

Inhoudsopgave

9	Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden)	3
	Samenstelling propedeutische fase (voltijd)	3
	Samenstelling postpropedeutische fase (voltijd)	4
9.1	Onderwijseenheden van de propedeuse	5
	OWE 1a: BMC1a (4 studiepunten)	5
	OWE 1b: BMC1b (5 studiepunten)	11
	OWE 1c: BMC1c (6 studiepunten)	15
	OWE 2a: BMC2a (4 studiepunten)	20
	OWE 2b: BMC2b (5 studiepunten)	25
	OWE 2c: BMC2c (6 studiepunten)	31
	OWE 3a: C3K (5 studiepunten)	36
	OWE 3b: C3P (5 studiepunten)	42
	OWE 3c: C3T (5 studiepunten)	46
	OWE 4K: C4K (5 studiepunten)	53
	OWE 4P: C4P (5 studiepunten)	58
	OWE 4T: C4T (5 studiepunten)	62
9.2	Onderwijseenheden van de postpropedeuse	75
	OWE 7K: C7K (5 studiepunten)	76
	OWE 7T: C7T (5 studiepunten)	84
	OWE 5K: C5K (5 studiepunten)	92
	OWE 5T: C5T (5 studiepunten)	97
	OWE 5-7Pa: C5-7Pa (5 studiepunten)	102
	OWE 5-7Po: C5-7Po (5 studiepunten)	107
	OWE 6K: C6K (5 studiepunten)	112
	OWE 6T: C6T (5 studiepunten)	121
	OWE 8K: C8K (5 studiepunten)	128
	OWE 8T: C8T (5 studiepunten)	135
	OWE 6-8Pa: C6-8Pa (5 studiepunten)	145
	OWE 6-8Po: C6-8Po (5 studiepunten)	150
	OWE 9: C9 (15 studiepunten)	155
	OWE 10: C10 (15 studiepunten)	170
	OWE 11: C11 (15 studiepunten)	186
	OWE 12: C12 (15 studiepunten)	200
	OWE 13: C13 (30 studiepunten)	213
	OWE 14: C14 (30 studiepunten)	220
9.3	Minoren van de opleiding	229
	M_ATBC-M-BN Bio-Nano introductie in de Bio-Nanotechnologie (30 studiepunten)	229
	M_ATBC-M-BR BioRefinery (30 studiepunten)	244
	M_ATBC-M-P Palet aan natuurwetenschappelijk onderzoek (30 studiepunten)	253
	OWE R15: Research minor	255
	OWE R30: Research minor	262
9.4	Afstudeerrichtingen	270
9.5	Honours-, talenten- en schakelprogramma's	270

9.5.1	Honoursprogramma's	270
9.5.2	Talentprogramma's	270
9.5.3	Schakelprogramma's	270
9.6	<i>Deeltijdse en/of duale inrichtingsvorm</i>	270
9.6.1	Deeltijdse inrichtingsvorm	270
9.6.2	Duale inrichtingsvorm	270
9.7	<i>Trajecten met bijzondere eigenschap</i>	270
9.7.1	Versneld traject	270
9.7.2	Verkort traject	271
9.7.3	Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad	272
9.7.4	Traject voor topsporters	272
9.7.5	D-stroom	272
9.7.6	Gecombineerd traject	272
9.7.7	Overig traject met bijzondere eigenschap	272

9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden)

In dit hoofdstuk is het onderwijs van jouw opleiding beschreven in de vorm van een curriculumoverzicht en beschrijving van de onderwijseenheden, te beginnen bij de onderwijseenheden van de propedeuse, daarna die van de postpropedeuse, de minoren en trajecten met een bijzondere eigenschap.

Naam opleiding: Chemie			
CROHO-nummer: 34396			
Inrichtingsvorm	Voltijd		Deeltijd
Taal	Nederlands	Engels	Nederlands
Varianten en trajecten	Verkort Engelstalige variant (Chemistry)		Verkort

Hieronder staat een schematisch overzicht waarin je in een oogopslag kunt zien hoe de opleiding in elkaar zit en welke onderwijseenheden bij de opleiding horen.

De deeltijdse opleidingsvorm Chemie neemt deel aan het Experiment Flexibilisering op grond van artikel 1.7a WHW. Deze vorm is niet in deze OER geregeld, maar in de OER van de deeltijd Chemie te vinden

op <https://www.han.nl/werken-en-leren/studiekeuze/bachelor/chemie/programma/>

Samenstelling propedeutische fase (voltijd)

A: Overzicht propedeuse voltijds Chemie

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
BMC1a, 4 stp	BMC2a, 4 stp	C3K, C3P, C3T 3x 5 stp	C4K, C4P, C4T 3x 5 stp
BMC1b, 5 stp	BMC2b, 5 stp		
BMC1c, 6 stp	BMC2c, 6 stp		

B: Overzicht propedeuse voltijds Engelstalige variant Chemistry

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
CHLS1a, 4 stp	CHLS1a, 4 stp	CH3K, CH3P, CH3T 3x5 stp	CH4K, CH4P, CH4T 3x 5 stp
CHLS1b, 5 stp	CHLS1b, 5 stp		
CHLS1c, 6 stp	CHLS1c, 6 stp		

Samenstelling postpropedeutische fase (voltijd)

A: Overzicht postpropedeutische fase voltijds Chemie

		periode 1	periode 2	periode 3	periode 4
2 ^e jaar		C7K, C7T 2x5 stp	C5K, C5T 2x5 stp	C6K, C6T 2x5 stp	C8K, C8T 2x5 stp
		C5-7Pa, C5-7Po 2x5 stp		C6-8Pa, C6-8Po 2x5 stp	
3 ^e jaar	Afstudeerrichting Organische chemie	C9 15 stp	C10 15 stp	Minor of stage (C13) 30 stp	
	Afstudeerrichting Analytische chemie	Minor of stage (C13) 30 stp		C11 15 stp	C12 15 stp
4 ^e jaar		Minor, stage (C13) of afstudeeropdracht (C14) 30 stp		Minor of afstudeer- opdracht (C14) 30 stp	

B: Overzicht postpropedeutische fase voltijds Engelstalige variant Chemistry

		periode 1	periode 2	periode 3	periode 4
2 ^e jaar		CH7K, CH7T 2x5 stp	CH5K, CH5T 2x5 stp	CH6K, CH6T 2x5 stp	CH8K, CH8T 2x5 stp
		CH5-7Pa, CH5-7Po 2x5 stp		CH6-8Pa, CH6-8Po 2x5 stp	

Het derde jaar van de postpropedeutische fase van de Engelstalige variant Chemistry van de opleiding start vanaf studiejaar 2021-2022.

Veiligheid

Indien studenten via vrijstellingen of andere regelingen in de postpropedeutische fase instromen zijn zij verplicht de workshop 'Veilig werken in het laboratorium' te volgen of kennis te nemen van het veiligheidsprotocol om het veilig werken op de laboratoria op de Laan van Scheut 2 te kunnen borgen.

9.1 Onderwijseenheden van de propedeuse

De propedeutische fase omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast.

Niveau 1

A: propedeuse voltijds Chemie

- a. OWE 1a: BMC1a (4 studiepunten)
- b. OWE 1b: BMC1b (5 studiepunten)
- c. OWE 1c: BMC1c (6 studiepunten)
- d. OWE 2a: BMC2a (4 studiepunten)
- e. OWE 2b: BMC2b (5 studiepunten)
- f. OWE 2c: BMC2c (6 studiepunten)
- g. OWE 3a: C3K (5 studiepunten)
- h. OWE 3b: C3P (5 studiepunten)
- i. OWE 3c: C3T (5 studiepunten)
- j. OWE 4K: C4K (5 studiepunten)
- k. OWE 4P: C4P (5 studiepunten)
- l. OWE 4T: C4T (5 studiepunten)

B: propedeuse voltijds Engelstalige variant Chemistry

- a. OWE 1a: CHLS1a (4 studiepunten)
- b. OWE 1b: CHLS1b (5 studiepunten)
- c. OWE 1c: CHLS1c (6 studiepunten)
- d. OWE 2a: CHLS2a (4 studiepunten)
- e. OWE 2b: CHLS2b (5 studiepunten)
- f. OWE 2c: CHLS2c (6 studiepunten)
- g. OWE 3a: C3K (5 studiepunten)
- h. OWE 3b: C3P (5 studiepunten)
- i. OWE 3c: C3T (5 studiepunten)
- j. OWE 4K: C4K (5 studiepunten)
- k. OWE 4P: C4P (5 studiepunten)
- l. OWE 4T: C4T (5 studiepunten)

In deze paragraaf zijn de OWE beschrijvingen van de Engelstalige variant van de opleiding niet opgenomen. De OWE beschrijvingen van de Chemistry opleiding zijn te vinden in de Engelse vertaling van de onderwijs en examenregeling.

OWE 1a: BMC1a (4 studiepunten)

	BMC1A
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek en Chemie
Naam onderwijseenheid	BMC1A: Algemene vaardigheden / CHLS1A Basic Skills
Code onderwijseenheid	BMC1A
Onderwijsperiode	P1 en tijdens doorstroomprogramma MLO semester 2
Studiepunten	4 stp
Studielast in uren	112 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: gemiddeld 7,5 lesuren per week, 53 lesuren per periode = 39,75 klokuren Geprogrammeerde tijd voor het maken van toetsen: 3 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 69,25 klokuren Totaal: 112 klokuren

Ingangseisen onderwijseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid, MBO-diploma niveau 4.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In BMC1A komen vakken aan bod die essentieel zijn voor de opleiding. De basiskennis op het gebied van labrekenen, wiskunde en veiligheid staat centraal in deze OWE. Ook wordt in workshops aandacht besteed aan basisvaardigheden die belangrijk zijn bij het samenwerken op HBO-niveau.
Eindkwalificaties	- Kwaliteitsbeheer - Samenwerken in een team - Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek.
Beroepsproducten	
Samenhang	BMC1A is de eerste course van de opleiding. In deze course wordt basiskennis aangeleerd of op niveau gebracht.
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan de workshop Professional Skills 1 is verplicht
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Laboratoriumrekenen: - Concentraties - Verdunningen - Gemiddelde, spreiding, standaarddeviatie, variatiecoëfficiënt - Mol en molaire massa - Stoichiometrie Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege Ondersteunend vak Wiskunde: Basisrekenregels (inclusief formules) Verschillende functies, inclusief vergelijkingen en variabelen isoleren: - Lijnen - Kwadratische functies - Gebroken functies Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege Ondersteunend vak Veiligheid: - Regels in het laboratorium - Veilig omgaan met stoffen - Afvalcategorieën - Praktische regels/Ongeval of incident Werkwijze: hoorcollege en werkcollege in het lab Ondersteunend vak: LPO Professional Skills 1: - Oefenen van basisvaardigheden voor samenwerken, feedback geven, actief luisteren, samenvatten, vragen stellen - Inzicht krijgen in verschillende manieren van feedback in een interculturele setting - Inzicht krijgen in eigen sterke kanten en leerpunten t.a.v. samenwerken en feedback Werkwijze: workshop
Verplichte literatuur	De laatste druk van: Douwes D. J. et al.,. Basisvaardigheden Wiskunde, Groningen: Wolters-Noordhoff. Leven, I. van 't Veiligheid en milieu in laboratoria. Utrecht: Syntax Media.

Verplichte software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	Verkerk G. et al.. BINAS informatieboek VWO HAVO Groningen: Noordhoff Uitgeverij.
Tentaminering	
	BMC1A-Lab
Naam (deel)tentamen	Laboratoriumrekenen
Code (deel)tentamen	BMC1A-Lab
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Deeltoetsen tijdens periode 1 of periode 4. Herkansing eind periode 1 en eind periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine, periodiek systeem
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van laboratoriumrekenen: Problemen in de context van laboratoriumwerk, met behulp van de elementaire rekenregels en de verschillende kernbetrekkingen, systematisch uitwerken
Beoordelingscriteria	De student kan: met behulp van de dichtheid van een oplossing het volume en de massa berekenen; rekenen met percentages en fracties; de atoommassa, molecuulmassa en formulemassa van een stof uitrekenen; rekenen met mol en molaire massa; de concentratie van een stof berekenen na mengen en verdunnen;
Toetsmatrijs	Deeltoetsen: 1. Concentraties 1 + Verdunningen 1 30% 2. Gemiddelde & spreiding + Mol & Molaire massa 30% 3. Stoichiometrie 1 + Concentraties & Verdunningen 2 40%

	BMC1A-Wis
Naam (deel)tentamen	Wiskunde
Code (deel)tentamen	BMC1A-Wis
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open Vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	BMC1A-Wis: periode 1, periode 3. Herkansing tijdens periode 2 en 4.
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van wiskunde
Beoordelingscriteria	De student beheerst de volgende basiswiskunde: Bewerkingsvolgorde en rekenen met breuken Formules manipuleren met machten (met gehele, negatieve en gebroken exponenten), wetenschappelijke notatie Ontbinden in factoren en haakjes wegwerken Breukformules omschrijven en vergelijkingen met breuken oplossen, isoleren van variabelen, inverse functies Functievoorschrift vinden van een rechte lijn, eerstegraads vergelijkingen oplossen Vergelijkingen oplossen bij kwadratische functies en gebroken functies, machtsfuncties, logaritmen en exponentiële functies Variabelen isoleren bij lijnen, kwadratische functies en gebroken functies
Toetsmatrijs	1 vraag over ieder van de volgende onderwerpen, waarbij elk van de 10 vragen voor BMC1A-Wis 10% van het cijfer bepaalt: Breukformules optellen/afrekken + vereenvoudigen Breukformules vermenigvuldigen/delen + vereenvoudigen Machtsformule vereenvoudigen (schrijven zonder gebroken en/of negatieve exponent) Haakjes wegwerken Isoleren bij breukvergelijking Vergelijking lijn door twee punten of aan de hand van een grafiek opstellen Snijpunt twee lijnen bepalen of stelsel vergelijkingen oplossen Oplossen tweedegraads vergelijking d.m.v. ontbinden in factoren of abc-formule

	Oplossen gebroken vergelijking Asymptoot gebroken functie
	BMC1A-Kvei
Naam (deel)tentamen	Kennistoets veiligheid
Code (deel)tentamen	BMC1A-Kvei
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Meerkeuzevragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Tijdens periode 1, herkansing eind periode 1. Tijdens periode 3, herkansing eind periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd voor de herkansingsmogelijkheid. De nabespreking van de herkansing wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Eén examinerator voor de beoordeling (Docent veiligheid)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van veiligheid op het laboratorium.
Beoordelingscriteria	De student: - kan algemene en specifieke labregels toepassen; - weet welke veiligheidsvoorzieningen er zijn en hoe deze gebruikt moeten worden; - herkent de veiligheidssymbolen en GHS-pictogrammen gevaarlijke stoffen en kan hiernaar handelen; - weet wat het effect is van korte- en lange termijn gezondheidsschadelijke stoffen op het menselijk lichaam en de omgeving; - kent de definities van de veiligheidsbegrippen grenswaarde, LD50-waarde, H- en P-zinnen en kan deze toepassen; - kan inschatting maken van brand- en explosierisico op basis van fysische brand gerelateerde begrippen; - kan veiligheidsinformatie over stoffen opzoeken in MSDS-sheets en chemiekaarten; (her-)kent de biologische agentia; - kent de regels van "veilige microbiologische technieken"; - kent de regels hoe er met laboratoriumafval (zoals bijv. chemicaliën en biologische agentia) om moet worden gegaan; - kan aangeven hoe EHBO toegepast moet worden in laboratoriumsituaties;
Toetsmatrijs	10% Labregels 50% Veilig omgaan met stoffen 15% Afvalcategoriën

	25% Praktische regels / Ongeval of incident
	BMC1A-PS1
Naam (deel)tentamen	Professional Skills 1
Code (deel)tentamen	BMC1A-PS1
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan / Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Er is slechts één moment voor deelname aan de workshop (OER paragraaf 8.5). Zie lesrooster.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC1A geldt als aanmelding voor BMC1A-PS1.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan je contact opnemen met de examinerator.
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling (vakdocent workshop)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken / communicatie / internationalisering 8.1.1 Houdt zich aan de regels 8.1.2 Heeft een duidelijke inbreng in de groep 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner 8.1.7. Laat anderen uitpraten 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen 8.1.12 Is zich bewust van het internationale karakter van het beroep Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.3 Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten.
Beoordelingscriteria	Een actieve deelname aan de workshop Professional Skills 1 is nodig voor een voldoende beoordeling. Aan het einde van het studiejaar vindt een teamgesprek plaats waarbij de student zijn professional skills dient te laten zien.

OWE 1b: BMC1b (5 studiepunten)

BMC1B	
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten gezamenlijke propedeuse Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek en Chemie
Naam onderwijseenheid	BMC1B: Basispraktijkvaardigheden Chemie, Biologie & Medisch / CHLS1B: Basic practical skills Chemistry, Biology & Medical
Code onderwijseenheid	BMC1B
Onderwijsperiode	P1
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Praktijk Biologie en Medisch/ Praktijk Chemie/ Tutor Geprogrammeerde contacttijd: Gem. 11.7 lesuren per week = 82 lesuren per periode = 61.5 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 78.5 klokuren per periode Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Havo- of Vwo-diploma met profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid of MBO diploma niveau 4.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Op basis van de thema's basistechnieken, spectrofotometrie en scheidingstechnieken worden zowel de biologische- als chemische aspecten uitgelicht. Daarnaast wordt er bij tutor gewerkt aan de professionele houding door middel van ontwikkeltaken.
Eindkwalificaties	Ontwerpen van experimentele opzet Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Beheer en administratie Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek.
Beroepsproducten	Labjournaals, IPV.
Samenhang	BMC1B hangt samen met BMC1A en BMC1C.
Deelnameplicht onderwijs	BMC1B-P: Bij onvoldoende aanwezigheid praktijk en workshops (knock-out) is praktijkbeoordeling 0,0 (beoordelingsformulier wordt niet verder ingevuld). BMC1B-IPV: Bij onvoldoende deelname is IPV beoordeling niet voldaan.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Praktijk Biologie & Medisch: Histologische kleuringen, Cytologie, Microbiologie, Moleculaire technieken, Microscopie, Biochemische technieken <i>Werkwijze: practicum</i>

	Praktijk Chemie: Wegen, Pipetteren, Titreeren, Verdunnen, Spectrofotometrie, Synthese (reflux), Brekingsindex, IR-spectrometrie, TLC <i>Werkwijze: practicum</i> Tutor Wat is tutor? Opbouw van de cel Spectrotechnieken Excel basis
Verplichte literatuur	Laatste versie van: Campbell N, Reece J, <i>Biology</i> , Pearson Education Inc Nivaldo J Tro; <i>Principles of chemistry</i> , Pearson Dean, J.R. et al.: <i>Practical skills in Chemistry/Biomolecular sciences</i> , Prentice Hall, Harlow
Verplichte software/verplicht materiaal	LabArchives, Microsoft Office
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	BMC1B-P
Naam (deel)tentamen	Praktijk
Code (deel)tentamen	BMC1B-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Praktijk, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1. Voor het deeltentamen BMC1B-P is er één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC1B geldt als aanmelding voor BMC1B-P.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulieren (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen.

	2.1.3 Controleert of alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt. 2.1.4 Voert experimenten nauwkeurig volgens protocol uit. 2.1.5 Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1 Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.2 Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.3 Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4 Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1 Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.2 Gaat correct om met materialen en apparatuur Competentie 5: Beheer en Administratie 5.1.1 Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op voorgegeven wijze. 5.1.2 Laat alle werkplekken opgeruimd en schoon achter. 5.1.3 Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1 Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1 6.1.3 Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2 Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5 Heeft HBO studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulieren op #OnderwijsOnline bij algemene informatie. Praktijkbeoordeling: Labjournaals en de praktijkindruk gedurende de gehele course wordt als totaal beoordeeld aan de hand van het beoordelingsformulier.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulieren op #OnderwijsOnline bij algemene informatie. Praktijkbeoordeling: Algemeen labjournaal = 12,5% Vorbereiding = 25% Praktijkindruk = 40% Analyse = 22,5%
	BMC1B-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV

Code (deel)tentamen	BMC1B-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling, Schriftelijk
Oordeel	V/NV
Minimaal oordeel	V
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1. Voor het deeltentamen BMC1B-IPV is er één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC1B geldt als aanmelding voor BMC1B-IPV.
Nabespreking en inzage	Bij vragen over de beoordeling kan er contact worden opgenomen met de examinator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van deelnamen en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. Communicatie Communiceert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft hbo studievoordigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorbesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback; - heeft een voldoende aanwezigheid tijdens de tutorlessen (maximaal 1 les gemist met een goede reden); - levert ter beoordeling een reflectieverslag in over de professionele houding bij de tutor.

OWE 1c: BMC1c (6 studiepunten)

BMC1C	
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten gezamenlijke propedeuse Biologie en Medisch Laboratorium onderzoek en Chemie
Naam onderwijseenheid	OWE BMC1C: Basistheorie Biologie&Medisch en Chemie 1 / ECU CHLS1C: Basic theory Biology&Medical and Chemistry 1
Code onderwijseenheid	BMC1C
Onderwijsperiode	P1
Studiepunten	6 stp
Studielast in uren	168 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 6 lesuren per week; 42 lesuren per periode = 31,5 klokuren Geprogrammeerde tijd voor het maken van toetsen: 4 lesuren per periode = 3 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 133,5 klokuren Totaal: 168 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid of MBO-diploma niveau 4
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Studenten werken vanuit verschillende invalshoeken aan biologische, medische en chemische basiskennis.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek.
Beroepsproducten	
Samenhang	OWE BMC1C hangt samen met BMC1A en BMC1B
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	Eindcijfer BMC1C = $(\text{BMC1C-Tbm} + \text{BMC1C-Tc}) / 2 \geq 5,5$ BMC1C-Tbm en BMC1C-Tc compenseerbaar vanaf $\geq 4,5$
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Biologie&Medisch: Biologische macromoleculen Celstructuur en functie Prokaryoot versus eukaryoot Celademhaling Fotosynthese Mitose <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i> Ondersteunend vak Theorie van de praktijk Biologie&Medisch: Theoretische achtergronden van de praktijk <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i> Ondersteunend vak Chemie: Atomen en elementen

	Naamgeving van moleculen en zouten Spectrofotometrie Redoxreactie <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i> Ondersteunend vak Theorie van de praktijk Chemie: Theoretische achtergronden van de praktijk <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i>
Verplichte literatuur	Laatste versie van Campbell and Reece, Biology, a global approach, Pearson Education Laatste versie van Nivaldo. J Tro, Chemistry, A Molecular Approach, Pearson Education
Verplichte Software / verplicht materiaal	LabArchives
Aanbevolen literatuur	Studenten BML: Laatste versie van Reed and Weyers, Practical skills in biomolecular science, Pearson Education. Studenten Chemie: Laatste versie van Reed and Weyers, Practical skills in chemistry, Pearson Education.
Tentaminering	
	BMC1C-Tbm
Naam (deel)tentamen	Theorie Biologie & Medisch
Code (deel)tentamen	BMC1C-Tbm
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel schriftelijk open vragen en/of meerkeuzevragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	4,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1 en herkansing tijdens periode 2. Deelname aan BMC1C-Tbm is slechts tweemaal mogelijk per collegejaar.
Toegestane hulpmiddelen	gewone rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite – rooster.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor de constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (aantal examinatoren).
Compensatiemogelijkheden	BMC1C-BM is compenseerbaar vanaf 4,5

Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. 1.1.5. Integreert informatie om tot een eenvoudig onderzoeksplan te komen. 1.1.6. Begrijpt eenvoudige Engelse literatuur in de context van de module. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels.
Beoordelingscriteria	De student heeft kennis van de volgende onderwerpen en kan deze toepassen: Theorie Biologie & Medisch: - de structuur en functie van verschillende onderdelen van de dierlijke en de plantencel; - de verschillen tussen de pro- en eukaryotische cel; - de structuur en functie van biologische macromoleculen; - celademhaling - fotosynthese - mitose Achtergrondtheorie experimenten en analyse: - het gebruik van de microscoop; - mitose - verdunnen, uitplaten en aflezen; - spectrofotometrie - isolatie van DNA; - agarose gelelektroforese; - veiligheid op het lab
Toetsmatrijs	65 (±5) % Theorie Biologie & Medisch 35 (±5) % Achtergrondtheorie experimenten en analyse
	BMC1C-Tc
Naam (deel)tentamen	Theorie Chemie
Code (deel)tentamen	BMC1C-Tc
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel schriftelijk open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	4,5
Weging deeltentamen	1

Tentamenmomenten	Periode 1 en herkansing tijdens periode 2. Deelname aan BMC1C-Tc is slechts tweemaal mogelijk per collegejaar.
Toegestane hulpmiddelen	gewone rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite – rooster.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor de constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	BMC1C-Tc is compenseerbaar vanaf 4,5
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. 1.1.5. Integreert informatie om tot een eenvoudig onderzoeksplan te komen. 1.1.6. Begrijpt eenvoudige Engelse literatuur in de context van de module. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels.
Beoordelingscriteria	De student heeft kennis van de volgende onderwerpen en kan deze kennis toepassen: Theorie Chemie: <i>Basischemie:</i> - aangeven hoe een atoom of enkelvoudig ion is opgebouwd; - verhoudingsformules van ionen en molecuulformules van moleculen opstellen;

	- naam geven aan kationen, anionen, ionverbindingen en anorganische verbindingen of andersom; - rekenen met de formules $c = n/V$ en $m = n \cdot M_m$; - voorspellen wat de mogelijke reactie is tussen twee stoffen en de reactievergelijking kloppend maken; - rekenen en werken met neerslagreacties (kloppend maken, hvh berekenen, neerslag voorspellen); <i>Redox:</i> - identificeren van een oxidator en een reductor van de oxidatie en reductiereactie door het bepalen van de oxidatiegetallen van de elementen in een verbinding; - redoxreacties kloppend maken aan de hand van halfreacties <i>Spectrofotometrie:</i> - relatie aangeven tussen de golflengte en de energie; - rekenen met de wet van Lambert Beer; - extinctie omrekenen in transmissie en omgekeerd. - rekenen met de relatie tussen de energie van licht/een foton en de frequentie van het licht <i>Achtergrondtheorie experimenten en analyse:</i> - Kwantitatief overbrengen - Verdunnen - Titratie - Spectrofotometrie - TLC-analyse - Veiligheid op het lab
Toetsmatrijs	65 (±5) % Theorie Chemie 35 (±5) % Achtergrondtheorie experimenten en analyse

OWE 2a: BMC2a (4 studiepunten)

	BMC2A
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek en Chemie
Naam onderwijseenheid	BMC2A: Algemene vaardigheden / CHLS2A Basic Skills
Code onderwijseenheid	BMC2A
Onderwijsperiode	P2 en tijdens doorstroomprogramma MLO semester 2
Studiepunten	4 stp
Studielast in uren	112 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: gemiddeld 7 lesuren per week, 51 lesuren per periode = 38,25 klokuren Geprogrammeerde tijd voor het maken van toetsen: 2 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 71,75 klokuren Totaal: 112 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid of MBO-diploma niveau 4. BMC1A moet gevolgd zijn.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In BMC2A komen vakken aan bod die essentieel zijn voor de opleiding. De basiskennis op het gebied van labrekenen en wiskunde centraal in deze OWE. Ook wordt er in workshops aandacht besteed aan conflicthantering.
Eindkwalificaties	- Kwaliteitsbeheer - Samenwerken in een team - Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek.
Beroepsproducten	
Samenhang	BMC2A is een vervolg op BMC1A.
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan de workshops Professional Skills 2 is verplicht.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Laboratoriumrekenen: - Verdunningen - Stoichiometrie - Gassen en de gaswet - Rekenen aan reacties - Mengen Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege Ondersteunend vak Wiskunde: - Machtsfuncties - Logaritmen en exponentiële functies - Goniometrie - Differentiëren

	Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege Ondersteunend vak: LPO Professional Skills 2 - Herkennen van je eigen stijlen van conflictgedrag - Oefenen van escalerend en de-escalerend gedrag - Inzicht krijgen in de interculturele dimensies van Hofstede t.a.v. samenwerking - Inzicht krijgen in eigen sterke kanten en leerpunten t.a.v. conflicthantering Werkwijze: workshop
Verplichte literatuur	De laatste druk van: Douwes D. J. et al.,. Basisvaardigheden Wiskunde, Groningen: Wolters-Noordhoff. Leven, I. van 't Veiligheid en milieu in laboratoria. Utrecht: Syntax Media.
Verplichte software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	Verkerk G. et al.. BINAS informatieboek VWO HAVO Groningen: Noordhoff Uitgeverij.
Tentaminering	
	BMC2A-Lab
Naam (deel)tentamen	Laboratoriumrekenen
Code (deel)tentamen	BMC2A-Lab
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Deeltoetsen tijdens periode 2 of periode 4. Herkansing eind periode 2 en eind periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine, periodiek systeem
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examiner/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van laboratoriumrekenen:

	Problemen in de context van laboratoriumwerk, met behulp van de elementaire rekenregels en de verschillende kernbetrekkingen, systematisch uitwerken Problemen in de context van chemische reacties, met behulp van de verschillende kernbetrekkingen, systematisch uitwerken
Beoordelingscriteria	De student kan: met behulp van de dichtheid van een oplossing het volume en de massa berekenen; rekenen met percentages en fracties; rekenen met mol en molaire massa; molecuul- en verhoudingsformules van een stof uitrekenen; de concentratie van een stof berekenen na mengen en verdunnen; rekenen aan reacties
Toetsmatrijs	Deeltoetsen: 1. Verdunningen terugrekenen + stoichiometrie 30% 2. Gassen en de gaswet + rekenen aan reacties 30% 3. Mengen 1 + Mengen 2 40%
	BMC2A-Wis
Naam (deel)tentamen	Wiskunde
Code (deel)tentamen	BMC2A-Wis
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open Vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	BMC2A-Wis: periode 2, periode 3. Herkansing tijdens periode 3 en 4.
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van wiskunde
Beoordelingscriteria	De student beheerst de volgende basiswiskunde:

	Vergelijkingen oplossen bij machtsfuncties, logaritmen en exponentiële functies Variabelen isoleren bij machtsfuncties, logaritmen en exponentiële functies Goniometrie in rechthoekige driehoeken Omrekenen van graden naar radialen en vice versa Verband kennen tussen grafische golfvorm en goniometrische functie Toepassen sinusregel en cosinusregel in willekeurige driehoeken Differentiëren met standaardregels, somregel, productregel, kettingregel
Toetsmatrijs	10 vragen, waarvan 1 over ieder van de volgende onderwerpen, waarbij elk van de 10 vragen voor BMC2a-Wis 10% van het cijfer bepaalt: Vergelijking met wortel oplossen Isoleren bij diverse soorten vergelijkingen Vergelijking met exponentiële functie oplossen Vergelijking met logaritme oplossen of rekenregels logaritme toepassen Goniometrie toepassen in rechthoekige driehoek en/of rekenen met radialen Sinusregel en/of cosinusregel toepassen Bepaling amplitude, periode, evenwichtsstand en faseverschuiving in goniometrische functie Differentiëren met standaardregels Differentiëren met productregel Differentiëren met kettingregel
	BMC2A-PS2
Naam (deel)tentamen	Professional Skills 2
Code (deel)tentamen	BMC2A-PS2
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan / Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Er is slechts één moment voor deelname aan de workshop (OER paragraaf 8.5). Zie lesrooster.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC2A geldt als aanmelding voor BMC2A-PS2.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan je contact opnemen met de examinerator.
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling (vakdocent workshop)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken /communicatie / internationalisering 8.1.1 Houdt zich aan de regels 8.1.2 Heeft een duidelijke inbreng in de groep 8.1.6 Houdt oogcontact met gesprekspartner 8.1.7 Laat anderen uitpraten 8.1.8 Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden 8.1.9 Toont initiatief actief conflicten op te lossen

	8.1.12 Is zich bewust van het internationale karakter van het beroep Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.3 Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten.
Beoordelingscriteria	Een actieve deelname aan de workshop Professional Skills 2 is nodig voor een voldoende beoordeling. Aan het einde van het studiejaar vindt een teamgesprek plaats waarbij de student zijn professional skills dient te laten zien.

OWE 2b: BMC2b (5 studiepunten)

BMC2B	
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten gezamenlijke propedeuse Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek en Chemie
Naam onderwijseenheid	BMC2B: Basispraktijkvaardigheden Chemie, Biologie & Medisch / CHLS2B: Basic practical skills Chemistry, Biology & Medical
Code onderwijseenheid	BMC2B
Onderwijsperiode	P2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: Gem. 11,7 lesuren per week = 82 lesuren per periode = 61,5 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 78,5 klokuren per periode Totaal 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Havo- of Vwo-diploma met profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid of MBO diploma niveau 4. OWE BMC1A, BMC1B en BMC1C moeten gevolgd zijn.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Op basis van de thema's benzoëzuur en voeding worden de basistechnieken van Chemie en Biologie en Medisch laboratoriumonderzoek toegepast. Afsluitend wordt een eigen onderzoek uitgevoerd binnen een keuzethema waarbij zowel opzet, uitvoering als presentatie van onderzoek en resultaten worden behandeld. Daarnaast wordt er bij tutor gewerkt aan de professionele houding door middel van ontwikkeltaken.
Eindkwalificaties	Ontwerpen van experimentele opzet Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Beheer en administratie Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek.
Beroepsproducten	Labjournaals, meetrapporten, IPV en eindpresentatie
Samenhang	BMC2B hangt samen met BMC2A en BMC2C.
Deelnameplicht onderwijs	BMC2B-P: Bij onvoldoende aanwezigheid praktijk en workshops (knock-out) is praktijkbeoordeling 0,0 (beoordelingsformulier wordt niet verder ingevuld). BMC2B-IPV: Bij onvoldoende deelname is IPV beoordeling niet voldaan
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Praktijk Biologie & Medisch: Histologische kleuringen,

	Cytologie, Microbiologie, Moleculaire technieken, Microscopie, Biochemische technieken <i>Werkwijze: practicum</i> Praktijk Chemie: Wegen, Pipetteren, Titreeren, Verdunnen, Spectrofotometrie, Synthese (reflux), Smeltpuntbepaling, Brekingsindex, IR-spectrometrie, TLC <i>Werkwijze: practicum</i> Tutor: Rekenen en foutenleer Achtergrond benzoëzuur Lab materialen en veiligheid Biobased economy Werkveld en internationalisering
Verplichte literatuur	Laatste versie van: Campbell N, Reece J, <i>Biology</i>, Pearson Education Inc Nivaldo J Tro; <i>Principles of chemistry</i>, Pearson Dean, J.R. et al.: <i>Practical skills in Chemistry/Biomolecular sciences</i>, Prentice Hall, Harlow
Verplichte software/ verplicht materiaal	LabArchives, Microsoft Office
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	BMC2B-P
Naam (deel)tentamen	Praktijk
Code (deel)tentamen	BMC2B-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Praktijk, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2. Voor het deeltentamen BMC2B-P is er één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC2B geldt als aanmelding voor BMC2B-P.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel feedback op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.

Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulieren (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2 Maakt voorberekeningen. 2.1.3 Controleert of alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt. 2.1.4 Voert experimenten nauwkeurig volgens protocol uit. 2.1.5 Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1 Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.2 Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.3 Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4 Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1 Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.2 Gaat correct om met materialen en apparatuur Competentie 5: Beheer en Administratie 5.1.1 Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op voorgegeven wijze. 5.1.2 Laat alle werkplekken opgeruimd en schoon achter. 5.1.3 Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1 Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1 6.1.3 Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2 Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5 Heeft HBO studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulieren op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.

	Praktijkbeoordeling: Labjournaals en de praktijkindruk gedurende de gehele course wordt als totaal beoordeeld aan de hand van het beoordelingsformulier.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulieren op #OnderwijsOnline bij algemene informatie. Praktijkbeoordeling: Algemeen labjournaal = 12,5% Vorbereiding = 25% Praktijkindruk = 40% Analyse = 22,5%
	BMC2B-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	BMC2B-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling, Schriftelijk
Oordeel	V/NV
Minimaal oordeel	V
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2. Voor het deeltentamen BMC2B-IPV is er één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC2B geldt als aanmelding voor BMC2B-IPV.
Nabespreking en inzage	Bij vragen over de beoordeling kan er contact opgenomen worden met de examiner
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van deelname en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. Communicatie Communiqueert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft hbo studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorbesproken wordt;

	- kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback; - heeft een voldoende aanwezigheid tijdens de tutorlessen (maximaal 1 les gemist met een goede reden); - levert ter beoordeling een reflectieverslag in over de professionele houding bij de tutor.
	BMC2B-Pr
Naam (deel)tentamen	Presentatie
Code (deel)tentamen	BMC2B-Pr
Vorm(en) (deel)tentamen	Mondeling Groep (tweetallen)
Oordeel	Individueel Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing i.o.m. docent.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMC2B geldt als aanmelding voor BMC2B-Pr
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.1. Identificeert welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.1.2. Kent criteria voor betrouwbare bronnen in het natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.1.5. Integreert informatie tot een experimentele opzet. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.3. Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijl. 6.1.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met dezelfde achtergrond volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: past correcte spelling en grammatica toe;

	beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen; er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten. Competentie 8: Samenwerken Communiqueert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Presentatie Pr course 2 BMC2B" op #OnderwijsOnline – algemene informatie.
Toetsmatrijs	Inhoud: 30% Presentatie: 45% Vragen: 25%

OWE 2c: BMC2c (6 studiepunten)

BMC2C	
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten gezamenlijke propedeuse Biologie en Medisch Laboratorium onderzoek en Chemie
Naam onderwijseenheid	OWE BMC2C: Basistheorie Biologie&Medisch en Chemie 2 / ECU CHLS2C: Basic theory Biology&Medical and Chemistry 2
Code onderwijseenheid	BMC2C
Onderwijsperiode	P2
Studiepunten	6 stp
Studielast in uren	168 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 6 lesuren per week; 42 lesuren per periode = 31,5 klokuren Geprogrammeerde tijd voor het maken van toetsen: 4 lesuren per periode = 3 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 133,5 klokuren Totaal: 168 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid of MBO-diploma niveau 4 BMC1C moet gevolgd zijn
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Studenten werken vanuit verschillende invalshoeken aan biologische, medische en chemische basiskennis.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek.
Beroepsproducten	
Samenhang	OWE BMC2C hangt samen met BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A en BMC2B
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	Eindcijfer BMC2C = $(\text{BMC2C-Tbm} + \text{BMC2C-Tc}) / 2 \geq 5,5$ BMC2C-Tbm en BMC2C-Tc compenseerbaar vanaf $\geq 4,5$
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Biologie & Medisch: Vorm en functie van plantenweefsels en dierlijke weefsels Fotosynthese Celademhaling Spijsvertering <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i> Ondersteunend vak Theorie van de praktijk Biologie & Medisch: Theoretische achtergronden van de praktijk <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i> Ondersteunend vak Chemie: Zuren en basen Buffers Organische chemie

	Macromoleculen <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i> Ondersteunend vak Theorie van de praktijk Chemie: Theoretische achtergronden van de praktijk <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- en werkcollege</i>
Verplichte literatuur	Laatste versie van Campbell and Reece, Biology, a global approach, Pearson Education Laatste versie van Nivaldo. J Tro, Chemistry, A Molecular Approach, Pearson Education
Verplichte Software / verplicht materiaal	LabArchives
Aanbevolen literatuur	Studenten BML: Laatste versie van Reed and Weyers, Practical skills in biomolecular science, Pearson Education. Studenten Chemie: Laatste versie van Reed and Weyers, Practical skills in chemistry, Pearson Education.
Tentaminering	
	BMC2C-Tbm
Naam (deel)tentamen	Theorie Biologie & Medisch
Code (deel)tentamen	BMC2C-Tbm
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel schriftelijk open vragen en/of meerkeuzevragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	4,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing tijdens periode 3. Deelname aan BMC2C-Tbm is slechts tweemaal mogelijk per collegejaar.
Toegestane hulpmiddelen	gewone rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite – rooster.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor de constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel
Compensatiemogelijkheden	BMC2C-Tbm is compenseerbaar vanaf 4,5
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. 1.1.5. Integreert informatie om tot een eenvoudig onderzoeksplan te komen.

	1.1.6. Begrijpt eenvoudige Engelse literatuur in de context van de module. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels.
Beoordelingscriteria	De student heeft kennis van de volgende onderwerpen en kan deze toepassen: Theorie Biologie & Medisch: - de vorm en functie van plantenweefsels - de vorm en functie van dierlijke weefsels - fotosynthese - celademhaling - spijsvertering Achtergrondtheorie experimenten en analyse: - platen beënten en aflezen - gramkleuring - kleuring van weefsels spijsverteringskanaal - gistkleuring en telkamer - plantenstengel en microscoop - veiligheid op het lab
Toetsmatrijs	65 (±5) % Theorie Biologie & Medisch 35 (±5) % Achtergrondtheorie experimenten en analyse
	BMC2C-Tc
Naam (deel)tentamen	Theorie Chemie
Code (deel)tentamen	BMC2C-Tc
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel schriftelijk open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	4,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1 en herkansing tijdens periode 2. Deelname aan BMC2C-Tc is slechts tweemaal mogelijk per collegejaar.
Toegestane hulpmiddelen	gewone rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite – rooster.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant.

	• De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor de constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	BMC2C-Tc is compenseerbaar vanaf 4,5
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. 1.1.5. Integreert informatie om tot een eenvoudig onderzoeksplan te komen. 1.1.6. Begrijpt eenvoudige Engelse literatuur in de context van de module. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels.
Beoordelingscriteria	De student heeft kennis van de volgende onderwerpen en kan deze kennis toepassen: Theorie Chemie: <i>Zuren en Basen:</i> - zuur-base reacties kloppend maken en zuren en basen identificeren; berekenen van de pH en pOH van een oplossing van sterke en zwakke zuren en sterke basen; - berekenen van de concentratie H_3O^+ en OH^- uit de pH en K_w; - berekenen van de pH op elk punt in een titratie van een sterk zuur met sterke base of omgekeerd; - berekenen van de pH op elk punt in een titratie van een zwak zuur met sterke base ; - berekenen van de pH op elk punt in een titratie van een sterk zuur met zwakke base - het volume titrant uitrekenen bij het eindpunt van de titratie. - Bereken van de pH van een buffer, buffer range en buffer capaciteit <i>Organische Chemie:</i> - twee moleculen als structuur identificeren, geometrisch of optisch isomeer;

	- koolwaterstoffen tekenen met en zonder functionele groepen aan de hand van de naam en bepalen of de naam juist is; - naam geven aan koolwaterstoffen met en zonder functionele groepen; - functionele groepen herkennen en benoemen (haloalkaan, alcohol, ether, fenol, aldehyde, keton, carboxylzuur, amine, amide of ester); de invloed voorspellen van waterstofbruggen op de fysische eigenschappen van organische verbindingen; <i>Macromoleculen</i> - herkennen van bouwstenen van macromoleculen (lipiden, koolhydraten, eiwitten, kunststoffen) - reacties tussen verschillende bouwstenen van lipiden, koolhydraten, eiwitten en kunststoffen - eiwitstructuren Achtergrondtheorie experimenten en analyse: - synthese benzoëzuur - infrarood spectrometrie - spectrofotometrie - TLC - titratie - moleculair koken - veiligheid op het lab
Toetsmatrijs	65 (±5) % Theorie Chemie 35 (±5) % Achtergrondtheorie experimenten en analyse

OWE 3a: C3K (5 studiepunten)

	C3K
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie / Voltijd studenten van het MLO-doorstroom-programma
Naam onderwijsseenheid	OWE 3K: Scheiden en zuiveren: Kennis organische chemie en polymeerchemie / ECU 3K: Separation and purification: Knowledge Organic chemistry and Polymer chemistry
Code onderwijsseenheid	C3K
Onderwijsperiode	periode 3. Bij een voldoende aantal studenten/klassen voor spiegeling van het onderwijs ook in periode 4.
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 8 lesuren per week = 56 lesuren per periode 6,1 klokuren per week = 42,4 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 97,6 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijsseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid en OWE BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A, BMC2B en BMC2C gevolgd. 4de jaars MLO chemie: doorstroomprogramma MLO diploma chemie
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE wordt de basiskennis met betrekking tot organische en polymeer chemie aangeleerd. De studenten krijgen hiervoor de kennisvakken organische structuren en bindingen, en het vak polymeerchemie
Eindkwalificaties	
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Deze course is een vervolg op BMC1B, BMC1C, BMC2B en BMC2C en een voorbereiding op C6, C7 en C8. C3 is onderverdeeld in drie OWE's van elk 5 studiepunten: C3K (kennis), C3P (praktijk), C3T (thema, project).
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	Kpk en Kosb compenseerbaar vanaf ≥ 4.0 . Eindcijfer C3K ≥ 5.5
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Polymeerchemie <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> - Kunststoffen: wat zijn kunststoffen, hoe worden kunststoffen gemaakt, - De polymeerketen, de meest bekende polymeren met hun monomeren, hoe herken je kunststoffen, waar blijven kunststoffen na gebruik. - Eigenschappen van polymeren: toestanden, kristallijne polymeren, stijfheid en kruip, sterkte, thermische verweking, vormgeving Ondersteunend vak Organische structuren en bindingen <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> - Molecuulbouw: chemische binding, organische verbinding orbitalen, functionele groepen, stereochemie - Mechanismen: esters en amides

	Ondersteunend vak Natuurkunde • electriciteitsleer, licht, krachten en energie
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - McMurry, J. Organic Chemistry Cengage Learning Inc, Belmont CA - John W. Nicholson, the chemistry of polymers - Nivaldo. J Tro, Principles of chemistry, a molecular approach, Person Global Edition - Giancoli, D. C. <i>Physics for Scientists & Engineers with Modern Physics</i>, Harlow: Pearson
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C3K-Kpk
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Polymeerkunde
Code (deel)tentamen	C3K-Kpk
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Schriftelijk Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kpk, Kosb compenseerbaar vanaf ≥ 4.0
Beoordelingsdimensies	De student: - kan omschrijven wat kunststoffen zijn en welke technische indeling meestal wordt toegepast; - kan de volgende onderdelen ten aanzien van polymeren beschrijven; - samenstelling en van eigenschappen van ketens - relatie ketenregelmaat en eigenschappen - begrip copolymeren omschrijven en kan een aantal algemene copolymeren benoemen; - weet het verschil tussen amorf- en kristallijne polymeren te noemen; - kan ten aanzien van het milieu, een aantal voordelen van kunststoffen benoemen;

	- kan een aantal methoden (met voor- en nadelen) van afvalverwerking benoemen; - kent definities op het gebied van de polymeerchemie; - Synthese van polymeren.
Beoordelingscriteria	Polymeerkunde: Inleiding De student: - kan omschrijven wat kunststoffen zijn en welke technische indeling meestal wordt toegepast; - kan het bijzondere van polymeren vermelden: voor- en nadelen; - kan vermelden hoe polymeren en polymeernetwerken gemaakt worden (additiepolymerisatie, polycondensatie); - kan een aantal extra bestanddelen van een kunststof (hulp- en vulstoffen) en het doel van inmengen van deze stoffen aangeven. Structuur van polymeren in relatie tot de fysische eigenschappen; - kan de samenstelling en eigenschappen van ketens beschrijven: hoofd- en zijketens, ketenflexibiliteit, keteninteractie; - kan de diverse molmassa-gemiddelden berekenen en kan aangeven wat het praktisch nut van deze gemiddelden is; - kan omschrijven wat met ketenregelmaat wordt bedoeld en kan voorbeelden geven (isotactisch, syndiotactisch); - kan de relatie ketenregelmaat tot een aantal eigenschappen (vormvastheid, verwerkbaarheid) aangeven; - kent het begrip copolymeren en kan een aantal algemene copolymeren benoemen; - weet het verschil tussen amorge- en kristallijne polymeren; - kan het V(T)-diagram voor amorge- en kristallijne polymeren tekenen; - kan een log (E)T-diagram tekenen voor amorge polymeren en een verklaring (vanuit het moleculaire gedrag) geven voor het verloop van de curve (T_g); - kan aangeven wat de sec. glasovergang is en waardoor deze veroorzaakt kan worden; - kan vermelden wat de invloed van de tijd is op de elasticiteitsmodulus bij constante temperatuur; - kan aangeven wat dissipatie van mechanische energie is; - kan omschrijven wat wordt bedoeld met entropie- en met energie-elasticiteit; - kent de afhankelijkheid van de tijdschaal op de lengte van het rubberplateau (silly putty); - kan vermelden wanneer een polymeer wel en wanneer een polymeer niet kan kristalliseren; - kan aangeven wat de invloed is van de ketenstijfheid en keteninteractie op het smeltpunt van kristallijne polymeren; - kan het verband tussen T_g en T_m aangeven; - kan aangeven wat het kristallisatieproces inhoudt (kiemen, snelheid); - kent het effect van de kristallisatie op de eigenschappen; - kan een aantal eigenschappen van de vloeibare toestand omschrijven: viscositeit, smeltelasticiteit, die-swell, smeltbreuk; - kan aangeven wat de invloed is van de molmassa-verdeling op de verwerkbaarheid. Structuur van polymeren in relatie tot de mechanische eigenschappen - kan het spannings-rek diagram lezen: elasticiteitsmodulus, vloeispanning, vloeirek, breukspanning, breukrek, breukenergie; - kan de verschillen tussen de polymeren aangeven qua stijfheid (in relatie tot de structuur), hardheid; - kan het begrip visco-elasticiteit, kruip, spanningsrelaxatie omschrijven; Hergebruik van kunststoffen - kent, ten aanzien van het milieu, een aantal voordelen van kunststoffen; - kent een aantal methoden (met voor- en nadelen) van afvalverwerking,

Toetsmatrijs	~ 20% polymeersynthese ~ 60% relatie tussen structuur en eigenschappen ~ 20% verwerkingsmethoden
	C3K-Kosb
Naam (deel)tentamen	Kennistoets organische structuren en bindingen
Code (deel)tentamen	C3K-Kosb
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Schriftelijk Open vragen
Oordeel	cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	4
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kpk en Kosb compenseerbaar vanaf ≥ 4.0
Beoordelingsdimensies	- Kennis van de alifatische organische chemie: ruimtelijke structuur, chemische en fysisch-chemische eigenschappen. - Aangeven in een molecuul van formele en partiële ladingen, vrije elektronenparen, dipoolmomenten, electronegativiteit. - Kennen en toepassen van model van Bohr/orbitaaltheorie - Kennen en toepassen van regels en principes over elektronenverdeling in atomen incl. edelgasconfiguratie. - Kennen en toepassen van begrippen polair, apolair, lewiszuur en -base, carbokation, carbanion, radicaal. - Lewis structuren van elementen en meeratomige moleculen en ionen. - (Her)kennen van structuurisomeren. - Kunnen lezen en gebruiken van verschillende representatiewijzen van organische moleculen (uitgeschreven lijnstructuren). - Ruimtelijk tekenen van organische verbindingen in verschillende projecties (Newman, Fischer, ruimtelijk). En het toepassen van de VSEPR theorie. - Gebruiken chemische tekenprogramma's. - Kennen en benoemen van functionele groepen en stofklassen. - Kennen triviale namen van veel voorkomende org. stoffen en zijgroepen. - Kennen en toepassen van nomenclatuurregels voor alkanen. - Kennen en toepassen van nomenclatuurregels voor aromatische verbindingen. - Kennen en toepassen van nomenclatuurregels voor alifatische

	verbindingen (halogeen alkanen, alcoholen, ethers, aldehyden, ketonen, carbonzuren en carbonzuurderivaten). - Berekenen van molmassa a.d.h.v. brutoformule (vv), mate van onverzadigheid (DBE), berekeningen uitvoeren adhv reactievergelijkingen. - Kennen en herkennen van de hybridisatietoestand van C-, N- en O-atomen in een verbinding. - Vorm van atoom- en molecuulorbitalen kunnen beschrijven/tekenen (Bonding en anti-bonding orbitalen). - Kennen van verschillende intermoleculaire krachten - Teken van resonantie (grensstructuren) van een verbinding (inclusief elektronenverhuizingen) en aangeven welke het belangrijkste is (zijn). - Kennen van begrippen als chiraliteit, diastereomeren, enantiomeren, epimeren. - Herkennen van dubbele band isomeren en de stereochemie (Z/E) hiervan kunnen bepalen. - Herkennen van chirale verbindingen en chirale centra in organische moleculen en de stereochemie (R/S) hiervan kunnen bepalen. - Stoel en boot-conformaties zesringen tekenen (incl Newmanprojecties over bindingen) en relatief belang inschatten. - Inschatting maken of groepen aan 6 ring vnl. axiaal of equatoriaal zitten.
Beoordelingscriteria	De student: - kent de begrippen ladingen, partiële ladingen, vrije elektronenparen, dipoolmomenten en kan aangeven waar deze zich bevinden in het molecuul; - herkent polaire en apolaire (delen van) moleculen; weet wat bedoeld wordt met lewis zuren, lewis basen, carbokationen, carbanionen functionele groepen en herkent deze en kan ze benoemen; - weet wat bedoeld wordt met constitutionele isomeren, en kan deze tekenen aan de hand van een bruto formule; - kent en herkent groepen van organische verbindingen; - kent principe van naamgeving van eenvoudige org. verbindingen (nomenclatuur); - kent triviale namen van veel voorkomende organische verbindingen en zijgroepen; - kan bruto formules opschreven a.d.h.v. structuurformules; - kan a.d.h.v. een bruto formule het aantal dubbelband equivalenten uitrekenen en tot een structuurvoorstel komen; - herkent hybridisatietoestanden van C, N en O; - kan stereochemie van chirale C-atomen bepalen (R/S) en van dubbele bindingen (Z/E); - kan de ruimtelijke structuur tekenen van organische verbindingen (incl. Newman projecties) zowel van lineaire als cyclische verbindingen; - kan aangeven of groepen axiaal of equatoriaal zitten in zesringen en kan deze correct tekenen; - kan grensstructuren tekenen (incl. elektronenverhuizingen) van organische verbindingen; - kan het mechanisme van de amidevorming en hydrolyse, weergeven; - kan het mechanisme van de estervorming en hydrolyse, weergeven; - weet wat er bedoeld wordt met Lewis formule, Lewis symbool, octet regel en valenties; - kan een Lewis structuur tekenen van eenvoudige enkelvoudige- en meervoudige bindingen; - kan formele ladingen van de verschillende resonantie structuren van poly-atomen uitrekenen; - kan een relatie leggen tussen eigenschappen van moleculen en de geometrie (VSEPR theorie); - kan op basis van Lewis structuren een voorstel doen voor de geometrie van een molecuul; - kan het Valence Bond (VB) model uitleggen; - kent verschillende intermoleculaire krachten

	- weet wat er bedoeld wordt met het hoofdkwantumgetal, het magnetisch kwantumgetal, schil, subschil en s-, p-, d- en f- orbitalen; - kan met behulp van het Aufbau principe, de regel van Hund en het Pauli verbod de elektronen van de elementen verdelen over de verschillende orbitalen; - weet wat er bedoeld wordt met de edelgasconfiguratie, elektronen-configuratie en valentie-elektronen;
Toetsmatrijs	~ 20% Lewis structuren, ladingen, partiële ladingen, vrije elektronenparen, dipoolmomenten polair apolair, lewis zuren, lewis basen, carbokationen, carbanionen functionele groepen ~ 5% constitutionele isomeren incl., nomenclatuur ~ 5% dubbel band equivalenten, berekenen bruto formules etc. ~ 10% orbitaaltheorie (toegepaste quantummechanica) ~10% hybridisatietoestanden ~ 20% stereochemie (chirale C-atomen, alkenen) ~ 20% grensstructuren + reactiemechanisme ~ 10% VSEPR theorie en geometrie
	C3K-Nk
Naam (deel)tentamen	Opdracht natuurkunde
Code (deel)tentamen	C3K-Nk
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3 en 4, herkansing periode 3 en 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C3K geldt als aanmelding voor C3K-Knat
Nabespreking en inzage	Er is geen plenaire nabespreking. Student kan afspraak maken met docent om tekst en uitleg krijgen over de opgaven
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinator op basis van antwoordmodel (theoriedocent natuurkunde)
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Basis natuurkunde
Beoordelingscriteria	De student kent de basis natuurkunde van - elektriciteitsleer - optica - krachten - magnetisme - energie
Toetsmatrijs	~30% elektriciteitsleer ~30% krachten ~20% optica ~20% energie en magnetisme

OWE 3b: C3P (5 studiepunten)

	C3P
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie / Voltijd studenten van het MLO-doorstroom-programma
Naam onderwijsseenheid	OWE 3P: Scheiden en zuiveren: Praktijk organische chemie en polymeerchemie/ ECU 3P: Separation and purification: Practical Organic Chemistry and Polymer Chemistry
Code onderwijsseenheid	C3P
Onderwijsperiode	periode 3. Bij een voldoende aantal studenten/klassen voor spiegeling van het onderwijs ook in periode 4.
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 10 lesuren per week = 70 lesuren per periode 7,5 klokuren per week = 52,5 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 87,5 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijsseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid en OWE BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A, BMC2B en BMC2C gevolgd. 4de jaars MLO chemie: doorstroomprogramma MLO diploma chemie
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Werktitel: Scheiden en zuiveren In deze OWE worden de basisvaardigheden met betrekking tot organische en polymeerchemische experimenten aangeleerd. De studenten leren hoe een organisch/polymeerchemisch labjournaal en meetrapport eruit ziet. Daarnaast werken ze o.a. aan syntheses van organische moleculen en polymeren met de bijbehorende analyses.
Eindkwalificaties	- Ontwerpen - Experimenteren - Resultaten analyseren - Kwaliteitsbeheer - Beheer en administratie - Rapporteren en presenteren - Planmatig en projectmatig werken - Samenwerken in team - Adviseren - Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn competenties waarin deze course de nadruk op ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Deze course is een vervolg op BMC1B, BMC2C, BMC2B en BMC2C en een voorbereiding op C6, C7 en C8. C3 is onderverdeeld in drie OWE'en van elk 5 studiepunten: C3K (kennis), C3P (praktijk), C3T (thema, project).
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen Pi is aanwezigheid bij de praktijklessen verplicht.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	

Activiteiten en/of werkvormen	Practicum organische chemie en polymeerchemie <i>Werkwijze: practicum</i> Extractie, Isolatie en synthese van pijnstillers Dunne laag chromatografie Synthese en karakterisering van verschillende polymeren Scheiden en zuiveren van een onbekend mengsel Theorie voor de praktijk <i>Werkwijze: hoorcollege</i> De achterliggende theorie van de chemie praktijk wordt uitgelegd.
Verplichte literatuur	Laatste druk van: - Holmes, D.A., Reed, R., Jones, A.M., Dean, J. Practical Skills in Chemistry, New York NY: Pearson Education Ltd.
Verplichte Software / verplicht materiaal	labarchives
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C3P-Pi
Naam (deel)tentamen	Praktijk indruk
Code (deel)tentamen	C3P-Pi
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, Voor deelname aan Pi is er één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5)
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C3P geldt als aanmelding voor C3P-Pi.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.3. Controleert of alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt. 2.1.4. Voert experimenten nauwkeurig volgens protocol uit. 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. Competentie 3: Resultaten analyseren

	3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit. I.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.2. gaat correct om met materialen en apparatuur. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en Administratie 5.1.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op voorgegeven wijze. 5.1.2. Laat alle werkplekken opgeruimd en schoon achter. 5.1.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: past correcte spelling en grammatica toe; is zich bewust van wetenschappelijke stijl; brengt eenvoudige logische structuur aan; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten. 11.1.5. Heeft HBO studievoordigheden; motiveert zichzelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk met labjournaal voor de beoordeling van Praktijk Chemie op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk met labjournaal Niveau 1 voor de beoordeling van praktijk Chemie op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Naam (deel)tentamen	Meetrapporten
Code (deel)tentamen	C3P-Pm
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens of eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C3P geldt als aanmelding voor C3P-Pm.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.3. Controleert of alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt. Competentie 3 Resultaten analyseren Data processing 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en resultaten van het experiment. Competentie 6 Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: past correcte spelling en grammatica toe; is zich bewust van wetenschappelijke stijl; brengt eenvoudige logische structuur aan; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.

OWE 3c: C3T (5 studiepunten)

	C3T
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie / Voltijd studenten van het MLO-doorstroom-programma
Naam onderwijsseenheid	OWE 3T: Scheiden en zuiveren: Thema organische chemie en polymeerchemie / ECU 3T : Separation and purification: Project Organic Chemistry and Polymer Chemistry
Code onderwijsseenheid	C3T
Onderwijsperiode	periode 3. Bij een voldoende aantal studenten/klassen voor spiegeling van het onderwijs ook in periode 4.
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 6,1 lesuren per week = 43 lesuren per periode 4,4 klokuren per week = 30,7 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 109,3 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijsseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid en OWE BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A, BMC2B en BMC2C gevolgd 4de jaars MLO chemie: doorstroomprogramma MLO diploma chemie.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Werktitel: Scheiden en zuiveren De centrale opdracht van deze OWE is het ontwerpen van een stappen plan waarbij een mengsel gezuiverd kan worden met behulp van verschillende technieken zoals bijvoorbeeld zuur-base scheiding. Daarbij moeten de student uiteindelijk een kort advies verslag schrijven over hoe je de zuivering van een onbekend mengsel het beste aan kan pakken.
Eindkwalificaties	- Ontwerpen - Experimenteren - Resultaten analyseren - Kwaliteitsbeheer - Beheer en administratie - Rapporteren en presenteren - Planmatig en projectmatig werken - Samenwerken in team - Adviseren - Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn competenties waarin deze course de nadruk op ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Deze course is een vervolg op BMC1B, BMC1C, BMC2B en BMC2C en een voorbereiding op C6, C7 en C8. C3 is onderverdeeld in drie OWE's van elk 5 studiepunten: C3K (kennis), C3P (praktijk), C3T (thema, project).
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen IPV is aanwezigheid bij tutorbijeenkomsten verplicht.
Maximaal aantal deelnemers	

Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Tutor Voor en nabespreken van de weekopdrachten. <i>Werkwijze: tutor</i> SLB Expert Extra informatie wordt uitgelegd met betrekking tot de weektaken, praktijk en de centrale opdracht. <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Workshop chem-sketch Gebruik van chemische tekenprogrammatuur <i>Werkwijze: workshop</i> Workshop Scientific writing, report structure en workshop Ontwerpen Betrouwbare wetenschappelijke informatie opzoeken Experimentenplan ontwikkelen <i>Werkwijze: workshop</i> Optioneel in periode 3 ipv periode 4: Workshop Professional Skills 3 Professionele houding Communicatie Samenwerking <i>Werkwijze: workshop</i>
Verplichte literatuur	- McMurry, J. Organic Chemistry Cengage Learning Inc, Belmont CA, laatste druk - Nivaldo, J Tro, Principles of chemistry, a molecular approach, latest ed., Person Global Edition
Verplichte Software / verplicht materiaal	chem-sketch (gratis download)
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C3T-T
Naam (deel)tentamen	Thematoets
Code (deel)tentamen	C3T-T
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Niet grafische rekenmachine, molecuul modelbouwdoos, periodiek systeem
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.

Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.p.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. In de thematoets komen vragen over de behandelde weektaken en de experimenten die tijdens de practica zijn uitgevoerd. In de context van: - Polymeerchemie - Organische chemie - Scheiden en zuiveren van mengsels
Beoordelingscriteria	De student kent of kan m.b.t. de weektaken: - de structuurformule van een stof afleiden uit de massapercentages die gevonden zijn met elementanalyse; - de reactievergelijking van verschillende polymeren opschrijven - het reactiemechanisme van verschillende polymerisaties opschrijven - de reactiemechanisme opstellen van een zuur met een alcohol; - uitleggen wat de verschillende manieren zijn om een scheiding uit te voeren - uitleggen wat er chemisch gebeurt tijdens een zuur-base extractie. De student kent of kan m.b.t. praktijk: - aangeven hoe een reflux opstelling gemaakt kan worden en waar alle onderdelen voor zijn; - het principe van DSC uitleggen; uitleggen hoe een thermogram tot stand komt en het thermogram uitleggen; - het principe achter DLC uitleggen; de Rf waarde van een stof uitrekenen m.b.v. een DLC plaatje en bepalen welke stof er in het monster aanwezig is; - rekenen aan reacties; - reactiemechanismen van radicaalpolymerisatie, estervorming en amidevorming opstellen; - de theorie van de organische chemie en polymeerchemie in relatie tot de praktijk;

	- de theoretische en praktische achtergronden van het scheiden en zuiveren van een mengsel.
Toetsmatrijs	De thematoets is opgebouwd uit vragen over de praktijk en vragen over de weektaken in relatie tot de gegeven theorie van organische en polymeerchemie: ~ 40% Organische chemie ~ 40% Polymeerchemie ~ 20% Scheiden en zuiveren van mengsels
	C3T-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C3T-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Mondeling Individueel
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3. Voor deelname aan het deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C3T geldt als aanmelding voor C3T-IPV.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinator.
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van deelname en inzet (tutor)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2. Voert werkzaamheden volgens de planning uit. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. Communicatie Communiqueert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent: 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievoordigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.

Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten opmerkingen en staat open voor opmerkingen. - Heeft inbreng in tutoruren die (deels) in het Engels besproken worden.
	C3T-Ad
Naam (deel)tentamen	Advies verslag
Code (deel)tentamen	C3T-Ad
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C3T geldt als aanmelding voor C3T-Ad.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (vakdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: past correcte spelling en grammatica toe; is zich bewust van wetenschappelijke stijl; brengt eenvoudige logische structuur aan; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen. 6.1.3. Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen. Competentie 10: Adviseren Adviseert over de aanschaf en het gebruik van materialen, apparatuur: 10.1.1. Begrijpt wensen en praktische eisen. 10.1.2. Adviseert over aanschaf van reagentia op basis van productspecificaties en verkoopvoorwaarden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor Adviesverslag op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Advies verslag op #OnderwijsOnline bij algemene informatie

	C3T-Op
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksplan
Code (deel)tentamen	C3T-Op
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C3T geldt als aanmelding voor C3T-Op.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (vakdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen Vraag verhelderen 1.1.1. Identificeert welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.1.2. Kent criteria voor betrouwbare bronnen in het natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.1.3. Raadpleegt eenvoudige relevante natuurwetenschappelijke bronnen. Deze bronnen worden in de opdracht aangereikt. 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. 1.1.5. Integreert informatie tot een experimentele opzet. 1.1.6. Begrijpt eenvoudige Engelse literatuur in de context van de module Competentie 2: Experimenteren: 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.3. Controleert of alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt. Competentie 3: Resultaten analyseren: 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: past correcte spelling en grammatica toe; is zich bewust van wetenschappelijke stijl; brengt eenvoudige logische structuur aan;

	beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen. 6.1.3. Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.1. Plant en organiseert zijn activiteiten resulterend in een eenvoudig werkplan. 7.1.3. Plant zijn studietaken. In de context van: gecontroleerde afgifte van medicijnen.
Beeoordelingscriteria	Zie beoordeelingsformulier voor Onderzoeksplan op #OnderwijsOnline bij algemene informatie
Toetsmatrijs	Zie beoordeelingsformulier voor Onderzoeksplan op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.

OWE 4K: C4K (5 studiepunten)

	C4K
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie / Voltijd studenten van het MLO-doorstroom-programma
Naam onderwijsseenheid	OWE 4K: Algemene Chemie: Kennis chemische evenwichten en analytische chemie / ECU 4K: General Chemistry: Knowledge Chemical Equilibria and Analytical Chemistry
Code onderwijsseenheid	C4K
Onderwijsperiode	periode4. Bij een voldoende aantal studenten/klassen voor spiegeling van het onderwijs ook in periode 3.
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 6 lesuren per week = 42 lesuren per periode 4,3 klokuren per week = 30 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 110 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijsseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid en OWE BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A, BMC2B en BMC2C gevolgd. 4de jaars MLO chemie: deelnemer doorstroomprogramma. MLO diploma chemie.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE wordt de basiskennis gegeven met betrekking tot analytische chemie. De studenten krijgen hiervoor de kennisvakken Algemene chemie, thermodynamica en Wiskunde.
Eindkwalificaties	-
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Deze course is een vervolg op BMC1B, BMC1C, BMC2B, BMC2C en een voorbereiding op C5 en C7. C4 is onderverdeeld in drie OWEen van elk 5 studiepunten: C4K (kennis), C4P (praktijk), C4T (thema, project).
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	Kthermo, Kwis en Kchemie zijn compenseerbaar vanaf 4.0. Eindcijfer C4K moet minimaal 5.5 zijn.
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Algemene chemie Zwakke zuren en basen, meerwaardige zuren, titraties Buffers Evenwichtsconstanten Elektrochemie (redoxreacties, wet van Nernst) <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> Ondersteunend vak Thermodynamica Systemen, toestanden en energie Enthalpie De enthalpie van fysische en chemische veranderingen Entropie Verandering in entropie Vrije enthalpie <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunend vak Wiskunde

	Differentiëren Goniometrie Logaritme <i>Werkwijze: hoorcollege</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - Tro, N.J., Principles of chemistry, a molecular approach, Prentice Hall / Pearson Education. - Harris, D.C., Quantitative Chemical Analysis, W.H. Freeman & Company. Douwes D. J. et al, - Basisvaardigheden Wiskunde, Groningen: Wolters-Noordhoff.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C4K-Kthermo
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Thermodynamica
Code (deel)tentamen	C4K-Kthermo
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Individueel Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 4, eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	niet grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	- In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. - Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. - Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. - Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kthermo, Kwis en Kchemie zijn compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Thermodynamica - Ideale Gaswet, volume-arbeid; - De eerste hoofdwet; - De tweede hoofdwet; - Chemische evenwichten.

Beoordelingscriteria	Het doel is om de student vertrouwd te maken met nevenstaande thermodynamische begrippen. De student kent de volgende begrippen en onderwerpen: De ideale gaswet De eerste hoofdwet - systemen, energie en arbeid, warmte, toestandsfuncties, calorimetrie; - enthalpie, enthalpie van de faseovergangen, reactie-enthalpie, relatie tussen DH en DU, standaard reactie-enthalpie, wet van Hess, standaard vormingsenthalpie. De tweede hoofdwet - spontane veranderingen, entropie en wanorde, verandering in entropie, standaard molaire entropie, standaard reactie entropie; - omgeving, totale entropieverandering, evenwichten, Gibbs' vrije energie, reactie vrije energie, verandering van vrije energie in biologische systemen. Chemische evenwichten - thermodynamica van de chemische evenwichten, evenwichtsconstanten, heterogene evenwichten, voortgang van de reactie, richting van de reactie: toevoegen/verwijderen van een stof, comprimeren van een reactiemengsel, temperatuur en evenwicht; - evenwichtsconstanten en berekeningen aan evenwichten, afleiding van de Wet van Nernst.
Toetsmatrijs	~ 40-60% Ideale gaswet en eerste hoofdwet ~ 40-60% De tweede hoofdwet en Chemische evenwichten
	C4K-Kchemie
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Algemene Chemie
Code (deel)tentamen	C4K-Kchemie
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Individueel Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	niet grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examiner/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kthermo, Kwis en Kchemie zijn compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Chemie: - chemische evenwichten;

	- pH-berekeningen, zuren en basen; - elektrochemie.
Beoordelingscriteria	Chemie: Chemische evenwichten : De student : - weet wat bedoeld wordt met homogene en heterogene evenwichten en kan voor beide typen de evenwichtsconstante (K) definiëren en in formule opstellen, uitgaande van een gebalanceerde reactie vergelijking; - weet wat bedoeld wordt met K en KC; - kan K berekenen uitgaande van evenwichtsconcentraties; - kan de evenwichtsconcentraties berekenen uitgaande van K; - kent het begrip Q en kan voorspellen welke kant een reactie oploopt als de concentraties en K bekend zijn; - begrijpt het principe van Le Chatelier en kan voorspellen welke kant een reactie op loopt als reactanten/producten worden toegevoegd/verwijderd; als de temperatuur wordt verhoogd/verlaagd; als de druk wordt veranderd. pH berekeningen/ zuren en basen. De student : - weet wat bedoeld wordt met een “proton transfer reaction”: begrijpt wat een Bronsted zuur/base is; kan zuur/base reacties opschrijven; - weet wat bedoeld wordt met sterke en zwakke zuren en basen; wat geconjugeerde zuren en basen zijn; - weet wat met Lewis zuren en basen bedoeld wordt; - weet dat de autoprotolyse van water ($KW = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$) centraal staat bij pH berekeningen; weet dat $pH + pOH = 14$; - weet hoe de pH schaal werkt en wat met zuur en basisch bedoeld wordt; - kan de pH van sterke en zwakke zuren en basen berekenen; - weet dat bij basische oplossingen de pH berekend wordt via de pOH; - weet wat bedoeld wordt met zuur en base constanten (KZ , KB); - weet dat veel stikstofverbindingen basisch reageren; kan de reactie vergelijking voor de basische reactie opschrijven; kent globaal deze verbindingen; - weet wat bedoeld wordt met de “conjugate seesaw”; hoe sterker het zwakke zuur, des te zwakker de geconjugeerde base; - weet dat zouten van sterke zuren en basen neutraal reageren; dat zouten van zwakke zuren basisch reageren en zouten van zwakke basen zuur reageren; - kan de pH van dergelijke (zoute) oplossingen berekenen; - weet wat bedoeld wordt met meerwaardige zuren en kan de pH van meerwaardige zuren berekenen; - weet wat bedoeld wordt met bufferoplossingen; kent de bufferformule en kan de pH van bufferoplossingen berekenen; - kan van bufferoplossingen de buffercapaciteit berekenen en weet wat daarmee bedoeld wordt; - kan in zuur/base titraties (van zowel sterke als zwakke zuren/basen) in elk punt van de titratie de pH berekenen. Elektrochemie De student : - weet wat met reductie en oxidatie bedoeld wordt; wat redox reacties en halfreacties zijn; - kan redox reacties opstellen (balancing redox equations); - weet wat galvanische cellen zijn; kent de structuur ervan en weet hoe de notatie ervan is; kan (standaard) potentialen ervan berekenen; - kent de betekenis van standaardpotentialen; weet wat met een redoxlabel (electrochemical series) bedoeld wordt en heeft er inzicht in en begrip van;

	- kent de betekenis van de wet van Nernst en kan eenvoudige berekeningen daaraan uitvoeren.
Toetsmatrijs	~ 60% Evenwichten en pH berekeningen ~ 40% Elektrochemie
	C4K-Kwis
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Wiskunde
Code (deel)tentamen	C4K-Kwis
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Individueel Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, eind periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	niet grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kthermo, Kwis en Kchemie zijn compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Wiskunde - Differentiëren, uitgebreid - Integreren, eenvoudig
Beoordelingscriteria	De student kan de volgende regels toepassen bij het differentiëren: - Kettingregel; - Productregel; - Quotiëntregel. De student kan: - primitieven bepalen; - standaardintegralen berekenen.
Toetsmatrijs	~60% Differentiëren ~40% Integreren

OWE 4P: C4P (5 studiepunten)

	C4P
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie / Voltijd studenten van het MLO-doorstroom-programma
Naam onderwijseenheid	OWE 4P: Algemene Chemie: Praktijk chemische evenwichten en analytische chemie / ECU 4P: General Chemistry: Practical Chemical Equilibria and Analytical Chemistry
Code onderwijseenheid	C4P
Onderwijsperiode	periode4. Bij een voldoende aantal studenten/klassen voor spiegeling van het onderwijs ook in periode 3.
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd:8,4 lesuren per week = 59 lesuren per periode 6,3 klokuren per week = 44,25 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 95,75 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid en OWE BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A, BMC2B en BMC2C gevolgd. 4 ^{de} jaars MLO chemie: deelnemer doorstroomprogramma. MLO diploma chemie.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Werktitel: Chemie in Evenwicht Het hoofdthema van deze OWE heeft betrekking op chemische evenwichten. In deze OWE wordt ervaring opgedaan met spectrometrische en titrimetrische technieken. De nadruk ligt op het verwerken en beoordelen van de resultaten verkregen uit experimenten waarbij gebruik wordt gemaakt van deze technieken. Daarnaast worden de praktische basis vaardigheden m.b.t. analytische chemie uitgebreid.
Eindkwalificaties	Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitszorg Beheer en administratie Presenteren/Rapporteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven/ coachen Professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze course de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Deze course is een vervolg op BMC1B, BMC1C, BMC2B en BMC2C en een voorbereiding op C5 en C7. C4 is onderverdeeld in drie OWE's van elk 5 studiepunten: C4K (kennis), C4P (praktijk), C4T (thema, project).
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen Pi is aanwezigheid bij de praktijklessen verplicht. Student mag niet meer dan 1 praktijkles verzuimen, meer verzuim betekent inhalen in het volgende studiejaar.
Maximaal aantal deelnemers	

Compensatiemogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Practicum analytische chemie - Analyses van verschillende monsters mbv UV/VIS spectrofotometrie, GC, AAS, pH electrodes, redox electrodes. - Vergelijken van verschillende meetmethodes. <i>Werkwijze: practicum</i> Theorie voor de praktijk - Theoretische achtergrond van de praktijk <i>Werkwijze: hoorcollege</i>
Verplichte literatuur	Laatste druk van: - Jones, A.M., Dean, J.R., et al. Practical skills in Chemistry, New York, NY: Pearson Education.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C4P-Pi
Naam (deel)tentamen	Praktische vaardigheden
Code (deel)tentamen	C4P-Pi
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4. Voor deelname aan de deeltentamen Pi is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4P geldt als aanmelding voor C4P-Pi.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.3. Controleert of alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt. 2.1.4. Voert experimenten nauwkeurig volgens protocol uit. 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. Competentie 3: Resultaten analyseren

	3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels 4.1.2. gaat correct om met materialen en apparatuur Competentie 5: Beheer en Administratie 5.1.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op voorgegeven wijze. 5.1.2. Laat alle werkplekken opgeruimd en schoon achter. 5.1.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: past correcte spelling en grammatica toe; is zich bewust van wetenschappelijke stijl; brengt eenvoudige en logische structuur aan; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten. In de context van: zuur-base, meerwaardige zuren, buffers, evenwichts constante, pH berekeningen, elektrochemie, elektriciteitsleer
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier Praktijk met labjournaal voor chemie practicum op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier Praktijk met labjournaal voor chemie practicum op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
	C4P-Pm
Naam (deel)tentamen	Meetrapport
Code (deel)tentamen	C4P-Pm
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4 en herkansing eind periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4P geldt als aanmelding voor C4P-Pm.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.1.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag bijbehorende hypothese. Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en resultaten van het experiment. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids- (Arbo) en milieuregels en werkt volgens deze regels. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: -past correcte spelling en grammatica toe; -is zich bewust van wetenschappelijke stijl; -brengt eenvoudige logische structuur aan; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; -gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier meetrapport op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.

OWE 4T: C4T (5 studiepunten)

	C4T
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie / Voltijd studenten van het MLO-doorstroom-programma
Naam onderwijsseenheid	OWE 4T: Algemene Chemie: Thema chemische evenwichten en analytische chemie // ECU 4T: General Chemistry: Project Chemical Equilibria and Analytical Chemistry
Code onderwijsseenheid	C4T
Onderwijsperiode	periode4. Bij een voldoende aantal studenten/klassen voor spiegeling van het onderwijs ook in periode 3.
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 5,3 lesuren per week = 37 lesuren per periode 3,8 klokuren per week = 26,4 klokuren per periode Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 113,6 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijsseenheid	Havo/VWO profiel Natuur en Techniek of Natuur en Gezondheid en OWE BMC1A, BMC1B, BMC1C, BMC2A, BMC2B en BMC2C gevolgd, 4 ^{de} jaars MLO chemie: deelnemer doorstroomprogramma. MLO diploma chemie
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Werktitel: Chemie in Evenwicht Het hoofdthema van deze OWE heeft betrekking op chemische evenwichten. De nadruk ligt op het verwerken en beoordelen van de resultaten verkregen uit experimenten waarbij gebruik wordt gemaakt van deze technieken. Voor de centrale opdracht worden de resultaten van verschillende analyse methoden statistisch met elkaar vergeleken en met de opgegeven waarde.
Eindkwalificaties	- Experimenteren - Resultaten analyseren - Kwaliteitszorg - Beheer en administratie - Presenteren/Rapporteren - Planmatig en projectmatig werken - Samenwerken - Leiding geven/ coachen - Professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze course de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Resultaat analyse en een poster
Samenhang	Deze course is een vervolg op BMC1B, BMC1C, BMC2B en BMC2C en een voorbereiding op C5 en C7. C4 is onderverdeeld in drie OWE-en van elk 5 studiepunten: C4K (kennis), C4P (praktijk), C4T (thema, project).
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen IPV is aanwezigheid bij tutorbijeenkomsten verplicht.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	

Activiteiten en/of werkvormen	Tutor Voor en nabespreken van de weekopdrachten. <i>Werkwijze: tutor</i> SLB Expert Extra informatie wordt uitgelegd met betrekking tot de weektaken en de centrale opdracht. <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunend vak Chromatografie Inleiding chromatografie Dit vak wordt in de thematoets getoetst. <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> Ondersteunend vak Statistiek Type fouten, rekenen met fouten, uitbijter, standaard deviatie, betrouwbaarheidsinterval, t-toets, vergelijken van resultaten met ware waarde Dit vak wordt in de thematoets getoetst. <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunende workshop Scientific writing report analysis <i>Werkwijze: workshop</i> Workshop Professional Skills 3 (in periode 3 of periode 4) Professionele houding Communicatie Samenwerking <i>Werkwijze: workshop + teamgesprek</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - Tro, N.J., Principles of chemistry, a molecular approach, Prentice Hall / Pearson Education. - Harris, D.C., Quantitative Chemical Analysis, W.H. Freeman & Company. - Giancoli, D.C., Physics for Scientists & Engineers, Indianapolis: Pearson Education Informit. - Douwes D. J. et al, Basisvaardigheden Wiskunde, Groningen: Wolters-Noordhoff. - Jones, A.M., Dean, J.R., et al. Practical skills in Chemistry, New York, NY: Pearson Education.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C4T-T
Naam (deel)tentamen	Thematoets
Code (deel)tentamen	C4T-T
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Individueel Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	3

Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	niet grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	2 examinatoren voor constructie en de evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 2: Experimenteren 2.1.1. Leest het praktijkvoorschrift en begrijpt deze; begrijpt theoretische achtergrond van basisstappen. 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. In de context van: - chromatografie - zuur-base, meerwaardige zuren - buffers - evenwichtsconstante - pH berekeningen - elektrochemie - statistiek Chromatografie Chromatografie algemeen Vloeistofchromatografie Gaschromatografie Chromatogram en kwantificatie De student kan volgende termen en onderwerpen bespreken en uitleggen: - Principe en toepassingen van chromatografie - Dunne laag chromatografie - Kolomchromatografie - Ionchromatografie - Stationaire fasen - Mobiele fasen Principe en toepassingen van gaschromatografie: - Blokschema tekenen

	- Onderdelen kunnen benoemen en beschrijven - Injectiemethoden - Kolommen - Detectoren Interpreteren van het chromatogram – Retentietijd – Relatieve retentietijd – Runtijd – Resolutie – Piekvorm - Trouble shooting
Beoordelingscriteria	In de thematoets komen vragen over de behandelde weektaken en de experimenten die tijdens de practica zijn uitgevoerd. Bij de thematoets wordt er vanuit gegaan dat de student de theorie over de betreffende onderwerpen beheerst. Leerdoelen weektaken: De student: - kan literatuurverwijzingen opstellen met de juiste notatiewijze van de artikelen; - kent de onderdelen van een gaschromatograaf (GC) en een HPLC; - kent eigenschappen van de componenten waarop scheiding plaats vindt in een gaschromatograaf; - kent termen uit de chromatografie zoals: chromatogram, retentietijd, vaste en mobiele fase; - kan een chromatogram interpreteren; - kan een structuur koppelen aan de retentietijd; - kent de complexvorming van verschillende stoffen; - weet hoe een evenwicht van een complex verstoord wordt en waarom; - weet wat de evenwichtsconstante is en kan ermee rekenen; - kan een redoxreactie kloppend maken; - kan van de halfreacties, een netto reactie opschrijven; - kan de wet van Nernst correct invullen; - kan berekeningen uitvoeren met de wet van Nernst en de wet van Lambert Beer; - kent oxidatie en reductie; - kan berekeningen uitvoeren met de bufferformule van Henderson-Hasselbalch; - kent de bufferende werking van een stof en kan ermee rekenen; - kan een titratiecurve uitzetten van een buffersysteem met verschillende titratievloeistoffen; - kent de anode en kathode en weet welke reacties eraan plaats vinden; - kent diverse soorten oplaadbare batterijen en alternatieven; - kent de gevaren van batterijen. Leerdoelen experimenten: De student: - kan een calibratielijijn opstellen met standaarden; - kent de vergelijking van de calibratielijijn en kan ermee rekenen; - kan het gehalte van een component in het monster berekenen; - kent het principe van destillatie; - kent de invloed van temperatuur en concentratie op de reactiesnelheid; - kan een TLC-plaatje interpreteren; - weet wat R_f-waarden zijn op een TLC-plaatje en kan ze interpreteren. De student kent/kan de volgende punten uit de statistiek: - nul- en alternatieve hypothesen opstellen; - t-toets toepassen; - betrouwbaarheidsinterval en kan het toepassen;

	- foutendiscussie voeren uit gegevens. Chromatografie De student: - kan de volgende termen en onderwerpen bespreken en uitleggen: - Dunne laag chromatografie - Kolomchromatografie - Chromatogram - Stationaire fase (stationary phase) - Mobiele fase (mobile phase) - Kan uit de verdelingscoëfficiënt K opmaken hoe snel een component uit de kolom komt. - TLC, kan de voor- en nadelen benoemen - Kolomchromatografie - Schotel en schotelgetal - Retentietijd - Runtijd - Resolutie - Piekvorm - Kan de volgende typen chromatografie uitleggen en bespreken: - Reversed phase en normal phase (partition chromatography) - Adsorptie - Ion exchange - Size exclusion chromatography - Affinity - Gaschromatografie Gaschromatograaf (schema en onderdelen kunnen reproduceren) De student: - kan verschillende carriergassen oftewel dragergassen reproduceren en de invloed op het chromatogram; - kan de liner, injector en injectie beschrijven; - kan de volgende GC kolommen beschrijven en de verschillen reproduceren: - Gepakt - Capillair (fused silica, - Stationaire fasen capillaire kolom: - Liquid - Solid support liquid - Solid - Kan de invloed van de kolom diameter en lengte en de filmlaagdikte op de scheiding beschrijven; - Kan van gaschromatografie de volgende onderwerpen uitleggen: - Polariteit van de stationaire fase - Analysetemperatuur - Temperatuurgradiënt - Kan HPLC (schema en onderdelen) reproduceren: - Pomp - Injectie - Kolom - Kan invloed uitleggen van hoge druk op de analyse; - Kan de invloed van de deeltjes grootte en schotelhoogte (bandverbreding) uitleggen: - Doodvolume - Kan de verschillende stationaire fasen beschrijven: - Silica - Polystyreen - Reversed phase en normal phase - Kan de invloed van het eluens en modifier op de elutie uitleggen;
--	---

	- Kan het verschil tussen isocratisch en gradiënt elutie beschrijven; - Kan de invloed van de kolomtemperatuur op de chromatografie uitleggen.
Toetsmatrijs	~ 40% weektaken, ~ 25% experimenten, ~ 10% statistiek, ~ 25% Chromatografie Verdeling van de vragen van de thematoets over de verschillende competenties: ~ 35% experimenteren: ~ 50% resultaten analyseren ~ 15% rapporteren
	C4T-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C4T-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Mondeling Individueel
Oordeel	Voldaan/niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4. Voor deelname aan deeltentamen IPV is er één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5)
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-IPV.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinator.
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van deelname en inzet (tutor)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: presentatie 6.1.6 In het Engels: kan eenvoudige en routinematige taken communiceren in een eenvoudige en directe stijl. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. Communicatie Communiqueert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.

	11.1.6. Is zich bewust van de internationale afspraken voor het uitvoeren van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt - en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.
	C4T-R
Naam (deel)tentamen	Centrale opdracht resultaat analyse
Code (deel)tentamen	C4T-R
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-R.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (vakdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.1.1. Voert op de juiste wijze volgens de voorgeschreven methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. voert op de juiste wijze een foutendiscussie uit. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.3. Trekt conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1: - past correcte spelling en grammatica toe; - is zich bewust van wetenschappelijke stijl;

	- brengt eenvoudige logische structuur aan; - beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen. 6.1.3. Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen. Competentie 8: Samenwerken Communicatie Communiqueert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. In de context van: Het vergelijken van analysemethoden.
Beoordelingscriteria	Resultaten analyse - De resultaten worden duidelijk in tabellen en grafieken weergegeven. - Alle ruwe data staan in de bijlagen. - De gebruikte formules voor de berekeningen met voorbeeldberekeningen staan uitgewerkt onder een aparte paragraaf. - De statistische bewerkingen worden op de juiste manier toegepast. - De conclusies zijn kort en krachtig opgeschreven. - In de discussie wordt duidelijk beargumenteert vanuit statistische onderbouwing waarom de conclusies getrokken zijn. Zie beoordelingsformulier Centrale opdracht op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier centrale opdracht op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
	C4T-P
Naam (deel)tentamen	Centrale opdracht poster
Code (deel)tentamen	C4T-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Groep
Oordeel	Voldaan/niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing in overleg met docent
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-P.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (vakdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1 vraagverheldering 1.1.2. Kent criteria voor betrouwbare bronnen in het natuurwetenschappelijk onderzoek Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm zoals beschreven in productcriteria labjournaal/rapport niveau 1:

	past correcte spelling en grammatica toe; is zich bewust van wetenschappelijke stijl; brengt eenvoudige logische structuur aan; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen. 6.1.3. Is bekend met de internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen. 6.1.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met dezelfde achtergrond volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: past correcte spelling en grammatica toe; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen; er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten. Competentie 8: Samenwerken Communicatie Communiqueert over zijn opdracht met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie; indien nodig onder begeleiding van de docent. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. In de context van: Het vergelijken van analysemethoden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier poster op #OnderwijsOnline bij algemene informatie Indeling: Titel Auteurs Doel van het onderzoek Inleiding: analysemethoden benoemen met korte uitleg korte uitleg over de verwerking van de resultaten Resultaten: in tabelvorm en grafiek, eventueel korte toelichting Toepassen statistiek op de resultaten: Vergelijking van de gemeten waarden onderling. Volgens eigen inzicht bepalen of de gevonden meetwaarden significant van elkaar verschillen door de betrouwbaarheidsintervallen te geven. Conclusie: welke methode geeft de beste resultaten en wordt het gehalte dat opgegeven is ook terug gevonden.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier poster op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
	C4T-PS3
Naam (deel)tentamen	LPO Professional Skills 3
Code (deel)tentamen	C4T-PS3
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3 of 4. Herkansing opdracht periode 4. Voor deelname aan de workshop is maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).

Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T- LPO-PS3. De workshop PS3 wordt in periode 3 of 4 aangeboden
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling op basis van deelname en inleveren reflectieopdracht (vakdocent workshop)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken /communicatie 8.1.1 Houdt zich aan de regels 8.1.2 Heeft een duidelijke inbreng in de groep 8.1.6. houdt oogcontact met gesprekspartner 8.1.7. laat anderen uitpraten 8.1.8. brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden 8.1.9. toont initiatief actief conflicten op te lossen Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.3 Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten.
Beoordelingscriteria	Deelname aan de workshop en uitvoeren van het teamgesprek is verplicht voor het voldoende afvinken van de workshop.
Naam (deel)tentamen	HBO Competentiekaart
Code (deel)tentamen	C4T-HBO
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk Mondeling Individueel
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	1e jaar
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-HBO.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (tutor)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.2. Notuleert vergaderingen zoals beschreven in productcriteria notulen niveau 1. Competentie 8: Samenwerken / Communicatie 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.8. Brengt zijn haar mening/boodschap onder woorden. 8.1.12. Is zich bewust van het internationale karakter van het beroep. Competentie 9: Leiden/ begeleiden Vergaderen 9.1.1. Stelt een agenda op volgens standaardformaat en gebruikt deze om vergadering te leiden.

	Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.1.5. Heeft HBO studievvaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen. 11.1.6. Is zich bewust van de internationale afspraken voor het uitvoeren van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier 'Notulen Niveau 1'. - 2 handtekeningen (=voldoende beoordelingen) op hbo-competentiekaart zijn vereist. Zie beoordelingsformulier 'Agenda / Voorzitter, niveau 1'. - 2 handtekeningen (=voldoende beoordelingen) voor 'Agenda' en 2 handtekeningen voor 'Gesprek leiden PGO-groep' op hbo-competentiekaart zijn vereist. Voor beoordelingsformulieren zie #OnderwijsOnline bij algemene informatie Internationalisering: De student - neemt actief deel aan een Engelstalige tutorles BML in Course 2bm/2c - neemt actief deel aan een Engelstalige tutorles Course 3bm/3c- legt in het Engels een Praktijkhandeling uit in Course 4bm/4c
	C4T-Stage
Naam (deel)tentamen	Snuffelstage
Code (deel)tentamen	C4T-Stage
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3 of 4, herkansing in overleg met docent
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-Stage.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling (SLBer)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Internationalisering 8.1.12. Is zich bewust van het internationale karakter van het beroep. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.1.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten. 11.1.5. Heeft HBO studievvaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen. 11.1.6. Is zich bewust van de internationale afspraken voor het uitvoeren van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek.
Beoordelingscriteria	Deelname aan de snuffelstage Beschrijven van de ervaringen in een verslag.

	C4T-FG2 / C4T-FG3
Naam (deel)tentamen	Funct.gespr.2 / Funct.gespr.3
Code (deel)tentamen	C4T-FG2 / C4T-FG3
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3 of 4 herkansing in overleg met SLBer
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-FG2 / C4T-FG3.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling (SLBer)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken / communicatie Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan de regels en gemaakte afspraken Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.1.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten. 11.1.5. Heeft hbo studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	De student - komt zijn afspraken na, is op tijd en heeft de voorbereidende opdracht gemaakt. (o.a. DPF is op orde). - kan aantonen dat hij/ zij actief aan de in zijn/haar voornemens/POP beschreven leerdoelen gewerkt heeft. - kijkt kritisch terug naar zijn/haar leerproces, benoemt wat goed is gegaan en wat minder goed, benoemt de oorzaken hiervoor en formuleert hoe hij/ zijn hier in de toekomst mee om wil gaan. - toont een actieve houding en motivatie. - toont doorzettingsvermogen in zijn studie.
	C4T-POP
Naam (deel)tentamen	POP
Code (deel)tentamen	C4T-POP
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3 of 4, herkansing in overleg met docent
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C4T geldt als aanmelding voor C4T-POP.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.

Aantal examinatoren	Eén examiner voor de beoordeling (SLBer)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.1. Stelt POP aan hand van richtlijnen op.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier POP, niveau 1 op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier POP, niveau 1 op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.

9.2 Onderwijseenheden van de postpropedeuse

De post-propedeutische fase omvat de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast.

A: postpropedeutische fase voltijds Chemie

Niveau 2, afstudeerbekwaam

- a. OWE 7K: C7K (5 studiepunten)
- b. OWE 7T: C7T (5 studiepunten)
- c. OWE 5K: C5K (5 studiepunten)
- d. OWE 5T: C5T (5 studiepunten)
- e. OWE 5-7Pa: C5-7Pa (5 studiepunten)
- f. OWE 5-7Po: C5-7Po (5 studiepunten)
- g. OWE 6K: C6K (5 studiepunten)
- h. OWE 6T: C6T (5 studiepunten)
- i. OWE 8K: C8K (5 studiepunten)
- j. OWE 8T: C8T (5 studiepunten)
- k. OWE 6-8Pa: C6-8Pa (5 studiepunten)
- l. OWE 6-8Po: C6-8Po (5 studiepunten)

Niveau 3, beroepsbekwaam

Afstudeerrichting Organische en Polymeerchemie:

- m. OWE 9: C9 (15 studiepunten)
- n. OWE 10: C10 (15 studiepunten)

Afstudeerrichting Analytische chemie:

- o. OWE 11: C11 (15 studiepunten)
- p. OWE 12: C12 (15 studiepunten)

- q. OWE 13: C13 (30 studiepunten)
- r. OWE 14: C14 (30 studiepunten)

B: postpropedeutische fase voltijds Engelstalige variant Chemistry

Niveau 2, afstudeerbekwaam

- a. OWE 7K: CH7K (5 studiepunten)
- b. OWE 7T: CH7T (5 studiepunten)
- c. OWE 5K: CH5K (5 studiepunten)
- d. OWE 5T: CH5T (5 studiepunten)
- e. OWE 5-7Pa: CH5-7Pa (5 studiepunten)
- f. OWE 5-7Po: CH5-7Po (5 studiepunten)
- g. OWE 6K: CH6K (5 studiepunten)
- h. OWE 6T: CH6T (5 studiepunten)
- i. OWE 8K: CH8K (5 studiepunten)
- j. OWE 8T: CH8T (5 studiepunten)
- k. OWE 6-8Pa: CH6-8Pa (5 studiepunten)
- l. OWE 6-8Po: CH6-8Po (5 studiepunten)

Niveau 3 van de postpropedeutische fase van de Engelstalige variant Chemistry van de opleiding start vanaf studiejaar 2021-2022.

In deze paragraaf zijn de OWE beschrijvingen van de Engelstalige variant van de opleiding niet opgenomen. De OWE beschrijvingen van de Chemistry opleiding zijn te vinden in de Engelse vertaling van de onderwijs en examenregeling.

OWE 7K: C7K (5 studiepunten)

	C7K
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 7K: Organische en analytische chemie Kennis: aromatische chemie en chromatografie / ECU C7K: Organic and Analytical Chemistry knowledge: Aromatic Chemistry and chromatography
Code onderwijseenheid	C7K
Onderwijsperiode	Periode 1
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 9 lesuren per week = 63 lesuren per periode = 47 klokuren Toetstijd: 4 lesuren = 3 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 90 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Indien C3K niet gevolgd is, dient de student de theorie uit deze OWE bij te werken en wordt er een toelatingstentamen afgenomen. Op basis van de uitslag van het toelatingsexamen wordt besloten of deelname mogelijk is.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Het blok bestaat uit vier samenhangende OWE's (C7K, C5-7Pa, C5-7Po en C7T). In het blok wordt aandacht besteed aan zowel organische als analytische chemie. In de centrale opdracht voer je een electrofile aromatische substitutiereactie uit en karakteriseer je de producten met GC–MS. In deze opdracht maak je dus kennis met de raakvlakken tussen organische en analytische chemie. Om deze centrale opdracht te kunnen uitvoeren is kennis nodig van aromatische chemie, chromatografie en massaspectrometrie en deze onderwerpen worden dan ook in de theorie (in deze OWE C7K) en weektaken (zie C7T) aangeboden. Niet alleen het uitvoeren van een onderzoek is belangrijk, maar ook het rapporteren en presenteren is een vaardigheid die een analist moet beheersen en aan deze competentie zal daarom ruimschoots aandacht besteed worden (zie C7T). Op het analytisch laboratorium zal naast chromatografie ook de elektrochemie en de statistiek een belangrijke rol spelen (zie C7P), waarvan de theorie ook wordt behandeld (deze OWE C7K).

Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Begeleiden/coachen Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn competenties waar bij deze course de nadruk op ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Het blok bestaat uit vier samenhangende OWE's (C7K, C5-7Pa, C5-7Po en C7T) en is algemeen chemisch van aard. De studenten komen in aanraking met aspecten van beide afstudeerrichtingen (organische en polymeerchemie en analytische chemie). Deze oriëntatie op het chemisch vakgebied zal, samenhangend met competentie 11 (sturen professionele ontwikkeling) voor de voltijdstudenten uiteindelijk leiden tot een keuze voor de afstudeerrichting in blok 3. C7K bouwt voort op BMC2c, C3K en C4K.
Deelnameplicht onderwijs	-
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	Kelec, Kchrom, Kstat compenseerbaar vanaf 4,0 C7K: $(\text{Kelec} + \text{Kchrom} + \text{Kstat})/3 \geq 5.5$

Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Organische chemie Aromaticiteit, electrofiele aromatische substituties <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Chromatografie Inleiding, vloeistofchromatografie, HPLC, GC <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Elektrochemie Oxidatie/reductie reacties Galvanische cel (herhaling) Elektrodes, ionselectieve elektrode Elektrolyse Electrogravimetrie <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunend vak Toegepaste statistiek Betrouwbaarheidsintervallen Significantie testen (F en T toets) Dixon en Grubbs test ANOVA <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Wiskunde (uitsluitend voor in H2 instromende MLO-ers) Basis algebra Functies Differentiëren Goniometrie <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Organische chemie (uitsluitend voor in H2 instromende MLO-ers en VWO-ers) Atoom- en molecuulbouw: ladingen, polariteiten, hybridisatie, mesometrie, stereochemie, conformaties <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - McMurry, J. Organic Chemistry, Belmont CA, USA: Cengage Inc. - Miller J.N., Miller, J.C., Statistics and chemometrics for analytical chemistry, Essex: Pearson Education - Harris, D.C., Quantitative chemical Analysis, New York NY: W.H. Freeman and Company LTD - Laan, A., van der, Kooij, R., van der. Exact Communiceren, Utrecht: Syntax Media - Voor overige leerbronnen (websites/dictaten): zie OnderwijsOnline - Instroom HLO: Kemme, S, et al., Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
Verplichte Software / verplicht materiaal	Free software: ChemSketch
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C7K-Kelec
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Elektrochemie
Code (deel)tentamen	C7K-Kelec

Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (Vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	C7K-Kelec Compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	- Galvanische cel - Wet van Nernst - Ion selectieve elektroden - Elektrolyse - Elektro analytische technieken
Beoordelingscriteria	De student: - kan een beschrijving geven van de volgende principes: redoxreacties, opbouw van een elektrochemische cel (Galvanische cel en elektrolytische cel), oxidatiegetal, notatiewijzen, standaard potentiaal; - kan halfreacties en nettoreacties opstellen en balanceren; - kent de Wet van Nernst en kan ermee rekenen; - kan m.b.v. de wet van Nernst berekeningen aan evenwichten doen; - kent het verschil tussen meet- en referentie elektroden en kent de verschillende typen; - kent verschillende ISE; - kan de opbouw van een ISE beschrijven; - kent de opbouw van een pH-elektrode, het gebruik ervan en foutenbronnen; - kan de wet van Nernst bij een ISE toepassen en kan ermee rekenen; - termen kennen betreffende elektrolyse: over potentiaal, polarisatie, elektrische dubbellaag; - kent het principe van elektrogravimetrie en kan er berekeningen mee doen.
Toetsmatrijs	30% wet van Nernst 30% elektrogravimetrie 40% Ion selectieve elektrode
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Chromatografie

C7K-Kchrom

Code (deel)tentamen	C7K-Kchrom
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C7K-Kchrom compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	- GC en HPLC: kolommen, detectoren en injectietechnieken - Troubleshooten - Berekeningen aan vloeistof-vloeistof extractie - Berekeningen met van Deemter vergelijking

Beoordelingscriteria	Chromatografie Analytische scheidingstechnieken De student: - kent het begrip extractie en kan de extractie efficiency uitrekenen; - kent het begrip distributiecoëfficiënt; - kent de verschillende typen chromatografie; - kent de begrippen, retentietijd, selectiviteit en kan hiermee berekeningen uitvoeren; - kent de begrippen resolutie, schotelhoogte, theoretisch aantal schotels en kan hiermee berekeningen uitvoeren; - kent de Van Deemtervergelijking en kan de grafiek schetsen van de schotelhoogte als functie van de lineaire snelheid. Gaschromatografie De student: - kan een beschrijving geven van het principe van de gaschromatografie; - kan een beschrijving geven van de verschillende typen kolommen; - kent het begrip retentie-index en kan hiermee berekeningen uitvoeren; - kent het principe van temperatuur- en drukprogrammering; - kan een aantal draaggassen de eigenschappen van deze gassen benoemen; - kan een beschrijving geven van verschillende methoden van injectie; - kan een beschrijving geven van een aantal belangrijke detectoren en hun werking; HPLC De student: - kan een beschrijving geven van het principe van HPLC; - kent de Van Deemter curven voor verschillende deeltjesgrootte; - kan de samenstelling van de deeltjes in een HPLC-kolom beschrijven; - kan een beschrijving geven van het principe van normal-phase – en reversed-phase chromatografie; - kan een beschrijving geven van het begrip isocratische – en gradiënt elutie; - kan een beschrijving geven van verschillende detectoren en hun werking.
Toetsmatrijs	30% algemene analytische scheidingen 35% gaschromatografie 35% HPLC
	C7K-Kstat
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Statistiek
Code (deel)tentamen	C7K-Kstat
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende

	onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C7K-Kstat compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	Soorten fouten, gemiddelde, standaarddeviatie, Betrouwbaarheidsinterval, populatie, steekproef, uitbijtertest, boxplot Significantie testen: t-toetsen, F toets, toets en ANOVA, Chi kwadraat
Beoordelingscriteria	De student: - kan de volgende basisbegrippen uit de statistiek hanteren: gemiddelde, standaarddeviatie, reproduceerbaarheid en herhaalbaarheid, absolute en relatieve fout; steekproef, populatie; - kan bepalen welke van de volgende statistische toetsen toegepast moet worden in een concreet geval: t-toetsen, F-toets, Chi-kwadraattoets, ANOVA; - kan deze toetsen ook toepassen met behulp van Excel; - kan Anova toepassen om gemiddelden te vergelijken; - kent het begrip nulhypothese en alternatieve hypothese; - kan de nulhypothese en alternatieve hypothese opstellen in een concrete casus; - kan een Shewhart kaart ontwerpen.
Toetsmatrijs	50% t en F toetsen en chikwadraat 25% ANOVA 25% overige onderwerpen
	C7K-Op
Naam (deel)tentamen	Opdracht organische chemie
Code (deel)tentamen	C7K-Op
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C7K geldt als aanmelding voor C7K-Op
Nabespreking en inzage	Er is geen plenaire nabespreking (individuele opdracht). Student kan afspraak maken met docent om tekst en uitleg krijgen over deze opdracht
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordeling (Theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Opdracht aromatische organische chemie. Aromaticiteit, nomenclatuur van gesubstitueerde benzenen, regel van Hückel, elektrofile aromatische substitutie, activerende en deactiverende groepen en richtend-effect, benzeen diazonium zouten nucleofiele aromatische substitutie.

Beoordelingscriteria	De student: - kent nomenclatuur van gesubstitueerde benzenen. (IUPAC en triviale namen); - kent de ruimtelijke bouw benzeen; - kan grensstructuren van gesubstitueerde benzenen tekenen; - kent de voorwaarden voor aromatisch karakter (regel van Hückel); - kent reactiepatronen volgens welke aromatische verbindingen reageren; - kan reactievergelijkingen en mechanismen van de halogenering, de nitrering, de -Friedel-Crafts alkylering en acylering (incl. omleggingsnevenreacties), de sulfonering; - kent het richtende en (de)activerende effect van substituenten; - kent de gemeenschappelijke kenmerken van o,p-richters en idem m-richters; - kent de relatieve sterkte richtend effect; - kan verklaring geven van richteffect m.b.v. mechanisme bij o,p-richters en bij m-richters; - inductief en mesomeer effect; - weet welke reagentia en reactiecondities nodig zijn voor de verschillende reacties; - weet waarom alkylbenzenen bij voorkeur op de benzylnaam reageren; - kent de reacties van fenolen: (zuurgraad, verestering en oxidatie), Benzeen diazonium zouten (bereiding en reactiviteit, reacties), halobenzenen en nucleofiele aromatische substitutie: carbanion en benzyn mechanisme; - kan syntheseroutes opschrijven van gesubstitueerde benzenen en kent hierbij het belang volgorde substituent inbouw.
Toetsmatrijs	De student krijgt als huiswerk 25 mechanismen om uit te schrijven; hiervan worden er 5 nagekeken. Deze moeten volkomen foutloos zijn (dus geen mechanistische pijltjes de verkeerde kant op of ladingen incorrect of vergeten etc.). Indien dat het geval is wordt een V ingevuld in Alluris.

OWE 7T: C7T (5 studiepunten)

	C7T
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 7T: Organische en analytische chemie Thema: aromatische chemie en chromatografie / ECU C7T: Organic and analytical chemistry project: aromatic chemistry and chromatography
Code onderwijseenheid	C7T
Onderwijsperiode	Periode
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: course introductie: 2 lesuren expertuur: 1 lesuur per week tutoruren: 2 lesuren per week; + 1 lesuur IPV workshop interviewen: 4 lesuren Totaal 28 lesuren per periode (gemiddeld 4 lesuren per week) = 21 klokuren per periode Toetstijd: 6 lesuren = 4.5 klokuur Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 114.5 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De periode bevat vier samenhangende OWE's (C7K, C5-7Pa, C5-7Po en C7T) In deze periode wordt aandacht besteed aan zowel organische als analytische chemie. In de centrale opdracht voer je een electrofiële aromatische substitutiëreactie uit en karakteriseer je de producten met GC – MS. In deze opdracht maak je dus kennis met de raakvlakken tussen organische en analytische chemie. Om deze centrale opdracht te kunnen uitvoeren is kennis nodig van aromatische chemie, chromatografie en massaspectrometrie en deze onderwerpen worden dan ook in de theorie (zie OWE C7K) en weektaken (deze OWE C7T) aangeboden. Niet alleen het uitvoeren van een onderzoek is belangrijk, maar ook het rapporteren en presenteren is een vaardigheid die een analist moet beheersen en aan deze competentie zal daarom ruimschoots aandacht besteed worden (deze OWE C7T). Op het analytisch laboratorium zal naast chromatografie ook de elektrochemie en de statistiek een belangrijke rol spelen (zie C5-7Pa) waarvan de theorie ook wordt behandeld (zie OWE C7K).
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken

	Begeleiden/coachen Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn competenties waar bij deze course de nadruk op ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Presentatie over centrale opdracht
Samenhang	De periode bevat vier samenhangende OWE's (C7K, C5-7Pa, C5-7Po en C7T) en is algemeen chemisch van aard De studenten komen in aanraking met aspecten van beide afstudeerrichtingen (organische & polymeerchemie en analytische chemie). Deze oriëntatie op het chemisch vakgebied zal, samenhangend met competentie 11 (sturen professionele ontwikkeling) voor de voltijdstudenten uiteindelijk leiden tot een keuze voor de afstudeerrichting in periode 3. C7T bouwt voort op BMC2c, C3KPT en C4KPT.
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen IPV geldt een aanwezigheidsplicht bij de tutoruren en de opdracht interviewen moet afgevinkt zijn met voldaan.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Tutor-uur bespreking weektaken Expert-uur Extra informatie over weektaken, centrale opdracht ed. Gelegenheid tot vragen stellen over de stof <i>Werkwijze: vraag gestuurd onderwijs, quizzen, extra oefenen etc.</i> Ondersteunend vak massaspectrometrie Principe MS Molecuul/ion Mw ,aantal C atomen, Isotoop-ratio, oneven aantal N atomen, homolytische en heterolytische splitsing, Benzyliche splitsing <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> LPO workshop Netwerken <i>Werkwijze: workshop+ bezoek externe netwerkbijeenkomsten</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - McMurry, J. Organic Chemistry, Belmont CA, USA: Cengage Inc. - Miller J.N., Miller, J.C., Statistics and chemometrics for analytical chemistry, Essex: Pearson Education - Harris, D.C., Quantitative chemical Analysis, New York NY: W.H. Freeman and Company LTD - Laan, A., van der, Kooij, R., van der. Exact Communiceren, Utrecht: Syntax Media - Voor overige leerbronnen (websites/dictaten): zie OnderwijsOnline - Instroom HLO: Kemme, S, et al., Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
Verplichte Software / verplicht materiaal	Free software: ChemSketch
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C7T-T

Naam (deel)tentamen	Thematoets
Code (deel)tentamen	C7T-T
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Competentie 2 experimenteren Vorbereiding 2.1.2. Maakt vorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Uitvoering 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3 resultaten analyseren 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten met andere deelexperimenten. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. In de context van: aromatische chemie, massaspectrometrie, electrochemie, statistiek en chromatografie.

Beoordelingscriteria	In de thematoets komen vragen n.a.v. de doelstellingen van course terug. De student: - heeft zich een beeld gevormd van de vakgebieden organische chemie, polymeerchemie en analytische chemie; - heeft zijn vaardigheden op het gebied van chemische rekenen verbeterd; - organische chemie (zie ook C7T-Op); - kan reacties van aromatische verbindingen die minder recht-toe-recht-aan zijn, begrijpen op mechanistisch niveau; Statistiek - kan de verschillende t-toetsen ,de F-toets en ANOVA toepassen, kent de betekenis ervan en kan tabellen uit excel aanvullen; - kan H0 en H1 opstellen; - kan een boxplot maken en kent de betekenis hiervan; - hypothese; - kan de nulhypothese en alternatieve hypothese opstellen in een concrete casus; - zie ook beschrijving; Chromatografie - kan de invloed van verschillende parameters (temperatuur, druk lengte kolom, eluens, detector e.d.) op de retentietijd en scheidingsefficiency te voorspellen; - kan berekeningen uitvoeren met de begrippen, retentietijd, selectiviteit, resolutie, schotelhoogte, theoretisch aantal schotels; - kent de Van Deemtervergelijking; - kan de resultaten van een chromatografische experiment analyseren; Elektrochemie - kan een galvanische cel en een ionselectieve electrode ontwerpen; - kan de resultaten van een elektrochemisch experiment analyseren; Praktijk - kent de richtlijnen van het organisch en het analytisch labjournaal en kan deze toepassen bij het schrijven van een labjournaal; - kan mechanismen uitschrijven met de hand en met ChemSketch; - kan veiligheidsaspecten van een reactie uitzoeken; - kan een opzet voor een kalibratiereeks maken; Massaspectrometrie: - kan het molecuulgewicht, aantal C atomen ,de isotoopratio , homolytische en heterolytische splitsing en de benzyliche splitsen herkennen in een massaspectrum; - kent het principe van MS (quadrupool) beschrijven; - kan een opstellingen beschrijven/schetsen en de uitvoering van de verschillende organisch-chemische technieken beschrijven; - kent de afvalcategorieën van de chemicaliën en ruimt deze op de juiste wijze op; - kan op de juiste wijze een foutendiscussie voeren; - kan relevante informatie in een labjournaal te verwerken; - kan chromatografische analyses (GC en HPLC en eventueel GPC) beschrijven en de resultaten analyseren; - kan een experiment met de ion selectieve elektrodes opzetten en de resultaten analyseren; - Verder beheerst de student de theorie die in de course aan de orde was.
-----------------------------	--

Toetsmatrijs	Verdeling van de vragen van de thematoets over de verschillende competenties: experimenteren ca. 25% resultaten analyseren ca. 50% rapporteren ca. 20% kwaliteitsbeheer ca. 5%. Qua inhoud is ongeveer 20% ook op te vatten als theorie (bijv. reactiemechanisme en verklaringen waarom een bepaald reactiepatroon gevolgd is,), zo'n 30% als chemisch rekenen en enige % hangen samen met veiligheid. De vragen m.b.t. competentie resultaten analyseren hebben betrekking op chromatografie, aromatische organische chemie, massaspectrometrie, elektrochemie, statistiek en op eindberekeningen.
	C7T-Pres
Naam (deel)tentamen	Presentatie
Code (deel)tentamen	C7T-Pres
Vorm(en) (deel)tentamen	Groep, Mondeling
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C7T geldt als aanmelding voor C7T-Pres.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Expert).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.2.5. Integreert informatie om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. Competentie 2: Experimenteren 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer

	4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en Presenteren 6.2.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met zelfde achtergrond op heldere wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: -er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); -spreekt duidelijk en verstaanbaar; -staat rechtop en laat de handen vrij; -maakt oogcontact met het publiek; -maakt overzichtelijke en duidelijke -slides of andere visuele producten; -verbale en visuele boodschap vormen een geheel; -gebruikt visuele mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning; -gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 8: Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten.
Beoordelingscriteria	Volgens beoordelingsformulier presenteren. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie. De studenten voeren een onderzoek uit in een onderzoeksgroep (ca. de helft van je tutorgroep): er wordt gekozen voor een bepaald type electrofiele aromatische substitutie (bromering of nitrering) waarna iedereen dezelfde reactie uitvoert met een verschillende uitgangsstof d.w.z. een andere substituent aan de benzeenring. Het reactiemengsel wordt daarna op het analytisch practicum geanalyseerd met behulp van GC MS. Na afloop worden alle resultaten van de onderzoeksgroep gecombineerd en gepresenteerd.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier presenteren op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Naam (deel)tentamen	LPO-Netwerken
Code (deel)tentamen	C7T-Net
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2 Voor deelname aan de workshop LPO-Net is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C7T geldt als aanmelding voor C7T-LPO-net
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van beoordelingsformulier (SLBer).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslagniveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. -in de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; -gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. Competentie 8: Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner.
Beoordelingscriteria	Netwerken wordt afgetekend met voldaan indien is deelgenomen aan de workshop. Het interviewverslag wordt gemaakt in een van de weektaken. Deze moet voldoende zijn om voor IPV een voldaan te behalen. Zie beoordelingsformulier interviewverslag. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C7T-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Praktijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1. Voor deelname aan het deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C7T geldt als aanmelding voor C7T-IPV
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan je contact opnemen met de examinator

Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van deelname en inzet (Tutor).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.6 In het Engels: kan werk-gerelateerde onderwerpen communiceren Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.3. Plant zijn studietaken. 7.2.1. Plant en organiseert zijn activiteiten resulterend in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt. 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.2.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.2.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie: communiceert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievoordigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten opmerkingen en staat open voor opmerkingen. De weektaken moeten minimaal voldoende beoordeeld zijn. - student heeft actief deelgenomen aan twee tutor bijeenkomsten die deels in het Engels zijn.

OWE 5K: C5K (5 studiepunten)

	C5K
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijsseenheid	OWE 5K: Analytische chemie kennis: kwaliteitsborging, evenwichten en spectroscopie / ECU 5K: Analytical chemistry knowledge: quality assurance, equilibria and spectroscopy
Code onderwijsseenheid	C5K
Onderwijsperiode	Periode 2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Algemene analytische chemie: 3 lesuur/week Spectrometrie 2 lesuur/week Biomoleculen: 1 lesuur/week Off course Wiskunde: 3 lesuur/w Geprogrammeerde contacttijd voor de voltijdstudenten: 9 lessen per week = 63 lessen per periode 6.75 klokuren per week = 47 klokuren per periode Toetstijd: 6 lessen = 4.5 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 88,5 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijsseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Deze OWE staat in het teken van de analytische chemie. Aan de orde komen kennis van spectroscopische technieken en lineaire regressie (statistiek). Ook is het borgen van kwaliteit van de analyses belangrijk. Deze onderwerpen worden dan ook in de theorie (spectrometrie, analytische chemie en statistiek) en weektaken (zie C5T) behandeld. Naast spectroscopische technieken zullen ook andere instrumentele technieken zoals chromatografie behandeld en de chemie van biomoleculen. In het kader van de biodiscoveryketen ligt in deze course de nadruk op de analyse van (bio)moleculen.
Eindkwalificaties	-
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	In dit blok maakt de student kennis met een stevig stuk analytische chemie. Het blok bestaat uit vier samenhangende OWE's (C5K, C5-7Pa, C5-7Po en C5T) en is gecentreerd rond de analyse van natuurstoffen in het kader van de Biodiscovery. In verschillende van de weektaken (zie C5T) staan deze verbindingen centraal terwijl bij de centrale opdracht tijdens het practicum ook hieraan wordt gewerkt (zie C5-7Pa). In deze OWE C5K wordt de onderliggende theorie behandeld. C5K bouwt voort op BMC2c, C3K en C7K. Wiskunde 2 wordt opgenomen in de cijferlijst van C6K.
Deelnameplicht onderwijs	

Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	Eindcijfer = $(2 \cdot K_{ac} + 2 \cdot K_{sp1} + K_{biom})/5$ Kac, Ksp1 en Kbiom compenseerbaar vanaf 4,0.
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Algemene analytische chemie Oplosbaarheidproduct, ionsterkte, activiteiten, massa en ladingsbalans, systematische aanpak evenwichten, buffers van polyprolyten, complexometrie <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak: Spectrometrie Atoom- en molecuulspectrometrie Chemische binding Organische verbindingen Fluorescentie <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunend vak: Biomoleculen Koolhydraten Vetten en oliën Aminozuren, peptiden eiwitten <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Off course Ondersteunend vak Wiskunde2 (C6K) Differentiëren Integreren <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Workshop SCV Conflicthantering <i>Werkwijze: workshop</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - Miller J.N., Miller, J.C., Statistics and chemometrics for analytical chemistry. Essex: Pearson Education. - Harris, D.C., Quantitative chemical Analysis, New York NY: W.H. Freeman and Company LTD. - Tro, N.J., Principles of Chemistry, Essex, Pearson Education Inc. - McMurry, J. Organic Chemistry Belmont CA: Cengage Learning Inc. - Kemme, S. et al Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b, Groningen: Wolters-Noordhoff Uitgevers B.V. - Voor overige leerbronnen (websites/dictaten): zie OnderwijsOnline: practicumvoorschriften analytische chemie OWE 5
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C5K-Kac
Naam (deel)tentamen	Algemene chemie
Code (deel)tentamen	C5K-Kac
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2

Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing eind periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C5K-Kac compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	Algemene chemie Chemisch evenwicht en oplosbaarheidproduct Meerwaardige zuren en basen Activiteiten en systematische behandeling van evenwicht Complexometrie
Beoordelingscriteria	Algemene chemie BOKS De student: – doet berekeningen aan meerwaardige zwakke zuren en basen: titratiecurven; – doet berekeningen aan meerwaardige zwakke zuren en basen: buffers; – past het Principe van Le Chatelier toe; – doet berekeningen aan slecht oplosbare zouten, oplosbaarheidproduct, complexvorming; – kan de ionsterkte berekenen en de Debye Huckeltheorie toepassen om de activiteitscoëfficiënt te berekenen; – kan evenwichtsberekeningen doen met activiteiten ipv concentraties; – kan door middel van systematische behandeling van evenwichten complexe evenwichtsvraagstukken oplossen.
Toetsmatrijs	20% Chemisch evenwicht 20% Activiteiten en systematische behandeling van chemische evenwicht 20% Meerwaardige zuren en basen 20% Complexometrie 20% Overig
	C5K-Ksp1
Naam (deel)tentamen	Spectroscopie 1
Code (deel)tentamen	C5K-Ksp1
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing eind periode 3

Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C5K-Ksp1 compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	Spectroscopie 1 BOKS – Chemische binding – Organische verbindingen: chromoforen – Spectrofotometrie: – UV/VIS – Fluorescentie – AAS
Beoordelingscriteria	De student: – kent t.a.v. de chemische bindingen: de kenmerken van de Valence Bond en Molecular Orbital theorie en kan deze toepassen; – kent de spectroscopische eigenschappen van organische verbindingen t.a.v.: - o UV/VIS - o Fluorescentie – kent t.a.v. de eigenschappen van licht: relatie golflengte en energie; – kent de wet van Lambert-Beer en kan ermee rekenen; – multicomponent analyse. – kent de blokschema's en de basisprincipes van: - o AAS, AES - o UV-VIS - o Fluorescentie
Toetsmatrijs	25% Chemische binding; 45% Spectrofotometrie; 30% Organische verbindingen.
Naam (deel)tentamen	Biomoleculen
Code (deel)tentamen	C5K-Kbiom
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel, Open vragen
Oordeel	cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1

C5K-Kbiom

Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing eind periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C5K-Kbiom compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	Organische chemie van biomoleculen Kennis van de organische chemie van biomoleculen: koolhydraten, vetten en aminozuren/eiwitten: (ruimtelijke) structuur, chemische en fysisch-chemische eigenschappen.
Beoordelingscriteria	Organische chemie van biomoleculen BOKS Voor de volgende typen verbindingen kunnen voorspellen wat voor reactie optreedt met een gegeven reagens en/of gegeven reactieomstandigheden; tevens relatieve reactiviteiten van verwante verbindingen kunnen voorspellen: biomoleculen: suikers, lipiden, aminozuren en eiwitten. Dit komt overeen met de theorie uit de hoofdstukken 25, 26, 27.1-2 van McMurry.
Toetsmatrijs	~50% vragen m.b.t. koolhydraten; ~25% vragen m.b.t. vetten; ~25% vragen aminozuren/eiwitten.

OWE 5T: C5T (5 studiepunten)

	C5T
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 5T: Analytische chemie Thema: kwaliteitsborging, evenwichten en spectroscopie / ECU 5T: Analytical chemistry project: quality assurance, equilibria and spectroscopy
Code onderwijseenheid	C5T
Onderwijsperiode	Periode 2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Expert: 1 lesuren per week, Tutor: 2 lesuren per week; + 1 lesuur IPV Workshop Toegepaste statistiek 2u/w Totaal Geprogrammeerde contacttijd voor de voltijdstudenten: 36 lesuren per periode (gemiddeld 5.1 lesuur per week) 27 klokuren per periode Toetstijd: 3 lesuren = 2.25 klokuur Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 111 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Werktitel: Voeding en kwaliteit In deze OWE staat de beroepstaak "het uitvoeren van toegepast onderzoek" centraal binnen het contextgebied "instrumentele analyse". Het gekozen onderwijsmodel is OGO: opdracht gestuurd onderwijs. Deze OWE staat in het teken van de analytische chemie. In de centrale opdracht ga je elementen in levensmiddelen analyseren en de resultaten worden m.b.v. statistiek geïnterpreteerd. De onderzoeksresultaten worden in een onderzoeksverslag (deze OWE C5T) beschreven. Om deze opdracht goed te kunnen uitvoeren is kennis van spectroscopische technieken zoals atomaire absorptie spectrometrie en chemometrie nodig waarvoor hoor- en werkcolleges worden gegeven. Tijdens de tutor zullen voorbereidende opdrachten worden uitgevoerd. In het kader van de Biodiscovery keten wordt in deze course gewerkt aan analyse van biomoleculen. Naast spectroscopische technieken zullen hiervoor ook andere instrumentele technieken zoals chromatografie toegepast worden.
Eindkwalificaties	Experimenteren Resultaten analyseren Rapporteren en presenteren Kwaliteitsbeheer Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven en begeleiding geven Adviseren Sturen professionele ontwikkeling

	De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze OWE de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	In dit blok maakt de student kennis met een stevig stuk analytische chemie. Het blok bestaat uit vier samenhangende OWE's (C5K, C5-7Pa, C5-7Po en C5T) en is gecentreerd rond de analyse van biologische matrices in het kader van kwaliteitsborging en Biodiscovery. In verschillende weektaken (deze OWE C5T) staat deze samenhang centraal terwijl bij de centrale opdracht tijdens het practicum ook hieraan wordt gewerkt (zie C5-7Pa). In OWE C5K wordt de onderliggende theorie behandeld. C5T bouwt voort op BMC2c, C4KPT en C7KPT.
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen IPV geldt een aanwezigheidsplicht bij de tutoruren.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Tutor-uur bespreking weektaken Expert-uur Extra informatie over weektaken, centrale opdracht ed. Gelegenheid tot vragen stellen over de stof <i>Werkwijze: vraaggestuurd onderwijs, quizen, extra oefenen etc.</i> Workshop Toegepaste statistiek Anova en Lineaire regressie Controlekaarten, detectielimiet, standaardadditie, interne standaardmethode en recovery <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - Miller J.N., Miller, J.C., Statistics and chemometrics for analytical chemistry. Essex: Pearson Education. - Harris, D.C., Quantitative chemical Analysis, New York NY: W.H. Freeman and Company LTD. - Tro, N.J., Principles of Chemistry, Essex, Pearson Education Inc. - Kemme, S. et al Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b, Groningen: Wolters-Noordhoff Uitgevers B.V. - Voor overige leerbronnen (websites/dictaten): zie Scholar: practicumvoorschriften analytische chemie OWE 5.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C5T-A
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksverslag met advieselement
Code (deel)tentamen	C5T-A
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5

Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C5T geldt als aanmelding voor C5T-A
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Competentie 2: Experimenteren Vorbereiding 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid en de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussentekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. Competentie 10: Adviseren Adviseert over de aanschaf en het gebruik van materialen, apparatuur en toepassing van onderzoeksmethode: 10.2.1. Vertaalt wensen naar praktische eisen. 10.2.2. Adviseert over methode nadat meerdere alternatieven zijn getest en presenteert onderbouwde keuze. Chemometrie

	De student weet hoe standaardadditie, interne standaardmethode, recovery, gevoeligheid, beslisgrens, detectiegrens en bepalingsgrens en controlekaarten worden bepaald en toegepast in de praktijk.
Beoordelingscriteria	De student: - kan een opzet maken voor een onderzoek in de vorm van een plan van aanpak. - kan de achterliggende theorie van de AAS uitschrijven. - kan de toegepaste analysemethoden op de juiste manier uitschrijven in de werkwijze. - analyseert monsters dusdanig dat er statistiek op de resultaten toegepast kan worden. - kan resultaten die uit de experimenten komen verwerken in tabellen en grafieken. - kan t.b.v. de betrouwbaarheid, precisie en juistheid de t-toets, f-toets, s_{x0}, relatieve en procentuele fout en fout in bemonstering toepassen op de resultaten. - Voert standaard additie uit en bewerkt de resultaten m.b.v. statistische bewerkingen zoals regressie analyse en s_{xE} - maakt vergelijkingen tussen methoden en monsters m.b.v. statistiek zoals ANOVA. Doet uitspraken over de betrouwbaarheid, precisie en juistheid van de gevonden resultaten in de discussie. - kan juiste conclusies trekken uit de gevonden resultaten en de statistiek. BOKS chemometrie De student kan: - de volgende begrippen gebruiken in de statistiek: juistheid, precisie, herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid, toevallige en systematische fout, absolute, relatieve en procentuele fout; - varianties scheiden en schatten met behulp van eenwegs ANOVA; - een Shewhart kaart maken; - lineaire regressie toepassen; - meetgegevens uit kalibratie lijn fitten met het model voor een rechte lijn en parameters met bijbehorende betrouwbaarheidsinterval berekenen; - kwaliteitsborging toepassen; - de volgende begrippen omschrijven: matrix, SOP, spike, selectiviteit, gevoeligheid, validatie, recovery, robuustheid; Tijdens werkcolleges wordt geoefend met toepassen van statistiek op datasets. De resultaten die de studenten zelf hebben gegenereerd worden in het werkcollege statistisch bewerkt
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor verslaglegging niveau II op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
	C5T-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C5T-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2. Voor deelname aan het deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C5T geldt als aanmelding voor C5T-IPV
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan je contact opnemen met de examinerator
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname en inzet (Tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.1.3. Plant zijn studietaken. 7.2.1. Plant en organiseert zijn experimenten resulterend in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt. 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.2.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.2.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.5. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievastigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten opmerkingen en staat open voor opmerkingen. Aan alle criteria wordt voldaan voor het afvinken.6 van de 7 weekopdrachten moeten door de tutor beoordeeld zijn met een voldaan.

OWE 5-7Pa: C5-7Pa (5 studiepunten)

	C5-7Pa
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 5-7Pa: Praktijk Analytische chemie / ECU 5-7Pa: Analytical chemistry practical
Code onderwijseenheid	C5-7Pa
Onderwijsperiode	Periode 1 en 2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 5 lesuren per week = 35 lesuren per periode 3,75 klokuren per week = 26,25 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 78,75 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE 1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Deelname aan de praktijklessen is alleen toegestaan indien het deeltentamen veiligheid is behaald. Bij instromers in hoofdfase geldt dat ze veiligheid in het eerste jaar van inschrijving dienen te behalen.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE staat de beroepstaak "het uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek" op het gebied van analytische chemie centraal. In de centrale opdracht tijdens periode 1 (OWE 7) wordt de verbinding die op het organisch lab (bij C5-7Po) met een electrofiële aromatische substitutiëreactie wordt gemaakt, gekarakteriseerd met GC-MS. In de centrale opdracht tijdens periode 2 (OWE 5) ga je elementen in levensmiddelen analyseren met behulp van AAS en de resultaten worden met behulp van statistiek geïnterpreteerd. Naast spectroscopische technieken zullen ook andere instrumentele technieken zoals chromatografie gebruikt worden.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Rapporteren en presenteren Kwaliteitsbeheer Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven en begeleiding geven Adviseren Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze OWE de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek

Beroepsproducten	
Samenhang	Periode 1 bevat vier samenhangende OWE's (C7K, C7T, C5-7Pa en C5-7Po) en is algemeen chemisch van aard. In de centrale opdracht wordt op het organisch lab (bij C5-7Po) een organisch molecuul gemaakt, welke op het analytische lab (bij C5-7Pa) wordt gekarakteriseerd met GC-MS. Hierover wordt een presentatie gegeven (C7T). Om deze centrale opdracht te kunnen uitvoeren is kennis nodig van aromatische chemie, chromatografie en massaspectrometrie en deze onderwerpen worden dan ook in de theorie (zie C7K) en weektaken (zie C7T) aangeboden. Periode 2 bevat ook vier samenhangende OWE's (C5K, C5T, C5-7-Pa en C5-7Po) en is gecentreerd rond de analyse van elementen in biologische matrices in het kader van de Biodiscovery. Een aantal weektaken (zie C5T) staan in het teken van de centrale opdracht, waar tijdens het practicum aan wordt gewerkt (deze OWE C5-7Pa). In OWE C5K wordt de onderliggende theorie behandeld. C5-7Pa bouwt voort op BMC2c en C4P.
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen Praktijk indruk (Pi1 en Pi2) geldt een aanwezigheidsplicht bij de praktijklessen. Een student mag (met een geldige reden!) niet meer dan 1 practicum per blok verzuimen. Bij meer verzuim dient er te worden ingehaald.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Per week wordt 1 dagdeel aan het ontwikkelen van vaardigheden en uitvoeren van onderzoek op het laboratorium besteed. Gebruikte technieken zijn onder andere gas- en vloeistofchromatografie, AAS, spectrometrie en electrochemie (bv ion-selectieve electrode)
Verplichte literatuur	-
Verplichte Software / verplicht materiaal	LabArchives
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C5-7Pa-Pi1 / C5-7Pa-Pi2
Naam (deel)tentamen	Praktijk analytische chemie: indruk
Code (deel)tentamen	C5-7Pa-Pi1 / C5-7Pa-Pi2
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C5-7Pa-Pi1: 1 / C5-7Pa-Pi2: 1
Tentamenmomenten	Periode 1 en 2. Voor deelname aan C5-7Pa-Pi1 en C5-7Pa-Pi2 is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C5-7Pa geldt als aanmelding voor C5-7Pa-Pi1 en C5-7P-Pi2
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.

Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereiding 1.2.3. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.4. Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking). 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Kiest in overleg benodigde experimentele controles. 4.2.2. Gaat correct om met geavanceerde materialen en apparatuur. Competentie 5: Beheer en Administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). Administratie 5.2.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen begrijpen. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5 Heeft HBO studievoardigheden; motiveert zichzelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	Zie Beoordelingsformulier Praktijk chemie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie Beoordelingsformulier Praktijk chemie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Naam (deel)tentamen	Meetrapporten Praktijk Analytische chemie

C5-7Pa-Pm1 / C5-7Pa-Pm2

Code (deel)tentamen	C5-7Pa-Pm1 / C5-7Pa-Pm2
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C5-7Pa-Pm1: 1 / C5-7Pa-Pm2: 1
Tentamenmomenten	Periode 1 en 2. Herkansing voor meetrapporten in periode 2 en 3.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C5-7Pa geldt als aanmelding voor C5-7Pa-Pm1 en C5-7Pa-Pm2.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereiding 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 3: Resultaten Analyseren Data processing 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid en de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen;

	-rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.2.4. Gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR Cambridge B1 Level Writing.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor meetrappport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor meetrappport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE 5-7Po: C5-7Po (5 studiepunten)

	C5-7Po
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 5-7Po: Praktijk Organische en Polymeer chemie / ECU 5-7Po: Organic and Polymer chemistry practical
Code onderwijseenheid	C5-7Po
Onderwijsperiode	Periode 1 en 2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 5 lesuren per week = 35 lesuren per periode 3,75 klokuren per week = 26,25 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 78,75 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Deelname aan de praktijklessen is alleen toegestaan indien het deeltentamen veiligheid is behaald. Bij instromers in hoofdfase geldt dat ze veiligheid in het eerste jaar van inschrijving dienen te behalen.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE staat de beroepstaak 'het uitvoeren van toegepast onderzoek op het gebied van organische en polymeer chemie' centraal. In de centrale opdracht van periode 1 (OWE 7) wordt met een met een electrofiële aromatische substitutiëreactie een verbinding gemaakt, die op het analytische lab gekarakteriseerd wordt met GC-MS (C5-7Pa). Naast het uitvoeren van de centrale opdracht van OWE7 worden de basistechnieken van de organische chemie geoefend in de praktijk.
Eindkwalificaties	Experimenteren Resultaten analyseren Rapporteren en presenteren Kwaliteitsbeheer Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven en begeleiding geven Adviseren Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze OWE de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	

Samenhang	Periode 1 bevat vier samenhangende OWE's (C7K, C7T, C5-7Pa en C5-7Po) en is algemeen chemisch van aard. In de centrale opdracht wordt op het organisch lab (bij C5-7Po) een organisch molecuul gemaakt, welke op het analytische lab (bij C5-7Pa) wordt gekarakteriseerd met GC-MS. Hierover wordt een presentatie gegeven (C7T). Om deze centrale opdracht te kunnen uitvoeren is kennis nodig van aromatische chemie, chromatografie en massaspectrometrie en deze onderwerpen worden dan ook in de theorie (zie C7K) en weektaken (zie C7T) aangeboden. Periode 2 bevat ook vier samenhangende OWE's (C5K, C5T, C5-7-Pa en C5-7Po) en is gecentreerd rond de analyse van elementen in biologische matrices in het kader van de Biodiscovery. In P2 van C5-7Po worden de technieken die zijn geleerd in periode 1 verder geoefend en ontwikkeld. C5-7Po bouwt voort op BMC2c en C3P.
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen Praktijk indruk (Pi) geldt een aanwezigheidsplicht bij de praktijklessen. Een student mag (met een geldige reden!) niet meer dan 1 practicum per blok verzuimen. Bij meer verzuim dient er te worden ingehaald.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Per week wordt 1 dagdeel aan het oefenen van praktische vaardigheden en het uitvoeren van onderzoek op het laboratorium besteed. Gebruikte technieken zijn reflux, destillatie, schlenk, herkristallisatie, extractie, kolomchromatografie, GPC, TLC, DSC, meltindexer, Ubbelohde
Verplichte literatuur	-
Verplichte Software / verplicht materiaal	LabArchives
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C5-7Po-Pi1 / C5-7Po-Pi2
Naam (deel)tentamen	Praktijk organische en polymeer chemie indruk
Code (deel)tentamen	C5-7Po-Pi1 / C5-7Po-Pi2
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C5-7Po-Pi1: 1 / C5-7Po-Pi2: 1
Tentamenmomenten	Periode 1 en 2. Voor deelname aan C5-7Po-Pi1 en C5-7Po-Pi2 is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C5-7Po geldt als aanmelding voor C5-7Po-Pi1 en C5-7Po-Pi2
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.

	Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het cijfer heeft samengesteld om dit met hem/haar te bespreken.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereitung 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.5. Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking). 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Kiest in overleg benodigde experimentele controles. 4.2.2. IJkt bij de aanvang van experimenten geavanceerde apparatuur. Competentie 5: Beheer en Administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). Administratie 5.1.3., (5.2.3.) Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren (zodat anderen deze kunnen begrijpen). Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit, ook onder tijdsdruk. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievastigheden; motiveert zichzelf heeft doorzettingsvermogen
Beoordelingscriteria	Zie Beoordelingsformulier Praktijk chemie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie Beoordelingsformulier Praktijk chemie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

	C5-7Po-Pm1 / C5-7Po-Pm2
Naam (deel)tentamen	Meetrapporten praktijk Organische en Polymeerchemie
Code (deel)tentamen	C5-7Po-Pm1 / C5-7Po-Pm2
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C5-7Po-Pm1: 1 / C5-7Po-Pm2: 1
Tentamenmomenten	Periode 1 en 2 herkansing voor meetrapporten in blok 2 en 3.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C5-7Po geldt als aanmelding voor C5-7Po-Pm1 en C5-7Po-Pm2
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen. Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het cijfer heeft samengesteld om dit met hem/haar te bespreken.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereitung 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 3: Resultaten Analyseren Data processing 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid en de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst

	6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.2.4. Gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR Cambridge B1 Level Writing.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE 6K: C6K (5 studiepunten)

	C6K
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 6K: Synthese van natuurproducten Kennis: feromonen / ECU C6K: Natural Product Synthesis Knowledge: pheromones
Code onderwijseenheid	C6K
Onderwijsperiode	Periode 3
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: Organische chemie: 3 lesuren per week; Spectruminterpretatie: 3 weken 3 lesuren/week; Reactiekinetiek: 4 weken 2 lesuren per week; Wiskunde3: 2 lesuren per week; Natuurkunde 1 lesuur per week. wk1-3: 9 lesuren/week, wk 4- 7: 8 lesuren/week: totaal: 59 lesuren per periode = 44 klokuren per periode. Toetstijd: 4 lesuren = 3 klokuren. Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 96 klokuren Totaal: 140 klokuren.
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Indien C3K niet gevolgd is, dient de student de theorie uit deze OWE bij te werken en wordt er een toelatingstentamen afgenomen indien dit nog niet is gebeurd voor C7K. Op basis van de uitslag van het toelatingsexamen wordt besloten of deelname mogelijk is.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE C6K maakt de student kennis met een stevig stuk organische chemie (alifatische verbindingen: reacties en reactiemechanismen) waarbij de belangrijkste organisch-chemische analyse technieken (IR en ¹ HNMR) uitgebreid worden behandeld en geoefend. Verder wordt een grondige basis gelegd aan reactiekinetiek. Daarnaast krijgen de studenten wiskunde en natuurkunde.
Eindkwalificaties	-
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	De periode bestaat uit vier samenhangende OWE's (C6K, C6-8Po, C6-8Pa en C6T) en is gecentreerd rond de synthese van natuurproducten en dan meer specifiek de groep van feromonen. In verschillende van de weektaken (zie C6T) staan deze verbindingen centraal terwijl bij de centrale opdracht tijdens het practicum een of meerdere feromonen worden gesynthetiseerd (zie C6-8Po). Over deze synthese wordt een verslag geschreven waarvan de opbouw de specifiek organisch-chemische

	wetenschappelijke literatuur volgt (zie C6T). C6K bouwt voort op C2 en C3K.
Deelnameplicht onderwijs	-
Maximaal aantal deelnemers	-
Compensatie mogelijkheden	$K_{wn} = (K_{w2} + K_{w3} + K_n)/3$ K _{w2} , K _{w3} en K _n compenseerbaar vanaf 4,0
Activiteiten en/of werkvormen	De theorie van de organische chemie en de reactiekinetiek wordt aangeboden in een serie colleges gedurende het gehele blok. Studenten volgen een cursus Spectruminterpretatie (IR en ¹H NMR) in de eerste drie weken van de OWE. Ondersteunend vak Organische chemie Alifatische chemie (nucleofiele substitutie eliminatie, addities aan onverzadigde verbindingen en addities en substituties aan carbonylverbindingen) <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Reactiekinetiek Nulde, eerste en tweede orde reacties en evenwichten <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Spectrum-interpretatie IR, ¹H NMR <i>Werkwijze: combinatie van hoor- en werkcolleges en wekelijkse spectrumopdrachten</i> Wiskunde 2 Differentiëren, Integreren Dit vak wordt gegeven in periode 2 ter voorbereiding van het vak reactiekinetiek <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Wiskunde 3 Complexe getallen en differentiaalvergelijkingen <i>Werkwijze: combinatie van hoor- en werkcolleges</i> Natuurkunde (Elektro-)magnetisme en harmonische trillingen <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - McMurry, J. Organic Chemistry, Belmont CA: Cengage Learning, Inc. - Tro, N.J., Principles of chemistry, a molecular approach, Harlow, USA: Prentice Hall / Pearson Education. Voor de vakken wiskunde en natuurkunde - Kemme, S. et al Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b, Groningen: Wolters-Noordhoff Uitgevers B.V. - Giancoli, D.C. Physics for Scientists & Engineers, Indianapolis: Pearson Education Informit.
Verplichte Software / verplicht materiaal	ChemSketch (ACD-labs) (freeware) Chem Basic, molecular models
Aanbevolen literatuur	-
Tentaminering	
	C6K-Koc
Naam (deel)tentamen	Kennistoets organische chemie

Code (deel)tentamen	C6K-Koc
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	PS-kaartje, chemische modeldoos, rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie Toegepaste Biowetenschappen en Chemie op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent organische chemie).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Organische chemie De student: - heeft kennis van de alifatische organische chemie: ruimtelijke structuur, chemische en fysisch-chemische eigenschappen; - heeft kennis van de reacties van de functionele groepen, niet alleen wat betreft reactiviteit (en non-activiteit), maar ook met betrekking tot reactiemechanismen en toxische eigenschappen; - heeft kennis van andere veiligheidsaspecten. Er wordt niet gestreefd naar het kunnen opstellen van syntheses die meerdere stappen vereisen.
Beoordelingscriteria	Organische chemie De student: - kent de nomenclatuurregels (en kan deze toepassen) voor alifatische verbindingen (halogeen alkanen, alcoholen, ethers, aldehyden, ketonen, carbonzuren en carbonzuurderivaten); - kan de mechanismen reproduceren van de volgende reacties, kan de reactievergelijkingen opschrijven en kent de namen van deze reacties: - Nucleofiele substitutiereacties: Sn1, Sn2; - Eliminatiereacties: E1, E2; - Additie aan dubbele en drievoudige bindingen (hydrohalogeneringen, hydratering incl oxymercuration en hydroborering, dihalogenering, halohydrinvorming, epoxidatie, hydroxylering en ozonolyse); - Nucleofiele additie aan de carbonylgroep (hydride reductie, water additie, HCN additie, additie organometaal nucleofielen

	(oa Grignard), additie fosforylides (Wittig), additie stikstofnucleofielen, alcoholen); - Nucleofiele acyl substitutie (reductie, hydrolyse, alkylering en vorming carbonzuur derivaten). - kan voor de alifatische verbindingen (halogeenalkanen, alcoholen, alkenen en alkynen, aldehyden en ketonen, carbonzuren en derivaten, terpenen) voorspellen wat voor reactie optreedt met een gegeven reagens en/of gegeven reactieomstandigheden; tevens relatieve reactiviteiten van verwante verbindingen kunnen voorspellen; - kent het gebruik van substitutie- en eliminatiereacties in organische synthese; weet hoe verschillende functionele groepen kunnen worden omgezet in andere. - kan de biosynthese van natuurproducten (terpenoiden en stereoiden) mechanistisch verklaren Dit komt overeen met de theorie uit de hoofdstukken 6 - 11, 17 - 21 en 27 van McMurry
Toetsmatrijs	~15% vragen m.b.t. nomenclatuur; ~50% vragen m.b.t. nucleofiele substituties en eliminatie reacties; ~35% vragen m.b.t. additie- en substitutie reacties aan meervoudige bindingen (alkenen, alkynen, aldehyden, ketonen en carbonzuurderivaten).
Naam (deel)tentamen	Opdracht Reactiekinetiek
Code (deel)tentamen	C6K-Kin
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, opdracht
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6K geldt als aanmelding voor C6K-Kkin
Nabespreking en inzage	Er is geen plenaire nabespreking (individuele opdracht). Student kan afspraak maken met docent om tekst en uitleg krijgen over deze opdracht
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent reactiekinethiek).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Reactiekinetiek De student - heeft kennis van de snelheden van een aantal eenvoudige reacties en kan hiermee berekeningen uitvoeren; - heeft kennis van de invloed van de temperatuur en van een katalysator op de reactie; - heeft inzicht in eenvoudige reactiemechanismen.
Beoordelingscriteria	Reactiekinetiek De student: - kent het verschil tussen gemiddelde – en momentane reactiesnelheid en weet wat bedoeld wordt met de 'ware' reactiesnelheid;

	- kent de differentiële snelheidsvergelijking voor de 0de, 1ste, 2de, ..., n-de orde; - kan met behulp van het scheiden van variabelen de geïntegreerde snelheidsvergelijkingen verkrijgen en de juiste grenzen invullen; - kan uit experimentele data de orde van de reactie, de snelheidsvergelijking en de reactiesnelheidsconstante met de juiste eenheden bepalen; - kan de concentratie, tijd of reactiesnelheidsconstante berekenen met gebruikmaking van de geïntegreerde snelheidsvergelijking; - kan met behulp van de geïntegreerde snelheidsvergelijking voor de 1ste en 2de orde reactie berekeningen uitvoeren en kan o.a. de halfwaardetijd bepalen; - kan een snelheidsvergelijking afleiden uit een gegeven mechanisme; - kan uit experimentele gegevens van de reactiesnelheidsconstanten en de bijbehorende temperaturen de activeringsenergie en de pre-exponentiële factor bepalen; - kan de invloed van een katalysator aangeven in een reactieprofiel.
Toetsmatrijs	~50% reactiesnelheden; ~30% Arrheniusvergelijking / katalysator; ~20% reactiemechanismen.
	C6K-Kw2
Naam (deel)tentamen	Wiskunde 2
Code (deel)tentamen	C6K-Kw2
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kw2, Kw3 en Kn compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	Onderwerpen: - differentiaalrekening

	- integraalrekening - onderzoek van grafieken
Beoordelingscriteria	De student moet aan het eind van de course de volgende zaken kunnen berekenen en interpreteren: - eerste orde afgeleiden; - hogere orde afgeleiden; - partiële afgeleiden; - totale differentiaal; - primitieven van functies; - integralen; - partiële integralen.
Toetsmatrijs	50% Differentiaalrekening 50% Integraalrekening
	C6K-Kw3
Naam (deel)tentamen	Wiskunde 3
Code (deel)tentamen	C6K-Kw3
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examiner/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Kw2, Kw3 en Kn compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	De student heeft kennis van - complexe getallen; - differentiaal vergelijkingen.

Beoordelingscriteria	De student kan: - berekeningen uitvoeren met complexe getallen, geschreven in de volgende vormen; - $z = a + bi$ of $z = re^{i\varphi}$ met $x = r\cos\varphi$ en $y = r\sin\varphi$ en binomiaal vergelijkingen oplossen; - een eenvoudige differentiaalvergelijking (DV) bij een praktijksituatie opstellen en oplossen; - lineaire, eerste orde DV's oplossen door: - scheiden van variabelen; - een totale differentiaal in de vgl. te zoeken (bij een exacte DV); - variatie van constanten (methode van Lagrange).
Toetsmatrijs	~30% Complexe getallen ~70% Differentiaal vergelijkingen
	C6K-Kn
Naam (deel)tentamen	Natuurkunde
Code (deel)tentamen	C6K-Kn
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (Expert).
Compensatiemogelijkheden	Kw2, Kw3 en Kn compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	De student heeft kennis van: (Electro)-magnetisme en harmonische trillingen

Beoordelingscriteria	De student kent en kan rekenen met de volgende begrippen van magnetisme: - magnetische veldlijnen - kracht op lading/stroom in magnetisch veld - Lorentzkracht - magnetisch krachtmoment (torque); elektromotor - massaspectrometer met potentiaalverschil/snelheidsfilter De student kent en kan rekenen met de volgende begrippen van harmonische trillingen: - veerconstante - afstand/snelheid/versnelling - kinetische/potentiële energie
Toetsmatrijs	~ 70% magnetisme ~ 30 % harmonische trilling
	C6K-Kwn
Naam (deel)tentamen	Toetsen wiskunde en natuurkunde
Code (deel)tentamen	C6K-Kwn
Vorm(en) (deel)tentamen	Administratief
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6K geldt als aanmelding voor C6K-Kwn
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van cijfers in Alluris (vakdocent of coursetrekker).
Compensatiemogelijkheden	Kw2, Kw3 en Kn compenseerbaar vanaf 4,0
Beoordelingsdimensies	De indicatoren staan beschreven bij de afzonderlijke vakken.
Beoordelingscriteria	$Kwn = (Kw2 + Kw3 + Kn)/3$
	C6K-Spin
Naam (deel)tentamen	Opdracht spectruminterpretatie (IR, ¹ H NMR)
Code (deel)tentamen	C6K-Spin
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6K geldt als aanmelding voor C6K-Spin
Nabespreking en inzage	Er is geen plenaire nabespreking (individuele opdracht). Student kan afspraak maken met docent om tekst en uitleg krijgen over deze opdracht

Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator (vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	De student kan IR en ¹ H NMR spectra juist interpreteren.
Beoordelingscriteria	De student: - kent de theoretische achtergrond van IR (rek- en buigvibraties) en ¹ H NMR (chem. shift waarden kunnen verklaren, multipliciteiten, integralen, koppelingsconstanten bepalen; - kan IR spectra interpreteren ((her)kennen groepsfrequenties, fingerprintgebied vgl. met referentie); - kan ¹ H NMR spectra interpreteren (gebruik correlatietabellen, chem. shift, multipliciteiten, integralen voor alifatische en aromatische verbindingen).
Toetsmatrijs	De student krijgt 25 spectra (7 IR en 18 ¹ H NMR) om te interpreteren, indien niet minimaal 23 goed zijn worden daarna extra spectra uitgereikt net zolang tot minimaal 23 spectra correct zijn geïnterpreteerd.

OWE 6T: C6T (5 studiepunten)

	C6T
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 6T: Synthese van natuurproducten Thema: feromonen / ECU C6T: Natural Product Synthesis project: pheromones
Code onderwijseenheid	C6T
Onderwijsperiode	Periode 3
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: Course introductie: eenmalig 2 lesuren expertuur: 1 lesuur per week, tutoruren: 2 lesuren per week; + 1 lesuur IPV Stagevoorbereiding 1 lesuur per week; 2 maal 2 uur sollicitatietraining Totaal 35 lesuren per periode (gemiddeld 5 lesuur per week); 26.25 klokuren per periode Toetstijd: 3 lesuren = 2.25 klokuur Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 111.5 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE staat de beroepstaak “Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek” op het gebied van organische chemie binnen het contextgebied natuurproducten centraal. Het gekozen onderwijsmodel is OGO: opdracht gestuurd onderwijs. Als centrale opdracht krijgt elke projectgroep de opdracht een aantal feromonen te synthetiseren (zie C6P). Dit betreft in alle gevallen meerstapsyntheses. Hierover wordt een verslag geschreven in de vorm van een wetenschappelijk artikel (deze OWE C6T) (taal Nederlands maar Engelstalige samenvatting). Daarnaast zal er gewerkt worden aan kleinere weekopdrachten die allen samenhangen met de centrale opdracht. De theoretische basis wordt behandeld in C6K: organische chemie (alifatische verbindingen: reacties en reactiemechanismen) spectruminterpretatie (IR en ¹ HNMR) en reactiekinetiek (zie C6K). De praktische component wordt geoefend in C6-8Po. In het kader van de biodiscoveryketen ligt in deze course de nadruk op de productie van (bio)moleculen.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Beheer en administratie Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven en begeleiding geven Sturen professionele ontwikkeling

	De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze course de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Verslag in het format van een wetenschappelijk artikel over de centrale opdracht
Samenhang	Het hele blok bestaat uit vier samenhangende OWE's (C6K, C6-8Po, C6-8Pa en C6T) en is gecentreerd rond de synthese van natuurproducten en dan meer specifiek de groep van feromonen. In verschillende van de weektaken (deze OWE C6T) staan deze verbindingen centraal terwijl bij de centrale opdracht tijdens het practicum een of meerdere feromonen worden gesynthetiseerd (C6-8Po). Over deze synthese wordt een verslag geschreven waarvan de opbouw de specifiek organisch-chemische wetenschappelijke literatuur volgt (deze OWE C6T).
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen IPV geldt een aanwezigheidsplicht bij de tutoruren.
Maximaal aantal deelnemers	-
Compensatie mogelijkheden	-
Activiteiten en/of werkvormen	Tutor-uur bespreking weektaken Expert-uur Extra informatie over weektaken, centrale opdracht ed. Gelegenheid tot vragen stellen over de stof <i>Werkwijze: vraag gestuurd onderwijs, quizzen, extra oefenen etc.</i> Stagevoorbereiding en workshop Solliciteren Stagevoorbereiding (C8-Sv) en LPO workshop Solliciteren (C8- ST) worden in dit blok gegeven maar in C8T afgetekend <i>Werkwijze: training</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - McMurry, J Organic Chemistry, Belmont CA, USA: Cengage Inc. - Tro, N.J., Principles of chemistry, a molecular approach, Harlow, USA: Prentice Hall / Pearson Education.
Verplichte Software / verplicht materiaal	- ChemSketch (ACD-labs) (freeware)- Chem Basic, molecular models
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C6T-T
Naam (deel)tentamen	Thematoets
Code (deel)tentamen	C6T-T
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	PS-kaartje, chemische modeldoos, rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in

	aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (Expert).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Competentie 2 : Experimenteren Vorbereiding 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Uitvoering 2.2.4. Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). Administratie 5.2.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen begrijpen. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst

	6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; -gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. In de context van: -Alifatische organisch chemie (reactievergelijkingen, reactiemechanismen, uitvoering van experimenten) -Reactiekinetiek (0e, 1ste, 2e orde) -Spectruminterpretatie (IR 1H NMR) -Veiligheid
Beoordelingscriteria	De student: - kent het organisch chemische jargon (namen van organische verbindingen, typen reacties en begrippen die bij organisch chemische experimenten van belang zijn (bijv. extraheren, equivalenten, opwerken etc.); - kan reactievergelijkingen en reactiemechanismen opschrijven; - kan voor een organisch chemisch experiment van belang zijnde berekeningen uitvoeren; - kan voor een organisch chemisch experiment van belang zijnde technieken beschrijven; - kan IR en 1H NMR spectra interpreteren in het licht van de uitgevoerde reacties; - kan aan de hand van IR en 1H NMR spectra uitspraken doen over gevolgde reactiepaden; - kan kinetische data en IR en 1H NMR spectra van een reactie linken aan de organisch chemische theorie; - kan uitspraak doen veiligheidsaspecten die met reactie samenhangen; - kan op de juiste wijze rapporteren (o.a. reactiemechanismen, labjournaal, beschrijving spectra etc.)
Toetsmatrijs	Verdeling van de vragen van de thematoets over de verschillende competenties: experimenteren: ca. 25%; resultaten analyseren ca. 50%; rapporteren ca. 20% beheer en administratie ca. 5%. Qua inhoud is ongeveer 20% ook op te vatten als theorie (bijv. reactiemechanisme en verklaringen waarom een bepaald reactiepatroon gevolgd is), zo'n 30% als chemisch rekenen en enige % hangen samen met veiligheid. De vragen m.b.t. competentie resultaten analyseren hebben betrekking op spectruminterpretatie, analyse kinetische data en op eindberekeningen.
	C6T-L
Naam (deel)tentamen	Verslaglegging wetenschappelijk artikel
Code (deel)tentamen	C6T-L
Vorm(en) (deel)tentamen	Groep, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer

Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6T geldt als aanmelding voor C6T-L
Nabespreking en inzage	Aan de hand van het beoordelingsformulier krijgt student inzicht hoe het cijfer tot stand is gekomen. Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het verslag heeft nagekeken om dit met hem/haar te bespreken
Aantal examinatoren	Beoordeling door meerdere examinatoren op basis van beoordelingsformulier (practicumdocenten).
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.2.5. Integreert informatie om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.2.7. Kent overkoepelende context van eigen onderzoek. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.4. Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe.

	6.2.4. gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR Cambridge B1 Level Writing. 6.2.6 In het Engels: kan werk-gerelateerde onderwerpen communiceren (bij presenteren).
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor verslag op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor verslag op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C6T-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C6T-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3. Voor deelname aan het deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6T geldt als aanmelding voor C6T-IPV
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan je contact opnemen met de examinerator
Aantal examinatoren	Beoordeling door meerdere examinatoren op basis van deelname en inzet (Tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: 6.2.6. In het Engels: kan werk-gerelateerde onderwerpen communiceren Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.1. Plant en organiseert zijn experimenten resulterend in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt. 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.2.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.2.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner.

	Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback. De weektaken moeten minimaal voldoende beoordeeld zijn. - student heeft actief deelgenomen aan twee tutobijeenkomsten die deels in het Engels zijn.

OWE 8K: C8K (5 studiepunten)

	C8K
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten propedeuse Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 8K: Biobased polymeren Kennis / ECU C8K: Biobased Polymers knowledge
Code onderwijseenheid	C8K
Onderwijsperiode	Periode 4
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 63 lesuren per periode = 47 klokuren/periode Toetstijd: 6 lesuren = 4,5 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 88,5 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	De beroepstaak moet op niveau 2 uitgevoerd kunnen worden. De OWE bouwt voort op C3K en C6K. Beheersing van de theorie die aangeleerd wordt in C3K en C6K is noodzakelijk voor het goed kunnen volgen van deze OWE. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Indien C3K niet gevolgd is, dient de student de theorie uit deze OWE bij te werken en wordt er een toelatingstentamen afgenomen indien dit nog niet is afgenomen in C6K. Op basis van de uitslag van het toelatingsexamen wordt besloten of deelname mogelijk is.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Het centrale thema van de OWE is Biobased polymeren. Binnen de Topsector Chemie zijn er verschillende Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) gestart. Biobased polymeren is een thema dat volgt uit twee van deze TKI's, namelijk TKI Smart Polymeric Materials en TKI Biobased Economy. In deze course wordt o.a. vanuit biomassa monomeren en polymeren gemaakt. De theorievakken die dit ondersteunen zijn organische chemie van polymeren, polymeerkunde (analytische chemie van polymeren en polymeerfysica), stromingsleer, groene chemie en wiskunde. In het kader van de biodiscoveryketen ligt in deze course de nadruk op de productie van biomoleculen in een Biobased Economy.
Eindkwalificaties	-
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Opdracht groene chemie
Samenhang	In deze periode wordt ingegaan op Biobased polymeren. De organische chemie van polymeren en analytische chemie van polymeren zijn hierbij heel belangrijk. Het is dan ook een goed vervolg op OWE 5, 6 en 7 waarin algemeen op de organische en analytische chemie wordt ingegaan. In dit blok staan de competenties ontwerpen en planmatig en projectmatig werken centraal. Deze worden in OWE 5, 6 en 7 geoefend en getoetst in dit blok. Het hele blok bestaat uit vier samenhangende OWE's (C8K, C6-8Pa, C6-8Po en C8T) en is gecentreerd rond de synthese en analyse van biobased polymeren. Tijdens de practica in P1, P2 en P3 (OWE C5-7Po en C6-8Po) is vaardigheid opgebouwd in het synthetiseren en analyseren van polymeren. In projectgroepen wordt een plan van aanpak geschreven (zie C8T) voor het

	maken en analyseren van een biopolymeer, die tijdens het practicum worden uitgevoerd. Over deze synthese/analyse wordt een poster gemaakt (zie C8T). C8K bouwt voort op C3K en C6K.
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	C8K-Ks, C8K-Kpk, C8K-Kop compenseerbaar vanaf 4,0. C8K: $(Kpk + Kop + Ks)/3 \geq 5,5$
Activiteiten en/of werkvormen	De theorie van de organische chemie van polymeren, polymeerkunde, stromingsleer, groene chemie en wiskunde wordt aangeboden in een serie colleges gedurende het gehele blok. Ondersteunend vak Organische chemie van polymeren Naamgeving Radicaal polymerisatie Anionische en kationische polymerisatie Condensatie polymerisatie Kinetiek <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunend vak Polymeerkunde Analysemethodes zoals GPC, IR, RAMAN, Eindgroepanalyse, TLC, DSC, TGA Hoofdcategorieën Moleculaire opbouw Glastoestand en glas-rubber overgang Semi-kristallijne polymeren Rubbertoestand en vloeibare toestand <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Ondersteunend vak Stromingsleer Wisselstroom Vloeistofstroming <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Groene chemie Groene chemie: concepten en toepassingen <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege + opdrachten die in tutoruren worden besproken</i> Wiskunde 4 Matrix rekenen <i>Werkwijze: combinatie van hoor- en werkcolleges</i>
Verplichte literatuur	- Themahandleiding course 8C (#OnderwijsOnline) - Practicumhandleiding course C6-8Po en C6-8Pa (#OnderwijsOnline en Labarchives) Laatste druk van: - Bolck, C et al, Biobased Plastics, Wageningen: WUR - Giancoli, D.C., Physics for Scientists & Engineers, (vol 1-3). Indianapolis: Pearson Education Informit. - Tro, N.J., Chemistry, a molecular approach, Prentice Hall / Pearson Education. - Jones, A.M., Dean, J.R., et al. Practical skills in Chemistry, New York, NY: Pearson Education. - Kemme, S. et al Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b, Groningen: Wolters-Noordhoff Uitgevers B.V. - Lancaster, M., Green Chemistry; An Introductory Text Cambridge, UK: RSCPublishing- - McMurry, J., Organic Chemistry, Cengage Learning Inc, Belmont CA

Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C8K-Kp
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Polymeerkunde
Code (deel)tentamen	C8K-Kp
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine, formuleblad
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C8K-Kpk compenseerbaar vanaf 4,0.
Beoordelingsdimensies	Polymeerkunde De student: - heeft kennis van de polymeerfysica. Om de eigenschappen van kunststoffen in de praktijk te kunnen begrijpen is een goede kennis van het gedrag van polymeren onmisbaar. Een eerste inzicht wordt gegeven in de eigenschappen van polymeren, zoals die enerzijds beheerst worden door de moleculaire structuur, en zoals ze anderzijds bepalend zijn voor het praktische gedrag van kunststoffen hetzij in de verwerking, hetzij in de eigenschappen van het eindproduct; - heeft kennis van de analyse van polymeren.
Beoordelingscriteria	Polymeerkunde Polymeerfysica De student: - kent de herkomst van kunststoffen/polymeren; - kent de indeling in hoofdcategorieën en kent een aantal belangrijke kunststoffen; - kent de moleculaire opbouw: ketenstructuur, ketenregelmaat, ketenconformaties, ketenflexibiliteit, vernetting; - kent de diverse molecuulgewichtsgemiddelden en kan hiermee berekeningen uitvoeren, zowel aan mengsel van monodisperse polymeren als ook aan een mengsel van polydisperse polymeren; - kent de diverse toestanden waarin een polymeer als functie van de T kan voorkomen: glastoestand, rubbertoestand, vloeibare toestand;

	- kent het begrip glas-rubber overgang en kent het moleculaire beeld hierbij; - kan iets vertellen over de thermodynamica van de glas-rubberovergang; - kent een aantal bepalingsmethoden van de glas-rubber overgangstemperatuur T_g; - kent voor kristallijne polymeren de voorwaarden voor kristallisatie; - kent het kristallisatieproces en het effect op de eigenschappen; - kent een aantal consequentie voor de verwerking; - kent een aantal mechanische eigenschappen zoals kracht-rek diagram, stijfheid en kruip, demping, sterkte; - kent een aantal overige eigenschappen zoals thermische -, elektrische - en optische eigenschappen. Analytische chemie van polymeren De student: - kan verschillende methodes om polymeren te analyseren noemen; - kent de verschillende methodes om polymere oppervlakten te karakteriseren en analyseren (SEM); - kent de methodes om het molgewicht te bepalen (GPC, eindgroep analyse, TLC, massa spectrometrie, licht verstrooiing); - kent de methodes om thermische eigenschappen van polymeren te bepalen (DSC, TMA, TGA); - kent methodes om mechanische en elektrische eigenschappen te bepalen.
Toetsmatrijs	~50% polymeerfysica ~50% analyse van polymeren
	C8K-Ks
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Stromingsleer
Code (deel)tentamen	C8K-Ks
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine, formuleblad
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C8K-Ks compenseerbaar vanaf 4,0.
Beoordelingsdimensies	Stromingsleer - wisselstroom - vloeistofstroom

Beoordelingscriteria	De student is bekend met en kan rekenen met de volgende aspecten van wisselstroom: - gedrag en eigenschappen van wisselstroom en wisselspanning; - effectieve waarde stroom/spanning; - (gemiddeld) vermogen; - eigenschappen van weerstand en condensator. De student is bekend met en kan rekenen met de volgende aspecten van vloeistofstroming: - continuïteitsvergelijking; - de Wet van Bernoulli; - de Wet van Poiseuille; - de Wet van Torricelli; - Ubbelohde - viscositeit; - afschuiving; - laminaire/turbulente stroming; - osmose; oppervlaktespanning.
Toetsmatrijs	~40% Wisselstroom ~60% Vloeistofstroom
	C8K-Kw4
Naam (deel)tentamen	Wiskunde 4
Code (deel)tentamen	C8K-Kw4
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	De student heeft kennis van: matrices
Beoordelingscriteria	De student kan: - matrices bij elkaar optellen en van elkaar aftrekken; - matrices met een scalair vermenigvuldiger; - matrices met elkaar vermenigvuldigen en de inverse van een matrix bepalen; - betekenis van een matrix uitleggen.

Toetsmatrijs	100% Matrices
	C8K-Gc
Naam (deel)tentamen	Groene Chemie
Code (deel)tentamen	C8K-Gc
Vorm(en) (deel)tentamen	Individuele opdracht
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4. Voor deelname aan het deeltentamen Gc is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8K geldt als aanmelding voor C8K-Gc
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator (vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van de concepten van groene chemie.
Beoordelingscriteria	De student: - kent de concepten van de groene chemie; - kent de concepten en achtergrond van de biobased economy; - heeft kennis van “groene” organische en polymeer chemische syntheses; - heeft kennis van groene processen; - kan groene concepten toepassen in opdrachten; - kan ‘groene’ alternatieven bedenken voor bestaande processen.
	C8K-Kop
Naam (deel)tentamen	Kennistoets organische chemie van polymeren
Code (deel)tentamen	C8K-Kop
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, schriftelijk
Oordeel	cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Niet-grafische rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door.

	• Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C8K-Kop compenseerbaar vanaf 4,0.
Beoordelingsdimensies	De student heeft kennis van de synthese van polymeren
Beoordelingscriteria	Organische chemie van polymeren De student: - kent de regels van de naamgeving van polymeren en kan en eenvoudige polymeren benoemen; - kent het begrip ketenpolymerisatie, initiatie, propagatie en terminatie en kent het reactiemechanisme en de kinetiek; - kent de twee processen in de ketenpolymerisatie die vertakking veroorzaken; - kent het principe van de levende polymerisatie: de anionische – en kationische polymerisatie; - kent het begrip stappolymerisatie en kent een aantal bekende polymeren zoals, polyester, polyamide en polyurethanen; - kent het reactiemechanisme en de kinetiek van stappolymerisatie.
Toetsmatrijs	100% organische chemie van polymeren

OWE 8T: C8T (5 studiepunten)

	C8T
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 8T: Biobased polymeren Thema / ECU C8T: Biobased Polymers project
Code onderwijseenheid	C8T
Onderwijsperiode	Periode 4
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: Course introductie: 2 lesuren Expert uur: 1 lesuur per week Tutor: 2 lesuren per week; + 1 lesuur IPV + 2 lesuren bibliotheekbezoek Ethiek: 2 lesuren Solliciteren: 2x 2 lesuren Totaal 32 lesuren per periode (gemiddeld 4,6 lesuur per week) = 24 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 116 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Het centrale thema van de OWE is Biobased polymeren. Binnen de Topsector Chemie zijn er verschillende Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) gestart. Biobased polymeren is een thema dat volgt uit twee van deze TKI's, namelijk TKI Smart Polymeric Materials en TKI Biobased Economy. In deze course wordt o.a. vanuit biomassa monomeren en polymeren gemaakt. De theorievakken die dit ondersteunen zijn organische chemie van polymeren, analytische chemie van polymeren en polymeerfysica. Het gaat dus om de combinatie van het maken en meten van polymeren. In deze course worden bovendien twee interactieve workshops verzorgd over de rol van de ethiek in het natuurwetenschappelijk onderzoek. In het kader van de biodiscoveryketen ligt in deze course de nadruk op de productie van biomoleculen in een biobased Economy.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Begeleiden/coachen Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze course de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	

Samenhang	In deze course wordt ingegaan op Biobased polymeren. De organische chemie van polymeren en analytische chemie van polymeren zijn hierbij heel belangrijk. Het is dan ook een goed vervolg op OWE 5, 6 en 7 waarin algemeen op de organische en analytische chemie wordt ingegaan. In deze course staan de competenties ontwerpen en planmatig en projectmatig werken centraal. Deze worden in OWE 5, 6 en 7 geoefend en getoetst in deze course. Deze periode bestaat uit vier samenhangende OWE's (C8K, C6-8-Pa, C6-8Po en C8T) en is gecentreerd rond de synthese en analyse van biobased polymeren. Tijdens de practica in P1, P2 en P3 (OWE C5-7Po en C6-8Po) is vaardigheid opgebouwd in het synthetiseren en analyseren van polymeren. In projectgroepen wordt een plan van aanpak geschreven (zie C8T) voor het maken en analyseren van een biopolymeer, die tijdens het practicum worden uitgevoerd. Over deze synthese/analyse wordt een poster gemaakt (deze OWE: C8T).
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen IPV geldt een aanwezigheidsplicht bij de tutoruren.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Aan deze OWE zijn de algemene hbo-competenties gekoppeld. Hieraan is gedurende het gehele jaar gewerkt. Indien het project hier aanleiding toe geeft, zullen workshops over specifieke onderwerpen worden verzorgd. Tutor <i>Werkwijze: werkbepreking</i> Bespreking wekelijkse voortgang van het project en de producten die hierbij horen Expert- uur <i>Werkwijze: vraag gestuurd onderwijs</i> Extra informatie en vragenuur over het project en de praktijkopdrachten Ethiek <i>Werkwijze: Interactieve workshop</i> De rol van ethiek in natuurwetenschappelijk onderzoek Solliciteren <i>Werkwijze: Interactieve workshop</i> Leren Solliciteren
Verplichte literatuur	- Themahandleiding course 8C (onderwijs online) - Practicumhandleiding course C6-8Po en C6-8Pa8 (#OnderwijsOnline en labarchives) Laatste druk van: - Bolck, C et al, Biobased Plastics , Wageningen: WUR - Giancoli, D.C., Physics for Scientists & Engineers, (vol 1-3). Indianapolis: Pearson Education Informit. - Tro, N.J., Chemistry, a molecular approach, Prentice Hall / Pearson Education. - Jones, A.M., Dean, J.R., et al. Practical skills in Chemistry, New York, NY: Pearson Education. - Kemme, S. et al Wiskunde voor het Hoger Onderwijs deel b, Groningen: Wolters-Noordhoff Uitgevers B.V. - Lancaster, M. Green Chemistry; An Introductory Text Cambridge UK: RSC Publishing

Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C8T-Po
Naam (deel)tentamen	Poster
Code (deel)tentamen	C8T-Po
Vorm(en) (deel)tentamen	Groep, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Voor deelname aan de workshop is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5). Zie lesrooster.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-T
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door minimaal één examiner op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). Competentie 6: Rapporteren en Presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal, verslag, poster niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. Competentie 8: Samenwerken in team Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie:

	8.1.6. houdt oogcontact met gesprekspartner; 8.1.7. laat anderen uitpraten; 8.2.5. neemt initiatief voor gesprek; 8.2.8. brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden; 8.2.10. sluit aan bij gesprekspartner; In de context van: Polymeerchemie
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor Poster. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Poster op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C8T-V
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksplan
Code (deel)tentamen	C8T-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Groep, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8t geldt als aanmelding voor C8T-V
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.2.5. Integreert informatie om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.2.6. Begrijpt matig complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2: Experimenteren Vorbereiding 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. Competentie 6: Rapporteren en Presenteren

	6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.1. Plant en organiseert zijn activiteiten resulterend in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt. In de context van: Polymeerchemie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Onderzoekplan op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C8T-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C8T-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4. Voor deelname aan het deeltentamen IPV, is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-IPV.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken / communicatie Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.2.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling

	11.1.5. Heeft HBO studievaardigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; - verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.
	C8T-HBO
Naam (deel)tentamen	HBO-Competentiekaart
Code (deel)tentamen	C8T-HBO
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	2e jaar
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-HBO.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.2. Notuleert vergaderingen zoals beschreven in productcriteria notulen niveau 2. 6.2.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met zelfde achtergrond op heldere wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: - er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); - spreekt duidelijk en verstaanbaar; - staat rechtop en laat de handen vrij; - maakt oogcontact met het publiek; - maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; - verbale en visuele boodschap vormen een geheel; - gebruikt visuele mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning; - gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 8: Samenwerken / communicatie 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 9: Leiden/ begeleiden

	9.2.1. Stelt een agenda op volgens standaardformaat en gebruikt deze om vergadering zelfstandig te leiden.
Beoordelingscriteria	Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie. Zie beoordelingsformulier 'Notulen Niveau 2'. 2 handtekeningen (=voldoende beoordelingen) op hbo-competentiekaart zijn vereist Zie beoordelingsformulier 'leiding geven aan OGO/PO-groep, niveau 2'. 2 handtekeningen (=voldoende beoordelingen) op hbo-competentiekaart zijn vereist. Zie beoordelingsformulier 'Presenteren Niveau 2'. 2 handtekeningen (=voldoende beoordelingen) op hbo-competentiekaart zijn vereist.
	C8T-Et
Naam (deel)tentamen	LPO-Ethiek
Code (deel)tentamen	C8T-Et
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Voor deelname aan de workshops LPO-ethiek is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5). Zie lesrooster.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-LPO-Et
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname en ingeleverde opdracht (Docent Workshop).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 11. Sturen professionele ontwikkeling 11.1.6. Is zich bewust van de internationale afspraken voor het uitvoeren van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek./Is aware of internationally accepted codes of scientific conduct.
Beoordelingscriteria	Deelname aan de workshop en inleveren van de opdracht is verplicht voor het voldoende afvinken van de workshop.
	C8T-Cop
Naam (deel)tentamen	Coaching opdracht
Code (deel)tentamen	C8T-Cop
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-Cop
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (SLBer)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 9: Leiden/ begeleiden Coaching 9.2.2. Past zijn manier van begeleiden aan, aan het niveau en persoonlijkheid van zijn medestudent. 9.2.3. Weet anderen te motiveren.
Beoordelingscriteria	Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie. Toepassen coaching wordt beoordeeld met behulp van: - beoordelingsformulier 'coaching, in te vullen door gecoachte student', OF - beoordelingsformulier 'coaching, af te tekenen door SLB-er'.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier Coaching op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C8T-FG1 / C8T-FG2
Naam (deel)tentamen	Functioneringsgesprek 1 en 2
Code (deel)tentamen	C8T-FG1 / C8T-FG2
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	2e jaar, herkansing in overleg met SLBer
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-FG1 en C8T-FG2
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling op basis van deelname aan gesprek en voorbereiding door één examinerator (SLB-er)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken en communicatie 8.1.1. houdt zich aan regels 8.2.1. maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan 8.2.3. neemt initiatief voor gesprek; 8.1.3. houdt oogcontact met gesprekspartner; 8.1.4. laat anderen uitpraten; 8.2.4. brengt zijn haar mening/boodschap <u>helder</u> onder woorden; 8.2.5. sluit aan bij gesprekspartner; 8.1.6. toont initiatief actief conflicten op te lossen. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.2.2. Stelt <u>op basis van sterktezwakte analyse</u> POP op.

	11.2.3 Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.2.4. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten. 11.2.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde student.
Beoordelingscriteria	- De student maakt zelfstandig afspraken, komt deze na en heeft zich voorbereid. - Kan aantonen dat hij/ zij actief aan de in zijn/haar voornemens/POP beschreven leerdoelen gewerkt heeft. - In het portfolio zijn de documenten overzichtelijk gearchiveerd en duidelijk gekoppeld aan de competenties die ermee bewezen worden. - De student kijkt methodisch kritisch terug naar zijn/haar leerproces, benoemt wat goed is gegaan en wat minder goed, benoemt de oorzaken hiervoor, koppelt dit aan zijn/haar eigen handelen en formuleert hoe hij/ zij hier in de toekomst mee om wil gaan. Hij/zij reflecteert zowel op studiehouding als op beroepscompetenties. Toont een actieve houding en motivatie. - De student toont een actieve houding en motivatie. - Hij/zij toont doorzettingsvermogen in zijn studie en kan zich daarbij aanpassen aan verschillende omstandigheden. Hij/zij handelt integer.
	C8T-St
Naam (deel)tentamen	Stagevoorbereiding
Code (deel)tentamen	C8T-St
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Voor deelname aan de workshops stagevoorbereiding is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5). Zie lesrooster.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-St
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname (docent workshop).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken / communicatie 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.2.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse POP op. Toont Hbo werkhouding

	11.2.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde student.
Beoordelingscriteria	Deelname aan de stagevoorbereidingslessen wordt afgetekend.
	C8T-Sol
Naam (deel)tentamen	LPO-Solliciteren
Code (deel)tentamen	C8T-Sol
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Voor deelname aan de workshops LPO Solliciteren is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5). Zie lesrooster.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C8T geldt als aanmelding voor C8T-LPO-Sol.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van deelname (docent workshop).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken / communicatie 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzameld competentiebewijzen. Toont Hbo werkhouding. 11.2.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde student.
Beoordelingscriteria	Deelname aan de workshop is verplicht voor het voldoende afvinken van de workshop. Voor deelname aan de workshop solliciteren is het maken van de voorbereidende opdracht een vereiste.

OWE 6-8Pa: C6-8Pa (5 studiepunten)

	C6-8Pa
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 6-8Pa: Praktijk Analytische chemie / ECU 6-8Pa: Analytical chemistry practical
Code onderwijseenheid	C6-8Pa
Onderwijsperiode	Periode 1 en 2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 5 lesuren per week = 35 lesuren per periode 3,75 klokuren per week = 26,25 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 78,75 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Deelname aan de praktijklessen is alleen toegestaan indien het deeltentamen veiligheid is behaald. Bij instromers in hoofdfase geldt dat ze veiligheid in het eerste jaar van inschrijving dienen te behalen.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE (C6-8Pa) wordt veel gewerkt aan troubleshooting (GC, HPLC) en monstervoorbewerking waarbij de analyse technieken die in C5-7a zijn aangeleerd worden toegepast. Aan het einde van de OWE worden een aantal overkoepelende experimenten uitgevoerd waarbij gebruikt gemaakt moet worden van verschillende analysetechnieken.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Rapporteren en presenteren Beheer en administratie Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven en begeleiding geven Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze OWE de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Het onderwijs van periode 3 bestaat uit vier samenhangende OWE's (C6K, C6-8Pa, C6-8Po en C6T) en is gecentreerd rond de synthese van natuurproducten en dan meer specifiek de groep van feromonen. Een van de theorievakken van C6K is kinetiek. In C6-8Pa wordt een proef uitgevoerd ter illustratie van dit vak.

	Het onderwijs van P4 bestaat uit vier samenhangende OWE's (C8K, C6-8Pa, C6-8Po en C8T) en is gecentreerd rond de synthese en analyse van Biobased polymeren. De theorie van de vakken uit C8K worden toegepast bij de praktijk. C6-8Pa bouwt voort op BMC2c, C4P en C5-7Pa. De analyse technieken die in C5-7a zijn aangeleerd worden toegepast.
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen Praktijk indruk (Pi) geldt een aanwezigheidsplicht bij de praktijklessen. Een student mag (met een geldige reden!) niet meer dan 1 practicum verzuimen. Dit practicum dient ingehaald te worden.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Per week wordt 1 dagdeel aan het onderzoek op het laboratorium besteed. In deze OWE wordt veel gewerkt aan troubleshooting (GC, HPLC) en monstervoorbewerking waarbij de analyse technieken die in C5-7a zijn aangeleerd worden toegepast.
Verplichte literatuur	-
Verplichte Software / verplicht materiaal	LabArchives
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C6-8Pa-Pm1 / C6-8Pa-Pm2
Naam (deel)tentamen	Meetrapporten Praktijk Analytische chemie
Code (deel)tentamen	C6-8Pa-Pm1 / C6-8Pa-Pm2
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C6-8Pa-Pm1: 1 / C6-8Pa-Pm2 :1
Tentamenmomenten	Periode 1 en 2, herkansing voor meetrapporten in blok 2 en 3.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6-8Pa geldt als aanmelding voor C6-8Pa-Pm1 en C6-8Pa-Pm2.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen. Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het cijfer heeft samengesteld om dit met hem/haar te bespreken.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereiding 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren

	2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 3: Resultaten Analyseren Data processing 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid en de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): -hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; -gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.2.4. Gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR Cambridge B1 Level Writing.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C6-8Pa-Pi1 / C6-8Pa-Pi2
Naam (deel)tentamen	Praktijk analytische chemie: indruk
Code (deel)tentamen	C6-8Pa-Pi1 / C6-8Pa-Pi2
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C6-8Pa-Pi1: 1 / C6-8Pa-Pi2: 1

Tentamenmomenten	Periode 1 en 2. Voor deelname aan C6-8Pa-Pi1 en C6-8Pa-Pi2 is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6-8Pa geldt als aanmelding voor C6-8Pa-P1 en C6-8Pa-P2
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen. Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het cijfer heeft samengesteld om dit met hem/haar te bespreken.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereitung 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.4. Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking). 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Kiest in overleg benodigde experimentele controles. 4.2.2. IJkt bij de aanvang van experimenten geavanceerde apparatuur. Competentie 5: Beheer en Administratie Beheer 5.1.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren. 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). Administratie 5.1.3., (5.2.3.) Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel,

	experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren (zodat anderen deze kunnen begrijpen). Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit, ook onder tijdsdruk Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievoordigheden; motiveert zichzelf, heeft doorzettingsvermogen.
Beoordelingscriteria	Zie Beoordelingsformulier Praktijk chemie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie Beoordelingsformulier Praktijk chemie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE 6-8Po: C6-8Po (5 studiepunten)

	C6-8Po
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 2
Naam onderwijseenheid	OWE 6-8Po: Praktijk Organische en Polymeer chemie / ECU C6-8Po: Organic and polymer chemistry practical
Code onderwijseenheid	C6-8Po
Onderwijsperiode	Periode 1 en 2
Studiepunten	5 stp
Studielast in uren	140 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 5 lesuren per week = 35 lesuren per periode 3,75 klokuren per week = 26,25 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 78,75 klokuren Totaal: 140 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	OWE1 t/m 4 van de propedeuse gevolgd, diploma MLO of deelnemer aan de verkorte route VWO. Palet minor: Propedeuse Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Bio-informatica. Deelname aan de praktijklessen is alleen toegestaan indien het deeltentamen veiligheid is behaald. Bij instromers in hoofdfase geldt dat ze veiligheid in het eerste jaar van inschrijving dienen te behalen.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE staat de beroepstaak “Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek” op het gebied van organische en polymeer chemie binnen het contextgebied natuurproducten en biobased polymeren centraal. In P3 worden eerst een aantal organisch/polymeer chemische experimenten uitgevoerd waarna als centrale opdracht elke projectgroep de opdracht krijgt een aantal feromonen te synthetiseren. Dit betreft in alle gevallen meerstapsynthesen. Daarnaast krijgen de studenten opdrachten die met labbeheer samenhangen. De theoretische basis voor het practicum in P3 wordt behandeld in C6K: organische chemie (alifatische verbindingen: reacties en reactiemechanismen) spectruminterpretatie (IR en ¹HNMR) en reactiekinetiek (zie C6K). In P4 worden eerst een of meerdere totaalsynthesen uitgevoerd op het gebied van organische en/of polymeerchemie. Daarna wordt er aan de hand van een zelf geschreven onderzoeksplan (C8T) gewerkt aan het maken en analyseren van Biobased polymeren. De theorievakken die dit ondersteunen zijn organische chemie van polymeren, analytische chemie van polymeren en polymeerfysica (C8K). Het gaat dus om de combinatie van het maken en meten van polymeren. In het kader van de biodiscoveryketen ligt in deze course de nadruk op de productie en analyse van (bio)moleculen en biobased polymeren
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Rapporteren en presenteren

	Beheer en administratie Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Leiding geven en begeleiding geven Sturen professionele ontwikkeling De vetgedrukte competenties zijn de competenties waarop in deze OWE de nadruk ligt.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Periode 3 bestaat uit vier samenhangende OWE's (C6K, C6-8Pa, C6-8Po en C6T) en is gecentreerd rond de synthese van natuurproducten en dan meer specifiek de groep van feromonen. In verschillende van de weektaken (zie C6T) staan deze verbindingen centraal terwijl bij de centrale opdracht tijdens het practicum een of meerdere feromonen worden gesynthetiseerd (deze OWE C6-8Po). Over deze synthese wordt een verslag geschreven waarvan de opbouw de specifiek organisch-chemische wetenschappelijke literatuur volgt (zie C6T). In Periode 4 wordt ingegaan op Biobased polymeren. De organische chemie van polymeren en analytische chemie van polymeren zijn hierbij heel belangrijk. Het is dan ook een goed vervolg op OWE 5, 6 en 7 waarin algemeen op de organische en analytische chemie wordt ingegaan. In dit blok staan de competenties ontwerpen en planmatig en projectmatig werken centraal. Deze worden in OWE 5, 6 en 7 geoefend en getoetst in dit blok. Periode 4 bestaat uit vier samenhangende OWE's (C8K, C6-8Pa, C6-8Po en C8T) en is gecentreerd rond de synthese en analyse van biobased polymeren. In projectgroepen wordt een plan van aanpak geschreven (zie C8T) voor het maken en analyseren van een biopolymeer, die, na het verkrijgen van de vaardigheid tijdens de practica in periode 1, 2 en 3, tijdens het practicum worden uitgevoerd. Van deze synthese/analyse wordt een poster gemaakt en gepresenteerd (zie C8T). C6-8Po bouwt voort op BMC2c, C3P en C5-7Po
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan deeltentamen Praktijk indruk (Pi) geldt een aanwezigheidsplicht bij de praktijklessen. Een student mag (met een geldige reden!) niet meer dan 1 practicum verzuimen. Dit practicum dient ingehaald te worden.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Per week wordt 1 dagdeel aan het oefenen van praktische vaardigheden en het uitvoeren van onderzoek op het laboratorium besteed. Hierbij wordt voortgebouwd op de technieken die in C5-7Po zijn aangeleerd. De schlenk opstelling wordt in een moeilijker experiment gebuikt en er worden een aantal totaal syntheses uitgevoerd.
Verplichte literatuur	
Verplichte Software / verplicht materiaal	LabArchives
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C6-8Po-Pm1 / C6-8Po-Pm2
Naam (deel)tentamen	Meetrappen praktijk Organische en Polymeerchemie

Code (deel)tentamen	C6-8Po-Pm1 / C6-8Po-Pm2
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3 en 4. Herkansing voor meetrapporten in blok 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6-8Po geldt als aanmelding voor C6-8Po-Pm1 en C6-8Po-Pm2
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen. Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het cijfer heeft samengesteld om dit met hem/haar te bespreken.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereiding 1.2.2. Zoekt, selecteert en verwerkt informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt vorberekeningen. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 3: Resultaten Analyseren Data processing 3.2.1. Voert op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid en de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2):

	-hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; -brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; -is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; -opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; -rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; -beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; -beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.2.4. Gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR Cambridge B1 Level Writing.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor meetrapport op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C6-8Po-Pi1 / C6-8Po-Pi2
Naam (deel)tentamen	Praktijk organische en polymeer chemie indruk
Code (deel)tentamen	C6-8Po-Pi1 / C6-8Po-Pi2
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	C6-8Po-Pi1: 1 / C6-8Po-Pi2: 1
Tentamenmomenten	Periode 1 en 2. Voor deelname aan C6-8Po-Pi1 en C6-8Po-Pi2 is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C6-8Po geldt als aanmelding voor C6-8Po-Pi1 en C6-8Po-Pi2
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen. Daarnaast kan de student ten allen tijde een afspraak maken met de docent die het cijfer heeft samengesteld om dit met hem/haar te bespreken.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Experimenteren Vorbereitung 1.2.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.2.1. Kan de basisstappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3. Zorgt ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen.

	Uitvoering 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.4. Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking). 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.5. Bediscussieert resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Kiest in overleg benodigde experimentele controles. 4.2.2. IJkt bij de aanvang van experimenten geavanceerde apparatuur. Competentie 5: Beheer en Administratie Beheer 5.1.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren. 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). Administratie 5.1.3., (5.2.3.) Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren (zodat anderen deze kunnen begrijpen). Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit, ook onder tijdsdruk.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier Praktijk chemie zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier Praktijk chemie zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE 9: C9 (15 studiepunten)

	C9
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijdstudenten hoofdfase Chemie afstudeerrichting polymeer- en organische chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE 9: Polymeer en Organische chemie, voorbereiding onderzoek / ECU 9: Polymer and Organic Chemistry; Research Preparation
Code onderwijseenheid	C9
Onderwijsperiode	Periode 1
Studiepunten	15 stp
Studielast in uren	420 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: Theoriemodules 7 lesuren/week Tutor-experturen: 3 lesuren/w, practica: 9 lesuren per week 19 lesuren per week = 133 lesuren per periode 14,25 klokuren per week = 99.75 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 320.25 klokuren Totaal: 420 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeuse dient afgerond te zijn en de OWE-en C6, C7 en C8 moeten minimaal gevolgd zijn. Verder dienen de organische en polymeerpractica van de OWE-en C5-7Po, C6-8Po met een voldoende zijn afgesloten om met de practicumprojecten van C9 te kunnen starten. Indien een student OWE's uit het tweede studiejaar (C5 t/m C8) niet geheel heeft afgerond dan zal een persoonlijke planning gemaakt worden welke onderdelen (zowel theoriemodules als practicumprojecten) uit deze OWE C9 gedaan kunnen worden naast de onderdelen uit de tweedejaars OWE-en C5, C6, C7 en C8.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Per week zijn twee dagdelen ingeroosterd op het laboratorium om aan practicumprojecten te werken. De theoriemodules organische synthese, organische chemie van polymeren, katalyse en spectruminterpretatie wordt aangeboden in de vorm van hoor- en werkcolleges. (NB: de module spectruminterpretatie loopt zowel in OWE C9 als in C10 en het deeltentamen wordt uiteindelijk in C10 afgenomen). In deze OWE staat de beroepstaak "het uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek" op het gebied van de organische chemie en de polymeerchemie centraal. De gekozen contextgebieden zijn farma, biobased en biodiscovery. Het gekozen onderwijsmodel is projectonderwijs. Tijdens deze OWE werk je aan twee onderzoeksprojecten zowel op het organisch chemische als het polymeer chemische vlak. Hierbij wordt met nadruk gekeken wat er bij het voorbereiden en opzetten een chemisch onderzoek komt kijken.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Beheer en administratie Rapporteren en presenteren Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Verrichten van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Verslag, poster en mondelinge presentatie over de verschillende praktijkprojecten

Samenhang	In deze course werk je aan een aantal projecten van verschillende omvang die voornamelijk met het practicum samenhangen en die met een verslag, poster of mondelinge presentatie worden afgesloten. Daarnaast volg je een aantal theoriemodules die met toetsen of specifieke opdrachten worden afgesloten. Er zal niet in alle gevallen een directe relatie zijn tussen de projecten waaraan gewerkt wordt in het laboratorium en de te volgen theoriemodules. Deze situatie is een vergelijkbaar met de reële werksituatie: naast projectmatig werken in het laboratorium zullen dan ook regelmatig cursussen van algemene of meer specifieke aard gevolgd worden, die. (lang) niet altijd een direct verband hebben met de overige praktische werkzaamheden. C9 bouwt voort op C6 , C7 en C8.
Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen IPV is aanwezigheid bij alle tutorbijeenkomsten verplicht. Voor het deeltentamen Praktijk indruk (C9-Pi) is deelname aan alle practica verplicht. In beide gevallen is deelname verplicht omdat het hier groepsopdrachten, groepsbesprekingen en werkgroep opdrachten betreft waarin samenwerking centraal staat.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	$gemK = (Koc + 2 \cdot Kos + 2 \cdot Kpol) / 5$. Bij de berekening van gemK moeten alle onderdelen ≥ 4.0 zijn en mag maximaal één van de onderdelen ≤ 5.5 zijn.
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Organische chemie Geconjugeerde additie Chemie van enolaten en carbanionen Condensatie reacties <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- / werkcollege</i> Ondersteunend vak organische synthese Lezen van syntheseroutes Retrosynthese: retrosynthetische analyse, synthonen, beschermgroepen, selectiviteit <i>Werkwijze: gecombineerd hoor- / werkcollege</i> Ondersteunend vak Organische chemie van Polymeren Synthese en kinetiek Organische chemie van polymeren <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> Ondersteunend vak Organische spectruminterpretatie 1H-, 13C NMR en massaspectrometrie 2 D NMR: COSY; DEPT/APT; HETCOR/HSC; NOESY, INADEQUATE NB dit vak loopt in OWE-en C9 en C10 en wordt uiteindelijk in C10 getentamineerd (NV/V) <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> Ondersteunend vak (bio)katalyse katalyse: concepten en toepassingen <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/ werkcollege</i> Project Organische Synthese Opstellen van een meerstaps-syntheseroute en deze uitvoeren <i>Werkwijze: practicum</i> Project Fysische chemie van polymeren Synthese en karakterisering polymeren <i>Werkwijze: practicum</i> Project literatuuronderzoek

	Uitvoeren van een literatuuronderzoek en schrijven van een scriptie <i>Werkwijze: workshop bibliotheek Radboud Universiteit, zelfstudie en discussies hierover in tutorgroep</i> Tutoruur De belangrijkste functie is het informeren en overbrengen van jouw kennis (over projecten, experimenten, artikelen, scripties etc.) op de overige studenten. Hiertoe zijn er veelvuldig presentaties ingepland. De presentaties bestaan uit het presenteren van posters en resultaten van praktijk projecten of scripties die tot een cijfer in Alluris leiden, maar bestaat ook uit een reeks literatuur club besprekingen waarin studenten in groepjes artikelen uit de recente literatuur presenteren aan de klas. Dit alles heeft tot doel dat studenten leren wetenschappelijke literatuur te lezen, hun beroepsproducten op tijd inleveren en tijdens de praktijklessen weten waar ze aan werken
Verplichte literatuur	- Jenniskens, L.H.D., HAN-HLO dictaten Organische Spectruminterpretatie - Practicumvoorschriften, #OnderwijsOnline - De laatste druk van: - McMurry, J. Organic Chemistry, Belmont CA: Cengage Learning, Inc. - Lampman, G.M., et al. Spectroscopy, Thompson Brooks/Cole, Belmont. - Laan, A., van der, Kooij, R., van der. Exact Communiceren, Utrecht: Syntax Media. - Willis, C., Wills, M., Organic Synthesis, Oxford: Oxford University Press.
Verplichte Software / verplicht materiaal	ChemSketch (www.acdlabs.com), MestReC (NMR verwerking, gratis download), Reaxys (retrosynthese en reactie database, toegang via HAN ip adres).
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C9-Koc
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Organische chemie
Code (deel)tentamen	C9-Koc
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.

Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C9-Koc is compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Kennis van de geconjugeerde additie en de chemie van enolaten en carbanionen.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft een grondige theoretische achtergrond van de behandelde onderwerpen: geconjugeerde verbindingen en geconjugeerde additie, Electrofiele en nucleofiele 1,4-additie aan α,β-onverzadigde carbonylverbindingen 1,2- en 1,4-additie aan geconjugeerde dienen, Zuurgraad α-waterstof. Malonester: vorming enolaat, alkylering, hydrolyse en decarboxylering, acetoacetaat enolaten en carbanionen Additie-eliminatie reacties van aldehyden en ketonen. enamines: alkylering en acylering. Aldol-condensaties. Claisen-condensaties. Nucleofiele additie aan α,β-onverzadigde carbonylverbindingen: Michael additie en Robinson annelering; - kent en herkent allerlei condensatie reacties, 1,2 en 1,4 addities, 1,4 addities met cupraat reagentia en andere alkyleringen (zie hierboven); - kan het reactiemechanisme opschrijven van bovengenoemde reacties; - kent standaard reactiecondities van de behandelde reacties en kan voorspellen welke reactie zullen plaatsvinden onder gegeven condities.
Toetsmatrijs	- Ca 15% theorie enolaatvorming en (geconjugeerde) addities; - Ca 25% geconjugeerde addities (mechanisme); - Ca 30 % enolaatreacties incl decarboxylering; - Ca 30% condensatie reacties en gebruik in org synthese.
	C9-Kos
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Organische synthese
Code (deel)tentamen	C9-Kos
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examiner/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).

Compensatiemogelijkheden	C9-Kos is compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	ONDERDEEL 1 Lezen van synthesesroutes; belangrijke informatie hieruit halen en theorie achter reacties kennen. ONDERDEEL 2 Kennis van retro synthetische analyse bij het opstellen van synthesesroutes, sturen selectiviteit en van veelvoorkomende beschermgroepen.
Beoordelingscriteria	ONDERDEEL 1 Elke week wordt een synthesesroute uitgedeeld met daarbij een aantal vragen. Deze worden thuis individueel of gezamenlijk gemaakt (samenwerken en bespreken met collega-studenten wordt zeer op prijs gesteld!!!). De antwoorden worden AAN HET BEGIN VAN DE LES ingeleverd bij de docent, waarna de synthesesroute klassikaal besproken wordt. De student: - kan een synthesesroutes “lezen”; - herkent reacties en verbanden de theorie en de praktijk; - doorgrondt stereo-chemische aspecten en de gevolgen die deze hebben in de synthesesroute; - kan de mechanismen van de in de routes weergegeven reacties foutloos opschrijven; - is in staat om alle belangrijke informatie uit reactieschema's van organische meerstapsyntheses te destilleren en aan de hand van een figuur in te schatten. ONDERDEEL 2 De student: - kent definities van de volgende begrippen of kan ze duidelijk omschrijven: retrosynthese, retro synthetische analyse, beschermgroepen, synthons, Equivalente groepen, umpolung, stereochemische aspecten: chemo-, regio-, stereo- en enantioselectieve methoden, enantiomeric excess (%ee), totaalsynthese en semisynthese; - (her)kent de verschillende reacties in een synthese route (naam + mechanisme); - kent het principe van retrosynthese; - kan een retro synthetische analyse uitvoeren; - kan synthesesroute opstellen; - kent beschermgroepen voor diverse functionele groepen; - heeft kennis van commercieel verkrijgbare uitgangsstoffen.
Toetsmatrijs	ONDERDEEL 1 De vragen bij elke synthesesroute zijn onderverdeeld in de volgende categorieën: - W = weetjes = algemene organisch-chemische ontwikkeling (incl. chem. rekenen) - Th = theorie (exclusief mechanisme) - M = mechanisme - I = inzicht Voor de vaststelling van het punt wordt een aantal vragen nagekeken uit bovenstaande categorieën. ONDERDEEL 2 Ca 25% definities/omschrijvingen van belangrijke begrippen Ca 15% synthonen, synthetische equivalenten Ca 60% retro synthetische analyses incl. bijbehorende synthesesroutes Het cijfer Kos is het gemiddelde van de cijfers voor de onderdelen 1 en 2.
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Organische chemie van polymeren

C9-Kpol

Code (deel)tentamen	C9-Kpol
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C9-Kpol is compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Kennis van verschillende algemene en specifieke polymerisatiereacties.
Beoordelingscriteria	De student: - kent de theorie van de mechanismes en kinetiek van de radicaal polymerisatie, kationaire polymerisatie, anionaire polymerisatie en condensatie; - kan voorspellen welk polymerisatie proces op zal treden; - kent mechanismes om stereospecifieke polymeren te maken; - begrijpt de stereochemie van 'normale' additie polymerisatie; - kent condensatiepolymerisatie en de gevolgen van de stoichiometrische onbalans; - kent verschillende specifieke condensatiepolymeren en ringopeningspolymerisaties; - weet hoe heterogene en homogene Ziegler-Natta polymerisatie in zijn werk gaat; - kent methathese polymerisatie.
Toetsmatrijs	- Ca 20% stereochemie - Ca 20 % rekenen aan condensatiepolymerisatie - Ca 35% mechanisme incl. ringopening - Ca 25% coördinatie polymerisatie
Naam (deel)tentamen	Biokatalyse
Code (deel)tentamen	C9-Kkat
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	voldaan

Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-Kat
Nabespreking en inzage	Een 2-tal opdrachten worden door de studenten ingeleverd/gepresenteerd. Feedback over hun inzicht in de theorie (moet voldoende zijn) gebeurt schriftelijk en mondeling tijdens het controleren van de antwoorden of het geven van de presentatie.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	-
Beoordelingscriteria	Basisprincipes: De student: - kent de basis principes van katalyse; - kent 0e-, 1e-, 2e- en pseudo 1e- orde kinetiek; - kent de Michael-Menten kinetiek en plot (voor biokatalyse); - heeft inzicht in processen die de katalyse deactiveren. Heterogene katalyse: De student: - weet wat de invloed van het totaal oppervlak en toegankelijkheid is; - (her)kent enkele industriële voorbeelden; - weet hoe in "click chemie" de vertaalslag van heterogene naar homogene katalyse gemaakt wordt en kan deze principes breed inzetten. Homogene katalyse: De student: - kent zuur/base katalyse tot in de details; - heeft inzicht in de algemene basis stappen binnen de katalytische cyclus; - heeft inzicht in sterische en elektronische effecten; - kent asymmetrische katalyse; - (her)kent enkele industriële voorbeelden. Biokatalyse: De student: - kent de basisprincipes achter enzymatische katalyse; - weet wat het "proximity effect" inhoud; - heeft inzicht in nieuwe ontwikkelingen als: enzym kaskadereacties, immobilisatie van enzymen en enzym insluiting; - kent het principe achter "directed evolution"; - heeft inzicht in het gebruik van micro-organismen als biokatalysator; - kent toepassingen van enzymen en micro organismen in de synthese van polymeren; - (her)kent enkele industriële toepassingen.
Toetsmatrijs	De student toont in 2 opdrachten (schriftelijk en mondeling) voldoende inzicht in de toepassing en de mechanismes achter katalyse en Bio-katalyse.
	C9-gemK
Naam (deel)tentamen	Gemiddelde kennistoetsen
Code (deel)tentamen	C9-gemK
Vorm(en) (deel)tentamen	Administratief
Oordeel	Cijfer

Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	4
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-gemK
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van cijfers in Alluris (coursetrekker).
Compensatiemogelijkheden	Koc, Kos en Kpol moeten alle $\geq 4,0$ zijn; maar slechts één van de kennistoetsen mag $\leq 5,5$ zijn.
Beoordelingsdimensies	-
Beoordelingscriteria	$(Koc + 2 \cdot Kos + 2 \cdot Kpol) / 5$.
	C9-Po
Naam (deel)tentamen	Poster Synthetisch Organische chemie
Code (deel)tentamen	C9-Po
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-Po
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van beoordelingsformulier (tutordocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken tot onderzoeksplan. 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing

	3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.3.6. kan in het Engels zodanig vloeiend communiceren dat interactie met moedertaalsprekers goed mogelijk is (CEFR B2 level).
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier poster. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier poster. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C9-V1
Naam (deel)tentamen	Verslag "Artikel Meerstapssynthese"
Code (deel)tentamen	C9-V1
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-V1.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen

Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken tot onderzoeksplan 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.3.4. gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door <u>CEFR B2 Level Writing</u>.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor verslag als wetenschappelijk artikel op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor verslag als wetenschappelijk artikel op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C9-V2
Naam (deel)tentamen	Presentatie Fysische Chemie van Polymeren
Code (deel)tentamen	C9-V2
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-V2.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken tot onderzoeksplan 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren

	6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor presentatie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor presentatie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Naam (deel)tentamen	Scriptie Literatuuronderzoek
Code (deel)tentamen	C9-V3
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing periode 2
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-V3.
Nabespreking en inzage	Het aan de student geven van opmerkingen op het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (docent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken tot onderzoeksplan 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie

	3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier literatuurverslag op #OnderwijsOnline – Algemene informatie
	C9-Pi
Naam (deel)tentamen	Praktijk indruk
Code (deel)tentamen	C9-Pi
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Praktijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	4
Tentamenmomenten	Periode 1. Voor deelname aan deeltentamen Pi is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-Pi
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1 Vraag verhelderen 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe Competentie 2: Experimenteren Vorbereitung 2.1.2. Maakt voorberekeningen.

	2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.3.4. Voert experimenten zelfstandig volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, maar kan hiervan afwijken indien nodig; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.3.6. Werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.3.7. Lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). 2.3.8. Maakt zich nieuwe technieken snel eigen. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. 4.2.2. Gaat correct om met geavanceerde materialen en apparatuur. 4.3.4. Controleert de houdbaarheid van reagentia. 4.3.5. Houdt zich aan de voorgeschreven kwaliteitsvoorschriften. Competentie 5: Beheer en administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.3.2. Draagt actief bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur en lost kleine storingen op). Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.1. Plant en organiseert zijn activiteiten resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C9-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C9-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0

Tentamenmomenten	Periode 1. Voor deelname aan deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C9 geldt als aanmelding voor C9-IPV.
Nabespreking en inzage	Mondelinge opmerkingen aan de student op basis van aanwezigheid en inbreng gedurende de gehele OWE.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert open en helder met collega's en begeleiders volgens basisregel voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan. 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. Houdt gespreksdoel in het oog. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzameld competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten. 11.3.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse zelfstandig POP op. Toont professionele werkhouding 11.3.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde medewerker. 11.2.6. Is zich bewust van de internationaal geaccepteerde wetenschappelijke gedragscode
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.

OWE 10: C10 (15 studiepunten)

	C10
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie afstudeerrichting polymeer en organische chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE 10: Polymeer en organische chemie: Toegepast onderzoek / ECU 10: Polymer and Organic Chemistry: Applied Research
Code onderwijseenheid	C10
Onderwijsperiode	Periode 2
Studiepunten	15 stp
Studielast in uren	420 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: Theoriemodules 7 lesuren/week. Tutor-experturen:3 lesuren/w, Practica: 9 lesuren per week, 19 lesuren per week = 133 lesuren per periode 14,25 klokuren per week = 99.75 klokuren per periode Geprogrammeerde tijd voor zelfwerkzaamheid: 320.25 klokuren Totaal: 420 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeuse dient afgerond te zijn en de OWE-en C6, C7 en C8 moeten minimaal gevolgd zijn. Verder dienen de organische en polymeerpractica van de OWE-en C5-7Po, C6-8Po met een voldoende zijn afgesloten om met de practicumprojecten van C9 te kunnen starten. Indien een student OWE's uit het tweede studiejaar (C5 t/m C8) niet geheel heeft afgerond dan zal een persoonlijke planning gemaakt worden welke onderdelen (zowel theoriemodules als practicumprojecten) uit deze OWE C9 gedaan kunnen worden naast de onderdelen uit de tweedejaars OWE-en C5, C6, C7 en C8.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Per week zijn twee dagdelen ingeroosterd op het laboratoriumom aan practicumprojecten te werken. De theoriemodules polymeren, organische chemie en spectruminterpretatie wordt aangeboden in de vorm van hoor- en werkcolleges. (NB: de module spectruminterpretatie is al in C9 begonnen en loopt in C10 door en het deeltentamen wordt uiteindelijk in deze OWE C10 afgenomen). In deze OWE staat de beroepstaak “het uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek” op het gebied van de organische chemie en de polymeerchemie centraal. De gekozen contextgebieden zijn farma, biobased en biodiscovery. Het gekozen onderwijsmodel is project-onderwijs. Tijdens deze OWE werk je aan twee onderzoeksprojecten zowel op het organisch-chemische als het polymeerchemische vlak. Hierbij wordt met nadruk gekeken wat er bij toegepast chemisch onderzoek komt kijken.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Adviseren Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	OWE C10 is de tweede course van de specialisatie organische chemie.

Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen IPV is aanwezigheid bij alle tutorbijeenkomsten verplicht. Voor het deeltentamen Praktijk indruk (C9-Pi) is deelname aan alle practica verplicht. In beide gevallen is deelname verplicht omdat het hier groepsopdrachten, groepsbesprekingen en werkgroep opdrachten betreft waarin samenwerking centraal staat.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	$gemK = (Khp + 2 \cdot Kpk) / 3$. Khp en Kpk moeten beide $\geq 4,0$ zijn; Voldoende behaald als $gemK \geq 5,5$.
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak heterocyclische en pericyclische chemie C10-Khp Heterocyclische chemie: pyrrolen, furanen, thiofenen (is)oxazolen etc, pyridines, indolen, quinolines. Pericyclische reacties: electrocyclische reacties, cycloaddities, sigmatrope omleggingen. <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak polymeerkunde C10-Kpk Polymeerfysica, relatie tussen chemische structuur en fysische en mechanische eigenschappen van polymeren, visco-elasticiteit en samengestelde kunststoffen Overzicht van analyse en verwerkingswijzen van kunststoffen Sterkte berekeningen aan (samengestelde) kunststoffen Thermische analyse van kunststoffen <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> Ondersteunend vak Organische spectruminterpretatie C10-Kspin 1H-, 13C-NMR en massaspectrometrie 2D NMR: COSY; DEPT/APT; HETCOR/HSC; NOESY, INADEQUATE NB dit vak loopt in OWE's C9 en C10 en wordt uiteindelijk in C10 getentamineerd (NV/V) <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i>
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - Andries, J.P.M., Vries, A.B., de. Chemometrie, Arnhem: Syntax Media - McMurry, J. Organic Chemistry, Belmont CA - Practicumvoorschriften, #OnderwijsOnline - Lampman, G.M., et al., Spectroscopy, Thompson Brooks/Cole, Belmont. - Laan, A., van der, Kooij, R., van der. Exact Communiceren, Utrecht: Syntax Media. - Maalcke, R.J., HAN-HLO Visco elasticiteit (dictaat) - Van de Ven, E.C. Kunststofverwerking (dictaat) - Vegt, A.K., van der, Govaert, L.E., Polymeren: van keten tot kunststof, Delft: Delft University Press. - Van de Ven E.C., Thermische analyse (dictaat) - Introduction in catalyses and Enzyme catalyses
Verplichte Software / verplicht materiaal	Chem Sketch (www.acdlabs.com), Design Ease
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C10-Khp
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Heterocyclische en pericyclische chemie
Code (deel)tentamen	C10-Khp

Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	In het jaarrooster van ATBC is aangegeven wanneer de • In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd na het examen maar voor de inzage. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	C10-Khp is compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Organische chemie Heterocyclische chemie: kennis van de heterocyclische chemie: theoretische achtergrond en belangrijkste stofklassen (reactiegedrag en fysisch-chemische eigenschappen) Pericyclische reacties: Kennis van orbitaaldiagrammen, cycloaddities, electrocyclische reacties, sigmatrope omleggingen.
Beoordelingscriteria	Heterocyclische chemie De student: - heeft kennis van de theoretische achtergrond van het begrip aromaticiteit in het geval van heterocyclische verbindingen; - kan de nomenclatuurregels toepassen voor de besproken 5-ring heteroaromaten (pyrrolen, thiofene, furanen, (is)oxazolen, imidazolen en pyrazolen, (iso)thiazolen en indolen) en 6-ring heteroaromaten (pyridines en (iso)quinolines); - kent het reactiegedrag van de besproken heteroaromaten en kan dit verklaren a.d.h.v. reactiemechanismen; - weet hoe besproken heteroaromaten gesynthetiseerd kunnen worden. Pericyclische reacties De student: - kent de eigenschappen van golven; - weet hoe de s-binding in waterstof is opgebouwd uit bonding en anti-bonding orbitalen (MO's); - bonding en anti-bonding orbitalen (MO's) in ethyleen; - bonding en anti-bonding orbitalen in 1,3-butadien en andere geconjugeerde polyenen (MO's): herkent HOMO, LUMO; - weet hoe [2+2]- en [4+2]-cycloadditie reacties plaatsvinden; - weet hoe electrocyclische reacties: 4n-systemen: cyclisatie en de stereochemie daarvan en (4n+2) systemen: cyclisatie; - kan de stereochemie van thermische en fotochemische reacties voorspellen; - sigmatrope omleggingen: classificatie en mechanisme (suprafaciaal en antarafacial).

Toetsmatrijs	Ca. 15% theoretische achtergrond heterocyclische aromatische verbindingen; Ca. 35% reacties en mechanistische verklaringen van deze reacties van heterocyclische aromatische verbindingen; Ca 15% orbitaaldiagrammen; Ca 35 % vergelijkingen + mechanismen van pericyclische reacties incl. verklaring a.d.h.v. orbitaalanalyses.
	C10-Kpk
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Polymeerkunde
Code (deel)tentamen	C10-Kpk
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	In het jaarrooster van ATBC is aangegeven wanneer de • In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd na het examen maar voor de inzage. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel .
Compensatiemogelijkheden	C10-Kpk is compenseerbaar vanaf 4.0
Beoordelingsdimensies	Het vak polymeerkunde bevat de onderstaande onderdelen: Polymeerfysica - De student heeft inzicht om het gedrag van kunststoffen te representeren door modellen. - Kennis van samengestelde kunststoffen. De student weet wat de gevolgen zijn op de mechanische eigenschappen van het mengen van polymeren onderling (o.a. de thermodynamica) en het toevoegen van vulstoffen, met welke modellen de mechanische eigenschappen kunnen worden voorspeld. Analyse technieken voor polymeren. - Thermische analyse (TA) van kunststoffen. - DSC, TMA, TGA en warmtegeleiding, theorie en analyse. - GPC analyse ten behoeve van meting van molmassa's van polymeren. Reologie metingen aan polymeren. - Oppervlakte analyse (textuur etc). Kunststofverwerking Kennis van de verwerking van thermoharders en van de verwerkingstechnieken van thermoplasten, de achtergronden van de thermoplastverwerking: stromingseffecten en van de energie- en temperatuur-huishouding in kunststofsmelten.

	Relatie van hedendaagse kunststoffen met biobased economy.
Beoordelingscriteria	Polymeerfysica zie opmerking onderaan De student: - weet dat met de uitdrukking 'visco-elastisch' gedrag het tweeledig karakter van een stof wordt aangegeven; - kent voor een ideale vaste stof de Wet van Hooke en kan hiermee berekening uitvoeren; - kent voor een ideale vloeistof de Wet van Newton en kan hiermee berekening uitvoeren; - kent voor zowel een ideale vaste stof als voor een ideale vloeistof de modellen; - kan met behulp van beide wetten de rek als functie van de belastingtijd bepalen; - kent voor een visco-elastische stof het Maxwell model en kan berekeningen uitvoeren bij constante spanning of bij constante rek; - weet dat het Maxwell model ruwweg het gedrag van een vloeibaar polymeer representeert; - kent voor een visco-elastische stof het Kelvin-Voigt model en kan berekeningen uitvoeren bij constante spanning; - kent de beperkingen van beide modellen; - kent het Burgers model dat een betere weergave geeft van het werkelijke gedrag; - kan het dynamisch-mechanisch gedrag beschrijven van een ideale vaste stof, van een ideale vloeistof en van een visco-elastische stof; - kent de betekenis van E' en van E''; - kan de betekenis van E' en van E'' toepassen op een autoband; - weet wat er bedoeld wordt met mengbaar en onmengbaar en de verwarring op dit gebied; - weet het verschil tussen een 'echt' mengsel en een dispersie; - kan met behulp van de thermodynamica aangeven wanneer polymeren mengbaar zijn; - weet dat het teken van ΔG_m zowel als de vorm van de curve van belang is; - kent de begrippen binodaal en spinodaal; - kent het begrip co-continue fase; - kent een aantal methoden om de mengbaarheid te detecteren; - kent het begrip blokkopolymere; - kent de eigenschappen van disperse mengsels met behulp van modellen: serie- parallelschakeling; - weet wat er bedoeld wordt met het Poissongetal; - kan rekenen met de vergelijking van Kerner voor gedispergeerde bollen; - kan rekenen met de vergelijking van Nielsen voor een co-continue fase. Analyse technieken voor polymeren De student: - weet welke rol TA heeft in polymeerkunde; - kent de verschillen tussen DSC, TMA, en TGA; - kan de kristalliniteit berekenen uit DSC data; - heeft kennis van de Avrami vergelijking en kan hiermee berekeningen uitvoeren; - kan alle fysische en chemische verschijnselen verklaren uit een DSC diagram (smelten, kristalliseren, T_g, degradatie); - kan mbv thermodynamica de verschillende verschijnselen verklaren; - kent de effecten van atmosfeerkeuze op DSC analyses; - weet het effect van scansnelheid dT/dt op de verschillende verschijnselen; - weet van de betekenis van analyse resultaten en hoe je de resultaten verwerkt (DSC, TMA, TGA);

	- kan opgedane kennis koppelen met hetgeen in polymeerfysica en kunststofverwerking is behandeld; - kan TA meetmethoden opzetten; - kan berekeningen uitvoeren aan warmtegeleidings problemen; - kent de rol van GPC voor molmassabepaling op het laboratorium; - kan gemeten GPC data interpreteren met daarbij een correcte berekening van de molmassa M_n, M_w en de dispersiefactor; - kan gemeten reologische data interpreteren met daarbij een correcte berekening van de visco-elasticiteit van het gemeten polymeer; - kan SEM foto's interpreteren en koppeling maken met nanotechnologische toepassingen. Kunststofverwerking De student: - kent de 'klassieke' indeling van polymeren en in welke vorm de grondstof meestal voorhanden is; - kent de typische procesgang van grondstof tot product; - kent de temperatuurverdeling in een vlakke plaat; - kan berekeningen uitvoeren met de Wet van Fourier en de energiebalans; - kent de log E-T diagrammen van amorphe – en semi-kristallijne polymeren; - kent de begrippen extruderen spuitgieten en weet de theoretische basis hiervan; - kent het spuitgietdiagram; - kan berekeningen uitvoeren aan het stromingsgedrag van polymeren: reologisch gedrag; - kent de begrippen meesleepstroming en drukstroming en kan hiermee berekeningen uitvoeren toegepast op het extrusie proces; - kan de snelheidsprofielen tekenen voor polymeren die voldoen aan de power-law; - kent de extrusiediagrammen; - kent het begrip energiebalans op het totale extrusie proces; - heeft kennis van de temperatuurverdeling in stromende kunststofsmelten; - kan iets vertellen over de temperatuurafhankelijkheid van de viscositeit; - heeft kennis van de problemen bij het afkoelen van de twee soorten thermoplasten; - kan de pVT-diagrammen lezen; - kent afkoelsnelheids effecten. Relatie van hedendaagse kunststoffen met biobased economy. De student: - heeft kennis van de ontwikkelingen van productie van, gebruik van en recycling van kunststoffen; - weet van het belang van de Biobased economy in relatie met kunststoffen; - is op de hoogte van nieuwste ontwikkelingen.
Toetsmatrijs	Ca 40% polymeerfysica Ca 30% Analyse van polymeren Ca 20% verwerking van kunststoffen Ca 10% Verslag + presentatie relatie kunststoffen met biobased economy
	C10-gemK
Naam (deel)tentamen	Gemiddelde Kennistoetsen
Code (deel)tentamen	C10-gemK
Vorm(en) (deel)tentamen	Administratief

Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-gemK.
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing
Aantal examinatoren	Eén examinerator voor de beoordeling op basis van cijfers in Alluris (coursetrekker)
Compensatiemogelijkheden	Khp en Kpk moeten beide $\geq 4,0$ zijn;
Beoordelingsdimensies	
Beoordelingscriteria	$(Khp + 2 \cdot Kpk) / 3$
	C10-Kspin
Naam (deel)tentamen	Organische spectruminterpretatie
Code (deel)tentamen	C10-Kspin
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-Kspin
Nabespreking en inzage	Aantekeningen/opmerkingen op de ingeleverde opdrachten geldt als nabespreking en inzage.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (Theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Kennis van ^{13}C NMR, complexe ^1H NMR spectra, 2D NMR-technieken en van massaspectrometrie.

Beoordelingscriteria	De student: - kan (complexere) ^1H NMR interpreteren en dubbele band protonen toekennen; - heeft een theoretische achtergrond van FT-NMR-spectroscopie; - begrijpt hoe een ^{13}C NMR tot stand komt en kent de opbouw van de apparatuur; - kan een ^{13}C NMR-spectrum 'lezen' en beschrijven; - kan omgaan met chemical shift-tabellen; - kan pieken in ^{13}C spectra toekennen; - kan (in grote lijnen) voorspellingen doen over ^{13}C NMR-spectra van verbindingen waarvan de structuur gegeven is; - kan ^{13}C NMR-spectra interpreteren; - kan de structuur van verbindingen aan de hand van ^{13}C-spectra ophelderen (evt. in combinatie met aanvullende gegevens); - heeft kennis van de 2D NMR technieken COSY, HETCOR, INADEQUATE en NOESY; - weet hoe deze spectra worden weergegeven/gepresenteerd; - weet wat met de verschillende technieken gemeten wordt; - weet welke techniek wanneer gebruikt moet worden; - kan een 2D-NMR-spectrum 'lezen'; - kan (eenvoudige) 2D-NMR-spectra interpreteren/oplossen; - kan MS spectra interpreteren; - kan IR spectra interpreteren; - kan informatie uit de verschillende spectra koppelen om tot een structuurvoorstel te komen.
Toetsmatrijs	Interpretatie 15 ^1H NMR-soetra (3 complexe ^1H NMR's, 12 ^{13}C NMR) Interpretatie 5 2D spectra Oplossen 11 geïntegreerde spectroscopische opdrachten. Voor een VOLDaan moeten alle opdrachten goed zijn, anders volgen nieuwe spectra c.q. geïntegreerde spectroscopische opdrachten net zolang tot ze allemaal goed zijn
	C10-Pi
Naam (deel)tentamen	Praktijkindruk
Code (deel)tentamen	C10-Pi
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 2. Voor deelname aan deeltentamen Pi is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-Pi
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2: Experimenteren

	Vorbereiding 2.1.2. Maakt vorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.3.4. Voert experimenten zelfstandig volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, maar kan hiervan afwijken indien nodig; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.3.6. Werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.3.7. Lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). 2.3.8. Maakt zich nieuwe technieken snel eigen. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. 4.2.2. gaat correct om met geavanceerde materialen en apparatuur 4.3.4. Controleert de houdbaarheid van reagentia en oplossingen. 4.3.5. Houdt zich aan de voorgeschreven kwaliteitsvoorschriften. Competentie 5: Beheer en administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.3.2. Draagt actief bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur en lost kleine storingen op). Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. Competentie 11: 11.2.6. Is zich bewust van de internationaal geaccepteerde wetenschappelijke gedragscode
Beoordelingscriteria	Zie algemeen beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie algemeen beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksverslag Organische Chemie van Polymeren
Code (deel)tentamen	C10-Vpol

Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-Vpol.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken tot onderzoeksplan 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 6: rapporteren en presenteren 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan;

	gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.3.4. gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR B2 Level Writing .
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier verslag op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier verslag op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C10-Opt
Naam (deel)tentamen	Optimalisatie
Code (deel)tentamen	C10-Opt
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, mondelinge presentatie
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5.5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-Opt
Nabespreking en inzage	Aantekeningen bij de gemaakte opdracht(en) gelden als nabespreking en inzage.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Het vak bestaat uit theorielessen en werkcollege. Opdrachten van het werkcollege moeten worden ingeleverd en voldoende beoordeeld worden. Daarnaast wordt een theoretische uitwerking en presentatie over een literatuur casus met een voldoende beoordeeld Onderwerpen theorie: • responsvlak • modelbeschrijving en fitten model • sequentiële optimalisatie methoden: - Univariaat: Fibonacci - Multivariaat: Simplex, Gemodificeerde simplex • Simultane methoden - Factorial Design

Beoordelingscriteria	Verwerken van resultaten uit de practica: - kan een volledige tekentabel voor een design opstellen; - kent voor- en nadelen factorial design; - kan effecten en coëfficiënten berekenen; - hoofdeffecten; interactie effecten; - kan de invloed van factoren en de onderlinge interacties op de respons vaststellen en interpreteren; - kan werken met Design Ease software pakket en toepassen op praktijksituatie.
	C10-T
Naam (deel)tentamen	Thematoets
Code (deel)tentamen	C10-T
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Periode 2 en herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	De thematoets bestaat uit een aantal vragen bij twee wetenschappelijke artikelen (één synthetisch organisch chemisch en één polymeerchemisch wetenschappelijk artikel) die enige dagen voorafgaand aan de toets aan de studenten bekend gemaakt worden. Op de toets krijgt de student deze artikelen uitgereikt en beantwoordt hij hier vragen over. Deze vragen zijn zowel theoretisch als praktisch van aard. Bij deze thematoets mag al het studiemateriaal gebruikt worden dat de student in de loop der jaren heeft gebruikt.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	In het jaarrooster van ATBC is aangegeven wanneer de • In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd na het examen maar voor de inzage. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 2: experimenteren Vorbereiding 2.1.2. Maakt vorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Uitvoering 2.3.4. Voert experimenten zelfstandig volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, maar kan hiervan afwijken indien nodig; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. Competentie 3: resultaten analyseren

	Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: beheer en administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: rapporteren en presenteren tekst 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden.
Beoordelingscriteria	De student: - kan de belangrijke informatie halen uit een de onderdelen inleiding, resultaten en discussie van een artikel (denk ook aan het lezen van reactieschema's, en tabellen en figuren); - kan de belangrijke informatie halen uit een experiment beschrijving en kan aan de hand van deze beschrijving zich een beeld vormen van hoe het experiment daadwerkelijk is uitgevoerd; - kent het polymeer- en synthetisch-organisch chemische jargon (namen van verbindingen/polymeren, typen reacties en begrippen die bij chemische experimenten van belang zijn (bijv. extraheren, equivalenten, opwerken etc.); - kan reactievergelijkingen en reactiemechanismen opschrijven; - kan voor een experiment van belang zijnde berekeningen uitvoeren; - kan voor een experiment van belang zijnde technieken beschrijven; - kan IR, ¹H, ¹³C NMR en massa spectra interpreteren in het licht van de uitgevoerde reacties;

	- spectrale en evt. kinetische data van reacties linken aan theorie; - kan uitspraak doen over veiligheidsaspecten die met reacties samenhangen; - kan op de juiste wijze rapporteren (o.a. reactiemechanismen, labjournaal, beschrijving spectra etc.).
Toetsmatrijs	Verdeling van de vragen van de thematoets over de verschillende competenties: experimenteren: ca. 30%; resultaten analyseren ca. 40%; rapporteren ca. 30%. Qua inhoud is ongeveer 25% ook op te vatten als theorie (bijv. reactiemechanisme en verklaringen waarom een bepaald reacties en reactiepatronen gevolgd is), en zo'n 15% als chemisch rekenen. De vragen m.b.t. competentie resultaten analyseren hangen o.a. samen met spectruminterpretatie (ca. 15%).
	C10-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C10-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2. Voor deelname aan deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-IPV
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van deelname en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert open en helder met collega's en begeleiders volgens basisregel voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan. 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. Houdt gespreksdoel in het oog. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling

	11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzameld competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten. 11.3.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse zelfstandig POP op. Toont professionele werkhouding 11.3.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde medewerker.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.
	C10-Pscr
Naam (deel)tentamen	Presentatie project scriptie
Code (deel)tentamen	C10-Pscr
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, mondeling
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C10 geldt als aanmelding voor C10-Vscr.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (tutordocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Zie beoordelingsformulier voor presentatie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie. Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt <u>zelfstandig</u> informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.7. <u>Legt verbanden</u> van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde

	resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie (in de context van een literatuuronderzoek interpreteren) 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) <u>en overkoepelend project</u>. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.5. Bediscussieert <u>zelfstandig</u> resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.2. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoord vragen: -er zit structuur in de poster (kop-romp-staart); -spreekt duidelijk en verstaanbaar; -staat rechtop en laat de handen vrij; -maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; -verbale en visuele boodschap vormen een geheel; -gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. 6.3.6. kan in het Engels zodanig vloeiend communiceren dat interactie met moedertaalsprekers goed mogelijk is (CEFR B2 level).
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor presentatie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor presentatie op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE 11: C11 (15 studiepunten)

	C11
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten Hoofdphase Chemie afstudeerrichting analytische chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE 11: Analytisch chemisch onderzoek: kwaliteitsborging en optimalisatie / ECU 11: Analytical Chemistry: Quality Assurance and Optimization
Code onderwijseenheid	C11
Onderwijsperiode	Periode 3
Studiepunten	15 stp
Studielast in uren	420 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 22 lesuren per week, 154 lesuren per periode = 116 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 304 klokuren Totaal: 420 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeuse HLO moet zijn afgerond en de OWE's C5 en C7 moeten minimaal gevolgd zijn. C5-7 Pa en C6-8 Pa, C7K en C5T-A (verslag) moeten voldoende zijn afgesloten om met de practicumprojecten van OWE C11 te kunnen starten. Indien een student OWE C5K, C5Ten/of OWE C7K, C7T) niet geheel heeft afgerond (en/of de student heeft nog meer dingen openstaan uit de OWE's C6 of C8 KT en praktijk)) dan zal een persoonlijke planning gemaakt worden om bepaalde onderdelen uit deze OWE naast de onderdelen uit de eerdere OWE's te doen.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE staat de beroepstaak Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek centraal. Het gekozen onderwijsmodel is PO: projectonderwijs. Tijdens deze OWE richt je je vooral de kwaliteitsborging van een analyse en validatie. Daarnaast is er veel aandacht voor optimalisatie en chemometrie. Tijdens de OWE volg je daarnaast nog een aantal theoretische modules. In het kader van de biodiscovery keten ligt in deze course de nadruk op de analyse van (bio)moleculen.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Beheer en administratie Planmatig en projectmatig werken Rapporteren en presenteren Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Verslag, onderzoeksplan, presentatie, opdracht
Samenhang	Deze OWE is onderdeel van de specialisatie analytische chemie in het derde jaar. Het tweede deel (C12) van de specialisatie is gericht op methode ontwikkeling en literatuuronderzoek. C11 richt zich op het andere belangrijke deel van het analytisch laboratorium, nl. de kwaliteitsborging en validatie. Er wordt op het laboratorium gewerkt in koppels en aan 2 projecten, namelijk kwaliteitsborging en optimalisatie. Elk koppel heeft een eigen onderzoek. Er wordt

	gestreefd naar een aantal projecten met als onderwerp biobased materialen.
Deelnameplicht onderwijs	-Voor deelname aan het deeltentamen is Pi aanwezigheid bij alle practica verplicht. -Voor optimalisatie is aanwezigheid verplicht bij de werkcolleges (behalve voor de studenten die C9 en C10 gevolgd hebben) - De lessen chemometrie zijn verplicht, de student mag maximaal 2 keer afwezig zijn. -Voor deelname aan het deeltentamen IPV is aanwezigheid bij de tutorlessen en lessen onderzoek vaardigheden verplicht.
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Per week zullen er ca. 2 dagdelen aan het onderzoek op het laboratorium worden besteed. De theorie van de specifieke analytische chemie, optimalisatie en chemometrie wordt aangeboden in de vorm van hoor- en werkcolleges. Optimalisatie wordt afgerond met een presentatie, Chemometrie met een opdracht en het vak Algemene analytische technieken met een kennistoets. Verder wordt er een individueel verslag gemaakt van kwaliteitsborging Ondersteunend vak Algemene analytische technieken <i>Werkwijze: hoor- en werkcollege gecombineerd</i> Atoomspectroscopie: basisprincipes en interferenties, GF en FAAS ICP Scheidingsmethoden: basisprincipes scheidingsmethoden, Headspace GC, HPLC: ionpaar, Ionchromatografie, Superkritische LC, UPLC Massaspectrometrie, ionisatie, scheidingsmethoden en toepassingen Capillaire elektroforese Ondersteunend vak Chemometrie 3 <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege</i> F en T toetsen ANOVA Lineaire regressie analyse Validatie
	De laatste druk van: - Miller J.N., Miller, J.C., Statistics and chemometrics for analytical chemistry. Essex: Pearson Education. - Skoog D.A., Holler F.J., Crouch, S.R., Principles of instrumental analysis, (laatste druk), Cheriton House, Andover: Cengage Learning Inc. - Andries, J.P.M. Chemometrie, Utrecht Syntax Media.
Verplichte Software / verplicht materiaal	Excel, Word, Design expert
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C11-Chem3
Naam (deel)tentamen	Opdracht Chemometrie3

Code (deel)tentamen	C11-Chem3
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Excel en rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-Chem3
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van deelname aan de werkcolleges en beoordelingsformulier.
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1 Ontwerpen van experimentele opzet 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. In de context van Chemometrie, Fen T toetsen ANOVA, Regressie analyse, Kalibratie en Validatie Competentie 8: 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af.

Beoordelingscriteria	De student - kan a.d.h.v. een casus deelvragen opstellen en een voorstel doen voor een experimentele opzet. - kan de volgende chemometrische technieken toepassen bij het analyseren van resultaten. F en T TOETSEN - kan aan de hand van een analytisch chemisch vraagstuk , F en T toetsen opstellen, berekenen en interpreteren ANOVA De student: - kent de basisbegrippen die te maken hebben met een en meerwegs - kent de verschillende toepassingen voor één of meerweg - kan aan de hand van een analytisch chemisch vraagstuk een één of meerwegs ANOVA tabel opzetten, berekenen en de uitkomst interpreteren - kan een experiment opzetten voor verschillende toepassingen van een of meerwegs ANOVA REGRESSIE en KALIBRATIE De student: - kan eerstegraads en tweedegraads -regressie uitvoeren in Excel; - kent verschillende analytisch chemische toepassingen voor het gebruik van eerste en tweedegraads regressie analyse en kalibratie, kan deze uitvoeren en de resultaten interpreteren (voorbeelden zijn: detectiegrens bepalen, methodes vergelijken, beste model kiezen etc) KENGROOTHEDEN De student: - kent verschillende (interne)validatieparameters en kan deze toepassen op analytisch chemisch vraagstukken - kan analytisch chemische experimenten opzetten voor de verschillende validatieparameters, kan de parameters berekenen en interpreteren Gewogen regressie De student weet wanneer gewogen regressie toegepast wordt De student kan een gewogen regressie analyse uitvoeren in excel en interpreteren
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier 'opdracht Chemometrie 3 op Onderwijsonline bij algemene informatie
	C11-Kante
Naam (deel)tentamen	Algemene analytische technieken
Code (deel)tentamen	C11-Kante
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	0

Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door twee examinatoren op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Algemene analytische technieken Atoomspectroscopie: basisprincipes en interferenties, GF en FAAS ICP Scheidingsmethoden: basisprincipes scheidingsmethoden, Headspace GC, HPLC: ionpaar, Ionchromatografie, Superkritische LC, UPLC Massaspectrometrie, ionisatie, scheidingstechnieken en Capillaire elektroforese
Beoordelingscriteria	Atoomspectroscopie De student: - kan de spectrometrische methoden en hun toepasbaarheid benoemen; - kan termschema's interpreteren en energiever verschillen berekenen c.q. omrekenen; - kan de processen die bij de atomisatie in vlam beschrijven en; - kent het principe van de vlam- en grafietoven, ICP-AES en ICP-MS, kan deze beschrijven en kan de voor- en nadelen van deze methoden benoemen; - kent de verschillende interferenties bij atoomspectroscopie en kent de technieken om deze interferenties tegen te gaan; - kent het principe van kwantitatieve analyse en weet om te gaan met matrixeffecten; - kan voor een gegeven probleem een verantwoorde keuze voor een bepaalde techniek maken; Scheidingsmethoden De student: - kent het principe van en berekeningen doen aan vloeistofextractie als functie van pH - kan de van Deemter vergelijking toelichten en reproduceren; - kan berekeningen doen met polariteitsindex voor de mobiele fase; - kent de stappen die nodig zijn voor het ontwikkelen van een chromatografische methode; - kent het principe van Head space GC,

	- kent het principe van LC, Capillaire elektroforese, ion-paar SFC en kan toepassingen noemen MS en CE - kan het principe uitleggen van capillaire elektroforese en kent een aantal toepassingen - kan het principe uitleggen van verschillende ionisatiemethoden en focussing methoden voor massaspectroscopie - kan een aantal recente ontwikkelingen noemen en toelichten op het gebied van koppeling GC ,HPLC en MS zoals bijvoorbeeld voor GCxGC, LC -MSMS, LC-ICPMS, triple quad. Zie verder studiewijzer voor aanvullende informatie
	30-40% % spectroscopie 60-70 % scheidingsmethoden en MS
	C11-Op
Naam (deel)tentamen	Optimalisatie
Code (deel)tentamen	C11-Op
Vorm(en) (deel)tentamen	Presentatie, Schriftelijk, Groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-Op
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier en antwoordmodel (vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Het vak bestaat uit theorielessen, werkcollege en practica. Opdrachten van het werkcollege moeten worden ingeleverd en over de practica wordt een presentatie gegeven. Onderwerpen theorie: • responsvlak; • modelbeschrijving en fitten model; • sequentiële optimalisatie methoden: - Univariaat: Fibonacci - Multivariaat: Simplex, Gemodificeerde simplex • Simultane methoden - Factorial Design Presentatie: zie beoordelingsformulier presentatie op #Onderwijsonline bij algemene informatie Competenties die getoetst worden bij de presentatie: Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet

	1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. Competentie 2: Experimenteren 2.3.1 kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor het uitvoeren van het onderzoek. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere dealexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Zie beoordelingsformulier 6.3.2. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoord vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. 6.3.6. kan in het Engels zodanig vloeiend communiceren dat interactie met moedertaalsprekers goed mogelijk is Competentie 8: Samenwerken in een team 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner
Beoordelingscriteria	Verwerken van resultaten uit de practica: - kan een volledige tekentabel voor een design opstellen; - kent voor - en nadelen factorial design; - kan effecten en coëfficiënten berekenen; - hoofdeffecten; - interactie effecten; - kan de invloed van factoren en de onderlinge interacties op de respons vaststellen en interpreteren; - kan werken met Design Ease software pakket en toepassen op praktijksituatie.

	Presentatie Algemeen: Zie beoordelingsformulier presentatie optimalisatie. De presentatie wordt in het Engels gegeven. De presentatie gaat over Factorial Design, optimalisatie van het experiment voor project 1. Belangrijke punten die in de presentatie moeten komen: Beschrijving van het principe van de optimalisatiemethode, dus Factorial Design; Uitwerking van de resultaten. Zo mogelijk meerdere responsies in Design Ease gebruiken, zoals resolutie, piekoppervlak, schotel getal etc. Je moet zelf bepalen wat belangrijke responsies zijn voor je optimalisatie. Je kunt altijd even overleggen met de docent; Coëfficiënten van de responsvergelijking berekenen en optimale instellingen van de factoren. Conclusies trekken uit de berekende coëfficiënten: hoofd- en interactie effecten. Conclusies uit de resultaten van Design Ease moet je onderbouwen met gegevens die je in Design Ease krijgt zoals interaction graph, responsievlak etc. Je moet zelf bepalen wat bruikbaar is voor jouw resultaten.
Toetsmatrijs	Het project bestaat uit praktijk en theorie. Het cijfer is een presentatie waarin de resultaten van de factorial design optimalisatie welke is uitgevoerd tijdens het practicum worden gepresenteerd. Presentatie: Zie beoordelingsformulier presentatie niveau 3
	C11-Pi
Naam (deel)tentamen	Praktijkindruk
Code (deel)tentamen	C11-Pi
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3. Voor deelname aan deeltentamen Pi is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-Pi.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 2: Experimenteren Vorbereitung 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering

	2.3.4. Voert experimenten zelfstandig volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, maar kan hiervan afwijken indien nodig; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.3.6. Werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.3.7. Lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). 2.3.8. Maakt zich technieken snel eigen. Competentie 3 Resultaten analyseren 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.3.1 Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten 4.2.2: gaat correct om met geavanceerde materialen en apparatuur. IJkt bij de aanvang van experimenten geavanceerde apparatuur 4.3.4. Controleert de houdbaarheid van reagentia en oplossingen. 4.3.5. Houdt zich aan de voorgeschreven kwaliteitsvoorschriften. Competentie 5: Beheer en administratie Administratie 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.3.2. Draagt actief bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur en lost kleine storingen op). 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: Rapporteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij.
--	---

	7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.5. Heeft HBO studievoordigheden; motiveert zich zelf, heeft doorzettingsvermogen
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Beoordeling praktijk: zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
	C11-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C11-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3. Voor deelname aan deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-IPV.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6 6.2.6 In het Engels: kan werk-gerelateerde onderwerpen communiceren Competentie 8: Samenwerken in een team Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert open en helder met collega's en begeleiders volgens basisregel voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan. 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. Houdt gespreksdoel in het oog.

	Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzameld competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten. 11.3.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse zelfstandig POP op. Toont professionele werkhouding 11.3.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde medewerker.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; - verwoordt deze helder en verstaanbaar, - houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.
	C11-V
Naam (deel)tentamen	Thema Verslag kwaliteitsborging
Code (deel)tentamen	C11-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing tijdens periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-V
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken tot onderzoeksplan 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypotheses.

	1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2 Experimenteren 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe.
Beoordelingscriteria	Het thema verslag bevat onderwerpen op het gebied van kwaliteitsborging en validatie. Specifieke informatie staat op onderwijsonline course 11C, project kwaliteitsborging. Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij algemene informatie

Toetsmatrijs	Zie formulier Beoordelingsformulier onderzoeksverslag kwaliteitsborging op Onderwijs online bij Algemene informatie
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-V
	C11-PVA
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksplan
Code (deel)tentamen	C11-PVA
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Groep
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	V
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 3, herkansing ook periode 3
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C11 geldt als aanmelding voor C11-PVA
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (tutor/praktijkdocent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingscriteria	Voor beoordeling zie formulier checklist onderzoeksplan op #Onderwijs online bij algemene informatie Maximaal 1 van de criteria mag NV zijn om een voldoende te halen
Beoordelingsdimensies	Competentie 1 Ontwerpen 1.2.2. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2 Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels.

	4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): - hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; - brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; - is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; - opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; - rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; - beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; - gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; - beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. Competentie 7 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken.
Toetsmatrijs	Voor beoordeling zie formulier checklist onderzoeksplan op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.

OWE 12: C12 (15 studiepunten)

	C12
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten Hoofdfase Chemie afstudeerrichting analytische chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE 12: Analytische chemie: methodeontwikkeling en literatuuronderzoek / ECU 12: Analytical Chemistry: Method Development and Literature Review
Code onderwijseenheid	C12
Onderwijsperiode	Periode 4
Studiepunten	15 stp
Studielast in uren	420 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Geprogrammeerde contacttijd: 20 lesuren per week, 140 lesuren per periode = 105 klokuren Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 315 klokuren Totaal: 420 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeuse HLO moet zijn afgerond en de OWE's C5 en C7 moeten minimaal gevolgd zijn. C5-7 Pa en C6-8 Pa, C7K en C5T-A (verslag) moeten voldoende zijn afgesloten om met de practicumprojecten van OWE C12 te kunnen starten. Indien een student OWE C5K, C5 T en/of OWE C7K, C7T niet geheel heeft afgerond (en/of de student heeft nog meer dingen openstaan uit de OWE's C6 of C8 KT en praktijk) dan zal een persoonlijke planning gemaakt worden om bepaalde onderdelen uit deze OWE naast de onderdelen uit de eerdere OWE's te doen.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE staat de beroepstaak: Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek centraal. Het gekozen onderwijsmodel is PO: project onderwijs. Tijdens deze OWE wordt er fundamenteel analytisch chemisch onderzoek uitgevoerd door middel van het ontwikkelen van een analyse methode. Daarnaast wordt er een literatuurstudie uitgevoerd. Tijdens de OWE volg je daarnaast nog theoretische modules op het gebied van de analytische chemie. In het kader van de biodiscoveryketen ligt in deze course de nadruk op de analyse van (bio)moleculen.
Eindkwalificaties	Ontwerpen Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Adviseren Samenwerken Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Onderzoeksplan, onderzoeksverslag, poster, literatuurverslag
Samenhang	Deze OWE is onderdeel van de major analytische chemie in het derde jaar. Het eerste deel (C11) van de major is gericht op de kwaliteitsborging op het analytische laboratorium. C12 richt zich op het andere belangrijke deel van het analytisch laboratorium, nl. methode ontwikkeling en literatuuronderzoek. Studenten werken in koppels aan het project methodeontwikkeling. Een aantal projecten worden uitgevoerd in samenwerking met het Biocentre op het gebied van de biodiscovery.

Deelnameplicht onderwijs	Voor deelname aan het deeltentamen is Pi aanwezigheid bij alle practica verplicht. Voor deelname aan het deeltentamen IPV is aanwezigheid bij de tutorlessen verplicht. Voor deelname aan het deeltentamen C12-OPChem4 is aanwezigheid bij de (werk)colleges verplicht
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Spectroscopie 2 <i>Werkwijze: hoorcollege</i> Xray, NIR, Raman, NMR en fluorescentie Ondersteunend vak Chemometrie 4 <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege en een opdracht</i> Multivariate data analyse, zoals Principale componentenanalyse; Clusteranalyse Discriminant analyse Ondersteunend vak Biomoleculen 2 <i>Werkwijze: gecombineerd hoor-/werkcollege/praktijk</i> Eiwitten Vetten Koolhydraten Secundaire metabolieten
Verplichte literatuur	De laatste druk van: - Miller J.N., Miller, J.C., Statistics and chemometrics for analytical chemistry, Essex: Pearson Education. - Skoog D.A., Holler F.J., Crouch, S.R., Principles of instrumental analysis, (int 6th rev ed), Cheriton House, Andover: Cengage Learning Inc. - Andries, J.P.M. Chemometrie, Utrecht Syntax Media.
Verplichte Software / verplicht materiaal	SPSS (op school aanwezig)
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C12-Ksp2
Naam (deel)tentamen	Kennistoets Spectroscopie 2
Code (deel)tentamen	C12-Ksp2
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	In het jaarrooster van ATBC is aangegeven wanneer de • In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer

	het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd na het examen maar voor de inzage. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Spectroscopie: Xray Raman NIR, mid IR, Fluorescentie NMR
Beoordelingscriteria	Xray Raman NIR, mid IR De student: - kent de algemene theorie van vibratiespectroscopie en Xray en kan hier berekeningen aan doen - kan omschrijvingen geven van de begrippen die te maken hebben met vibratiespectroscopie en Xray - kan het principe van Xray, NIR en Ramanspectroscopie uitleggen; en kent toepassingen - kent het principe van kwantitatieve analyse en weet om te gaan met matrixeffecten en interferenties - kan voor een gegeven probleem een verantwoorde keuze voor een techniek maken; - kan de overeenkomsten en de verschillen tussen Raman en mid-IR en NIR spectroscopie uitleggen NMR, de student kent: • De basiskennis en -principes van kernspinresonantie • Chemical shift en spin-koppeling • NMR spectrometer, blokschema • QNMR Fluorescentie de student kent: • De basiskennis en -principes van molecuulfluorescentie • Fluorimeter, blokschema • kwantitatieve analyse • Toepassingen • Quenching • Fluorescence lifetime.
Toetsmatrijs	30% Xray Raman NIR, mid IR 25% fluorescentie 45% NMR
Naam (deel)tentamen	Opdracht Biomoleculen 2
Code (deel)tentamen	C12-Opbm
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Groep
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan

Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-Opbm
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Biomoleculen: Eiwitten Vetten koolhydraten Secundaire metabolieten
Beoordelingscriteria	De student krijgt een praktijkopdracht, verschillende opdrachten en maakt een poster. De student: - kent eiwitten in relatie tot het isoleren van eiwitten, het verwijderen van eiwitten uit het monster en analysemethoden; - kan verschillende methoden beschrijven om eiwitten te analyseren; - kan een juiste en duidelijke beschrijving geven van verschillende methoden eiwitten te analyseren en om de AZ sequentie van een eiwit te bepalen. - kent de fysische eigenschappen van sachariden in relatie tot monsteropwerking; - kan een juiste en duidelijke beschrijving geven van verschillende methoden koolhydraten te analyseren; - kan een beschrijving geven van de Maillard reactie en de belangrijke producten die ontstaan. - kent de verschillende chemische reacties die suikers kunnen ondergaan t.b.v. analyse; - kan een juiste en duidelijke beschrijving geven van verschillende methoden om lipiden te analyseren. Opdrachten De student moet in groepjes 4 opdrachten maken: - opdracht 1 eiwit zuiveren en analyseren - opdracht 2 literatuur biomoleculen - opdracht 3 poster - opdracht 4 praktijkopdracht, melkeiwit scheiden mbv gelelektroforese en analyse mbc LC-MS Algemeen De student: - kan in artikelen relevante informatie opzoeken en in een poster bespreken; - gebruikt hierbij de kennis die opgedaan is tijdens de lessen; - kan een poster maken die voldoet aan de eisen (zie bijgevoegd beoordelingsformulier).
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier poster op #OnderwijsOnline bij algemene informatie.
Naam (deel)tentamen	Mondelinge Thema presentatie
Code (deel)tentamen	C12-Pres
Vorm(en) (deel)tentamen	Mondeling, Individueel
Oordeel	Cijfer

Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing augustus
Toegestane hulpmiddelen	Powerpoint presentatie
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-Pres
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door 2 examinatoren op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent en tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet Informatie vergaren en verwerken 1.2.7. Kent overkoepelende context van eigen onderzoek. 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.5. Integreert informatie om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. Competentie 2: Experimenteren Vorbereiding 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Presentatie 6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoord vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel;

	gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier thematoets op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie. De student houdt een thema presentatie over zijn onderzoek en beantwoordt vragen.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier thematoets op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C12-Pi
Naam (deel)tentamen	Praktijkindruk
Code (deel)tentamen	C12-Pi
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Praktijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4. Voor deelname aan deeltentamen Pi is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-Pi.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 2: Experimenteren Vorbereitung 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.3.4. Voert experimenten zelfstandig volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, maar kan hiervan afwijken indien nodig; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.3.6. Werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.3.7. Lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). 2.3.8. Maakt zich nieuwe technieken snel eigen. Competentie 3 Resultaten analyseren 3.1.2. Doet uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels.

	4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. 4.2.2: gaat correct om met geavanceerde materialen en apparatuur. 4.3.4. Controleert de houdbaarheid van reagentia en oplossingen. 4.3.5. Houdt zich aan de voorgeschreven kwaliteitsvoorschriften. Competentie 5: Beheer en administratie Beheer 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.3.2. Draagt actief bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur en lost kleine storingen op). Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: Rapporteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. In de context van het project methode ontwikkeling
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	C12-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	C12-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4. Voor deelname aan deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-IPV
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan contact opgenomen worden met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname en inzet (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren 6.2.6 In het Engels: kan werk-gerelateerde onderwerpen communiceren Competentie 8: Samenwerken in een team Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert open en helder met collega's en begeleiders volgens basisregel voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan. 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. Houdt gespreksdoel in het oog. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzameld competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten. 11.3.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse zelfstandig POP op. Toont professionele werkhouding 11.3.5. handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde medewerker.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt; - voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.
Naam (deel)tentamen	Eindverslag methode ontwikkeling

C12-V

Code (deel)tentamen	C12-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4, Herkansing augustus
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-V.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (bijv. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 2 Experimenteren 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Competentie 3: Resultaten analyseren Data processing 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Validatie 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Conclusies en discussie 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 6: Rapporteren en presenteren Tekst

	6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. In de context van het project methode ontwikkeling. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe
Beoordelingscriteria	Zie Beoordelingsformulier "Onderzoeksverslag Course 12: 'methode ontwikkeling' op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie Beoordelingsformulier "Onderzoeksverslag Course 12: 'methode ontwikkeling' op #OnderwijsOnline.
	C12-L
Naam (deel)tentamen	Literatuurverslag
Code (deel)tentamen	C12-L
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, groep
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 4 (halverwege) , Herkansingsperiode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-L.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (vakdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: ontwerpen van experimentele opzet Vraag verhelderen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe.

	1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 3: Resultaten analyseren Conclusies en discussie 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 6: Presenteren en rapporteren Tekst 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. In de context van een eigen gekozen analytisch onderwerp. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe.
Beoordelingscriteria	Zie formulier beoordeling literatuurverslag, niveau III op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie formulier beoordeling literatuurverslag, niveau III op #OnderwijsOnline bij Algemene informatie
	C12-PVA
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksplan
Code (deel)tentamen	C12-PVA
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Groep
Oordeel	Voldaan/niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4 , herkansing tijdens periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-PVA
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen
Aantal examinatoren	Eén examinator voor de beoordeling op basis van beoordelingsformulier (tutor)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1 ontwerpen Vraag verhelderen

	1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Informatie vergaren en verwerken 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 2 Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. Competentie 7 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken.
Beoordelingscriteria	Zie formulier checklist onderzoeksplan op #Onderwijsonline bij algemene informatie.
Toetsmatrijs	Zie formulier checklist onderzoeksplan op #Onderwijsonline bij algemene informatie
	C12-Chem4
Naam (deel)tentamen	Opdracht chemometrie
Code (deel)tentamen	C12-Chem4
Vorm(en) (deel)tentamen	schriftelijk , groep
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	V

Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 4, herkansing periode 4
Toegestane hulpmiddelen	SPSS
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C12 geldt als aanmelding voor C12-Chem4
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van deelname aan de werkcolleges en beoordelingsformulier.
Compensatiemogelijkheden	-
Beoordelingsdimensies	De student: - kan beschrijven van wat de volgende begrippen betekenen: multivariate data-analyse, covariantiematrix, correlatiematrix, eigenvector, eigenwaarde, principale component, loadingsmatrix, scoreplot, dendrogram, PCA, clusteranalyse en Discriminant analyse; - kan zelf met behulp van een statistisch pakket uitvoeren: - een (eenvoudige) clusteranalyse, - een (eenvoudige) principale componenten analyse en een - een (eenvoudige) discriminant analyse; - kan het analysesresultaat van de multivariate analyse interpreteren. - kan uitleggen waarom gekozen wordt voor een bepaalde multivariate techniek adhv een casus - kan vragen beantwoorden op het gebied van multivariate analysetechnieken aan de hand van artikelen Competentie 8: 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af.
Beoordelingscriteria	De student moet aanwezig zijn bij de werkcolleges, maakt de opdrachten en moet deze inleveren. Aan de hand van een beoordelingsformulier wordt de beoordeling gegeven. Onderdeel: Multi variate data-analyse, concrete leerdoelen De student kan aan de hand van een wetenschappelijk artikel vragen beantwoorden op het gebied van multivariate data analyse De student kan een opdracht in SPSS uitwerken op het gebied van Multi variate data-analyse aan de hand van een casus en interpreteren

OWE 13: C13 (30 studiepunten)

	C13
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE 13: Stage Chemie / ECU 13: Internship Chemistry
Code onderwijseenheid	C13
Onderwijsperiode	P1, P2, P3, P4
Studiepunten	30 stp
Studielast in uren	840 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Er zijn geen lesuren ingepland, wel een verplicht stageterugkom moment. De begeleidende docent heeft 12,5 klokuren voor begeleiding en beoordeling. De tweede docent heeft 2,5 klokuren voor de beoordeling.
Ingangseisen onderwijseenheid	- Propedeuse is behaald. - Studenten moeten minimaal 45 stp in het 2e leerjaar van de hoofdfase gehaald hebben. Voor het starten van een analytisch stage dienen de OWE's C5K, C5T, C7K en C7T zijn behaald. Voor het starten van een organische/polymeerstage dienen de OWE's C6T, C6K, C8K en C8T zijn behaald. - Praktijkbeoordelingen in jaar 2 moeten met een voldoende beoordeeld zijn. Indien een researchminor (RM15 of RM30) voorafgaand aan de stage heeft plaatsgevonden geldt als instapeis dat het onderzoeksverslag en literatuurverslag van RM30 of het verslag van RM15 is ingeleverd bij de Research minordocent. Indien voldaan is aan de ingangseisen, mag de stage pas worden gestart na officiële goedkeuring van de opdracht afgegeven door de stagecoördinator.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De stage heeft als doel om je werkervaring op te laten doen in een zelfstandig onderzoeksproject als bijdrage aan de vorming van jou als (beginnend) beroepsbeoefenaar. Studenten kunnen stage lopen bij een bedrijf/organisatie naar keuze. De plaats waar stage wordt gelopen, is in regel een andere plaats dan waar de afstudeeropdracht wordt vervuld. Indien de plaats waar stage wordt gelopen hetzelfde is als de plaats van de afstudeeropdracht dient hiervoor toestemming te worden verkregen van de examencommissie.
Eindkwalificaties	Ontwerpen van experimentele opzet Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Beheer en administratie Rapporteren/presenteren Planmatig/projectmatig werken Samenwerken Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	Stage POP Onderzoeksverslag en aanvullende beroepsproducten Reflectieverslag
Samenhang	De stage sluit aan op de gevolgde OWE's van de major. Tijdens de stage worden de ontwikkelde competenties individueel geoefend en getoetst.

Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	De Slb-er begeleidt de student bij het vinden van een stageplaats die past bij het persoonlijk ontwikkelingsplan van de student. De stagecoördinator verzorgt stagevoorbereidingslessen die de student handvatten aanreikt om een stageplaats te vinden. Tijdens de hoofdfase is er een verplichte workshop solliciteren. De student is zelf verantwoordelijk voor het vinden van een stageplek (solliciteren naar een stageplek). Tijdens de stageperiode wordt een intervisie bijeenkomst georganiseerd waaraan actieve deelname verplicht is.
Verplichte literatuur	Informatie op #OnderwijsOnline onder de tegel ATBC Intership/Stage.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C13-PB
Naam (deel)tentamen	Portfolio en assessment
Code (deel)tentamen	C13-PB
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Mondeling, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Wordt het hele jaar aangeboden. Inleveren portfolio uiterlijk op de laatste stagedag. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de stagedocent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na de laatste stagedag.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C13 geldt als aanmelding voor C13-PB
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door minimaal één examiner op basis van beoordelingsformulier [Stagedocent en eventueel 2e docent].
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 2: Experimenteren 2.2.4., (2.3.4.) Voert experimenten (zelfstandig) volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, (maar kan hiervan afwijken indien nodig); weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking). 2.3.6. Werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht.

	Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt (legt verbanden) met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 6: Rapporteren/presenteren 6.1.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met dezelfde achtergrond volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: past correcte spelling en grammatica toe; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen; er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten. Competentie 8: Samenwerken en communicatie 8.1.6. houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. laat anderen uitpraten. 8.2.8. brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.10. sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. houdt gespreksdoel in het oog. Competentie 11 Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.2.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse POP op. 11.1.3., (11.3.3.) Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; (staat open voor leermomenten).
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Portfolio & assessment internship BML, Life Sciences and Chemistry" Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie. Alle onderdelen van het portfolio moeten aanwezig zijn in het portfolio en de eindbeoordeling van het portfolio moet voldoende zijn (≥ 5, 5). Het portfolio is inclusief onderzoeksverslag ingeleverd op het digitale portfolio (DPF).
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Portfolio & assessment internship BML, Life Sciences and Chemistry". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Naam (deel)tentamen	Praktische werkzaamheden
Code (deel)tentamen	C13-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	2
Tentamenmomenten	Voor deelname aan het deeltentamen P is maar 1 kans per jaar (OER paragraaf 8.5)

C13-P

Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C13 geldt als aanmelding voor C13-P
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator (stagedocent) op basis van beoordelingsformulier Werkzaamheden ingevuld door de bedrijfsbegeleider
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.5., (1.3.5.) Integreert informatie (zelfstandig) om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 2: Experimenteren Vorbereiding 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.1., (2.3.1.) Kan de basis (alle) stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3., (2.3.3.) Zorgt (zelfstandig) ervoor dat alle benodigheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. Uitvoering 2.2.4., (2.3.4.) Voert experimenten (zelfstandig) volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, (maar kan hiervan afwijken indien nodig); weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking). 2.3.6. werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). 2.3.7. lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt (legt verbanden) met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervolgetperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer

	4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en administratie 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2., (5.3.2.) Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur (en lost kleine storingen op). 5.2.3., (5.3.3.) Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, (wijzigingen), resultaten, conclusie, (voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen begrijpen (gebruiken). Competentie 6: Rapporteren/presenteren 6.2.5., (6.3.5.) Presenteert onderzoek aan toehoorders met dezelfde achtergrond (6.3.5.; aan diverse groep) op heldere (6.3.5.; en overtuigende) wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek (6.3.5.; en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt); maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt visuele mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning (6.3.5.; voor het overbrengen van de boodschap); gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 7: Planmatig/projectmatig werken 7.2.1., (7.3.1) Plant en organiseert zijn experimenten (project) in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt (van minimaal 4 weken). 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie: 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. Internationalisering
--	--

	8.2.12. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.3.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde medewerker.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Practical Work: BML, Life Sciences and Chemistry". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Practical Work: BML, Life Sciences and Chemistry".
	C13-V
Naam (deel)tentamen	Stageverslag
Code (deel)tentamen	C13-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Wordt het hele jaar aangeboden. Inleveren verslag uiterlijk op de laatste stagedag. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de stagedocent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na de laatste stagedag.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C13 geldt als aanmelding voor C13-V.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (stagedocent en tweede docent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: experimenteren 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 2: Experimenteren 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt (legt verbanden) met literatuurwaarden.

	3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.3. Is bekend met internationale, wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.3.1. Rapporteer over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Internship Report Assessment Form Biology and medical laboratory research, Life Sciences & Chemistry". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Internship Report Assessment Form Biology and medical laboratory research, Life Sciences & Chemistry" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE 14: C14 (30 studiepunten)

	C14
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE 14: Afstudeeropdracht Chemie / ECU 14: Graduation assignment Chemistry
Code onderwijseenheid	C14
Onderwijsperiode	P1, P2, P3, P4
Studiepunten	30 stp
Studielast in uren	840 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Er zijn geen lesuren ingepland, de begeleidende docent (tevens 1e examiner) heeft 15 klokuren voor begeleiding en beoordeling. De 2e examiner heeft 4 klokuren voor de beoordeling.
Ingangseisen onderwijseenheid	- Propedeuse is behaald. - Uit het programma van het tweede studiejaar zijn 60 stp behaald. - Twee onderdelen (bewijsmateriaal) van de toetsing van het derde studiejaar mogen onvoldoende zijn met uitzondering van de praktijk; de praktijkbeoordeling dient voldoende te zijn. - Onderzoeksverslag stage (C13) is ingeleverd bij de stagedocent. Indien een researchminor (R15 of R30) voorafgaand aan het afstudeerproject heeft plaatsgevonden geldt als instapeis dat het onderzoeksverslag en literatuurverslag van R30 of het verslag van R15 is ingeleverd bij de minordocent. Indien voldaan is aan de ingangseisen, mag de afstudeeropdracht pas worden gestart na officiële goedkeuring van de opdracht. De afstudeercoördinator beoordeelt of de afstudeeropdracht voldoet aan de eisen die de opleiding stelt. Een van de eisen is dat de afstudeeropdracht moet aansluiten bij de afstudeerrichting. Het portfolio en het verslag zijn voorwaardelijk: pas bij voldoende beoordeling kan de student deelnemen aan de afstudeerzitting (eindpresentatie/ verdediging). De afstudeerzitting kan pas plaatsvinden indien de stageopdracht volledig is afgerond en met een voldoende is beoordeeld.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Studenten kunnen afstuderen bij een bedrijf/organisatie naar keuze. Het bedrijf of de organisatie kan de student voldoende vakinhoudelijk begeleiden en bezit voldoende faciliteiten om de afstudeeropdracht op gewenst niveau te kunnen uitvoeren. De plaats waar de afstudeerstage wordt gelopen, is in regel een andere plaats dan waar de stageopdracht werd vervuld. Indien de plaats waar afstudeerstage wordt gelopen hetzelfde is als de plaats van de stageopdracht dient hiervoor toestemming te worden verkregen van de examencommissie. In de afstudeeropdracht laat de student zien dat hij/zij in staat is om onderzoek uit te voeren en over de benodigde competenties beschikt om dit onderzoek zelfstandig uit te voeren. Dit onderzoek kan een fundamenteel research karakter of een toegepast research karakter hebben.
Eindkwalificaties	- Ontwerpen - Experimenteren - Analyseren onderzoeksresultaten - Kwaliteitsbeheer - Beheer en administratie Naar eigen keuze kan de student in zijn POP opnemen de competentie

	“leiding geven/begeleiden” en de competentie “adviseren”. Daarnaast moet de student laten zien dat competent gehandeld kan worden met betrekking tot: - Rapporteren en presenteren - Planmatig en projectmatig werken - Samenwerken in een team - Sturen professionele ontwikkeling.
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	AfstudeerPOP, Plan van aanpak Onderzoeksverslag en aanvullende beroepsproducten Reflectieverslag Eindpresentatie
Samenhang	De afstudeeropdracht sluit aan op de gevolgde OWE's van de major. Tijdens de afstudeeropdracht worden de ontwikkelde competenties individueel geoefend en getoetst.
Deelnameplicht onderwijs	-
Maximaal aantal deelnemers	-
Compensatie mogelijkheden	-
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn geen onderwijsactiviteiten gepland tijdens de afstudeeropdracht.
Verplichte literatuur	Informatie onder de tegel ATBC Graduation/Afstuderen op #OnderwijsOnline.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	C14-PB
Naam (deel)tentamen	Portfolio
Code (deel)tentamen	C14-PB
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Mondeling, Individueel
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren portfolio uiterlijk op de laatste dag van het afstudeerproject. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor kans 1. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing van het portfolio maximaal 2 maanden na de laatste dag van het afstudeerproject.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C14 geldt als aanmelding voor C14-PB
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (afstudeerdcent)

Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Plan van aanpak: Competentie 1: Ontwerpen 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. Competentie 2: Experimenteren 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling Geeft zelfstandig eigen competentieontwikkeling vorm POP: 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.3.4. Stelt op basis van sterktezwakte analyse zelfstandig POP op. Reflectieverslag: 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten.
Beoordelingscriteria	- Definitieve POP, goedgekeurd door afstudeerdocent - Plan van aanpak, goedgekeurd door afstudeerdocent - Verslag bezoek afstudeerdocent. - Verslag tussentijdse beoordelingsgesprek - Tussentijdse beoordeling werkzaamheden - Eindbeoordeling werkzaamheden - Reflectieverslag Zie beoordelingsformulieren op #OnderwijsOnline bij algemene informatie Alle onderdelen van het portfolio moeten aanwezig zijn in het portfolio en de eindbeoordeling van het portfolio moet voldaan zijn. Het portfolio inclusief onderzoeksverslag is ingeleverd op het digitale portfolio (DPF).

Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulieren op #OnderwijsOnline bij algemene informatie
	C14-P
Naam (deel)tentamen	Praktische werkzaamheden
Code (deel)tentamen	C14-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Voor deelname aan het deeltentamen P is maar een kans per jaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C14 geldt als aanmelding voor C14-P
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier werkzaamheden [afstudeerdocent], ingevuld door de bedrijfsbegeleider.
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.3.3. Zorgt er zelfstandig voor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. 2.3.4. Voert experimenten zelfstandig volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, maar kan hiervan afwijken indien nodig; weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.3.6. Werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.3.7. Lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). 2.3.8. Maakt zich technieken snel eigen. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek.

	3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (Arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. 4.3.4. Controleert de houdbaarheid van reagentia en oplossingen. 4.3.5. Houdt zich aan de voorgeschreven kwaliteitsvoorschriften. Competentie 5: Beheer en administratie 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.3.2. Draagt actief bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur en lost kleine storingen op). 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. 6.3.6. kan in het Engels zodanig vloeiend communiceren dat interactie met moedertaalsprekers goed mogelijk is (CEFR Cambridge B2 level) Competentie 7: Planmatig en projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. Competentie 8: Samenwerken in team Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie
--	---

	8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan. 8.3.11. houdt gespreksdoel in het oog Internationalisering 8.2.12. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten. 11.3.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is gemotiveerde medewerker.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Graduation Project Practical Assessment BML, Life Science and Chemistry". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Graduation Project Practical Assessment BML, Life Science and Chemistry".
Naam (deel)tentamen	Afstudeerverslag
Code (deel)tentamen	C14-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren verslag uiterlijk op de laatste dag van het afstudeerproject. Voor deadlines inleveren verslagen m.b.t. afstudeerzittingen zie jaarrooster Toegepaste Biowetenschappen en Chemie. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor kans 1. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing van het verslag maximaal 2 maanden na afloop van het afstudeerproject.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C14 geldt als aanmelding voor C14-V
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Afstudeerdocent en 2e docent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 2: Experimenteren

C14-V

	2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. 6.3.1. Rapporteerde over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.3.4. Gebruikt schriftelijke taken op bij het werkveld passende wijze om in het Engels helder te communiceren zoals gedefinieerd door CEFR Cambridge B2 Level Writing. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Graduation Research Report BML, Chemistry, Life Sciences". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Graduation Research Report BML, Chemistry, Life Sciences".

Naam (deel)tentamen	Mondelinge presentatie en verdediging
Code (deel)tentamen	C14-Pr
Vorm(en) (deel)tentamen	Mondeling, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Herkansing in overleg met stagebureau.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE C14 geldt als aanmelding voor C14-PR.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren van op basis van beoordelingsformulier (Afstudeerdocent en 2e docent),
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. 1.3.8. Stelt het onderzoeksplan bij op basis van resultaten. Competentie 2: Experimenteren 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervolgexperimenten. 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.3.2. Doet zelfstandig uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.5. Bediscussieert zelfstandig resultaten in relatie met andere deelexperimenten en legt verbanden met literatuurwaarden. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel;

	gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 8: Samenwerken Communicatie 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Presentation and defence Life Sciences, BML, Chemistry". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Presentation and defence Life Sciences, BML, Chemistry" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

9.3 Minoren van de opleiding

In dit studiejaar biedt de opleiding de volgende minoren aan:

- M_ATBC-M-BN Bio-Nano introductie in de Bio-Nanotechnologie (30 studiepunten)
- M_ATBC-M-BR BioRefinery (30 studiepunten)
- M_ATBC-M-P Palet aan natuurwetenschappelijk onderzoek (30 studiepunten)

Onderwijseenheden BMCBI-R15 en BMCBI-R30 – Researchminor – kunnen gevolgd worden als onderdeel van de minor Palet aan natuurwetenschappelijk onderzoek.

Je kunt ook een minor bij een andere HAN-opleiding kiezen. Het overzicht van minoren van de HAN en de toegangseisen ervoor vind je hier: www.minoren-han.nl.

M_ATBC-M-BN Bio-Nano introductie in de Bio-Nanotechnologie (30 studiepunten)

M_ATBC-M-BN	
Algemene informatie	
Doelgroep	Hoofdfase studenten uit alle chemische en (bio) medische richtingen
Naam onderwijseenheid	Minor Bio-Nano: Introductie in de Bio-Nanotechnologie / Minor Bio-Nano: Introduction in Bio-Nanotechnology
Code onderwijseenheid	M_ATBC-M-BN
Onderwijsperiode	semester 1 en 2 (periode 1-2 / 3-4)
Studiepunten	30 stp
Studielast in uren	840 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Periode 3: Geroosterde contacturen (105 lesuur) 78,25 klokuur: Praktijk: 8 lesuren (aansluitend) per week Tutor: 3 lesuren per week (aansluitend) Theorie "Zelforganisatie": 9 lesuren Theorie "Bioconjugatie": 9 lesuren Theorie: "Analyse van nanomaterialen" 7 lesuren, 1 u/week. Gastcollege: 3 lesuren Periode 4: Geroosterde contacturen (105 lesuur) 78,25 klokuur: Praktijk: 8 lesuren (aansluitend) per week Tutor: 3 lesuren per week (aansluitend) Theorie "Nanomaterialen en biologische interactie": 9 lesuren Theorie "Oncologie en targeting van nanomedicijnen": 9 lesuren Theorie: "Eiwitten als nanomaterialen" 7 lesuren, 1 u/week Gastcollege: 3 lesuren Zelfstudie uren (341,25 klokuren): Student dient zelf en in groepsverband 341,25 uur aan zelf- en groepsstudiewerkzaamheden te roosteren. Totaal geprogrammeerde contacttijd per periode: Periode 3: 15 lesuren p/week; 105 lesuren p/periode = klokuren 78,25 Periode 4: 15 lesuren p/week; 105 lesuren p/periode = klokuren 78,25 Geprogrammeerde onderwijstijd voor zelfwerkzaamheid: 685,5 klokuren Totaal: 840 klokuren
Ingangseisen onderwijseenheid	De competenties die in deze minor aan de orde zijn, zijn op niveau 2 geoefend. OWE BM6A, BM6C, BM5A, BM5B, BM5C gevolgd. OWE BM6B behaald. Of tweede jaar chemie gevolgd. Voor aanvang aan deze OWE dient de student minimaal zijn/haar propedeuse behaald te hebben (Bij instromers uitzonderingen mogelijk).
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De minor Bio-Nanotechnologie richt zich op de interface tussen biomedische technologie en chemie, in deze zin dan ook verbredend

	en verdiepend. Als rode draad door de minor loopt een practicum die chemisch begint met het vervaardigen van polymeren en biohybride nanodeeltjes. Daarnaast worden de fysische eigenschappen van deze deeltjes in kaart gebracht om uiteindelijk in de praktijk de interactie met biologische systemen (cellen) te bestuderen. Per week zijn twee dagdelen aaneengesloten ingeroosterd op het laboratorium om aan de praktijkopdrachten te werken. De theoriemodules 'Zelforganisatie', 'Bioconjugatie', 'Analyse van nanomaterialen', 'Eiwitten als nanomaterialen', 'Biologische interacties van nanomaterialen' en 'Monitoring en targetting van nanomedicijnen' worden aangeboden in de vorm van hoor- en werk colleges, en bezitten een directe samenhang met de praktijkopdrachten. De tutorbijeenkomsten behandelen verschillende weektaken met als einddoel het schrijven van een onderzoeksvoorstel. In deze OWE staat de beroepstaak "het uitvoeren van een natuurwetenschappelijk onderzoek" op het gebied van de (bio)nanotechnologie in een multidisciplinair team centraal. De gekozen contextgebieden zijn: farma, bioinspired en biobased. Het gekozen onderwijsmodel is projectonderwijs. Deze OWE bouwt voort op chemische, biologische en medische courses uit het tweede jaar. Zodoende zullen (bio)medische studenten en chemie studenten elkaars input nodig hebben en is multidisciplinair samenwerken een must. Dat wil zeggen dat studenten uit verschillende richtingen op verschillende momenten het initiatief dienen te nemen en andere studenten dienen te begeleiden. Dit komt tot uiting in het uiteindelijke onderzoeksvoorstel dat studenten in multidisciplinair teamverband dienen te schrijven. De voertaal van de minor Bio-nano is Nederlands.
Eindkwalificaties	Ontwerpen van experimentele opzet Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer Beheer en administratie Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken (multidisciplinair) Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	In de minor Bio-Nanotechnologie wordt gewerkt aan een uitgebreid project waarbij bio-medische technologie en chemie samen komen.
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	15
Compensatie mogelijkheden	K1 en K2 ≥ 5.5 ; bij berekening van K1 en K2 mogen totaal maximaal twee van de zes onderdelen ≤ 5.5 zijn en alle onderdelen moeten minimaal een 4 zijn.
Activiteiten en/of werkvormen	Ondersteunend vak Nanotechnologie en toepassingen Zelforganisatie Bioconjugatie Analyse van Nanomaterialen Eiwitten als Nanomateriaal Biologische interactie van Nanomaterialen Monitoring (Oncologie) en targetting van Nanomedicijnen <i>Werkvorm: hoorcollege</i> Ondersteunend vak Nanotechnologie en toepassingen Onderzoeksvoorstel; schrijf in groepsverband een onderzoeksvoorstel op

	het gebied van bio-nanotechnologie. <i>Werkvorm: groepsopdracht</i> Ondersteunend vak Nanotechnologie en toepassingen Presentatie; presenter in groepsverband een recent artikelen en een in groepsverband geschreven onderzoeksvoorstel binnen het vakgebied "Nano medicijnen". <i>Werkvorm: groepsopdracht</i> Ondersteunend vak Nanotechnologie en toepassingen Praktijk onderwijs, experimenteren en zelf ervaren. <i>Werkvorm: college en praktijk</i>
Verplichte literatuur	- Collectie van in de lessen aangereikte/behandelde artikelen en reviews (vrij te downloaden vanuit de universiteitsbib).
Verplichte Software / verplicht materiaal	ChemSketch (www.acdlabs.com; of vergelijkbaar)
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	M_ATBC-M-BN-K1
Naam (deel)tentamen	Kennistoets 1
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-K1
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 1, herkansing tijdens periode 2 of Periode 3, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd in de volgende onderwijsperiode. Nabespreking van tentamens gemaakt in een herkansingsperiode worden ingeroosterd aan het eind van de onderwijsperiode. Aan het eind van periode 4 wordt de nabespreking gehouden voor aanvang van de herkansingsperiode van periode 4. • Geef bij de examiner/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Toegestane hulpmiddelen	
Compensatiemogelijkheden	Het gemiddelde van kennistoets K1 dient ≥ 5.5 te zijn. Twee onderdelen in K1 en K2 tezamen mogen ≤ 5.5 maar ≥ 4.0 zijn.
Beoordelingsdimensies	Zelforganisatie Kennis van de drijvende krachten in de zelforganisatie van moleculen en (bio)polymeren in nano- en mesostructuren. Bioconjugatie Kennis van chemische modificaties alsmede biologische systemen ten behoeve van het functionaliseren, modificeren en koppelen van (bio)polymeren en nanodeeltjes voor het gebruik van deze materialen in drug

	delivery. Analyse van nanomaterialen Kennis van veel gebruikte analyse technieken m.b.t nanomaterialen.
Beoordelingscriteria	Onderdeel 1: Zelforganisatie De student heeft kennis van: - Ionische, elektronische en moleculaire interacties in de vaste , vloeibare en opgeloste toestand; - de structuur, vorming en eigenschappen van zeolieten; - goud nanodeeltjes en hun 'near infrared' eigenschappen; - de theorie en fysische basis achter de vorming van liposomen; - kritische micel concentratie; - de theoretisch te verwachte secundaire en tertiaire structuur van (bio)polymeren in waterig milieu; - polymere nanodeeltjes; - theoretisch fysische basis achter het vormen van verschillende nanostructuren uit amfifiele polymeren; - natuurlijke en synthetische membranen; - polyioncomplexen; - binding van DNA/RNA aan polymeren tot polyioncomplexen (lipofectamine); - hydrogellen en nanohydrogellen. Onderdeel 2: Bioconjugatie Algemeen De student heeft kennis van: - verschillende administratieroutes van medicijnen m.b.t. het menselijk lichaam; - eigenschappen van medicijnen en materialen die van belang zijn bij het ontwerpen van drug carriers. (Denk aan: Drug decompositie, stabiliteit, oplosbaarheid, toxiciteit, biocompatibiliteit); - active targeted drug delivery (toegankelijkheid liganden en targets, labeling, verschillende toegepaste methoden etc.). Chemisch De student heeft kennis van: - Maleimide koppeling - (koper vrije) klik chemie - Thiol-ene chemie - Isothiocyanate koppeling (FITC/TRITC) - Native chemical ligation - EDCI koppeling - Crosslinking Biochemisch De student heeft kennis van: - Aminosuren en diens homologen - Recombinante DNA technieken - Functionele peptiden - Streptavidin Biotin - Sata modificatie Onderdeel 3: Analyse van nanomaterialen De student heeft kennis van: - SEM/TEM - AFM/STM - Confocal microscopy - FACS - Dynamic light scattering - ITC - SEC - FFF/MALS - Zeta potential Alsmede de fysische basis voor de bovenstaande technieken.

Toetsmatrijs	~33% Zelforganisatie ~33% Bioconjugatie ~33% Analyse van nanomaterialen
	M_ATBC-M-BN-K2
Naam (deel)tentamen	Kennistoets 2
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-K2
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing tijdens periode 3 of Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd na het tentamen, maar voor de inzage van het tentamen. • Geef bij de examinerator/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examinerator op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	Het gemiddelde van kennistoets K2 dient ≥ 5.5 te zijn. Twee onderdelen in K1 en K2 tezamen mogen ≤ 5.5 maar ≥ 4.0 zijn.
Beoordelingsdimensies	Eiwitten als nanomaterialen Kennis van de zelforganisatie en toepasbaarheid al dan niet na modificatie van eiwitten en biopolymeren in nanostructuren voor drug delivery. Biologische interactie van Nano materialen Kennis van de interactie en verspreiding van nanomaterialen in biologische systemen, alsmede het voorkomen van interacties. Monitoring (Oncologie) en targeting van nanomedicijnen Kennis van biologische systemen, in combinatie met analyse technieken m.b.t nanomaterialen, met als toepassingsgebied: - Immunohistochemie - Immunofluorescentie - Electronenmicroscopie - Neoplasieën - Cellen en weefsels
Beoordelingscriteria	Onderdeel 1: Eiwitten als nanomaterialen De student heeft kennis van: - voor- en nadelen van het gebruik van eiwitmaterialen voor drug delivery; - factoren die van belang zijn bij het modifieren en toepassen van eiwitmaterialen; - synthesesmethoden geheel eiwit gebaseerde nanomaterialen - virusdeeltjes als nanomaterialen; - opbouw en structuur van virusdeeltjes t.b.v. nanomaterialen; - modificaties aan eiwitten t.b.v. het structureren in nanomaterialen; - elastin like peptides en, hun biologische functie, (bio)synthese en zelforganisatie; - toepasbaarheid ELP materialen in drug delivery; - eiwitmaterialen als functionele handgrepen in targeted drug delivery; - de activiteit van enzymen voor en na modificatie;

	- technieken om (biologische) activiteit van eiwitten te bepalen; - assemblagemethoden van ELP en VLP nanomaterialen - functionele peptiden. Onderdeel 2: Biologische interactie van Nano materialen De student heeft kennis van: - mechanismen van celopname; - het effect van PEI, PEG, Polyoxazolines en Polysulfonzuur op cel interacties; - stealth effect; - effect van grootte, vorm en Zeta potentiaal op celopname; - cell penetrating peptides; - lipofectamine t.b.v. cel-perforatie; - enkele literatuur voorbeelden van gefunctionaliseerde nanodeeltjes in celculturen; - methoden om biodistributie te meten (radio labeling, fluorescentie, NIR); - biodistributie van nanodeeltjes; - EPR effect; - de dimensies van nanodeeltjes en de hoeveelheid actieve ingrediënten die in een nanodeeltje passen (drug:carrier); - recente literatuurvoorbeelden van biodistributies van al dan niet gefunctionaliseerde nanodeeltjes; - nanodeeltjes als kunstmatige organellen. Onderdeel 3: Monitoring (Oncologie) en targeting van nanomedicijnen De student heeft kennis van: - bouw en functie van cellen en organellen; - microscopie: LM-CLSM-TEM/SEM. De student kan de volgende processen theoretisch verantwoorden: - fixatie, tissue processing, inbedden en snijden; - antigenen, antilichamen, immunologie; - resolutie / microscopie; - triple labeling met geschikte dyes op coupes voor fluorescentie en CLSM; - fluorescentie - excitatie / emissie.
Toetsmatrijs	~33% Eiwitten als nanomaterialen ~33% Biologische interactie van Nano materialen ~33% Monitoring (Oncologie) en targeting van nanomedicijnen
	M_ATBC-M-BN-T
Naam (deel)tentamen	Thematoets
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-T
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Schriftelijk, Open vragen
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing tijdens periode 3 of Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	De studenten mogen het gekozen literatuurvoorbeeld (artikel) vanaf twee weken voor de toets inzien en bestuderen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan die toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster van de Academie ATBC op Insite-roosters.
Nabespreking en inzage	• In het ATBC jaarrooster is aangegeven wanneer de tentamenperiodes zijn en wanneer het gemaakte werk ingezien kan worden. Inzage gebeurt in

	aanwezigheid van een surveillant. • De nabespreking van het tentamen wordt ingeroosterd na het tentamen, maar voor de inzage van het tentamen. • Geef bij de examiner/coursetrekker aan of je gebruik wilt maken van de mogelijkheid om het tentamen na te bespreken. Als er geen belangstelling is, gaat de nabespreking niet door. • Deelname aan de nabespreking is alleen toegestaan als je het tentamen hebt gemaakt.
Aantal examinatoren	Twee examinatoren voor de constructie en evaluatie. Beoordeling door één examiner op basis van antwoordmodel (theoriedocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe Competentie 2: Experimenteren 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.2. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk). 3.3.1. Voert zelfstandig op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 10: Adviseren 10.2.1. Vertaalt wensen naar praktische eisen.
Beoordelingscriteria	De student kan: Recente voorbeelden uit de literatuur met betrekking tot bio-nanotechnologie lezen begrijpen en interpreteren. Dat wil zeggen: - artikelen lezen en begrijpen; - kan de weergegeven reactieschema's en figuren lezen en verduidelijken; - aangeven waarom er is gekozen voor bepaalde technieken (uit de theoriemodules); - de voor en nadelen van tegen elkaar afzetten en beargumenteren; - alternatieven methodes voorstellen; - verbanden leggen tussen gevonden data en getrokken conclusies (m.b.t. in de theorie behandelde stof); - inschatten en beargumenteren wat de waarde van de gepubliceerde resultaten zijn; - kritische kanttekeningen plaatsen bij de gebruikte methodes en getrokken conclusie; - kent het gebruikte jargon en weet deze termen uit te leggen. Daarnaast heeft de student kennis van: - welke factoren van belang zijn in het ontwerp van een nanodeeltje voor een specifiek doel; - kan aangeven wat de gevaren en potenties zijn van nanomaterialen een nanomedicatie; - kan methodes beschrijven en experimenten ontwerpen om eiwitten, peptiden en enzymen te produceren en te modificeren; - kan methodes beschrijven en experimenten ontwerpen om polymere nanomaterialen te produceren en te modificeren;

	- kan relaties leggen tussen fysische eigenschappen en biologische interacties van nanomaterialen; - kan methodes beschrijven en experimenten ontwerpen om eiwitten, peptiden en enzymen aan te tonen of te monitoren. - kan de theorie uit de gehele minor inzetten en vertalen naar relevante ontwikkelingen in de medische wetenschap en in het bijzonder oncologie.
Toetsmatrijs	De onderstaande onderwerpen komen in gelijke mate in de thematoets voor: - Zelforganisatie - Bioconjugatie - Analyse van nanomaterialen - Eiwitten als nanomaterialen - Biologische interactie van Nano materialen - Monitoring (Oncologie) en targeting van nanomedicijnen - alle kennis opgedaan in de praktijklessen (synthese, celbiologie, SEM en CLSM - Alle kennis opgedaan in de tutorbijeenkomsten.
	M_ATBC-M-BN-V
Naam (deel)tentamen	Onderzoeksvoorstel
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Groep, Schriftelijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing tijdens periode 3 of Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE M_ATBC-M-BN geldt als aanmelding voor M_ATBC-M-BN-V.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier.
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 2: Experimenteren voorbereiden 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): - hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; - brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; - is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; - opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen;

	- rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; - beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; - gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; - beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): - hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; - brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; - is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; - opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; - rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; - beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; - gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; - beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor onderzoeksvorstel op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor onderzoeksvorstel op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	M_ATBC-M-BN-Pr
Naam (deel)tentamen	Presentatie
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-Pr
Vorm(en) (deel)tentamen	Groep, Mondeling
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing tijdens periode 3 of Periode 4, herkansing eind periode 4
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE M_ATBC-M-BN geldt als aanmelding voor M_ATBC-M-BN-Pr.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 2: Experimenteren Voorbereiding 2.1.2. Maakt voorberekeningen. Competentie 3: Resultaten analyseren

	3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt (legt verbanden) met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: Er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); Spreekt duidelijk en verstaanbaar; Staat rechtop en laat de handen vrij; Maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; Maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; Verbale en visuele boodschap vormen een geheel; Gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; Gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 8: Samenwerken 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat anderen uitpraten. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.12. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld Competentie 11 Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen 11.2.6. Is zich bewust van de internationaal geaccepteerde wetenschappelijke gedragscode. 11.2.7. Formuleert en beargumenteert een mening met betrekking tot ethische aspecten van het beroepenveld.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor presentatie m.b.t. wetenschappelijk artikel en onderzoeksvoorstel op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor presentatie m.b.t. wetenschappelijk artikel en onderzoeksvoorstel op #OnderwijsOnline. bij Algemene Informatie.
	M_ATBC-M-BN-P
Naam (deel)tentamen	Praktische werkzaamheden
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Praktijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2 of Periode 4. Voor deelname aan deeltentamen P is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5)

Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE M_ATBC-M-BN geldt als aanmelding voor M_ATBC-M-BN-P.
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Praktijkdocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen van experimentele opzet 1.3.3. Zoekt, selecteert en verwerkt zelfstandig informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.4. Formuleert op basis van gegeven onderzoeksvraag zelfstandig deelvragen met bijbehorende hypothesen. 1.3.5. Integreert informatie zelfstandig om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2: Experimenteren Voorbereiding 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.1., (2.3.1.) Kan de basis (alle) stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3., (2.3.3.) Zorgt (zelfstandig) ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. 2.2.4., (2.3.4.) Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, (maar kan hiervan afwijken indien nodig); weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking) 2.3.6. werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting) 2.3.7. lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en administratie 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerend lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur).

	5.2.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen begrijpen. Competentie 6: Rapporteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden Competentie 7: Planmatig/projectmatig werken 7.2.1., (7.3.1) Plant en organiseert zijn experimenten resulterend in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt (Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken). 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.4. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Praktijk op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	M_ ATBC-M-BN-PA
Naam (deel)tentamen	Portfolio assessment
Code (deel)tentamen	M_ ATBC-M-BN-PA
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Periode 2, herkansing tijdens periode 3 of Periode 4, herkansing eind periode 4.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE M_ ATBC-M-BN geldt als aanmelding voor M_ ATBC-M-BN-Pa.

Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier.
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 2: Experimenteren voorbereiden 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.1.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met dezelfde achtergrond volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: past correcte spelling en grammatica toe; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijk gelabelde afbeeldingen en tabellen; er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten. 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3); hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. Competentie 8: Samenwerken 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief conflicten actief op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.12. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. Houdt gespreksdoel in het oog. Competentie 11 Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm 11.2.1. Benoemt zijn sterke en zwakke kanten. 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten.

Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier voor portfolio op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier voor Portfolio op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie
	M_ATBC-M-BN-IPV
Naam (deel)tentamen	IPV
Code (deel)tentamen	M_ATBC-M-BN-IPV
Vorm(en) (deel)tentamen	Individueel, Mondeling
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	Periode 2 of Periode 4. Voor deelname aan deeltentamen IPV is er maar één kans per studiejaar (OER paragraaf 8.5)
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE M_ATBC-M-BN geldt als aanmelding voor M_ATBC-M-BN-IPV.
Nabespreking en inzage	Voor vragen over de beoordeling kan je contact opnemen met de examinerator.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van deelname (tutor).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.1.2. Heeft een duidelijk inbreng in de groep. 8.2.3. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiceert open en helder met collega's en begeleiders volgens basisregel voor communicatie. 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.3.9. Weet goed met conflicten om te gaan. 8.3.10. Sluit aan bij gesprekspartner/toetst of boodschap is overgekomen. 8.3.11. Houdt gespreksdoel in het oog. Internationalisering 8.2.12. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld. Competentie 11 Sturen professionele ontwikkeling 11.3.3. Kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten. 11.3.5. Handelt integer, past zich snel aan, toont doorzettingsvermogen en is een gemotiveerde medewerker.
Beoordelingscriteria	De student: - heeft zich voorbereid op de vergadering door het uitwerken van de weekopdracht die nabesproken wordt en het doorlezen van de weekopdracht die voorgesproken wordt; - kan de uitwerking van zijn weekopdrachten volgens afspraak aan de tutor laten zien (in schrift of presentatie); in alle opdrachten zijn alle gevraagde aspecten uitgewerkt;

	- voert zijn rollen (voorzitter, notulist, etc.) uit; - houdt zich aan de afgesproken regels; - stelt vragen en deelt kennis met betrekking tot de opdracht tijdens tutorvergaderingen; verwoordt deze helder en verstaanbaar, houdt oogcontact; - laat anderen uitpraten; - geeft groeps- en klasgenoten feedback en staat open voor feedback.
--	---

M_ATBC-M-BR BioRefinery (30 studiepunten)

	M_ATBC-M-BR
General information	
Target group/groups	Full-time students main phase - Life Science, Biology and Medical Laboratory Research Full-time and part-time students main phase- Chemistry Similar courses at other Applied Sciences Universities
Name of unit of study	Minor BioRefinery
Code of unit of study	M_ATBC-M-BR
Lecture period	Semester 1: period 1 and 2 (Sep-Jan) and Semester 2: period 3 and 4 (Feb-Jul)
ECTS credits	30 EC
Study load in hours	840 SBU
Study hours (contact hours)	Planned lesson/contact hours: Scheduled contact hours 50-60 lesson periods = 35-45 hours Scheduled time for Self-study: Tutorial, preparing literature and research report and research plan: 375-385 hours Scheduled time for project/practicals: At least 420 hours Total: 840 hours
Entry requirements for unit of study	Propaedeutical phase should be completed (first study year). IPS from all previous courses must be completed. BML/LS: BM5B/LS5B and BM6B/LS6B must be completed (sufficient). In total 40 credits from the EEU's BM5/LS5 and BM6/LS6 must be completed and at least 2 exams from BM5C/LS5C and/or BM6C/LS6C should be sufficient Chemistry: At least 45 EC have been earned in the 2nd study year and the practical assessments (including reports) in the 2nd study year must be at least satisfactory.
Content and organisation	
General description	The minor BioRefinery is given by the HAN BioCentre. HAN BioCentre is a contract research organization/research group where practical research projects are carried out in the context of the bio-based economy with Biodiscovery as central research theme. Research topics are in the field of biorefinery, fermentation technology, microbial oil production and heterologous protein production. During the minor, students will make a substantial contribution to this research by reading relevant literature, discussions with experts, and performing their own experiments. At the start of the minor, various theory lessons will be given to ensure sufficient knowledge about the biobased economy, biorefinery, fermentation technology, downstream processing, separation technology and analytical chemistry. Furthermore, socio-economic aspects will be addressed. The language of instruction is English. The exams for students that do not participate in the English variant of the study program, if desired, are provided in Dutch or can be answered in Dutch.
Exit qualifications	Designing an experimental plan Experimenting Result analysis Quality control Management and administration Reporting and presenting Planning and project-based working Working in a team

Professional task	Carrying out scientific research.
Professional products	Literature report (result from desk study) Research plan (Plan of Approach) Research report Presentation
Cohesion	This minor builds on knowledge and skills in biology, biochemistry and microbiology that have been acquired in the second year of the Life Science/Biology and Medical Laboratory Research/Chemistry Degree Programme.
Mandatory participation	Presence during at least 90% of the working days during the project period is mandatory in order to get a sufficient mark for the practical performance.
Maximum number of participants	12
Compensation options	No compensation for exams or products. If amount of working days is not reached, the project time can be extended.
Activities and/or instructional formats	In about 12 of the 20 weeks research will be performed (central research project) on the laboratory. Work form: practical The research project is preceded by a literature study and written research plan and concluded with a report. <i>Work form: tutorial and self-study.</i> Prior to the project the student will gain knowledge/theory lectures will be given on the following topics: biorefinery, fermentation technology, bio-based economy, purification and separation technology, analytical chemistry, economics. <i>Work forms: combined lectures/work groups</i>
Required literature	Biorefineries and chemical processes, Ed. Jhuma Sadhukhan, Kok Siew Ng en Elias Martinez H., Wiley, ISBN 9781119990864
Required software / required materials	
Recommended literature	
Examination	
	M_ATBC-M-BR-T
Name [exams or modular exams]	Theoretical test
Code [exams or modular exams]	M_ATBC-M-BR-T
Exam and modular exam format(s)	Individual, Written
Judgement	Mark
Minimum result	5,5
Weight factor of modular exam	4
Exam opportunities	Halfway semester 1 and halfway semester 2; see course manual for the exact date
Permitted resources	As indicated on cover page of exam
Method of enrolment for exam / enrolment period	Participation to M_ATBC-M-Br counts as registration for theoretical test M_ATBC-M-Br-T. Registration for the resit via consultation with the minor coordinator.
Discussion and review	- The discussion and review of the exam are scheduled by the examiner. - Indicate (for an exam made in a resit period) to the examiner if you want to make use of the opportunity to discuss the exam. If there is no interest, the follow-up discussion will not take place. - Participation in the discussion is only permitted if you have taken the exam.

Number of examiners	Two examiners for construction and evaluation. Assessment by one examiner using the correction model (theory lecturer).
Compensation possibility	none
Assessment criteria	The student: (1) is able to give a definition of biorefinery and the biobased economy and is able to explain the general principles of biorefinery and the biobased economy; including socio-economic aspects; (2) is able to list the most commonly present biomolecules in biomass of microbial and plant origin, and is able to indicate their chemical characteristics; (3) has basic knowledge on fermentation technology. The student knows, among others, 1) the requirements of the feed which are used in fermentations, including biomass pretreatment, 2) is able to design a simple bioreactor and 3) is able to calculate fermentation parameters such as C/N-ratio, medium composition, growth rate and other fermentation parameters; (4) knows and explains separation and downstream process (DSP) techniques; is able to design a simple biorefinery process based on the properties of biomolecules and the separation principles; (5) is able to calculate the purification efficiency of a DSP or biorefinery process of a biomolecule/ biomolecules; calculates enzyme kinetic parameters (in case the biomolecule is an enzyme); calculates simple mass or energy balances; (6) knows and explains analytical techniques; selects analytical processes and detection techniques dependent on the research question; and calculates the separation characteristics of an analytical separation.
Competences and indicators	-
Test Matrix	Assessment criteria 1 contributes between 20-30% and all other assessment criteria (2-6) contribute between 10 and 20% of the total.
	M_ATBC-M-BR-Pr
Name [exams or modular exams]	Presentation
Code [exams or modular exams]	M_ATBC-M-BR-Pr
Exam and modular exam format(s)	Oral, Individual
Judgement	Mark
Minimum result	5,5
Weight factor of modular exam	1
Exam opportunities	2 attempts per year.
Permitted resources	
Method of enrolment for exam / enrolment period	Participation in OWE M_ATBC-M-BR counts as registration for M_ATBC-M-BR-Pr
Discussion and review	Returning the completed assessment form to the student and any remarks on the form or in the professional product serves as inspection and discussion of this partial examination.
Number of examiners	Assessment by two examiners based on assessment form (Practical lecturer).
Compensation possibility	-
Assessment criteria	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Presentation' on #OnderwijsOnline – General information

Competences and indicators	Competence 1: Designing 1.2.4. Forms intermediate research questions and related a hypothesis based on the given research question. 1.3.7. Makes connections between experiments and the broader research context. 1.3.8. Adjusts the research plan accordingly based on acquired results. Competence 2: Experimenting 2.3.1. Is able to explain the theory behind all steps of the experiments. Competence 3: Analyzing Results 3.1.4. Discusses the execution of the experiment and results. 3.2.3. Independently makes conclusions relating to the initial research question (if possible). 3.2.5. Relates results with results from their other experiments and also to data in published literature. 3.3.1. Independently carries out results analysis according to the appropriate methods; uses statistics (if applicable). Competence 6: Reporting and Presenting 6.2.3. Is familiar with and applies the international conventions of scientific and academic writing. 6.3.5. Presents research to a target audience with similar knowledge background in a clear and persuasive manner; applies general presentation techniques and answers questions: there is a introduction-body-conclusion structure to the presentation; speaks clearly and coherently; has upright posture and hands are freely used; makes eye contact with the audience; makes organized and clear slides or other visual products; verbal and visual messages complement each other; Uses visual aids in PowerPoint to support; holds an on-topic discussion with the audience. 6.3.6. <u>In English</u>: can interact with a degree of fluency that makes regular interaction with native speakers quite possible. Competence 8: Team work 8.1.6. Maintains eye contact with conversation partner. 8.1.7. Gives others opportunity to speak. 8.2.8. Verbally expresses their opinion/message clearly. 8.2.10. Interacts with conversation partner. 8.3.11. Keeps conversation on topic.
Test matrix	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Presentation' on #OnderwijsOnline – General information
	M_ATBC-M-BR-D
Name [exams or modular exams]	Literature study
Code [exams or modular exams]	M_ATBC-M-BR-D
Exam and modular exam format(s)	Written, Individual
Judgement	Mark
Minimum result	5,5
Weight factor of modular exam	3

Exam opportunities	2 attempts per year (see course manual). If submitted too late, a 0 is given for the first chance. Resit at the latest 2 months after the last day of the minor.
Permitted resources	
Method of enrolment for exam / enrolment period	Participation in OWE M_ATBC-M-BR counts as registration for M_ATBC-M-BR-D
Discussion and review	Returning the completed assessment form to the student and any remarks on the form or in the professional product serves as inspection and discussion of this partial examination.
Number of examiners	Assessment by one examiner based on assessment form (Practical lecturer).
Compensation possibility	-
Assessment criteria	See Minor BioRefinery Literature report Evaluation form on #OnderwijsOnline - Algemene Informatie.
Competences and indicators	Competence 1: Designing 1.2.1. Independently identifies relevant background information required to answer the research question. 1.3.3. Independently searches for, selects and integrates information from relevant scientific sources. 1.3.4. Independently forms intermediate research questions and related hypothesis based on the given research question. 1.3.5. Independently integrates information into a comprehensive research plan (e.g. justifying the chosen method, describing necessary controls and availability of equipment) 1.3.6. Understands and applies advanced <u>English</u> literature relevant to the given context. 1.3.7. Makes connections between experiments and the broader research context. Competence 3: Analyzing Results 3.2.3. Independently makes conclusions relating to the initial research question (if possible). Competence 6: Reporting and presenting 6.3.1. Reports their research in the form of a research report/lab journal/poster according to international guidelines (product criteria for lab journal and research report level 3): - uses correct spelling, grammar, sentence structure and scientific style; - uses a clear and logical structure in complex passages of text. There is cohesions between the different sections of text; - the documents structure conforms to guidelines used in professional practice; - the report contains a reference list. The text references to the literature in this list; - describes results so the reader can understand; - uses clearly labelled figures and tables; - all relevant data is described in a summary that is independent to the report.
Test matrix	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Literature report' on #OnderwijsOnline - Algemene Informatie.
	M_ATBC-M-BR-R
Name [exams or modular exams]	Report
Code [exams or modular exams]	M_ATBC-M-BR-R
Exam and modular exam format(s)	Report, Individual

Judgement	Mark
Minimum result	5,5
Weight factor of modular exam	6
Exam opportunities	2 attempts per year. Hand in at the latest 2 weeks after the last day of the minor. If submitted too late, a 0 is given for the first chance. Resit at the latest two months after the last day of the minor.
Permitted resources	
Method of enrolment for exam / enrolment period	Participation in OWE M_ATBC-M-BR counts as registration for M_ATBC-M-BR-R
Discussion and review	Returning the completed assessment form to the student and any remarks on the form or in the professional product serves as inspection and discussion of this partial examination.
Number of examiners	Assessment by one examiner based on assessment form (Practical lecturer).
Compensation possibility	
Assessment criteria	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Minor Report' on #OnderwijsOnline – General information
Competences and indicators	Competence 1: Designing 1.2.1. Independently identifies relevant background information required to answer the research. 1.3.3. Independently searches for, selects and integrates information from relevant scientific sources. 1.3.4. Independently forms intermediate research questions and related hypothesis based on the given research question. 1.3.6. Understands and applies advanced <u>English</u> literature relevant to the given context. 1.3.7. Makes connections between experiments and the broader research context. Competence 2: Experimenting 2.3.1. Is able to explain the theory behind all steps of the experiments. Competence 3: Analyzing Results 3.3.1. Independently carries out results analysis according to the appropriate methods; uses statistics (if applicable). Validation 3.3.2. Independently evaluates the obtained results based on their accuracy and reliability. Conclusion and discussion 3.1.4. Discusses the execution of the experiment and results. 3.2.3. Independently makes conclusions relating to the initial research question (if possible) 3.2.5. Relates results with results from their other experiments and also to data in published literature. 3.2.6. Suggests improvements to improve the execution of the research. 3.3.7. Suggests follow-up experiments. Competence 4: Quality Control 4.1.3. Uses controls, and uses these to assess the reliability of the results. Competence 5: Management and administration 5.3.3. Manages and archives data in lab journal (aim, experiment description, alterations, results, conclusion) and if relevant, other ways of storing data so that others can use it.

	Competence 6: Reporting and Presenting 6.3.1. Reports their research in the form of a research report/lab journal/poster according to international guidelines (product criteria for lab journal and research report; level 2). - uses correct spelling, grammar, sentence structure and scientific style; - uses a clear and logical structure in complex passages of text. There is cohesions between the different sections of text; - the documents structure conforms to guidelines used in professional practice ; - the report contains a reference list. The text references to the literature in this list; describes results so the reader can understand; - uses clearly labelled figures and tables; all relevant data is described in a summary that is independent to the report. 6.3.4. <u>In English</u>, uses written tasks appropriate to the professional practice to communicate straightforward ideas as defined by <u>CEFR B2 Level Writing</u>.
Test matrix	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Minor Report' on #OnderwijsOnline – General information.
	M_ATBC-M-BR-P
Name [exams or modular exams]	Practical
Code [exams or modular exams]	M_ATBC-M-BR-P
Exam and modular exam format(s)	Practical, Individual
Judgement	Mark
Minimum result	5,5
Weight factor of modular exam	6
Exam opportunities	2 opportunities per year for the modular exams. There is only one opportunity per year for the modular exam P (OER paragraph 8.5)
Permitted resources	
Method of enrolment for exam / enrolment period	Participation in OWE M_ATBC-M-BR counts as registration for M_ATBC-M-BR-P
Discussion and review	Returning the completed assessment form to the student and any remarks on the form or in the professional product serves as inspection and discussion of this partial examination.
Number of examiners	Assessment by one examiner based on assessment form (Practical lecturer).
Compensation possibility	None
Assessment criteria	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Minor Practical performance' on #OnderwijsOnline – General information.
Competences and indicators	Competence 1: Designing 1.2.1. Independently identifies relevant background information required to answer the research question. 1.3.3. Independently searches for, selects and integrates information from relevant scientific sources. 1.3.5. Independently integrates information into a comprehensive research plan (e.g. justifying the chosen method, describing necessary controls and availability of equipment) 1.3.8. Adjusts the research plan accordingly based on acquired results. Competence 2: Experimenting

	Preparation 2.1.2. Performs calculations prior to beginning lab work. 2.1.5. Carries out the experiment within the given time. 2.3.1. Is able to explain the theory behind all steps of the experiments. 2.3.3. Independently ensures that all requirements are present before beginning the experiment, makes solutions. Execution 2.2.4. Carries out experiments according to the protocol in order to obtain reliable, reproducible data; is aware of what he/she is doing at all times. 2.2.6. Attempts to work on multiple experiments at the same time (multitasking). 2.2.7. Attempts to trouble shoot experiments when problems are encountered. 2.3.7. Trouble shoots if problems are encountered in the experiments. Competence 3: Analyzing Results 3.1.4. Discusses the execution of the experiment and results. 3.3.1. Independently carries out results analysis according to the appropriate methods; uses statistics (if applicable). 3.2.3. Independently makes conclusions relating to the initial research question (if possible). 3.2.5. Relates results with results from their other experiments and also to data in published literature. 3.2.6. Suggests improvements to improve the execution of the research. 3.3.2. Independently evaluates the obtained results based on their accuracy and reliability. Competence 4: Quality Control 4.1.1. Is aware of the health and safety rules and works according to these rules. 4.1.3. Uses controls, and uses these to assess the reliability of the results. 4.2.2. Uses advanced tools and equipment in a correct manner. Competence 5: Management and administration 5.2.1. Encodes chemicals and samples; stores these in the correct manner. 5.2.2. Contributes to an efficiently functioning lab (tidies up, reports when reagents are nearly finished, performs minor maintenance of equipment). 5.3.3. Manages and archives data in lab journal (aim, experiment description, alterations, results, conclusion) and if relevant, other ways of storing data so that others can use it. Competence 6: Reporting and Presenting 6.3.1. Reports their research in the form of a research report/lab journal/poster according to international guidelines (product criteria for lab journal and research report; level 2): - uses correct spelling, grammar, sentence structure and scientific style; - uses a clear and logical structure in complex passages of text. There is cohesions between the different sections of text; - the documents structure conforms to guidelines used in professional practice; - the report contains a reference list. The text references to the literature in this list; - describes results so the reader can understand; uses clearly labelled figures and tables; all relevant data is described in a summary that is independent to the report.
--	---

	Competence 7: Working in a planned and project-based manner 7.2.1. Plans and organizes activities in a work plan that covers a duration of at least 4 practical lessons. 7.2.2. Works according to plan, also under time constraints. 7.2.3. Ensures that goals are reached and if necessary, makes adjustments to activities. 7.3.4. Is flexible in changing circumstances; determines priorities in the work. Competence 8: Team work Functioning in a group 8.1.1. Adheres to rules. 8.2.3. Makes clear agreements with others and keeps to these. 8.2.4. Recognizes their own role in a group and is aware of other roles in the group. Works harmoniously with others. Communication Is able to communicate about their assignment with peers and lecturers applying basic rules of communication: 8.1.6. Maintains eye contact with conversation partner. 8.1.7. Gives others opportunity to speak. 8.1.9. Is active in conflict resolution. 8.2.5. Takes initiative in the conversation. 8.2.8. Verbally expresses their opinion/message clearly. 8.2.10. Interacts with conversation partner. Competence 11: Professional development 11.3.5. Works with integrity, adjusts to new situations, shows determination and is a motivated employee.
Test matrix	Consult the evaluation form: 'BioRefinery Minor Practical performance' on #OnderwijsOnline – General information.

M_ATBC-M-P Palet aan natuurwetenschappelijk onderzoek (30 studiepunten)

M_ATBC-M-P	
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Biologie en Medisch laboratorium onderzoek, Chemie, Bio-informatica of andere gerelateerde Applied Sciences opleidingen.
Naam onderwijseenheid	Minor Palet aan natuurwetenschappelijk onderzoek / Minor Scientific research
Code onderwijseenheid	M_ATBC-M-P
Onderwijsperiode	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Studiepunten	30 stp
Studielast in uren	420 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeutische fase afgerond. Nadere ingangseisen afhankelijk van de ingangseisen van de gekozen onderwijseenheden.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Keuzemogelijkheden Alle studenten kunnen kiezen uit: - de researchminor –M_ATBC-M-PR30. - de mini researchminor – M_ATBC-M-PR15. Studenten van de opleiding Biologie en Medisch laboratorium onderzoek kunnen, indien zij voldoen aan de ingangseisen zoals omschreven in de desbetreffende OWE omschrijving, een of meerdere OWE-en kiezen van: - de opleiding chemie: C7KT, C5KT, C5-7Pa en C5-7Po. - de opleiding chemie: C6KT en C8KT, C6-8Pa en C6-8Po. Of de Engelstalige variant van deze OWE's. - de afstudeerrichting biotechnologie: BMLS8. - de afstudeerrichting moleculaire plantenbiologie: BMLS9. - de afstudeerrichting biochemie: BMLS10. Studenten van de opleiding Bio-informatica kunnen kiezen uit: - de opleiding Biologie en Medisch Laboratorium onderzoek/Life Sciences: BM5A/BM5B/BM5C of BM6A/BM6B/BM6C of de Engelstalige variant van deze OWE's. Afhankelijk van het semester waarin de minor wordt gevolgd wordt gekozen voor A1 (semester 1) of A2 (semester 2). - BMLS9. - de opleiding chemie: C7KT, C5KT, C5-7Pa en C5-7Po.* - de opleiding chemie: C6KT en C8KT, C6-8Pa en C6-8Po.* Of de Engelstalige variant van deze OWE's. * let goed op of voldaan is aan de instapvoorwaarden bij deze OWE's Studenten van de opleiding Chemie kunnen kiezen uit: -de opleiding Biologie en Medisch Laboratorium onderzoek/Life Sciences: BM5A/BM5B/BM5C of BM6A/BM6B/BM6C of de Engelstalige variant van deze OWE's. Afhankelijk van het semester

	waarin de minor wordt gevolgd wordt gekozen voor A1 (semester 1) of A2 (semester 2). - de afstudeerrichting organische chemie: C9, C10. - de afstudeerrichting analytische chemie: C11, C12.
Eindkwalificaties	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Beroepstaak, beroepstaken	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Beroepsproducten	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Samenhang	De minor bestaat uit keuze onderwijseenheden die verdiepend of verbredend zijn ten opzichte van de gekozen major.
Deelnameplicht onderwijs	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Maximaal aantal deelnemers	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Compensatie mogelijkheden	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Activiteiten en/of werkvormen	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Verplichte literatuur	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Verplichte Software / verplicht materiaal	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Aanbevolen literatuur	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden
Tentaminering	
Naam (deel)tentamen	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Code (deel)tentamen	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Vorm(en) (deel)tentamen	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Oordeel	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Minimaal oordeel	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Weging deeltentamen	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Tentamenmomenten	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Toegestane hulpmiddelen	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Nabespreking en inzage	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Aantal examinatoren	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Compensatiemogelijkheden	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Beoordelingsdimensies	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Beoordelingscriteria	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.
Toetsmatrijs	Afhankelijk van gekozen onderwijseenheden.

OWE R15: Research minor

BMCBI-R15 (BML Chemie)	
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten hoofdfase Biologie en Medisch Laboratorium onderzoek of Chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE R15 Research minor (BML Chemie)
Code onderwijseenheid	BMCBI-R15 (BML Chemie)
Onderwijsperiode	P1, P2, P3, P4
Studiepunten	15 stp
Studielast in uren	420 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Er zijn geen lesuren ingepland, de begeleidende docent heeft 5 klokuren voor begeleiding en beoordeling.
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeuse moet zijn behaald. Minimaal 50 stp in het 2e studiejaar behaald en de praktijkbeoordelingen in 2^e studiejaar zijn met een voldoende beoordeeld. Indien de researchminor volgt op de stage of het afstudeerproject geldt als instapeis dat het onderzoeksverslag van de voorgaande stage of het afstudeerproject ingeleverd is bij de stagedocent. Indien student niet voldoet aan instapvoorwaarden kan de student een verzoek om toch aan de researchminor deel te nemen neerleggen bij de examencommissie.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Een minor moet verdiepend of verbredend zijn en mag geen grote overlap hebben met de major. Een researchminor is dus geen stage, want de stage is een onderdeel van de major. Doel van de researchminor is om iets nieuws te leren wat nog niet (voldoende) aan bod is geweest tijdens de major. De combinatie keuze OWE (15 EC) en mini researchminor (15 EC) bestaat uit een theoretische component (bijvoorbeeld een keuze onderwijseenheid van de opleiding Chemie of Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek) en een praktische component waar het geleerde in de keuze OWE wordt toegepast met een totale duur van 10 weken (15 studiepunten). Als deze combinatie wordt gemaakt is dmv de keuze OWE van 15 EC voldaan aan de theoretische component van de research minor en kan over het praktische deel een normaal onderzoeksverslag worden geschreven. Indien de mini research minor van 15 EC wordt gecombineerd met een stage of afstudeeropdracht moet er op een andere manier voldaan worden aan de theoretische component van de minor. Hiertoe moet het onderzoeksverslag dat geschreven wordt voor de RM15 een <u>uitgebreidere inleiding</u> bevatten. In plaats van een onderzoeksverslag mag ook een literatuurverslag geschreven worden, waarbij op die manier voldaan wordt aan de theoretische component. De minor blijft een op zichzelf staand geheel. Het moet aan de hier genoemde eisen voldoen en wordt apart van de stage beoordeeld.
Eindkwalificaties	Ontwerpen van experimentele opzet Experimenteren Resultaten analyseren Kwaliteitsbeheer

	Beheer en administratie Rapporteren en presenteren Planmatig en projectmatig werken Samenwerken Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	
Samenhang	Tijdens de mini researchminor wordt in de praktijk toegepast wat is geleerd tijdens de voorafgaande OWEs van de opleiding Chemie of Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek.
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	De Slb-er begeleidt de student bij het vinden van een researchminor plaats die past bij het persoonlijk ontwikkelingsplan van de student. De student is zelf verantwoordelijk voor het vinden van een research minor plek (solliciteren). Tijdens de researchminor wordt de student begeleid door een begeleider op de research minor plek en een docent vanuit school.
Verplichte literatuur	Informatie onder de tegel ATBC Minor op #OnderwijsOnline
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	BMCBI-R15-Rv
Naam (deel)tentamen	Reflectieverslag
Code (deel)tentamen	BMCBI-R15-Rv
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren reflectieverslag uiterlijk op de laatste dag van de researchminor. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na afloop van de researchminor.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R15 geldt als aanmelding voor BMCBI-R15-Rv
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Minor docent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren

	6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm: 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.3.3. kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier " Reflection report" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier " Reflection report" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	BMCBI-R15-P
Naam (deel)tentamen	Praktische werkzaamheden
Code (deel)tentamen	BMCBI-R15-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Voor deelname aan het deeltentamen P is maar een kans per jaar (OER paragraaf 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R15 geldt als aanmelding voor BMCBI-R15-P
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator (Minor docent) op basis van beoordelingsformulier ingevuld door de bedrijfsbegeleider.
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.5., (1.3.5.) Integreert informatie (zelfstandig) om tot een

	beargumenteed (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.2.6. Begrijpt matig complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2: Experimenteren Vorbereiding 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit. 2.2.1., (2.3.1.) Kan de basis (alle) stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3., (2.3.3.) Zorgt (zelfstandig) ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. 2.2.4., (2.3.4.) Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, (maar kan hiervan afwijken indien nodig); weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking) 2.3.6. werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting) / 2.3.7. lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en administratie 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). 5.2.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen begrijpen.
--	---

	Competentie 6: Rapporteren/presenteren 6.2.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met zelfde achtergrond op heldere wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt visuele mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. 6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 7: Planmatig/projectmatig werken 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.2. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.2.1. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie: 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. 8.2.7. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Practical work R15". Voor beoordelingsformulier zie #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Practical work R15" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

	BMCBIBI-R15-V
Naam (deel)tentamen	Verslag
Code (deel)tentamen	BMCBI-R15-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren verslag uiterlijk op de laatste dag van de researchminor. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na afloop van de researchminor.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R15 geldt als aanmelding voor BMCBI-R15-V
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinerator op basis van beoordelingsformulier (Minor docent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	<i>Algemeen:</i> Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervolggexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting.

	6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe. <i>Specifiek voor onderzoeksverslag:</i> Competentie 2: Experimenteren voorbereiden 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1. (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Research report R15" of "Literature report" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Research report R15" of "Literature report" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

OWE R30: Research minor

	BMCBI-R30 (BML Chemie)
Algemene informatie	
Doelgroep	Voltijd studenten Hoofdphase Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek en Chemie, niveau 3
Naam onderwijseenheid	OWE R30: Research minor (BML Chemie)
Code onderwijseenheid	BMCBI-R30 (BML Chemie)
Onderwijsperiode	P1, P2, P3, P4
Studiepunten	30 stp
Studielast in uren	840 SBU
Onderwijstijd (contacturen)	Er zijn geen lesuren ingepland, de begeleidende docent heeft 12,5 klokuren voor begeleiding en beoordeling. De 2e docent heeft 2,5 klokuur voor de beoordeling.
Ingangseisen onderwijseenheid	Propedeuse moet zijn behaald. Minimaal 50 stp in het 2e studiejaar behaald en de praktijkbeoordelingen in 2e studiejaar zijn met een voldoende beoordeeld. Indien de researchminor volgt op de stage of het afstudeerproject geldt als instapeis dat het onderzoeksverslag van de voorgaande stage of het afstudeerproject ingeleverd is bij de stagedocent. Indien student niet voldoet aan instapvoorwaarden kan hij een verzoek om toch aan de researchminor deel te nemen neerleggen bij de examencommissie.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Een minor moet verdiepend of verbredend zijn en mag geen grote overlap hebben met de major. Een researchminor is dus geen stage, want de stage is een onderdeel van de major. Doel van de researchminor is om iets nieuws te leren wat nog niet (voldoende) aan bod is geweest tijdens de major. De researchminor bestaat daarom uit een theoretische component (min. 4 studiepunten = 4x28 SBU) en een praktische component waar je het geleerde toepast met een totale duur van 20 weken (max 26 studiepunten). De theoretische component kan in de vorm van een literatuuronderzoek, maar mag ook op een andere manier ingevuld worden bijvoorbeeld door een cursus (MOOC) of OWE van minimaal 4 studiepunten. Het is mogelijk om de researchminor uit te voeren op hetzelfde laboratorium als waar de stage/afstudeerstage plaatsvindt. Maar de minor blijft een op zichzelf staand geheel. Het moet aan de hier genoemde eisen voldoen en wordt apart van de stage beoordeeld.
Eindkwalificaties	- Ontwerpen van experimentele opzet - Experimenteren - Resultaten analyseren - Kwaliteitsbeheer - Beheer en administratie - Rapporteren en presenteren - Planmatig en projectmatig werken - Samenwerken - Sturen professionele ontwikkeling
Beroepstaak, beroepstaken	Uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek
Beroepsproducten	

Samenhang	Tijdens de researchminor wordt in de praktijk toegepast wat is geleerd in de voorgaande OWE's van de opleiding Biologie & Medische Laboratoriumonderzoek of Chemie
Deelnameplicht onderwijs	
Maximaal aantal deelnemers	
Compensatie mogelijkheden	
Activiteiten en/of werkvormen	De Slb-er begeleidt de student bij het vinden van een researchminor plaats die past bij het persoonlijk ontwikkelingsplan van de student. De student is zelf verantwoordelijk voor het vinden van een research minor plek (solliciteren). Tijdens de researchminor wordt de student begeleidt door een begeleider op de research minor plek en een docent vanuit school.
Verplichte literatuur	Informatie onder de tegel ATBC Minor op #OnderwijsOnline.
Verplichte Software / verplicht materiaal	
Aanbevolen literatuur	
Tentaminering	
	BMC-R30-Rv
Naam (deel)tentamen	Reflectieverslag
Code (deel)tentamen	BMCBI-R30-Rv
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Voldaan/Niet voldaan
Minimaal oordeel	Voldaan
Weging deeltentamen	0
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren reflectieverslag uiterlijk op de laatste dag van de researchminor. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na afloop van de researchminor.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R30 geldt als aanmelding voor BMCBI-R30-Rv
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examiner op basis van beoordelingsformulier (minordocent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): - Hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. - Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; Is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; - Opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen;

	- Rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; - Beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; - Gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; - Beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. Competentie 11: Sturen professionele ontwikkeling Geeft eigen competentieontwikkeling vorm: 11.1.2. Werkt aan leerdoelen volgens POP en verzamelt competentiebewijzen. 11.3.3. kijkt kritisch terug (reflecteert) op eigen handelingen en leerproces; leert van zijn fouten; staat open voor leermomenten.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier " Reflection report " op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier " Reflection report " op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	BMCBI-R30-P
Naam (deel)tentamen	Praktische werkzaamheden
Code (deel)tentamen	BMCBI-R30-P
Vorm(en) (deel)tentamen	Praktijk
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	Voor deelname aan het deeltentamen P is maar een kans per jaar (OER bijlage 8.5).
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R30 geldt als aanmelding voor BMCBI-R30-P
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door één examinator op basis van beoordelingsformulier Werkzaamheden R30 (minor docent) ingevuld door de bedrijfsbegeleider.
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.2.5., (1.3.5.) Integreert informatie (zelfstandig) om tot een beargumenteerd (b.v. geschiktheid methode en beschikbaarheid apparatuur) onderzoeksplan te komen. 1.2.6. Begrijpt matig complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. Competentie 2: Experimenteren Vorbereitung 2.1.2. Maakt voorberekeningen. 2.1.5. Voert de experimenten binnen de gestelde tijd uit.

	2.2.1., (2.3.1.) Kan de basis (alle) stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. 2.2.3., (2.3.3.) Zorgt (zelfstandig) ervoor dat alle benodigdheden klaar staan voordat met het experiment begonnen wordt; maakt oplossingen. 2.2.4., (2.3.4.) Voert experimenten volgens protocol uit zodat betrouwbare reproduceerbare data wordt verkregen, (maar kan hiervan afwijken indien nodig); weet te allen tijde exact wat hij/zij doet. 2.2.6. Maakt een begin met het tegelijkertijd uitvoeren van meerdere experimenten (multitasking) 2.3.6. werkt aan meerdere experimenten tegelijkertijd en kan deze uitvoeren binnen de gestelde tijd, kan makkelijk switchen en behoudt overzicht. 2.2.7. Doet een poging om problemen op te lossen als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting) / 2.3.7. lost praktische problemen op als het experiment niet loopt zoals was voorzien (trouble shooting). Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2., (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.1. Stelt zich op de hoogte van de veiligheids (arbo)- en milieuregels en werkt volgens deze regels. 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten. Competentie 5: Beheer en administratie 5.2.1. Codeert chemicaliën en monsters en bewaart deze op correcte wijze. 5.2.2. Draagt bij aan een efficiënt functionerende lab (ruimt op, signaleert als reagentia bijna op zijn, pleegt klein onderhoud aan de apparatuur). 5.2.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimenten-beschrijving, resultaten, conclusie) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen begrijpen. Competentie 6: Rapporteren/presenteren 6.2.5. Presenteert onderzoek aan toehoorders met zelfde achtergrond op heldere wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoordt vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek;
--	---

	maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt visuele mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. 6.3.5. Presenteert onderzoek aan diverse groep toehoorders op heldere en overtuigende wijze volgens de normen van presentatietechnieken en beantwoord vragen: er zit structuur in de presentatie (kop-romp-staart); spreekt duidelijk en verstaanbaar; staat rechtop en laat de handen vrij; maakt oogcontact met het publiek en controleert of essentie van boodschap bij doelgroep overkomt; maakt overzichtelijke en duidelijke slides of andere visuele producten; verbale en visuele boodschap vormen een geheel; gebruikt mogelijkheden van PowerPoint als visuele ondersteuning voor het overbrengen van de boodschap; gaat inhoudelijke discussie met publiek aan. Competentie 7: Planmatig/projectmatig werken 7.2.1. Plant en organiseert zijn experimenten resulterend in een werkplan dat minimaal 4 praktijklessen bestrijkt. 7.2.2. Voert werkzaamheden volgens planning uit; ook onder tijdsdruk. 7.2.3. Ziet erop toe dat doelen worden behaald en stuurt werkzaamheden eventueel bij. 7.3.1. Plant en organiseert zijn project resulterend in een werkplan van minimaal 4 weken. 7.3.2. Speelt in op wijzigende omstandigheden; bepaalt prioriteiten in werkzaamheden. Competentie 8: Samenwerken Functioneren in een groep 8.1.1. Houdt zich aan regels. 8.2.1. Maakt concrete afspraken en houdt zich hieraan. 8.3.4. Herkent eigen rol en inbreng in de groep en weet welke andere rollen er in het team zijn; gaat hiermee adequaat om; stemt werkzaamheden met anderen af. Communicatie Communiqueert over zijn onderzoek met medestudenten en docent volgens basisregels voor communicatie: 8.1.6. Houdt oogcontact met gesprekspartner. 8.1.7. Laat andere uitpraten. 8.1.9. Toont initiatief actief conflicten op te lossen. 8.2.5. Neemt initiatief voor gesprek. 8.2.8. Brengt zijn haar mening/boodschap helder onder woorden. 8.2.10. Sluit aan bij gesprekspartner. 8.2.7. Is zich bewust van interculturele verschillen in het werkveld
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Practical work R30" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie..
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Practical work R30" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	BMCBI-R30-V

Naam (deel)tentamen	Onderzoeksverslag
Code (deel)tentamen	BMCBI-R30-V
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren onderzoeksverslag uiterlijk op de laatste dag van de researchminor. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na afloop van de researchminor.
Toegestane hulpmiddelen	
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R30 geldt als aanmelding voor BMCBI-R30-V
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door twee examinatoren op basis van beoordelingsformulier (Minor docent, 2e docent)
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.6 Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 2: Experimenteren voorbereiden 2.3.1. Kan alle stappen van de experimenten theoretisch verantwoorden. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.1.2. (3.3.2.) Doet (zelfstandig) uitspraak over de bruikbaarheid van de behaalde resultaten op basis van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. 3.1.4. Bediscussieert de uitvoering en de resultaten van het experiment. 3.2.1., (3.3.1.) Voert (zelfstandig) op de juiste wijze volgens de geschikte methoden de analyse van de resultaten uit; i.v.t. maakt hiervoor gebruik van statistiek. 3.2.3., (3.3.3.) Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) (en overkoepelend project). 3.2.5., (3.3.5.) Bediscussieert (zelfstandig) resultaten in relatie met andere deelexperimenten en vergelijkt met literatuurwaarden. 3.2.6. Maakt verbetervoorstellen voor de uitvoering van het onderzoek. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervollexperimenten. Competentie 4: Kwaliteitsbeheer 4.1.3. Gebruikt controles, waarvan het resultaat een uitspraak doet over de betrouwbaarheid van de resultaten.

	Competentie 5: Beheer en Administratie 5.3.3. Beheert en archiveert gegevens in labjournaal (doel, experimentenbeschrijving, wijzigingen, resultaten, conclusie, voorgesteld vervolg) en i.v.t. op andere manieren zodat anderen deze kunnen gebruiken. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Research report R30" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Research report R30" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
	BMCBI-R30-L
Naam (deel)tentamen	Literatuurverslag
Code (deel)tentamen	BMCBI-R30-L
Vorm(en) (deel)tentamen	Schriftelijk, Individueel
Oordeel	Cijfer
Minimaal oordeel	5,5
Weging deeltentamen	1
Tentamenmomenten	2 kansen per jaar. Inleveren literatuurverslag uiterlijk op de laatste dag van de researchminor. Indien te laat ingeleverd volgt een 0 voor de eerste kans. In overleg met de begeleidende docent wordt een nieuwe deadline vastgelegd. Herkansing maximaal 2 maanden na afloop van de researchminor.
Toegestane hulpmiddelen	

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Deelname aan OWE BMCBI-R30 geldt als aanmelding voor BMCBI-R30-L
Nabespreking en inzage	Het aan de student teruggeven van het ingevulde beoordelingsformulier en eventueel opmerkingen op het formulier of in het beroepsproduct geldt als inzage en nabespreking van dit deeltentamen.
Aantal examinatoren	Beoordeling door minimaal één examinator op basis van beoordelingsformulier (Minor docent).
Compensatiemogelijkheden	
Beoordelingsdimensies	Competentie 1: Ontwerpen 1.2.1. Identificeert zelfstandig welke achtergrondinformatie benodigd is om de onderzoeksvraag te beantwoorden. 1.2.2., (1.3.3.) Zoekt, selecteert en verwerkt (zelfstandig) informatie uit relevante bronnen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. 1.3.6. Begrijpt complexe Engelstalige literatuur in de context van de module en past deze toe. 1.3.7. Legt verbanden van eigen onderzoek met overkoepelend project. Competentie 3: Resultaten analyseren 3.3.3. Trekt zelfstandig conclusie m.b.t. de onderzoeksvraagstelling (als mogelijk) en overkoepelend project. 3.3.7. Maakt voorstellen voor vervolggexperimenten. Competentie 6: Rapporteren en presenteren 6.2.1. Rapporteert (over zijn onderzoek) in vorm van een verslag/labjournaal/poster volgens in opleiding geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 2): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting. 6.3.1. Rapporteert over zijn onderzoek in vorm van een verslag/labjournaal volgens internationaal geldende regels (productcriteria labjournaal en verslag niveau 3): hanteert correcte spelling, grammatica, zinsbouw en wetenschappelijke stijl; brengt helder en logische structuur aan in complexere teksten. Er is sprake van samenhang tussen tekstonderdelen; is zich bewust van samenhang tussen tekstonderdelen; opbouw van tekst is conform in het werkveld gebruikte richtlijnen; rapport omvat een literatuurlijst. In de tekst wordt verwezen naar bronnen in literatuurlijst; beschrijft resultaten zodat de lezer deze begrijpen kan; gebruikt hiervoor duidelijke gelabelde afbeeldingen en tabellen; beschrijft alle relevante gegevens in een samenvatting die als zelfstandig geheel gelezen kan worden. 6.2.3. Is bekend met internationale wetenschappelijke en academische schrijfstijlen en past deze toe.
Beoordelingscriteria	Zie beoordelingsformulier "Literature report" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.

Toetsmatrijs	Zie beoordelingsformulier "Literature report" op #OnderwijsOnline bij Algemene Informatie.
---------------------	--

9.4 Afstudeerrichtingen

De opleiding chemie kent de volgende afstudeerrichtingen: Organische Chemie en Analytische Chemie. Deze omvatten de volgende onderwijseenheden met de daarbij vermelde studielast. De OWE beschrijvingen staan in paragraaf 9.2.

Afstudeerrichting Organische en Polymeerchemie:

- OWE 9: C9 (15 studiepunten)
- OWE 10: C10 (15 studiepunten)
- OWE 13: C13 (30 studiepunten)
- OWE 14: C14 (30 studiepunten)

Afstudeerrichting Analytische chemie:

- OWE 11: C11 (15 studiepunten)
- OWE 12: C12 (15 studiepunten)
- OWE 13: C13 (30 studiepunten)
- OWE 14: C14 (30 studiepunten)

9.5 Honours-, talenten- en schakelprogramma's

9.5.1 Honoursprogramma's

Niet van toepassing

9.5.2 Talentprogramma's

De opleiding kent geen talentprogramma, maar wel een extra-curriculair programma ASTP (Analytical Sciences Talent Programme) op het gebied van analytische chemie. ASTP wordt verzorgd door het Centre of Expertise Analytical Sciences, een partnerverband tussen de HAN en COAST. Het driejarige ASTP programma is geen onderdeel van het curriculum. Het programma wordt afgerond met een COAST certificaat; er wordt geen melding gemaakt van het volgen van het ASTP programma op het HAN Bachelor diploma

9.5.3 Schakelprogramma's

De schakelprogramma's (OER hoofdstuk 5) aangeboden door een universiteit kunnen gevolgd worden in het kader van een vrije minor.

9.6 Deeltijdse en/of duale inrichtingsvorm

9.6.1 Deeltijdse inrichtingsvorm

Niet van toepassing

9.6.2 Duale inrichtingsvorm

Niet van toepassing

9.7 Trajecten met bijzondere eigenschap

9.7.1 Versneld traject

Niet van toepassing

9.7.2 Verkort traject

Voor sommige welomschreven doelgroepen is het mogelijk op basis van vrijstellingen aan een verkort programma deel te nemen.

1. Samenstelling verkorte propedeutische fase bij de opleidingen Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek en Chemie.

1.1

De volgende getuigschriften leiden tot een verkort programma:

- a. Studenten met een **MLO-4 diploma** die zich inschrijven voor de opleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek of Chemie en deelnemen aan de verkorte route krijgen op basis van hun MLO-4 diploma vrijstelling voor de tentamens behorend bij OWE BMC1b en OWE BMC2b (Praktijk en tutor) en OWE BMC1c en BMC2c (Basistheorie BML en C) en de snuffelstage (C4T-st).
- b. Studenten met een **VWO diploma** met daarin de profielvakken wiskunde A of B en scheikunde die zich inschrijven voor de opleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek of Chemie kunnen op basis van hun VWO diploma instromen in het verkorte programma. Op het moment dat zij instromen in het verkorte programma krijgen zij vrijstelling voor de deeltentamens labrekenen (BMC1a-Klab en BMC2a-Klab) bij een kwalificatie 7 of meer voor scheikunde op het VWO diploma en vrijstelling voor de deeltentamens wiskunde (BMC1a-Kwis en BMC2a-Kwis) bij een kwalificatie 7 of meer voor wiskunde B op het VWO diploma.
- c. Studenten met een hbo- of wo-getuigschrift of een verklaring van verwante hbo- of wo-tentamens op grond waarvan deelname aan de verkorte route gerechtvaardigd kan worden.

Studenten zijn niet verplicht voor de verkorte route te kiezen maar kunnen zelf kiezen voor het vierjarige traject.

1.2

De examencommissie verleent studenten met een MLO of VWO diploma zoals bedoeld in 1.1, die de opleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek of Chemie willen gaan volgen, toegang tot het afleggen van een of meer onderdelen van het afsluitend examen voordat zij het propedeutisch examen van de bovengenoemde opleidingen met goed gevolg hebben afgerond.

1.3

De student zoals bedoeld in 1.1 voldoet aan de eisen gesteld voor het propedeutisch examen als aangetoond kan worden, dat OWE BMC1a en BMC2a zijn afgerond en de beroepstaken van OWE3 en OWE4, inclusief de algemene hbo-competenties, op niveau 1 worden beheerst door het behalen van de tentamens behorend bij:

- a. OWE C3K, OWE C3P, OWE C3T en OWE C4K, OWE C4P, OWE C4T (niveau 1) inclusief de algemene hbo-competenties niveau 1.
- of
- b. OWE C6K, C6-8Po (of C5-7Po), C6T (of C8T) en OWE C5K, C5-7Pa (of C6-8Pa), C5T uit het tweede jaar van de voltijd opleiding chemie (niveau 2) en de algemene hbo-competenties niveau 1. OWE C6K geeft vrijstelling voor C3K, C6-8Po (of C5-7Po) geeft vrijstelling voor C3P en C6T (of C8T) geeft vrijstelling voor C3T. OWE C5K geeft vrijstelling voor C4K, C5-7Pa (of C6-8Pa) geeft vrijstelling voor C4P en C5T en de hbo-competentiekaart geeft vrijstelling voor C4T.
- of
- c. Module A (niveau 2), de algemene hbo-competenties niveau 1, en BKCH (of BMC1) van de deeltijd opleiding chemie.

Na het afronden van OWE3 en OWE4 wordt vrijstelling verleend voor de OWE's BMC1b, BMC1c, BMC2b en BMC2c, indien deze vrijstellingen nog niet waren toegekend (bij aanvang van de opleiding op basis van het MLO-4 diploma).

1.4

- a. In geval van 1.3 geldt dat als de student zoals bedoeld in 1.1 lid a of lid b kan aantonen dat hij een (deel)tentamen behorend bij een OWE op een hoger niveau heeft gehaald, hij daarmee tevens heeft aangetoond dit (deel)tentamen behorend bij een OWE op een lager niveau te beheersen (zie OWE beschrijvingen). Deze regel is niet van toepassing als de student deelneemt aan de OWE op een lager niveau.
- b. Voor alle andere studenten geldt dat de examencommissie beslist of de student met het behalen van onderdelen op een hoger niveau aantoont dat hij de onderdelen ook op een lager niveau beheerst.

9.7.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad

Niet van toepassing

9.7.4 Traject voor topsporters

Niet van toepassing

9.7.5 D-stroom

Niet van toepassing

9.7.6 Gecombineerd traject

Niet van toepassing

9.7.7 Overig traject met bijzondere eigenschap

Niet van toepassing