

LEERPLAN DERDE GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

Biotechnologische en chemische technieken

Specifiek gedeelte

Dubbele finaliteit

Graad: derde graad

Leerjaar: eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: voorlopige versie dd. 30/06/2023

Nummer inspectie:

DISCLAIMER: De eindtermen (alsook de decretale nummers) opgenomen in dit leerplan zijn onder voorbehoud van goedkeuring door het Vlaams Parlement.

Inhoudstafel

Visie	3
Doelgroep en beginsituatie	4
Leerplandoelen	5
01.01 Generieke doorstroomcompetenties	5
06.03 Beschrijvende statistiek	7
06.09 Goniometrie en vectoren	8
06.10 Uitgebreide analyse en algebra	10
08.05 Algemene biologie	13
09.03 Algemene chemie	15
09.04 Biotechnologische en chemische technieken	19
12.01 STEM-Engineering	21
12.03 Labo	21
BK-doelen	22
Minimale materiële vereisten	28
Vakkenkoppeling	29

Visie

De studierichting Biotechnologische en chemische technieken is een studierichting in de 3de graad doorstroomfinaliteit, gericht op een specifieke waaier aan opleidingen in het hoger onderwijs waar exacte wetenschappen en wetenschappelijk onderzoek centraal staan.

Leerlingen leren daarom leerinhouden uit biologie, chemie, wiskunde en informatica functioneel integreren in competenties die belangrijk zijn voor een toegepaste wetenschappelijke functie. Leerlingen oefenen daarbij verschillende taken in om labovaardigheden eigen te worden en processen uit de voedings-, chemische en farmaceutische sector in kaart te brengen, op te volgen en uit te voeren.

De leerlingen krijgen het pakket basisvorming voor de doorstroom finaliteit. De specifieke vorming bestaat uit de onderdelen van de wetenschapsdomeinen verbonden aan de studierichting, namelijk:

- WD 01.01 Algemene doorstroomcompetenties: Generieke doorstroomcompetenties¹
- WD 06.03 Wiskunde: Beschrijvende statistiek
- WD 06.09 Wiskunde: Goniometrie en vectoren
- WD 06.10 Wiskunde: Uitgebreide analyse en algebra
- WD 08.05 Biologie: Algemene biologie
- WD 09.03 Chemie: Algemene chemie
- WD 09.04 Chemie: Biotechnologische en chemische technieken
- WD 12.01 STEM: STEM – engineering
- WD 12.03 STEM: Labo

¹ WD 01.01 komt geïntegreerd aan bod in 1 of meerdere andere wetenschapsdomeinen.

Doelgroep en beginsituatie

Leerlingen die het eerste leerjaar van de derde graad Biotechnologische en chemische technieken aanvatten in de dubbele finaliteit, kunnen naar interesse en keuze voor deze studierichting beschouwd worden als een homogene groep.

De vooropleiding vanuit de tweede graad en de kenmerken van de leerlingen in de derde graad verschillen echter qua aanleg en belangstelling op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak, waardoor ze vanuit dit oogpunt kunnen beschouwd worden als een heterogene groep.

Daarom vinden we het belangrijk om – bij het begin van de derde graad – **de beginsituatie** van elke leerling goed in kaart te brengen, om als lerarenteam zicht te krijgen op de kenmerken van de leerlingengroep en een leerlijn uit te werken die nauw aansluit bij de beginsituatie en de mogelijkheden van de leerlingen. Hierbij heeft het lerarenteam **de vrijheid en de verantwoordelijkheid** om leerplandoelen in te plannen in zowel het eerste als tweede jaar van de derde graad volgens de noden, behoeften en mogelijkheden van hun leerlingengroep. Daarnaast heeft het lerarenteam de vrijheid om te bepalen op welke manier de doelen functioneel geclusterd en aangeboden kunnen worden binnen de derde graad.

Aan de ene kant wordt in de derde graad Biotechnologische en chemische technieken verder gebouwd op de tweede graad Biotechnieken. Daartegenover wordt ingezet op het **verfijnen en verdiepen van de competenties** uit de tweede graad. In de derde graad vinden we het daarom belangrijk om – afgestemd op de leerlingengroep - als lerarenteam passende begeleiding met expliciete aandacht voor **Gepersonaliseerd Samen Leren** te voorzien. Een leertraject kan gedifferentieerd zijn, maar het einddoel blijft dat samen met alle leerlingen alle leerplandoelen met onderliggende kenniselementen op het einde van de derde graad op een kwaliteitsvolle manier op het vastgelegde beheersingsniveau werden aangeleerd, ingeoeft en geëvalueerd.

Leerplandoelen

01.01 Generieke doorstroomcompetenties

WD3_01.01.01	01.01.01
De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.	
Beheersingsniveau	
creëren	
WD3_01.01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen kiezen een onderzoeksmethode in functie van een gegeven of zelfgekozen onderzoeksvraag.	
<ul style="list-style-type: none">• onderzoekbaarheidscriteria	
WD3_01.01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen verzamelen data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode.	
<ul style="list-style-type: none">• betrouwbaarheidscriteria	
WD3_01.01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen verwerken data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode.	
WD3_01.01.01.04	Subdoel 4
De leerlingen synthetiseren de onderzoeksresultaten en formuleren een antwoord op de onderzoeksvraag.	
WD3_01.01.01.05	Subdoel 5
De leerlingen rapporteren over de onderzoeksactiviteiten en -resultaten.	

- mondelinge of schriftelijke rapportage

WD3_01.01.02

De leerlingen refereren correct aan gebruikte bronnen volgens een wetenschappelijk referentiesysteem.

- relevant wetenschappelijk referentiesysteem
- bronvermelding

Beheersingsniveau

toepassen

Ontwerp

06.03 Beschrijvende statistiek

WD3_06.03.01	06.03.01
De leerlingen analyseren het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met behulp van een spreidingsdiagram. <ul style="list-style-type: none">• trendlijn• correlatiecoëfficiënt	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_06.03.02	
De leerlingen lossen telproblemen zonder herhaling op.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_06.03.03	
De leerlingen bepalen kansen met behulp van kruistabellen.	
Beheersingsniveau	
analyseren	

06.09 Goniometrie en vectoren

WD3_06.09.01

Voorlopig n° 06.09.01

De leerlingen bouwen de grafiek van de functie $f(x)=\sin x$ op vanuit de goniometrische cirkel.

- Radialen
- Verwante hoeken

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.09.02

Voorlopig n° 06.09.02

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van een algemene sinusfunctie $f(x)= a\cdot\sin[b(x-c)]$ en haar kenmerken: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extrema, periode, amplitude, faseverschuiving.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.09.03

De leerlingen lossen vergelijkingen op van de vorm $\sin(ax+b)=c$.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.09.04

Voorlopig n° 06.09.03

De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak.

- Bewerking: optelling en vermenigvuldiging met een getal
- Norm met een vector en ontbinding van een vector in zijn componenten

Beheersingsniveau

toepassen

Ontwerp

06.10 Uitgebreide analyse en algebra

WD3_06.10.01

06.10.01

De leerlingen bepalen het voorschrift of de grafiek van een tweedegraadsfunctie als de andere representatie gegeven is.

- Voorschrift $f(x)=a(x-p)^2+q$
- Voorschrift $f(x)=ax^2+bx+c$

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.02

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen grafisch op.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.03

06.10.02

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen van de vorm $a(x-p)^2+q = 0$ en $ax^2+bx+c=0$ algebraïsch op.

- discriminant

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.04

06.10.03

De leerlingen analyseren kenmerken van tweedegraadsfuncties: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.10.05

06.10.05

De leerlingen interpreteren een logaritmische schaal.

Beheersingsniveau

begrijpen

WD3_06.10.06

De leerlingen lossen exponentiële vergelijkingen van de vorm $a^x=c$ algebraïsch op.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.07

06.10.06

De leerlingen interpreteren de afgeleide als limiet van een differentiequotiënt en als richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek.

Beheersingsniveau

begrijpen

WD3_06.10.08

06.10.07

De leerlingen leggen grafisch het verband tussen een functie en haar afgeleide functie.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.10.09	06.10.04
De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie $f(x)=c/x$ en haar kenmerken. ²	
Beheersingsniveau	
analyseren	

² Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad

08.05 Algemene biologie

WD3_08.05.01	08.05.01
De leerlingen leggen het verband tussen celtypen en hun functies in weefsels en organen uit met inbegrip van de betrokken cellulaire processen. ³	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_08.05.01.01	Subdoel 1
De leerlingen beschrijven de structuur en de functie van de voornaamste celorganellen. <ul style="list-style-type: none">• structuur en functie van celorganellen op elektronenmicroscopisch niveau• celorganellen in functie van andere leerplandoelen, nl genexpressie (kern, DNA, ribosomen) , immunologie (lysosomen) en celdeling (celkern, DNA)	
WD3_08.05.01.02	Subdoel 2
De leerlingen leggen uit dat de celademhaling van belang is voor de energiehuishouding van de cel en dat mitochondriën hier een essentiële rol in spelen.	
WD3_08.05.01.03	Subdoel 3
De leerlingen leggen uit dat cellen van autotrofe organismen zelf glucose en organische moleculen opbouwen dankzij fotosynthese in de chloroplasten. <ul style="list-style-type: none">• fotosynthese en aerobe ademhaling	
WD3_08.05.01.04	Subdoel 4
De leerlingen beschrijven de verschillende soorten transport in en uit de cel.	
WD3_08.05.01.05	Subdoel 5
De leerlingen leggen het verband tussen celtypen en hun functies in weefsels en organen uit met inbegrip van de betrokken cellulaire processen. <ul style="list-style-type: none">• celdeling, stamcel en meristeem• organismen, stelsel, orgaan, weefsels, cel	

³ Rekening houdend met de context van de studierichting.

WD3_08.05.02	08.05.02
De leerlingen beschrijven hoe genexpressie het fenotype bepaalt en hoe die expressie beïnvloed kan worden.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_08.05.02.01	Subdoel 1
De leerlingen beschrijven genexpressie als de vertaling van de genetische code in DNA naar kenmerken van een individu, bepaald door eiwitten. <ul style="list-style-type: none">• structuur van DNA en RNA	
WD3_08.05.02.02	Subdoel 2
De leerlingen onderscheiden mutaties en modificaties. <ul style="list-style-type: none">• modificatie en mutatie	
WD3_08.05.02.03	Subdoel 3
De leerlingen leggen uit wat epigenetica is. <ul style="list-style-type: none">• epigenetica	
WD3_08.05.02.04	Subdoel 4
De leerlingen geven een voorbeeld van een gentechnologisch proces. <ul style="list-style-type: none">• DNA-technologie	
WD3_08.05.03	08.05.03
De leerlingen interpreteren chromosomale mechanismen van overerving. <ul style="list-style-type: none">• haploïd en diploïd• Mendeliaanse overerving, mono- en dihybride kruising, kansberekening• stamboom• geslachtsgebonden kenmerken	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_08.05.04	GO-doel

De leerlingen leggen uit dat het immuunsysteem bij de mens noodzakelijk is om te overleven.

- specifieke of verworven en niet-specifieke of aangeboren afweer
- witte bloedcellen (leukocyten), lymfocyten en macrofagen
- antigen en antilichaam
- vaccinatie

Beheersingsniveau

begrijpen

09.03 Algemene chemie

WD3_09.03.01

09.03.02

De leerlingen stellen chemische formules op van anorganische en monofunctionele organische stoffen.⁴

- roostermodel
- ionbinding, atoombinding, metaalbinding
- structuurformule: Lewisstructuur, skeletnotatie

Beheersingsniveau

creëren

WD3_09.03.01.01

Subdoel 1

De leerlingen stellen chemische formules op van monofunctionele organische stoffen.

- structuurformule: Lewisstructuur, skeletnotatie

Dit subdoel is volledig gerealiseerd in de tweede graad

Subdoel 2

De leerlingen stellen chemische structuurformules op van enkelvoudige en binaire anorganische stoffen.

Dit subdoel is volledig gerealiseerd in de tweede graad

- roostermodel
- lewisstructuur
- ionbinding, atoombinding, metaalbinding

⁴ Rekening houdend met de context van de studierichting.

WD3_09.03.02	09.03.03
De leerlingen leggen het verband tussen de structuur en de eigenschappen van stoffen. ⁵	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_09.03.02.01	Subdoel 1
De leerlingen leggen uit hoe een ion-, atoom- en metaalbinding tot stand komen. <ul style="list-style-type: none">• intermoleculaire krachten: dipool-dipoolkrachten, london dispersiekrachten, waterstofbruggen, ion-dipoolkrachten	
WD3_09.03.02.02	Subdoel 2
De leerlingen leggen het verband tussen de chemische binding en de eigenschappen van een stof. <ul style="list-style-type: none">• elektronegativiteit• elektrolyten	
WD3_09.03.02.03	Subdoel 3
De leerlingen onderzoeken de oplosbaarheid van stoffen in een polair en apolair milieu. <ul style="list-style-type: none">• oplosbaarheid, polariteit	

WD3_09.03.03	09.03.04
De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie. ⁶	
Beheersingsniveau	
creëren	
WD3_09.03.03.01	Subdoel 1
De leerlingen doen berekeningen op basis van de wet van behoud van massa rekening houdend met behoud van elementen.	
WD3_09.03.03.02	Subdoel 2

⁵ Rekening houdend met de context van de studierichting.

⁶ Rekening houdend met de context van de studierichting.

De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie.

- reacties met ionenuitwisseling: zuur-basereactie, neerslagreactie
- reacties met elektronenoverdracht (eenvoudige verbranding, reacties tussen metalen en niet metalen en niet-metalen onderling)
- gasontwikkelingsreactie

WD3_09.03.04

09.03.05

De leerlingen classificeren organische en anorganische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam.⁷

- zuren, basen, zouten, oxiden
- alkanen
- alkenen, alkynen, alcoholen, carbonzuren, aminen
- (poly)sachariden, lipiden, proteïnen, polynucleotiden
- kunststoffen
- IUPAC-naamgeving

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_09.03

Subdoel 1

De leerlingen classificeren organische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam.⁸

- alkanen, alkenen, alkynen, alcoholen, carbonzuren, aminen
- (poly)sachariden, lipiden, proteïnen, polynucleotiden
- kunststoffen
- IUPAC-naamgeving

Dit subdoel is volledig gerealiseerd in de tweede graad

De leerlingen classificeren organische en anorganische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam.⁹

Dit subdoel is volledig gerealiseerd in de tweede graad

- zuren, basen, zouten, oxiden
- alkanen

WD3_09.03.05

09.03.06

⁷ Rekening houdend met de context van de studierichting.

⁸ Rekening houdend met de context van de studierichting.

⁹ Rekening houdend met de context van de studierichting.

De leerlingen brengen de pH in verband met het zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing en lichten de functie van een zuur-base indicator toe.¹⁰

- onderscheid tussen een zure, een basische en een neutrale oplossing
- pH-schaal
- functie van zuur-base indicator
- verband tussen oxonium-concentratie en pH

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_09.03.06

09.03.07

De leerlingen voeren stoichiometrische berekeningen uit op een gegeven aflopende chemische reactie.¹¹

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_09.03.06.01

Subdoel 1

De leerlingen berekenen op basis van een gegeven formule uit een gegeven massa de stofhoeveelheid in mol en omgekeerd.

- mol
- concentratieberekeningen

WD3_09.03.06.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen de molaire concentratie van een oplossing uit de massa opgeloste stof en het volume van de oplossing.

WD3_09.03.06.03

Subdoel 3

De leerlingen voeren stoichiometrische berekeningen uit op een gegeven aflopende chemische reactie.

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

09.03.01

¹⁰ Rekening houdend met de context van de studierichting.

¹¹ Rekening houdend met de context van de studierichting.

De leerlingen leggen het verband tussen de plaats en de eigenschappen van atomen in het PSE.¹²
Dit doel is volledig gerealiseerd in de tweede graad

Beheersingsniveau

analyseren

09.04 Biotechnologische en chemische technieken

WD3_09.04.01

09.04.01

De leerlingen leggen principes van biotechnologische en chemische technieken uit.

- kloneren, PCR, DNA-sequencing
- spectroscopie, chromatografie, volumetrie

Beheersingsniveau

begrijpen

WD3_09.04.02

09.04.02

De leerlingen onderscheiden zuren en basen kwalitatief en kwantitatief.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_09.04.02.01

Subdoel 1

De leerlingen brengen het oplosgedrag van zuren en basen in verband met de sterkte.

- waterconstante, pH, pOH

WD3_09.04.02.02

Subdoel 2

De leerlingen onderscheiden sterke zuren van zwakke zuren en sterke basen van zwakke basen aan de hand van een tabel van zuur-base koppels.

- brønstedzuur en -base
- geconjugeerd zuur en geconjugeerde base
- zuurconstante (K_a), baseconstante (K_b)

WD3_09.04.02.03

Subdoel 3

¹² Rekening houdend met de context van de studierichting.

- De leerlingen analyseren het pH-verloop van een titratie tussen zuren en basen.

WD3_09.04.03

09.04.03

De leerlingen onderzoeken het verloop van een chemische reactie, de ligging en de verschuiving van een evenwicht.

Beheersingsniveau

creëren

WD3_09.04.03.01

Subdoel 1

De leerlingen omschrijven het begrip reactiesnelheid aan de hand van de botsingstheorie.

WD3_09.04.03.02

Subdoel 2

De leerlingen gebruiken de algemene formule voor de gemiddelde reactiesnelheid $v = \Delta c / \Delta t$.

WD3_09.04.03.03

Subdoel 3

De leerlingen stellen de snelheidsvergelijking op van een reactie en leiden hieruit de evenwichtsconstante af.

WD3_09.04.03.04

Subdoel 4

De leerlingen onderzoeken de factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden.

WD3_09.04.03.05

Subdoel 5

De leerlingen onderzoeken de factoren die de ligging van het chemisch evenwicht beïnvloeden.

- chemisch evenwicht als een dynamisch evenwicht.
- evenwichtsconstante

WD3_09.04.04

09.04.04

De leerlingen gebruiken de ideale gaswet om toestandsgrootheden te bepalen.

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

Beheersingsniveau

analyseren

12.01 STEM-Engineering

WD3_12.01.01

12.01.01

De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen.

- interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
- modelleren

Beheersingsniveau

creëren

WD3_12.01.02

12.01.02

De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

- gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
- beduidende cijfers
- meetnauwkeurigheid
- notaties met machten van 10

Beheersingsniveau

toepassen

12.03 Labo

WD3_12.03.01

12.03.01

De leerlingen passen geschikte labotechnieken toe om betrouwbare informatie te verzamelen met aandacht voor goede labopraktijken.

Beheersingsniveau

toepassen

BK-doelen

BK3_01.01	1
De leerlingen werken in teamverband met aandacht voor de organisatiecultuur, communicatie en procedures.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen passen strategieën toe om teamgericht te werken.	
BK3_01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën toe om doelgericht te communiceren.	
BK3_01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen passen interne procedures en afspraken toe.	
BK3_01.02	2
De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.02.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures uit stappenplannen, instructiefiches of handleidingen toe.	
BK3_01.02.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën voor planning en organisatie toe.	
BK3_01.02.03	Subdoel 3

De leerlingen passen strategieën voor kwaliteitscontrole toe.

BK3_01.03

3

De leerlingen handelen economisch en duurzaam.

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_01.03.01

Subdoel 1

De leerlingen passen procedures toe om kostenbewust om te gaan met materialen, grondstoffen of tijd.

BK3_01.03.02

Subdoel 2

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot milieuvoorschriften.

BK3_01.04

4

De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_01.04.01

Subdoel 1

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot veilig handelen.

BK3_01.04.02

Subdoel 2

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot ergonomisch handelen.

BK3_01.04.03

Subdoel 3

De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot hygiënisch handelen.

BK3_02.01

5

De leerlingen registreren gegevens gekoppeld aan een opdracht volgens de principes van een kwaliteitszorgsysteem.

- kwaliteitscontrolesystemen en kwaliteitszorgsystemen
- milieuvoorschriften en milieuzorgsystemen
- opslag van gevaarlijke producten
- schoonmaak- en ontsmettingsprocedures
- wettelijk toe te passen methoden in het kader van het kwaliteitszorgsysteem

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.02

6

De leerlingen voeren het basisonderhoud uit van het (laboratorium)materieel, kalibreren meet- en controle-instrumenten.

- gebruik van producten voor basisonderhoud toestellen, laboratoriummaterieel (centrifuge, weegapparatuur, microscoop ...)
- kalibratiemethode van laboratoriummaterieel (spectrofotometers, pH meter, weegapparatuur ...)

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.03

7

De leerlingen controleren en registreren de voorraad aan verbruiksgoederen en laboratoriummaterieel.

- eigenschappen en bewaaromstandigheden van grondstoffen, tussenproducten en eindproducten
- reagentia en producten in functie van de analyses
- milieuvoorschriften en milieuzorgsystemen
- opslag van gevaarlijke producten
- voorraadbeheer

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.04

8

De leerlingen nemen en behandelen stalen conform de opdracht en voeren de administratie ervan uit.

- registratie van stalen in het algemeen
- procedures voor staalname
- procedure(s) voor het bewaren en transport van stalen

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.05

9

De leerlingen selecteren reagentia en (laboratorium)materieel en maken deze gebruiksklaar in functie van de analyses.

- eigenschappen en bewaarmstandigheden van grondstoffen, tussenproducten en eindproducten
- reagentia en producten in functie van de analyses

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.06

10

De leerlingen voeren eenvoudige analyses uit volgens gepaste procedures, evalueren en registreren de resultaten.

- meet- en analysetechnieken
- gebruik van richt- en referentiewaarden

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.07		11
De leerlingen raadplegen de planning, productiefiches en -voorschriften en registreren het verloop van een productieproces.		
<ul style="list-style-type: none">• gebruik van (bio)veiligheidsrichtlijnen en veiligheidsmaatregelen• wettelijk toe te passen methoden in het kader van het kwaliteitszorgsysteem		
Beheersingsniveau		
toepassen		
	Subdoel 1	
De leerlingen raadplegen productiefiches en -voorschriften.		
	Subdoel 2	
De leerlingen brengen de verschillende stappen in kaart van grondstof tot eindproduct (schema of flowchart).		
	Subdoel 3	
De leerling voeren eenvoudige productieprocessen uit door het schema of de flowchart te volgen en houden rekening met richtlijnen met betrekking tot veiligheid en kwaliteitszorg.		
	Subdoel 4	
De leerlingen registreren het verloop van een productieproces (tijd, temperatuur, toevoegingen, ...).		

BK3_02.08		12
De leerlingen voeren kwaliteitsmetingen uit.		
<ul style="list-style-type: none">• gebruik, werkingsprincipes en toepassingsgebieden van (laboratorium)materieel• kalibratiemethode van laboratoriummaterieel (spectrofotometers, chromatograaf, microscoop, centrifuge, weegapparatuur ...)		
Beheersingsniveau		
toepassen		

BK3_02.09

13

De leerlingen stellen een proces- of productie-installatie in en om.

- procedures om de procesinstallatie te bedienen
- procedures voor het afstellen van de procesinstallatie
- procestechnieken (pompen, scheidingstechnieken, reactoren ...)
- storingsanalyse in het productieproces

Beheersingsniveau

begrijpen

BK3_02.10

14

De leerlingen sturen een proces- of productie-installatie volgens de afgesproken procedures.

- hydraulica, elektriciteit, pneumatica in functie van een productie- of procesinstallatie
- plc en meet- en regeltechnieken in functie van een productie- of procesinstallatie
- procedures om de procesinstallatie te bedienen
- procedures voor het afstellen van de procesinstallatie
- procestechnieken (pompen, scheidingstechnieken, reactoren ...)
- geautomatiseerde processen

Beheersingsniveau

begrijpen

BK3_02.11

15

De leerlingen stemmen de nodige grondstoffen en materialen af op de proces- of productie-installatie en nemen actie bij tekorten en afwijkingen.

Beheersingsniveau

analyseren

Minimale materiële vereisten

De minimale materiële vereisten voor deze studierichting zijn [via deze link](#) te raadplegen.

Ontwerp

Vakkenkoppeling

De vakkenkoppeling voor deze studierichting is [via deze link](#) te raadplegen.

Ontwerp