



Leerplan

Biotechnologie

**HOKTSP
Modulair**

**Categorie
Technisch**

Goedkeuringscode: 1363/V

1 maart 2007

Inhoudsopgave

1. Structuur van de afdeling en het structuurschema	3
2. Beginsituatie	4
3. Doelstellingen	5
4. Leerinhouden: doel, inhoud en bibliografie	6
A. Chemie: basis	
<hr/>	
A1. Anorganische chemie	
A2. Lab anorganische chemie	
A3. Organische chemie	
A4. Lab organische chemie	
A5. Analytische chemie	
A6. Lab analytische chemie	
B. Biochemie: basis	
<hr/>	
B1. Biochemie	
B2. Analytische biochemie	
B3. Lab analytische biochemie	
C. Biologie	
<hr/>	
C1. Celbiologie	
C2. Moleculaire biologie	
D. Biotechnologie	
<hr/>	
D1. Milieutechnologie	
D2. Voedingstechnologie	
D3. Farmacotechnologie	
D4. Gentechnologie	
D5. Agrotechnologie	
D6. Projectwerk	
E. Kwaliteitszorg en veiligheid	
<hr/>	
E1. Kwaliteitszorg en veiligheid	
5. Methodologische wenken	48
6. Evaluatie	49

Structuur van de afdeling en het structuurschema

Afdeling:	Biotechnologie
Categorie:	Technisch
Aantal weken:	40 weken (20 weken per semester)
Duur van de lestijd:	50 minuten
Aantal lestijden:	1000
Structuurschema:	zie bijlage

Beginsituatie

Worden toegelaten tot de opleiding (bron: www.ond.vlaanderen.be):

- houders van een diploma van secundair onderwijs;
- houders van een diploma van een hogere secundaire technische leergang;
- houders van een brevet van het aanvullend secundair beroepsonderwijs;
- houders van een diploma van voltijds hoger onderwijs.

Studenten die niet in het bezit zijn van één van de bovenvermelde diploma's en die uiterlijk op 31 december van het kalenderjaar waarvoor men zich inschrijft de leeftijd van 21 jaar bereiken, worden eveneens toegelaten indien ze slagen voor een toelatingsproef.

Studenten die al met succes hoger onderwijs volgden kunnen voor één of meerdere opleidingsonderdelen een vrijstelling krijgen.

De ervaring leert dat motivatie en doorzettingsvermogen in vrijwel alle gevallen van doorslaggevend belang zijn.

Doelstellingen

Biotechnologie omvat de gecontroleerde exploitatie van de levende cel of van componenten ervan voor nuttige doeleinden. In de industrie wordt de biotechnologie aangewend om micro-organismen en levende cellen te manipuleren om op grote schaal producten te synthetiseren of af te breken.

Hoewel de biotechnologie een jonge discipline is, staan micro-organismen al eeuwen ten dienste van de mens: brouwen van bier met behulp van gist, bereiden van kaas en yoghurt met melkzuurbacteriën, rijpen van wijn, rijzen van brood, enz... De biotechnologie heeft haar wortels in de voedingsindustrie.

De laatste decennia heeft de wetenschap tal van nieuwe inzichten verworven over de manier waarop micro-organismen kunnen behandeld worden om nog meer voor de mens te doen. Zo werden nieuwe mogelijkheden ontdekt om de erfelijke eigenschappen van micro-organismen te veranderen. Naast een grondige en praktijkgerichte basisvorming in de chemie, de biochemie en de biologie ligt het accent op de toepassingen van de biotechnologie in meerdere industriële sectoren: de voedingssector, de milieuzorg, de farmaceutische sector, de sector van de gentechnologie en in de agro-industrie.

Dit wordt bijkomend ondersteund met een module kwaliteitszorg en veiligheid.

Leerinhouden: doel, inhoud en bibliografie

A. Chemie: basis

- A1. Anorganische chemie
- A2. Lab anorganische chemie
- A3. Organische chemie
- A4. Lab organische chemie
- A5. Analytische chemie
- A6. Lab analytische chemie

Doel

Hoofddoelstelling van de eenheid ‘Anorganische chemie’ is de cursist(e) een algemene, elementaire basiskennis meegeven in de algemene (anorganische) chemie. De klemtoon ligt op fundamentele begrippen die de anorganische chemie verweven tot een logische eenheid. Aan de hand van experimenten, theoretische beschouwingen en verklaringen wordt de onderlinge samenhang van verschijnselen en onderliggende structuren uiteengezet.

Cursisten moeten aan het einde van deze eenheid de onderliggende samenhang van verschijnselen en reacties kunnen verklaren en zelfstandig – zowel theoretisch als praktisch – elementaire chemische analyses op anorganische mengsels kunnen uitvoeren.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Inleiding
 - 1.1. Elementaire deeltjes
 - 1.2. Atoombouw en atoommassa
 - 1.3. Naamgeving
 - 1.4. Corpusculen
 - 1.5. Indeling van de materie
 - 1.6. Benaming van minerale verbindingen
2. Atoombouw en periodiek systeem
 - 2.1. Elementaire deeltjes
 - 2.2. Atoommassa van een element
 - 2.3. Massadefect
 - 2.4. De elektronenmantel en atoommodellen
 - 2.5. Elektronenconfiguratie van de atomen
 - 2.6. Het periodiek systeem
3. De chemische binding
 - 3.1. Waarom en hoe groeperen zich atomen?
 - 3.2. Soorten bindingen
4. Kwantitatieve aspecten van chemische reacties
 - 4.1. Wat is een chemische reactie?
 - 4.2. De mol als eenheid van hoeveelheid materie
 - 4.3. Samenstelling van zuivere stoffen
 - 4.4. Samenstelling van oplossingen
 - 4.5. De reactievergelijking
5. Energieomzettingen bij chemische reacties - Enthalpie

6. Snelheid van chemische reacties
 - 6.1. Kwalitatief onderzoek van de invloeden op de reactiesnelheid
 - 6.2. Snelheidswet
 - 6.3. Botsingstheorie
 - 6.4. Reactiemechanismen
 - 6.5. Dynamisch evenwicht in een gesloten systeem
 - 6.6. Evenwichtreacties
 - 6.7. Wet van het chemisch evenwicht
 - 6.8. Verschuiving van het chemisch evenwicht
 - 6.9. Aflopende reacties

7. Homogene evenwichten in water
 - 7.1. Sterke en zwakke elektrolyten
 - 7.2. Water
 - 7.3. Protolysereacties met water
 - 7.4. Zuur-base reacties in water
 - 7.5. Bepaling van de pH
 - 7.6. Buffermengsels
 - 7.7. Zuur-base titraties

Handboek-Cursustekst

Fundamentele begrippen van de algemene chemie
K. Bruggemans, Y. Herzog, V. Versee
Uitgeverij: De Boeck

Bibliografie

Chemistry & Chemical Reactivity
Kotz, Purcell
Uitgeverij: Rinehart & Winston

Schaum's Outline of theory and problems of beginning chemistry
David E. Goldberg
Uitgeverij: McGraw-Hill

Chemical Principals
Zumdahl
Uitgeverij: Houghton Mifflin

Doel

De doelstellingen van het lab anorganische chemie zijn zeer concreet en gericht op het toepassen van enkele basistechnieken zoals die in de eenheid 'A1. Anorganische chemie' aan bod zijn gekomen. De studenten moeten de onderliggende samenhang van verschijnselen en reacties kunnen verklaren en zelfstandig elementaire chemische analyses op anorganische mengsels kunnen uitvoeren binnen de omgeving van het chemisch laboratorium. Algemene verzorgdheid in het laboratorium, het kunnen opzoeken van literatuurgegevens in de geëigende bibliografie en de correctheid van de uit te voeren proef worden als belangrijke parameters tijdens de praktijksessies naar voor geschoven. Zeer belangrijk is ook dat de studenten de analyseresultaten in dit verband kunnen evalueren en interpreteren. Tevens wordt gevraagd van elk verricht labo een ordentelijk verslag te maken. De evaluatie berust op de werking van de student tijdens het practicum en op het gemaakte verslag.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Veiligheid in het labo
2. Basistechnieken: inleiding tot de volumetrie
3. Maken van oplossingen
4. Chemische reacties
5. Analyse van de samenstelling van een mengsel
6. Zuur-base titratie
7. Redoxtitratie
8. Identificatie van een onbekend zwak zuur
9. Opstellen van een pH-titratiecurve
10. Bepalen van een onbekend metaal
11. Bepalen van een oplosbaarheidsproduct

Handboek-Cursustekst

Labotekst

Bibliografie

Chemistry & Chemical Reactivity
Kotz – Purcell
Uitgeverij: Rinehart & Winston

Doel

Inzicht in organische reactiemechanismen is essentieel om reacties die in het metabolisme van organismen plaatsgrijpen te kunnen begrijpen, verklaren en zelfs te modificeren. Daarnaast is organische chemie de basis voor tal van recente evoluties: ontwikkeling van nieuwe kunststoffen, aanmaken van nieuwe geneesmiddelen(componenten),

In de cursus organische chemie komen eerst de naamgeving, conformatie en Lewisstructuren aan bod. In het onderdeel over reacties in de organische chemie worden de basisreacties behandeld, met de nadruk op het reactiemechanisme. Inzicht in reactiemechanismen maakt het mogelijk de diverse reactiepatronen te begrijpen en met elkaar te vergelijken.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Nomenclatuur – conformaties
2. De chemische binding – Lewis structuren
3. Additiereacties
 - 3.1. Hydrogenering van alkenen
 - 3.2. Elektrofiele additie van een zuur aan alkenen
 - 3.3. Halogenering van alkenen
 - 3.4. Nucleofiele additie
 - 3.4.1. Van H₂O
 - 3.4.2. Van alcoholen
 - 3.5. Reductie van de carbonylgroep
4. Substitutiereacties
 - 4.1. S_N1/S_N2
 - 4.2. Nucleofiele substitutie in biologische systemen
 - 4.3. Substitutie in alcoholen
5. Eliminatiereacties
 - 5.1. E₁/E₂
 - 5.2. Eliminatie van H₂O uit alcoholen

Handboek-Cursustekst

Inleiding in de bio-organische chemie
Engbersen, de Groot
Uitgeverij: Wageningen Pers

Cursustekst

Bibliografie

Organic Chemistry
Hart, Craine, Hart
Uitgeverij: Houghton Mifflin

Doel

In deze cursus worden de courante organische reacties in oefeningen behandeld en in praktijk uitgevoerd. In elk practicum komen hetzij andere reactiemechanismen of andere laboratoriumapparatuur of -technieken aan bod. Er wordt veel belang gehecht aan veiligheidsvoorschriften en aan het opzoeken van veiligheidsinformatie over de gebruikte reagentia en gevormde producten. Elk experiment wordt afgerond met een verslag waarin reactiemechanismen, kwantitatieve analyse van het experiment (berekening rendement) en veiligheidsvoorschriften aan bod komen. Inzicht in tal van factoren die de uitgevoerde reacties kunnen beïnvloeden behoort eveneens tot de doelstellingen van deze eenheid en komt in tal van oefeningen aan bod.

Studenten die deze eenheid hebben gevolgd, hebben voldoende kennis en inzicht in organische verbindingen en elementaire organische chemische reacties en kunnen deze praktisch en veilig uitvoeren.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Additiereacties
2. Substitutioreacties
3. Eliminatioreacties
4. Bereiding van 2-chloor-2-methylpropan
5. Isomerisatie van maleïnezuur tot fumaarzuur
6. Bereiding van n-pentylacetaat
7. Bereiding van propanon (aceton)

Handboek-Cursustekst

Labotekst

Bibliografie

Inleiding in de bio-organische chemie

Engbersen, de Groot

Uitgeverij: Wageningen Pers

Organic Chemistry

Hart, Craine, Hart

Uitgeverij: Houghton Mifflin

Doel

Het doel van de cursus 'Analytische chemie' bestaat erin om de studenten een basiskennis bij te brengen van de verschillende manieren om de relatieve hoeveelheden van componenten in een staal te scheiden, te identificeren en te bepalen. Verschillende analytische methodieken, gesteund op zowel kwalitatieve als kwantitatieve analyses, worden zowel vanuit theoretisch fysisch-chemisch oogpunt, als vanuit de praktische toepasbaarheid ervan besproken. De cursus spitst zich voornamelijk toe op algemeen toepasbare laboratoriumtechnieken. Verschillende volumetrische technieken zoals neutralisatietitratie, neerslagtitratie, complexvormingstitratie en redoxtitratie worden uitvoerig besproken, evenals andere analytische technieken zoals potentiometrie, spectroscopie (fotometrie), distillatie en chromatografie. Na het volgen van deze eenheid moet de student in staat zijn om:

- 1) de elementaire theorie achter verschillende analytische technieken te begrijpen;
- 2) deze technieken te schatten naar praktische waarde in het laboratorium;
- 3) de berekeningen in verband met o.a. volumetrische titratietechnieken te begrijpen

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Volumetrie
 - 1.1. Inleiding
 - 1.2. Theorie van neutralisatietitraties
 - 1.3. Titratiecurven voor complexe zuur/base systemen
 - 1.4. Toepassingen van neutralisatietitraties
 - 1.5. Neerslagtitraties
 - 1.6. Complexvorming titraties
 - 1.7. Inleiding tot de elektrochemie
 - 1.8. Oxidatie/reductie titraties
 - 1.9. Toepassingen van oxidatie/reductie titraties
2. Potentiometrie
 - 2.1. Algemene principes
 - 2.2. Referentie elektrodes
 - 2.3. Vloeistofjunctie potentialen
 - 2.4. Indicator elektrodes

3. Spectroscopie (Fotometrie)
 - 3.1. Algemene eigenschappen van elektromagnetische straling
 - 3.2. Het elektromagnetisch spectrum
 - 3.3. Absorptie van straling
 - 3.4. Emissie van straling
 - 3.5. UV-VIS (spectro)fotometrie
 - 3.6. Atoomspectroscopie
 - 3.7. Moleculaire fluorescentie spectroscopie (XAS, FS)

4. Scheidingstechnieken
 - 4.1. Distillatie
 - 4.2. Chromatografie

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Bibliografie

Fundamentals of Analytical Chemistry
D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler
Uitgeverij: Saunders College Publishing

Doel

De doelstellingen van het lab analytische chemie zijn zeer concreet, en gericht op het toepassen van enkele analytische technieken zoals die in de eenheid 'A5. Analytische chemie' aan bod zijn gekomen. Het lab bestaat uit twee delen. In het eerste deel moeten de studenten de theorie die gezien werd in verband met de berekening van volumetrische titratiecurven, zelf leren toepassen. Het tweede deel, het practicum, moet de studenten, die samenwerken in kleine groepjes van 2-3 personen, in staat stellen om eenvoudige titratie-, scheidings-, en identificatietechnieken uit te voeren binnen de omgeving van het chemisch laboratorium en de theoretische voor- en nadelen van elke techniek te toetsen aan de praktijk. Algemene verzorgdheid in het laboratorium, het kunnen opzoeken van literatuurgegevens in de geëigende bibliografie, het toepassen van de regelgeving inzake veiligheids- en milieubeleid en de correctheid van de uit te voeren proef worden als belangrijke parameters tijdens de praktijksessies naar voor geschoven. Zeer belangrijk ook is dat de studenten de analyseresultaten in dit verband kunnen evalueren en interpreteren. Tevens wordt gevraagd van elk verricht labo een ordentelijk verslag te maken. De evaluatie van dit tweede deel berust op de werking van de cursist tijdens het practicum en op het gemaakte verslag.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Berekening van volumetrische titratiecurven
 - Neutralisatietitraties
 - Neerslagtitraties
 - Complexvormingstitraties
 - Oxidatie/reductie titraties
2. Practicum
 - Eenvoudige neutralisatietitraties
 - Neutralisatietitraties van mengsels van carbonaten en NaOH
 - Complexvormingstitratie: bepaling van de hardheid van water
 - Redoxtitratie: jodometrie (bepaling van opgeloste zuurstof in water)
 - Opstellen van een pH-titratiecurve van complexe zuur/base systemen met behulp van een electrode (titratie van cola)
 - UV-VIS spectrofotometrie: bepaling van de pK van een kleurindicator
 - Distillatie: analyse van het alcoholpercentage van wijn
 - Kennismaking met spectroscopische en chromatografische toestellen (AAS, FTIR, HPLC, ...)

Handboek-Cursustekst

Labotekst

Bibliografie

Fundamentals of Analytical Chemistry
D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler
Uitgeverij: Saunders College Publishing

Leerinhouden: doel, inhoud en bibliografie

B. Biochemie: basis

- B1. Biochemie
- B2. Analytische biochemie
- B3. Lab analytische biochemie

Doel

De biomoleculen zijn de bouwstenen van elke cel. In deze eenheid wordt uitgebreid ingegaan op structuur, bindingen en het biologisch belang van de eiwitten, koolhydraten en lipiden. In een tweede deel komen biochemische reactiemechanismen aan bod. Het doel is om, vertrekkende van en steunend op fundamentele begrippen en principes van de organische chemie (eenheid A3. Organische chemie), biochemische reacties en processen te bestuderen en te verklaren. Met deze kennis als achtergrond bestuderen we metabolische wegen die algemeen in levende organismen voorkomen.

De meest courante biochemische reactiecycli kunnen door de studenten worden geanalyseerd en op cellulair niveau in hun context worden geplaatst.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Biomoleculen
 - 1.1. Amino-zuren en eiwitten
 - 1.2. Enzymen, coënzymen en vitaminen
 - 1.3. Koolhydraten
 - 1.4. Lipiden
2. Biochemische reacties
 - 2.1. Omleggingsreacties
 - 2.2. Oxidatie
 - 2.3. Enolisatie – Keto-enolautomerie
 - 2.4. Alcoholcondensatie
 - 2.5. Thio-esters: de functies van AcetylCoA
 - 2.6. Additie van metaalhydriden
3. Metabolische wegen
 - 3.1. Reductie in biologische systemen
 - 3.2. Glycolyse
 - 3.3. Transaminering van amino-zuren
 - 3.4. Krebscyclus
 - 3.5. Vetzuursynthese en –afbraak
 - 3.6. Elektronentransportketen
 - 3.7. Fotosynthese

Handboek-Cursustekst

Inleiding in de bio-organische chemie

Engbersen, de Groot

Uitgeverij: Wageningen Pers

Cursustekst

Bibliografie

Biochemistry

Bert et al.

Uitgeverij: W.H. Freeman and Company

Sesam Atlas van de Biochemie

Koolman, Röhm

Uitgeverij: HP

Doel

Uitgaande van een aantal biochemische scheidingstechnieken wordt aangeleerd hoe men biomoleculen in natieve toestand kan opzuiveren. Het behoud van biologische activiteit van het eindproduct is van primordiaal belang. Rekening houdend met de stabiliteitsgrenzen van de respectievelijke biomoleculen en opzuiveringsknelpunten van de verschillende methoden wordt theoretisch inzicht nagestreefd.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Inleiding
 - 1.1. Water
 - 1.2. Homogenisering
 - 1.3. Scheiden, isoleren en zuiveren
 - 1.4. Principes en doel van scheidingen
 - 1.5. Algemene detectiemethoden
 - 1.6. Zuiverheidscriteria
2. Precipitatiemethoden
 - 2.1. Inleiding
 - 2.2. Zoutprecipitatie
 - 2.3. Precipitatie met organische solventen
 - 2.4. Precipitatie met basische proteïnen (polykationen)
 - 2.5. Polyethyleenprecipitatie
 - 2.6. Diversen
3. Centrifugatiemethoden
 - 3.1. Inleiding
 - 3.2. Het sedimentatieproces
 - 3.3. Het centrifugatieproces
 - 3.4. De sedimentatiecoëfficiënt
 - 3.5. Scheidingsmethoden in preparatieve centrifuges
 - 3.6. Uitvoering van een dichtheitsgradiëntcentrifugatie
 - 3.7. Rotoren voor preparatieve centrifugatie
 - 3.8. Rotorbalans
 - 3.9. Onderhoud en veiligheid

4. Chromatografie
 - 4.1. Algemeen
 - 4.2. Uitsluitingschromatografie
 - 4.3. Ionenwisselaarschromatografie

5. Elektroforese
 - 5.1. Inleiding
 - 5.2. Elektroforese: vereenvoudigde benadering
 - 5.3. Algemene technieken
 - 5.4. Uitvoering van zone-elektroforese
 - 5.5. Elektroforesetechnieken voor proteïnen
 - 5.6. Preparatieve elektroforese

6. Membraantechnieken
 - 6.1. Dialyse
 - 6.2. Membraanfiltratie
 - 6.3. Adsorptie aan membranen

7. Immunologische technieken
 - 7.1. Antilichamen en antigenen
 - 7.2. Enkele begrippen
 - 7.3. Antigeen – Antilichaam interacties
 - 7.4. Precipitatietechnieken
 - 7.5. Competitieve testen
 - 7.6. Immunometrische of niet-competitieve testen
 - 7.7. Immunohistochemie

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Bibliografie

Chromatografische werkwijzen

W. Braam

Uitgeverij: Stam Techniek

Analysis of Amino Acids, Proteins and Nucleic Acids

J. James, S. Boffey

Uitgeverij: Butterworth-Heinemann Ltd.

Bioprocestechnologie

H. Van den Akker

Uitgeverij: Open Universiteit Nederland

Biochemische werkwijze

W. Braam

Uitgeverij: Stam Techniek

Chromatografie

W. Braam

Uitgeverij: Stam Techniek

Elektroforese

W. Braam

Uitgeverij: Educatieve Partner Nederland

Immunologie

Roitt, Brostoff, Male

Uitgeverij: Bohn Stafleu Van Loghum

Doel

In een project gaat de student zelfstandig op zoek naar een commerciële kit die het scheiden van bepaalde biomoleculen standariseert. Steunend op de theoretische kennis verworven tijdens de cursus 'Analytische biochemie', brengt de student een voordracht van zijn werk.

Tijdens de practica wordt het theoretisch inzicht in biochemische scheidingstechnieken omgezet naar praktische vaardigheden. Hierbij worden ook de technische mogelijkheden en beperkingen van apparatuur onderzocht. De analyse en interpretatie van resultaten worden vervolgens door de student verwerkt in een verslag.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Project: voorstelling van een commerciële kit als scheidingsmethode voor biomoleculen
2. Precipitatie van Caseïne uit melk
3. Kristallisatie van ei-ovalbumine
4. Subcellulaire celfractionatie SDH-activiteit
5. Cellulose-acetaat elektroforese van bloedeiwitten
6. Gelfiltratie op Sephadex G-75
7. Karakterisatie van RNA

Handboek-Cursustekst

Labotekst

Leerinhouden: doel, inhoud en bibliografie

C. Biologie

C1. Celbiologie

C2. Moleculaire biologie

Doel

Het is de bedoeling van deze eenheid om het “verschijnsel leven” in al zijn deelaspecten te verklaren. De student kan elk organisme plaatsen in de verschillende systematische systemen en kan het verworven inzicht over hoe levende organismen zich aanpassen, gebruiken.

Verder worden de vakterminologie, de nomenclatuur en de classificatiesystemen van de biologie aangereikt.

De basis wordt gelegd voor de genetica: het verzekeren van de continuïteit van het leven op moleculaire schaal en van de evolutie: hoe deze evolueert in functie van de tijd.

De verschillen in celtype en metabolismen geven werkingsprincipes weer die essentieel zijn voor een biologisch inzicht. Door het bestuderen van de eiwitsynthese wordt een beter inzicht verworven in de cel. Transcriptiecontrole leidt tot een gereguleerde eiwitexpressie. Tevens verkrijgen we via evolutie een dynamisch systeem van levende organismen die volgens verschillende taxonomische systemen gegroepeerd worden.

Bovendien verwerven de studenten in het practicum praktische vaardigheden en basistechnieken voor een geïntegreerde biologische aanpak met als doel een goed inzicht in de celwerking te verkrijgen.

Aantal lestijden

80 lestijden

Inhoud

1. Algemene biologische principes
 - 1.1. Levend en niet-levend materiaal
 - 1.2. Geen leven zonder dynamiek: de moleculaire benadering
 - 1.3. Enkele chemische basisbegrippen
 - 1.4. Biomoleculen van levende organismen
 - 1.5. Chemische structuur van het DNA en RNA
 - 1.6. Proteïnes
 - 1.7. Het energieprobleem van de cel
2. Eucaria
 - 2.1. Interne membranen
 - 2.2. Situering in de cel
 - 2.3. Van chromatine tot chromosoom
 - 2.4. Eukaryotische eiwitsynthese
 - 2.5. Celdelingen: hoe de code wordt doorgegeven
 - 2.6. Vermenging van het erfelijk materiaal

3. Prokaryoten
 - 3.1. Cytologie
 - 3.2. Prokaryotische vermenigvuldiging
 - 3.3. Indeling en belang van de prokaryota
4. Virussen
 - 4.1. Bouw van een virus
 - 4.2. Replicatie van virussen
 - 4.3. Genetische recombinant-technieken
5. Biodiversiteit
 - 5.1. Evolutie en indeling van het leven
 - 5.2. Protista – Protoctista
 - 5.3. De hogere organismen

Practicum

1. De microscoop en zijn gebruik
2. Mitose - Meiose
3. De plantencel
4. De dierlijke cel
5. Bacteriën

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Practicumtekst

Bibliografie

De levende cel: deel 1 en deel 2
C. de Duve
Uitgeverij: Natuur en Techniek

<http://www.bioplek.org>

<http://www.natuur.nl>

<http://www.trq.nl/school>

<http://biologie.pagina.nl>

<http://biotechnologie.pagina.nl>

<http://www.digischool.nl/bi>

Doel

Het doel van de biotechnologie is de manipulatie van een levende cel of een microörganisme voor de aanmaak, de transformatie, concentratie en analyse van biochemische stoffen. De recombinant-DNA technieken liggen aan de basis van de moderne biotechnologie. Sinds de jaren zeventig is het immers, in toenemende mate, mogelijk om gericht veranderingen aan te brengen in het erfelijk materiaal van microörganismen, planten en dieren. De biotechnologie steunt nu op moleculaire biologie waarbij genetisch gemanipuleerde cellen worden gebruikt voor commerciële en nuttige doeleinden. Genmanipulatie maakt aanmaak van nieuwe producten mogelijk die onder natuurlijke omstandigheden niet of niet in bruikbare hoeveelheid worden bekomen door de metabolische activiteit van het organisme. De basistechnieken die manipulatie van nucleïnezuren mogelijk maken en de cloningsvectoren voor replicatie van gecloneerd recombinant DNA in *E. coli* worden in dit opleidingsonderdeel besproken. Het practicum biedt de studenten de mogelijkheid enkele standaardtechnieken voor de analyse en de bewerking van nucleïnezuren in *E. coli* experimenteel toe te passen met de genetische manipulatie van dit modelorganisme als doel.

Aantal lestijden

80 lestijden

Inhoud

1. Structuur en voorkomen van nucleïnezuren
 - 1.1. Chemische samenstelling van nucleotiden
 - 1.2. Opbouw van polynucleotide ketens
 - 1.2.1. Primaire structuur
 - 1.2.2. Secundaire en ruimtelijke structuur van DNA
 - 1.2.3. Bijzondere terminologie
 - 1.2.4. Symmetrie-elementen
 - 1.2.5. Superhelicititeit
 - 1.3. Fysicochemische analyse van nucleïnezuren
 - 1.3.1. UV absorptie
 - 1.3.2. Denaturatie-renaturatie van DNA
 - 1.4. Het voorkomen van nucleïnezuren
 - 1.4.1. Cellulaire genoom
 - 1.4.2. Extrachromosomaal DNA
 - 1.4.3. Cellulair RNA
 - 1.4.4. Virussen

2. Zuivering en karakterisatie van nucleïnezuren
 - 2.1. Inleiding: recombinant DNA-technologie
 - 2.2. Extractie, zuiverings- en scheidingstechnieken
 - 2.2.1. Algemene principes
 - 2.2.2. Verschillende technieken voor kleinschalige DNA-isolatie uit *E. coli*: de miniprep methoden
 - 2.2.3. Grootschalige bereidingen: midi en maxi preps
 - 2.3. Zuivering en karakterisatie van nucleïnezuren
 - 2.3.1. Centrifugatie
 - 2.3.2. Elektroforese
 - 2.3.3. Chromatografie
 - 2.4. Kwantificatie van DNA
3. Biochemische structuurbewerkingen met NZ, het gebruik van enzymen, de werktuigen van de recombinant DNA-technologie
 - 3.1. Nucleasen
 - 3.1.1. Algemeen
 - 3.1.2. Enzymatische fragmentatie van DNA
 - 3.1.3. Enzymatische fragmentatie voor RNA
 - 3.2. Fosfatasen
 - 3.3. Polynucleotide kinase
 - 3.4. DNA ligase
 - 3.5. Polymerasen
 - 3.5.1. *E.coli* DNA polymerase I
 - 3.5.2. Reverse transcriptase (RT of RNA afhankelijk DNA polymerase)
 - 3.5.3. *Taq* polymerase
 - 3.5.4. RNA polymerase (T7-, T3 en SP6 polymerasen)
 - 3.6. Terminaal deoxynucleotidtransferase
 - 3.7. Overzicht van een aantal modifierende enzymen
4. *In vitro* DNA-vermenigvuldiging: de PCR-techniek
 - 4.1. Basisprincipe
 - 4.2. Analytisch gebruik van PCR
 - 4.2.1. Genetic fingerprinting
 - 4.2.2. Moleculaire diagnose
 - 4.2.3. Prenatale geslachtsbepaling
5. Constructie en klonering van recombinante DNA-moleculen
 - 5.1. Het insert
 - 5.1.1. Genomisch insert
 - 5.1.2. Synthetisch insert
 - 5.1.3. cDNA
 - 5.2. De vector
 - 5.2.1. *E. coli* plamiden
 - 5.2.2. Kloningsvectoren
 - 5.2.3. Pendelvectoren
 - 5.2.4. Expressievectoren
 - 5.2.5. Bacteriofaagvectoren
 - 5.3. Inbouw van het insert in de vector *in vitro*
 - 5.4. Methoden voor DNA-overdracht: inbreng van het construct in een gastheer
 - 5.4.1. Transductie
 - 5.4.2. Transformatie

6. Nucleotide sequentie-analyse
 - 6.1. Algemeen
 - 6.2. De dideoxy sequencing methode volgens Sanger
 - 6.3. Chemische sequencing methode volgens Maxam en Gilbert
 - 6.4. Automatische sequencing
 - 6.5. Cycle sequencing
 - 6.6. Human genome project

7. Hybridisatietechnieken voor identificatie en karakterisatie
 - 7.1. Algemeen
 - 7.2. Transfer en immobilisatie van DNA en RNA op vaste dragers: blotting
 - 7.2.1. Southern blotting
 - 7.2.2. Northern blotting
 - 7.2.3. Dot blotting
 - 7.2.4. Colony blotting en colony lifting
 - 7.3. *In situ* hybridisatie (ISH)
 - 7.4. De probe
 - 7.5. Merking van nucleïnezuren, inbouw van een merker
 - 7.6. Nucleïnezuurprobes en microbiële klinische diagnose

8. Mutagenese van DNA
 - 8.1. Inleiding
 - 8.2. Plaatsgerichte deletie mutatie
 - 8.3. Plaatsgerichte en willekeurige insertie mutatie
 - 8.4. Base-substitutie (puntmutatie) via chemische mutagenese
 - 8.5. Cassette mutagenese voor introductie van puntmutaties
 - 8.6. Mismatch oligonucleotiden voor introductie van een puntmutatie via enzymatische DNA-synthes

Practicum

1. Gebruik van de PCR-techniek voor het maken van een humane DNA vingervorm.
2. Opstellen van een restrictiemap van een onbekend recombinant DNA molecuul.
3. Constructie van een recombinant DNA molecuul *in vitro*.
4. Transformatie van een recombinant DNA molecuul naar *Escherichia coli*.

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Labotekst

Bibliografie

Biochemie

Dr. F. Smet, Lic. P. Lambers
Uitgeverij: Bohn-Scheltema-Holkema

Biochemistry

Mathwes, van Holde
Uitgeverij: The Benjamin/Cummings Publishing Company

Inleiding in de Bio-Organische Chemie

Engbersen
Uitgeverij: AE De Groot

Human Genetics: Concepts & Applications

Ricki Lewis

Genes VI

Benjamin Lewin

Lessenpakket Biotechnologie

Uitgeverij: VIB (www.vib.be)

Leerinhouden: doel, inhoud en bibliografie

D. Biotechnologie

- D1. Milieutechnologie
- D2. Voedingstechnologie
- D3. Farmacotechnologie
- D4. Gentechnologie
- D5. Agrotechnologie
- D6. Projectwerk

Doel

De cursus 'Milieutechnologie' beoogt een algemene inleiding te geven op de milieuproblematiek in zijn geheel en op de biotechnologische toepassingen binnen de milieutechnologie in het bijzonder. De cursus start met een inleiding m.b.t. (eco)toxicologische aspecten van milieuvervuilende stoffen, gevolgd door een korte uitzetting over de soms moeilijke relatie tussen enerzijds kiezen voor milieugerichte oplossingen en anderzijds de economische werkelijkheid. Daarna gaat de cursus dieper in op de drie verschillende fasen in het milieusysteem: water, bodem en lucht. Per fase worden de verschillende vervuilende parameters, hun gedrag in het betreffende milieusysteem en hun verwijdering uit dat milieusysteem besproken. Ook de wetgeving ter zake wordt vluchtig overlopen. Na het volgen van de cursus moet de student in staat zijn om:

- 1) verschillende specifieke milieuvervuilingen in te schatten, te omschrijven en te verklaren;
- 2) accurate saneringsmethoden te omschrijven voor het verwijderen van deze vervuilingen uit het milieu.

Het practicum omvat twee afzonderlijke pakketten. Het eerste pakket bestaat uit een individueel werk dat moet gepresenteerd worden door elke student afzonderlijk. De student mag vrij een bepaald topic uit de brede milieuproblematiek kiezen en moet dan een bespreking/samenvatting maken van de desbetreffende problematiek, waarbij individuele begeleiding door de leerkracht wordt voorzien. De verschillende besproken topics worden dan door de studenten voorgesteld in een korte presentatie met behulp van IT. Het tweede pakket omvat een aantal bedrijfsbezoeken in het kader van de theorie. De lijst der bedrijfsbezoeken wordt hieronder weergegeven. De student dient tevens per bedrijfsbezoek een kort verslag te maken waarin de verschillende aan bod gekomen toegepaste technieken worden weergegeven en besproken.

Aantal lestijden

80 lestijden

Inhoud

1. (Eco)toxicologie
2. Milieueconomie

3. Afvalwaterzuivering
 - 3.1. Inleiding: de rol van water in het milieu
 - 3.2. Waterverontreiniging
 - 3.3. Afvalwaterzuivering
 - 3.3.1. Natuurlijke zuivering
 - 3.3.2. Kunstmatige zuivering
 - 3.3.2.1. Primaire zuivering
 - 3.3.2.2. Biologische zuivering
 - 3.3.2.3. Tertiaire zuivering
 - 3.3.2.4. Fysico-chemische zuivering
 - 3.3.2.5. Slibverwerking
4. Bodemsanering
 - 4.1. Eigenschappen van bodem- en watercomponenten
 - 4.2. Bronnen van vervuiling
 - 4.3. Gedrag van verontreinigingen in de bodem
 - 4.4. Saneringstechnieken
5. Luchtzuivering
 - 5.1. Inleiding : de atmosfeer en enkele belangrijke begrippen in verband met luchtvervuiling
 - 5.2. Luchtverontreiniging
 - 5.2.1. Aard, bronnen en invloed van luchtverontreiniging
 - 5.2.2. Bespreking van de voornaamste luchtverontreinigende stoffen
 - 5.3. Luchtzuiveringstechnieken

Bedrijfsbezoeken

1. Waterverontreiniging-InBev Leuven: bezoek aan de afvalwaterzuiveringsinstallatie
2. Waterverontreiniging -Danone Rotselaar: bezoek aan de afvalwaterzuiveringsinstallatie
3. Luchtverontreiniging-Machiels Leuven: bezoek aan de luchtzuiveringsinstallatie
4. Afvalverwerking-Interleuven: bezoek aan de afvalcollectorbunker en composteringsinstallatie

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Bibliografie

Environment

H.P. Raven, L.R. Berg
Uitgeverij: Harcourt College Publishers

Doel

Uitgaande van levensmiddelenfermentaties wordt de transformatie van voedingsgrondstoffen tot consumptieproducten met behulp van specifieke micro-organismen besproken. Naast de productie van zuivelproducten - zoals yoghurt, kaas en boter – wordt het bierbrouwproces (bio-)technologisch verder uitgediept, waarbij de student inzicht verwerft in het gebruik van biotechnologie in de levensmiddelensector en alzo een globaal overzicht bekomt van de verschillende toepassingen die daaruit voortvloeien.

Bedrijfsbezoeken en –practica laten toe de geziene leerstof in concrete bedrijfssituaties te plaatsen. Daarnaast moet de student op basis van de in de cursus verworven kennis met betrekking tot de in de levensmiddelensector gangbare processen in staat zijn een soortgelijke uitwerking te maken van de processen voor een door hem/haar zelf gekozen voedingsproduct. Hierbij wordt verwacht dat hij/zij aan de hand van een korte uiteenzetting kan aantonen dat hij/zij inzicht heeft verworven in de processen aan de basis van het gekozen product. Het gekozen product moet hierbij verschillend zijn van de in de cursus besproken voedingsproducten.

Aantal lestijden

80 lestijden

Inhoud

Deel 1: Zuiveltechnologie

1. Melk
 - 1.1. Overzicht van de chemische samenstelling van melk
 - 1.2. Soorten melk in de handel
 - 1.3. Processen en bewerkingen in de zuivelindustrie
 - 1.4. De bereiding van gepasteuriseerde melk, verpakt na pasteurisatie
 - 1.5. De bereiding van UHT-melk
 - 1.6. De bereiding van in de fles gesteriliseerde melk (tweetraps gesteriliseerde melk)
 - 1.7. De bereiding van melkpoeder
2. Melkzuurgistingen
 - 2.1. Melkzuurbacteriën
 - 2.2. Zuursels
3. Gefermenteerde melk
 - 3.1. Doelstellingen
 - 3.2. Varianten
 - 3.3. Yoghurt

4. Kaas
 - 4.1. Verschillende kaassoorten
 - 4.2. Doel en voorwaarden
 - 4.3. Het ophopen van het eiwit
 - 4.4. Synerese en wassen
 - 4.5. Vormen
 - 4.6. Zouten
 - 4.7. Bewaren
5. Vreemde stoffen in melk en zuivelproducten

Deel 2: Bierbrouwen

1. De grondstoffen
 - 1.1. De gerst
 - 1.2. De hop
 - 1.3. Het water
2. De voorbereiding van de gerst
 - 2.1. Drogen en stockeren
 - 2.2. Reinigen en calibreren
3. Het mouten
 - 3.1. Het weken
 - 3.2. Het kiemen
4. Het drogen of eesten
 - 4.1. Doel en principes
 - 4.2. Fysische en (bio-)chemische veranderingen tijdens het drogen
 - 4.3. Invloed van het eestproces op het eindproduct
 - 4.4. Andere veranderingen
 - 4.5. Techniek van het drogen
5. Malen of schroten
 - 5.1. Theoretische principes
 - 5.2. Praktische uitvoering
6. Bereiding van het extract door het brouwproces
 - 6.1. Theoretische beschouwingen
 - 6.2. De brouwmethoden
7. Filtratie van het wort
 - 7.1. Theoretische beschouwingen
 - 7.2. Praktische uitvoering
8. Koken en hoppen van het wort
 - 8.1. Theoretische beschouwingen
 - 8.2. Technische uitvoering
9. Koelen van het wort (en klaring)
 - 9.1. Theoretische beschouwingen
 - 9.2. Praktische uitvoering
10. De gisting
 - 10.1. De gist
 - 10.2. De hoofdgisting
 - 10.3. De lagering of nagisting
 - 10.4. Technische uitvoering
 - 10.5. De filtratie

11. Eigenschappen en voedingswaarde
12. Bierdefecten
13. Bierinfecties
14. Ontwikkelingen en verwachtingen
 - 14.1. Het gebruik van commerciële enzymen
 - 14.2. Meer verfijnde identificatiemethoden
 - 14.3. Genetisch gemanipuleerde giststammen
 - 14.4. Ontwikkelingen in de procestechnologie

Practicum

1. Bedrijfsbezoek Palm Breweries: bierbrouwen
2. Bedrijfspracticum in het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek te Gent
3. Labo i.v.m. zuivel
4. Bedrijfsbezoek ambachtelijke kaasmakerij
5. Persoonlijk werk: uiteenzetting van de processen in de bereiding van een door de student zelf gekozen voedingsproduct

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Labotekst

Doel

De kennis van de bouw (anatomie) en de werking (fysiologie) van het menselijk organisme is een vereiste voor het begrijpen van het functioneren van organen en vormt bijgevolg een noodzakelijke basis voor de studie van de inwerking van een geneesmiddel op het menselijk lichaam. Het vormt tevens de inleiding tot het verwerven van inzicht in de processen van farmacodynamie en farmacokinetiek waarin een aantal basisbegrippen met betrekking tot de opname, de verdeling en de eliminatie van geneesmiddelen worden besproken. Het doel van deze eenheid is om, uitgaande van voorgaande fundamentele begrippen en principes, de cursist inzicht te laten verwerven in het bestuderen van werkingsmechanismen van enkele grote therapeutische klassen van geneesmiddelen (farmacologie).

Het aansluitend practicum heeft tot doel de student een basisinzicht te verschaffen in enkele farmacologische technieken zodat hij/zij in staat is de theoretische begrippen te begrijpen en toe te passen. Meer specifiek wordt beoogd dat hij/zij in staat is zelfstandig te werken in een farmacotechnologisch lab, de basismethoden en essentiële toestellen leert kennen.

Aantal lestijden

80 lestijden

Inhoud

1. Anatomie en fysiologie van de mens
2. Ontwikkeling van geneesmiddelen
3. Farmacokinetiek
 - 3.1. Resorptie
 - 3.2. Distributie
 - 3.3. Eliminatie
 - 3.4. Toedieningsvormen
 - 3.5. Oefeningen
4. Farmacodynamiek
5. Stabiliteit van farmaceutische producten
6. Overzicht van farmaca volgens farmacologisch verwantschap

Practicum

1. Concentratiebepaling van acetylsalicylzuur
2. Stabiliteitsopvolging van acetylsalicylzuur
3. Bedrijfsbezoek aan Janssens-Pharmaceutica te Beerse
4. Oefeningen farmacokinetiek
5. Groepswerk en presentatie van farmacotechnologische begrippen toegepast op een geneesmiddel.

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Practicumtekst

Bibliografie

Integrated Pharmacology

C. Page, M. Curtis, M. Sutter
Uitgeverij: Mosby International

Sesam Atlas van de Fysiologie

S. Silbernagl, A. Despopoulos
Uitgeverij: Bosch en Keuring – Baarn

Sesam Atlas van de Anatomie – Deel 2 – Inwendige Organen

W. Kahle, H. Leonhardt, W. Platzer
Uitgeverij: Bosch en Keuring – Baarn

Biologie van de Mens

Th. Rooswinkel, H.H. Kreutzer
Uitgeverij: Wolters-Noordhoff – Groningen

Fundamentals of Pharmacology

Galbraith, Bullock
Uitgeverij: Addison Wesley Longman Limited

Gecommertarieerd Geneesmiddelenrepertorium

Belgisch Centrum voor Farmacotherapeutische Informatie

Farmacologisch Compendium

Algemene Vereniging van de Geneesmiddelenindustrie

Doel

De eenheden 'Moleculaire biologie' en 'Gentechnologie' trachten de historische volgorde waarin organismen genetisch werden gemanipuleerd te volgen. De cursus 'Moleculaire biologie' bespreekt voornamelijk de basismethoden van de recombinant DNA technologie en de cloneringsvectoren voor replicatie van gecloneerd recombinant DNA in *E. coli*. In de cursus 'Gentechnologie' trachten we verder in te gaan op meer gespecialiseerde vectoren voor *E. coli*, de clonerings in 1-cellige eukaryoten en plantaardige en dierlijke cellen en organismen. Verschillende recente toepassingen van genmanipulatie in de diverse werkvelden van de moderne biotechnologie worden hier aangegeven en ruim toegelicht. Ook wordt aandacht besteed aan de veiligheidsproblematiek omtrent het gebruik van genetische manipulatie.

Vervolgens worden de technieken die momenteel worden gebruikt voor de isolatie, opzuivering en identificatie van recombinante bio-eiwitten besproken en belichten we een aantal recente geavanceerde gentechnieken uit de moleculaire biologie met verschillende toepassingsmogelijkheden.

Het practicum biedt de studenten de mogelijkheid enkele standaardtechnieken van gen-transfer, -analyse en -bewerkingen experimenteel toe te passen.

Aantal lestijden

80 lestijden

Inhoud

1. Gespecialiseerde vectoren in *E. coli*
 - 1.1. Inleiding
 - 1.2. Vectoren voor clonerings van grote DNA-fragmenten
 - 1.2.1. Cosmide vectoren
 - 1.2.2. Keuze van vector
 - 1.3. Vectoren voor aanmaak van enkelstrenging DNA voor sequencing
 - 1.4. Expressievector voor *E. coli*
 - 1.4.1. Transcriptie in *E. coli*
 - 1.4.2. Vectoren voor aanmaak van RNA probes
 - 1.4.3. Translatie in *E. coli*: ribosoombindingsplaatsen en vereisten voor efficiënte vertaling
 - 1.4.4. Vectoren voor maximale proteïnesynthes in *E. coli*
 - 1.4.5. Vectoren voor eenvoudige proteïne-opzuivering
 - 1.4.6. Voorbeelden van productie van recombinante eiwitten in *E. coli* met therapeutisch doeleinde

2. Cloning in andere bacteria dan *E. coli*
 - 2.1. Inleiding
 - 2.2. Introductie van DNA in bacteriële cellen
 - 2.2.1. Transformatie van gram-positieve en gram-negatieve bacteriën
 - 2.2.2. Conjugatie
 - 2.3. Plasmide incompatibiliteit
 - 2.4. Integratieve cloning van recombinant DNA
 - 2.5. Plasmidevectoren voor andere gram-negatieve bacteria dan *E. coli*
 - 2.5.1. Plasmide vectoren met een breed gastheerspectrum
 - 2.5.2. Pendelvectoren
 - 2.5.3. Plasmidevectoren in *Pseudomonas*
 - 2.6. Plasmidevectoren voor gram-positieve bacteria
 - 2.6.1. Cloning in *Bacillus subtilis*
 - 2.6.2. Cloning in *Streptomyces*
 - 2.6.3. Cloning in melkzuurbacteriën
3. Cloning in *Saccharomyces cerevisiae* en andere Fungi
 - 3.1. Inleiding
 - 3.2. *Saccharomyces cerevisiae* als eukaryoot genetisch onderzoeksmodel
 - 3.2.1. Genetische aspecten van *S. cerevisiae*
 - 3.2.2. Introductie van DNA in cellen van *S. cerevisiae*
 - 3.2.3. Selectiemerkers
 - 3.2.4. Transcriptie in gist
 - 3.2.5. Gespecialiseerde vectoren voor gist
 - 3.3. Andere gisten
 - 3.4. Filamentaire Fungi
4. Genetische manipulatie van planten
 - 4.1. Plantentransformatie gebaseerd op *Agrobacterium tumefaciens*
 - 4.1.1. Natuurlijke kenmerken van *Agrobacterium tumefaciens*
 - 4.1.2. Gebruik T-DNA transfer voor gentechnologie van planten
 - 4.2. Directe transfer van DNA in het planten genoom
 - 4.2.1. Protoplast transformatie
 - 4.2.2. Biolistische transformatie (Particle bombardment)
 - 4.2.3. Plant virus als transformatie vector
 - 4.3. Fundamenteel gebruik
 - 4.3.1. Ectopische en verhoogde expressie
 - 4.3.2. Verlaagde expressie
 - 4.3.3. Promoter expressie analyse
 - 4.3.4. Proteïne localisatie
 - 4.3.5. Knock-out
 - 4.4. Toepassingen in de landbouw
 - 4.4.1. Nieuwe eigenschap aan economisch renderende planten
 - 4.4.2. Virus resistentie
 - 4.4.3. Tomaten Flavr Savr™
 - 4.4.4. Toegevoegde nutriënt waarde
 - 4.4.5. Pathogeen resistentie
 - 4.4.6. Herbicide resistente planten
 - 4.4.7. Mannelijke steriliteit
 - 4.4.8. Droogte resistentie

5. Genetische manipulatie van dieren
 - 5.1. Inleiding
 - 5.2. Gebruik van dierlijke celculturen
 - 5.2.1. Definitie van een celcultuur
 - 5.2.2. Types dierlijke cellen die gebruikt worden voor celculturen
 - 5.2.3. Het gebruik van dierlijke cellijnen
 - 5.3. Transformatiemethodes voor introductie van DNA in dieren
 - 5.3.1. Transfer van 'naakt' DNA
 - 5.3.2. DNA transfer m.b.v. dierlijke virussen: transductie
 - 5.4. Methodes voor selectie van getransformeerde dierlijke cellen
 - 5.4.1. Niet-dominante selectiemerkers
 - 5.4.2. Dominante selectiemerkers
 - 5.4.3. Selectiemerkers en amplificatie van het transgen
 - 5.5. Ontwikkelde dierlijke vectorsystemen
 - 5.5.1. SV40
 - 5.5.2. Vaccinia vectorsysteem
 - 5.5.3. Baculovirus
 - 5.6. Toepassingen
 - 5.6.1. Recombinant eiwitproductie
 - 5.6.2. Dierlijke cloning en Dolly
 - 5.6.3. Transgene dieren als modelsysteem voor onderzoek naar humane ziektes
 - 5.6.4. Getherapie
 - 5.6.5. *In vivo* expressie technologie (IVET)
 - 5.7. Het onderscheid tussen therapeutische en reproductieve clonering
6. Proteïnetechnologie
 - 6.1. Inleiding
 - 6.2. De structuur van een eiwit
 - 6.3. Bereiding en opzuivering van bio-proteïnes
 - 6.3.1. Cellysis
 - 6.3.2. Opzuiveringstechnieken
 - 6.4. Analyse van proteïnes
 - 6.4.1. Bepaling van de proteïneconcentratie
 - 6.4.2. SDS-Page en elektroforese
 - 6.4.3. Western blotting
 - 6.5. Bewaring van proteïnes
 - 6.6. Toepassing van proteïnetechnologie: Proteomics

7. Geavanceerde genterieken
 - 7.1. Reverse transcriptase PCR
 - 7.2. Aanmaak en clonering van de ds cDNA
 - 7.3. PCR/OLA procedure en LCR
 - 7.3.1. Principe
 - 7.3.2. Detectie van CF met de OLA-techniek
 - 7.4. Differential Display
 - 7.4.1. Inleiding
 - 7.4.2. Principe van een DD
 - 7.4.3. Gebruik van verschillende primerssets
 - 7.5. DNA chips (Gene-array, DNA Micro-array)
 - 7.6. *In vitro* DNA binding assays
 - 7.6.1. Dnase Footprinting techniek
 - 7.6.2. Mobility shift assay
 - 7.7. Real-time kwantitatieve PCR

Practicum

1. Kleinschalige isolatie van plasmide DNA uit *E. coli*: de mini-prep methode
2. Analyse van de geïsoleerde DNA-constructen
3. Two-hybrid analyse
 - Co-transformatie van een giststam met BD hybriden (pGBT9-X) en AD hybriden (pGAD424-Y)
 - Bepaling van een mogelijke proteïne-interactie met een Filter Kolonie β -galactosidase assay

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Labotekst

Bibliografie

Biochemistry & Molecular Biology of Plants

B. Buchanan

Uitgeverij: American Society of Plant, Maryland

Molecular Cell Biology

H. Lodish

Uitgeverij: Scientific American Books

Molecular Cloning. A laboratory manual.

J. Sambrook, D. Russel

Uitgeverij: Cold Spring Harbor, New York

Molecular Biology and Biotechnology

J. Walker, R. Rapley

Uitgeverij: RSC, Cambridge

Recombinant DNA, a short course

J. Watson

Uitgeverij: Scientific American Books

From genes to clones

E. Winnacker

Uitgeverij: VCH, Weinheim

Animal Cell Culture and Technology: the basics

M. Butler

Uitgeverij: RSC, Cambridge

Doel

Deze cursus behandelt technologieën, processen en methoden die worden gebruikt in de hedendaagse landbouw. Hier wordt vooral de nadruk gelegd op de biotechnologische toepassingen in de plantenteelt en veeteelt. Daarnaast komen in deze cursus actuele thema's aan bod die gerelateerd zijn aan agrotechnologie (biologische landbouw en mestproblematiek) en wetenschappelijk onderzoek in het algemeen (gebruik van proefdieren).

Op het einde van de cursus hebben de studenten een beter inzicht verworven in de basisprincipes van agrotechnologie. Daarnaast moeten de studenten een kritisch wetenschappelijk gebaseerde visie ontwikkelen over de implementatie van biotechnologie in het alledaagse leven.

Het practicum impliceert bezoeken aan onderzoeksinstellingen en bedrijven in de agro- en biotechnologiesector. Er wordt de voorkeur gegeven aan excursies waar de studenten ook praktisch werk kunnen uitvoeren. Daarnaast wordt er een themawerk uitgevoerd door de studenten rond een actueel onderwerp in de agrotechnologie. Dit wordt voorgebracht onder vorm van een panelgesprek of presentatie.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

1. Geschiedenis van de landbouw
 - 1.1. Geschiedenis van de traditionele landbouw
 - 1.2. Problemen rond de gangbare landbouw
 - 1.3. Recente evoluties
 - 1.4. Biotechnologie: een oplossing voor de (naderende) voedselcrisis?
 - 1.5. Referenties
2. Plantengroeiregulatoren
 - 2.1. Fysiologie van de cultuurplant
 - 2.2. Plantengroeiregulatoren: definitie
 - 2.3. Auxinen
 - 2.4. Gibberellinen
 - 2.5. Cytokinen
 - 2.6. Abscisinezuur
 - 2.7. Ethyleen
 - 2.8. Referenties

3. Toepassingen van plantengroeieregulatoren
 - 3.1. Vermeerdering van planten
 - 3.2. Vegetatieve groei van planten
 - 3.3. Generatieve groei van planten
 - 3.4. Veroudering van planten
 - 3.5. Onkruidbestrijding
 - 3.6. Referenties

4. Toepassingen 'Plant Genetic Engineering'
 - 4.1. Biotechnologie voor de westerse wereld
 - 4.2. Agrotechnologie en biotechnologie voor de derde wereld
 - 4.3. Bioveiligheid
 - 4.4. Monopolies en intellectuele eigendomsrechten
 - 4.5. Referenties

5. Dierlijke productie en uitbating
 - 5.1. Belgische en Europese rassen van landbouwhuisdieren
 - 5.2. Versnijding
 - 5.3. Vleeskwaliteit
 - 5.4. Identificatie en registratie
 - 5.5. Intensieve fokkerij
 - 5.6. Potentiële toepassingen van gentechnologie in de veeteelt
 - 5.7. Profylaxis
 - 5.8. Referenties

6. Proefdierkunde
 - 6.1. Historiek
 - 6.2. Toepassingen
 - 6.3. Beperkingen van proefdiergebruik
 - 6.4. Wetgeving
 - 6.5. Alternatieven
 - 6.6. Experimentele technieken
 - 6.7. Biomedische toepassingen

7. Biologische landbouw
 - 7.1. Inleiding en definities
 - 7.2. Reglementering
 - 7.3. Praktijkvoorbeelden
 - 7.4. Consumenten
 - 7.5. Referenties

8. Mestproblematiek
 - 8.1. Vlaamse situatie
 - 8.2. Wettelijke bepalingen
 - 8.3. Geoptimaliseerde bemesting
 - 8.4. Referenties

Practicum

1. Variërende themaexcursie(s)
 - 1.1. Belgische fruitveiling van Sint-Truiden
 - 1.2. Proefboerderij KULeuven te Lovenjoel
 - 1.3. Zaadbedrijf SES te Tienen
 - 1.4. Andere
2. Themawerk m.b.t. een onderwerp binnen de agrotechnologie

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Bibliografie

Genen op je bord (VIB)
Van Gysel
Uitgeverij: Natuurwetenschap en Techniek

Doel

Het ondernemingsproject wordt gerealiseerd in een onderneming, onder begeleiding van een promotor en copromotor uit de onderneming.

Met het ondernemingsproject leveren de studenten het bewijs dat zij in staat zijn om:

- een probleem, zowel in zijn praktische als theoretische dimensie te vatten;
- de informatie, nodig om dit probleem op te lossen, zelfstandig te vinden en te hanteren;
- de oplossingsmethoden te kiezen, correct te hanteren en zowel keuze als gebruik kunnen verantwoorden;
- de gekozen oplossing aan de realiteit kunnen toetsen;
- het project op een professionele manier kunnen communiceren in een schriftelijk rapport en een mondelinge presentatie voor een jury.

Aantal lestijden

80 lestijden

Leerinhouden: doel, inhoud en bibliografie

E. Kwaliteitszorg en veiligheid

E1. Kwaliteitszorg en veiligheid

Doel

Aan de hand van de bespreking van de meest relevante kwaliteitssystemen (ISO 900X, ISO 2200, ISO 17025) en de HACCP-aanpak, wordt het belang van kwaliteit en veiligheid in de (levensmiddelen)industrie benadrukt, zowel als de kwaliteitsnormen die gangbaar zijn bij interne als externe onderzoekslaboratoria. Het globale kwaliteitsbewustzijn wordt opgewekt in de student, waardoor hij in staat zal zijn vormen van niet-kwaliteit te detecteren m.b.t. deze systemen.

Inzicht verwerven in de HACCP-methodiek en mogelijke vormen van bederf van levensmiddelen, met het accent op microbiel bederf, en welke maatregelen er dienen genomen te worden opdat voedselveiligheid aangetoond en gegarandeerd zou kunnen worden. Deze materie zal aan de praktijk getoetst worden d.m.v. een mini HACCP-studie op locatie van een producent van levensmiddelen.

Aantal lestijden

40 lestijden

Inhoud

Deel 1: Kwaliteit

1. Wat is kwaliteit?
2. Hoe komt een (kwaliteits-)product tot stand?
3. Kwaliteitszorg
4. Kwaliteitsborging (Quality Assurance)
5. Kwaliteitskosten
6. Technieken om tekortkomingen weg te werken
7. Rol van het topmanagement
8. Rol van de Quality Control Manager
9. ISO-22000 (ISO 9000 en HACCP)
10. ISO 17025

Deel 2: Microbiologie

1. Besmetting van levensmiddelen
2. De belangrijkste schimmels in levensmiddelen
3. Gisten
4. Bacteriën

Deel 3: De evolutie van de besmettingsflora: de ecologie van het bederf van levensmiddelen

1. De intrinsieke factoren
2. De procesfactoren
3. De extrinsieke factoren
4. De impliciete factoren van het microbiel bederf

Deel 4: Pathogene micro-organismen in levensmiddelen

1. Indeling van de toxi-infecties van levensmiddelen
2. Primaire en secundaire besmetting van levensmiddelen
3. Salmonella
4. Clostridium perfringens
5. Staphylococcus aureus
6. Clostridium botulinum
7. Mycotoxinen
8. Minder gekende actuele voedselinfecties
9. Preventie van toxi-infecties van levensmiddelen

Deel 5: Kwaliteit

1. Reiniging en desinfectie
2. Good Hygienic Practices (GHP) en Good Manufacturing Practices (GMP)

Deel 6: Chemische controle

1. Additieven
2. Eetwareninspectie
3. Verpakking

Handboek-Cursustekst

Cursustekst

Methodologische wenken

De lessen worden voornamelijk gegeven door docenten uit de praktijk zodat de praktijkgerichtheid van de opleiding gewaarborgd is. Regelmatig worden gastdocenten uit bedrijven uitgenodigd en worden bedrijfsbezoeken georganiseerd om de geziene leerstof aan de realiteit te toetsen.

Tijdens de opleiding wordt niet alleen de nodige theoretische kennis aangereikt maar ligt het accent voornamelijk op de toepassing ervan in concrete situaties. Ongeveer de helft van het aantal lestijden wordt ingevuld met labs en practica waarbij de studenten in kleinere groepen de theorie aan de praktijk kunnen toetsen.

De opleiding wordt afgesloten met de realisatie van een ondernemingsproject waarbij in een reële bedrijfssituatie een project wordt aangepakt. Teamwork en communicatievaardigheden (schriftelijke rapportering en mondelinge presentatie) komen hierbij eveneens aan bod.

Evaluatie

Evaluatie

Voor de meeste eenheden gebeurt de evaluatie aan de hand van een examen, maar ook opdrachten die de cursisten in de loop van het jaar uitvoeren worden bij de eindbeoordeling in overweging genomen.

Examens

Per semester kan slechts één examenzitting georganiseerd worden.

Een cursist mag in de loop van hetzelfde schooljaar maximaal tweemaal examen afleggen over dezelfde eenheid en maximaal viermaal over meerdere schooljaren.

Attest en deelcertificaat

In de organisatie volgens het modulair stelsel vervalt het begrip studiejaar. De sanctie van de studie is verbonden aan de eenheden, de modules en het geheel van de opleiding.

Attest van een eenheid

De cursist wordt over elke eenheid afzonderlijk geëxamineerd. Om te slagen voor een eenheid moet de cursist ten minste 50% van de punten behalen. Heeft de cursist de eenheid met vrucht beëindigd, dan ontvangt hij/zij hiervan een attest.

Deelcertificaat van een module

Een cursist beëindigt met vrucht een module indien hij/zij, binnen de gestelde maximumduur van de opleiding, voor elke eenheid van deze module het bijhorend attest ontvangen heeft. Hij/zij ontvangt hiervoor een deelcertificaat.

Diploma

De cursist die binnen de gestelde maximumduur van de opleiding de deelcertificaten van alle modules behaald heeft, verkrijgt het diploma van 'Gedegreeerde in de Biotechnologie'.