**3 BA BIR (CG): EXAMENVRAGEN (2E SEMESTER)**

In dit document vinden jullie per vak de examenvragen die voorgaande jaren gesteld zijn. Ook kunnen er nog kort wat tips gegeven worden over het vak. Dit semester zijn dit de vakken **Biochemische Ingenieurstechnieken, Cel- en genbiotechnologie/Geïntegreerd Practicum, Moleculaire Celbiologie, Genetica miv populiegenetica en Bio-informatica.**

Het is handig om de ‘Cursusinformatie’ even te bekijken op Blackboard om te weten hoe de vragen zullen gesteld worden per vak. Denk er ook aan dat het in dit document enkel gaat om voorbeeldvragen en dat er steeds wijzigingen kunnen gebeurd zijn van prof of cursus.

We zullen de examenvragen weer bijhouden voor volgende studenten, dus alvast bedankt om even de tijd te nemen om ze door te geven. Dit kan uiteraard via het document op de Facebookpagina of via mail [**mentor.demetris@hotmail.com**](mailto:mentor.demetris@hotmail.com)

Veel succes!

Lore De Dobbelaer

Mentor 2022-2023

# BIOCHEMISCHE INGENIEURSTECHNIEKEN

prof. Willaert

*Dit vak wordt gegeven door prof. Willaert. Dit is een mondeling examen met schriftelijke voorbereiding. Dit examen bestond bij ons uit maar liefst 4 grote vragen die telkens nog eens onderverdeeld zijn in 4 vragen. Je wordt verwacht je kennis te kunnen toepassen, eenheden te kennen van parameters en oefeningen te kunnen oplossen. Zeker niet onderschatten dit examen!*

*Op het einde van het semester moet je ook oefeningen maken in MATLAB. Hiervan moet je een verslagje maken en daar stelt hij op het examen een paar vraagjes over (met het verslag bij, dus je moet dat niet leren). Zie wel dat je begrijpt wat je hebt gedaan. Naar de les gaan is aangeraden maar er is wel een goede cursus.*

## Examen 06-07 1e zit

- oefening van in de cursus (vb 2.1.3)

- concentratiegradiënt van 1e orde

- bepaling van kLa

- continue fermentor met recyclage

- voorbeeld 2.3.6

- fedbatch

- homogene substraatkinetiek

- massaoverdracht gas – vloeistof

- interne effectiviteitsfactor (+ hele afleiding tot dat punt)

- oefening met enthalpie

- oefening met koolstofbalans en reductiebalans

- cascade van continue fermentoren

## Examen 07-08 1e zit

1. Citroenzuur C6H8O7 wordt tijdens een fermentatie met de schimmel *Aspergillus niger* geproduceerd in een geaereerde tank bij een pH tussen 1,8 en 2. De biomassasamenstelling is CH1,8O0,5N0,2. De stikstofbron is NH3 en praktisch geen CO2 en H2O wordt gevormd. Typisch wordt 68g citroenzuur geproduceerd per 100g verbruikt glucose (C6H12O6).
   1. Schrijf de stoichiometrische vergelijking waarvoor de elementensamenstelling van de substraten en producten genormaliseerd zijn t.o.v. de koolstofinhoud (C-mol basis).
   2. Bereken de opbrengstcoëfficiënt YPS (in C-mol/C-mol).
   3. Maak gebruik van de koolstofbalans om YXS te berekenen en van de stikstofbalans om YNS te berekenen.
   4. Schrijf de reductiegraadbalans en bepaal YOS.

Opmerking: atoomgewicht H=1, C=12, N=14, O=16

1. In een afvalzuiveringsstation wordt vast organisch materiaal afgebroken tot zijn basisconstituenten d.m.v. een aerobe fermentatie. Bacteriën, die homogeen verspreid zijn in het organisch materiaal, zullen zuurstof van de atmosfeer gebruiken in het afbraakproces. Beschouw een vlakke plaat organisch materiaal met dikte L die op een betonnen plaat ligt. De bovenkant van de laag is blootgesteld aan de atmosferische lucht en bevat een constante zuurstofconcentratie. De diffusiecoëfficiënt van zuurstof in organisch materiaal is gekend, evenals de zuurstofverbruiksnelheid van de bacteriën.
   1. Schrijf de dynamische (transiënte) differentiaalvergelijking na toepassing van de massabalans voor eerste-orde-kinetiek.
   2. Veronderstel vervolgens ééndimensionale “steady-state” condities. Geef hiervoor de massabalans met randvoorwaarden. Maak vervolgens de afleiding om het concentratieprofiel te berekenen.
   3. Geef de definitie van de waargenomen reactiesnelheid en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   4. Geef de definitie van de interne effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
2. Beschrijf de werking van een ideale continue roerketel met celrecyclage.
   1. Maak een schets van de opstelling en duid de input- en outputstromen symbolisch aan.
   2. Schrijf de transiënte massabalans voor celcultivatie (Monod-kinetiek):
      1. substraatbalans, vereenvoudig voor steady-state
      2. biomassabalans, vereenvoudig voor steady-state
   3. Geef de uitdrukking voor de celproductiviteit.
   4. Teken de volgende grafiek: celconcentratie en celproductiviteit als functie van de dilutiesnelheid met de “bleedratio” als parameter, en bespreek deze grafiek.
   5. Geef de uitdrukking voor massaoverdracht door convectie en geef de eenheden van elke parameter.
   6. Gas-vloeistof-massaoverdracht: geef de afleiding van de uitdrukking voor massaoverdracht van het gas naar de vloeistof voor het geval waarbij het gas slecht oplosbaar is in de vloeistof.
   7. Bespreek de zuurstofbalansmethode om kLa te bepalen.
   8. Bespreek de dynamische methode om kLa te bepalen.

## Examen 08-09 1e zit

**GROEP A**

*Vragen 1 en 2 waren exact dezelfde, vraag 4 zo goed als en vraag 3 gewoon een variatie op hettzelfde! Als je bij hem zit, krijg je ook nog een paar vraagjes ivm de taak (oef matlab).*

Oplossing vraag 1: zie bijlage (ingescande oplossing) en in de cursus oef 2.1.11 p.39

Oplossing vraag 2: zie cursus oef 2.3.2 p.100

3.

1. Beschrijf de werking van een ideale fed-batchroerketel
2. Schrijf de massabalansen voor celcultivatie: (1) de balans voor het limiterend substraat en de (2) biomassabalans
3. Werk de vergelijkingen verder uit voor het geval dat na een batchperiode de reactor als fed-batch wordt gebruikt; en de biomassaconcentratie hoog gehouden wordt en praktisch constant blijft
4. Leidt ook de vergelijking af die het verloop van de totale biomassa in de fed-batch reactor als functie van de tijd beschrijft

4.

1. Gas-vloeistof-massaoverdracht: geef de afleiding van de uitdrukking voor massaoverdracht van het gas naar de vloeistof voor het geval waarbij het gas slecht oplosbaar is in de vloeistof.
   1. Bespreek de zuurstofbalansmethode om kLa te bepalen.
   2. Bespreek de dynamische methode om kLa te bepalen.

**GROEP B**

1. Oef over stoichiometrie: Yxs,max voor 2 verschillende substraten bepalen + zuurstofvraag
2. Massabalans en concentratieprofiel voor sferische goniometrie 1e orde kinetiek + effectiviteitsfactor voor 0e orde
3. Bespreking continue reactor met celrecyclage
4. Oef over enthalpie: aerobe reactie, oxidatie mbv 860kg zuurstof (h=-460kJ/mol 02), vermogen via roerder over 2 dagen geleverd: 15kW, 100kg water verdampt (hv=2730,4kJ/kg) => bepaal de koelbehoefte

## Examen 09-10 1e zit

**GROEP A**

1. Oef stoichiometrie met citroenzuur (*zelfde als vorig jaar* ***GROEP A*** *(opl zie bijlage)*)
   1. transientemassabalans voor eerste orde en sferische geometrie opstellen
   2. afleiding voor concentratieprofiel geven voor 1e orde en sferische geometrie
   3. waargenomen snelheid voor 1e orde afleiden
   4. interne effectiviteitsfactor definitie plus afleiden voor dit vraagstuk
   5. externe effectiviteitsfactor definitie plus afleiden voor dit vraagstuk
   6. totale effectiviteitsfactor definitie plus afleiden voor dit vraagstuk
2. ideale chemostaat:

a) biomassabalans, substraatbalans en productbalans afleiden  
b)celproductiviteit  
c) grafische voorstelling van celconcentratie, substraatconcentratie en celproductiviteit tov dilutiesnelheid + bespreken

d) hoe grafisch D bepalen?

e) hoe grafisch maximale celproductiviteit bepalen

1. a) gas vloestof massa overdracht afleiding vereenvoudiging voor slecht oplosbaar

b) dynamische methode om kLa te berekenen

c) zuurstofbalansmethode kLa

1. figuur van twee reactors (continue met celrecyclage) in serie

a) substraat balans tweede reactor

b) biomassabalans eerste reactor

**GROEP B**  
1) Oefening 2.1.9 maar weliswaar uitgebreid met 2 extra subvragen:

* 1. Is de koolstofbalans voldaan?
  2. Is de redoxbalans voldaan?
  3. Is de stikstofbalans voldaan? (Hier opletten want de definitie van stikstofbalans staat in termen van biomassa. In deze oefening staan de stoichiometrische coëfficiënten in termen van substraat. Dus wat je moet doen is de definitie van de stikstofbalans gebruiken en vermenigvuldigen met YXS)
  4. Zet Yxs om in g biomassa per g glucose als je weet de het asgehalte 8% is.

2) Oefening 2.3.6

* 1. Schrijf de transiënte massabalans voor 1ste orde kinetiek zonder te vereenvoudigen.
  2. Vereenvoudig voor één-dimensionale steady state condities en leid het de uitdrukking voor het concentratieprofiel af
  3. Geef de definitie voor waargenomen reactiesnelheid en pas dit toe op dit vraagstuk.
  4. Geef de definitie voor interne effectiviteitsfactor en pas dit toe op dit vraagstuk.
  5. Geef de definitie voor externe effectiviteitsfactor en pas dit toe op dit vraagstuk.

3) Beschrijf de werking van een ideale Fed-batchroerketel:

1. Schrijf de massabalansen voor celcultivatie: (1) de balans voor het limiterend substraat en de (2) biomassabalans en (3) voor het product.
2. Werk de vergelijkingen verder uit voor het geval dat na een batchperiode de reactor als fed-batch wordt gebruikt; en de biomassaconcentratie hoog gehouden wordt en praktisch constant blijft
3. Leid ook de vergelijking af die het verloop van de totale biomassa in de fed-batch reactor als functie van de tijd beschrijft

4) Geef de algemene energiebalans en leg de gebruikte symbolen uit(+eenheden)

* 1. Herleid deze tot de vergelijking voor celcultivatie en verklaar de vereenvoudigingen die gemaakt worden.
  2. Leg uit hoe de reactiewarmte bepaald kan worden:
     1. Wanneer zuurstof de belangrijkste elektronenacceptor is
     2. Wanneer zuurstof niet de belangrijkste acceptor is

5) Schrijf de massabalans voor het substraat in de reactor. Schrijf de massabalans voor de celmassa in de separator. (figuur komt van MATLAB-oefening 5.10)

## Examen 10-11 1e zit

**GROEP A**

1. Citroenzuur C6H8O7 wordt tijdens een fermentatie met de schimmel *Aspergillus niger* geproduceerd in een geaereerde tank bij een pH tussen 1,8 en 2. De biomassasamenstelling is CH1,8O0,5N0,2. De stikstofbron is NH3 en praktisch geen CO2 en H2O wordt gevormd. Typisch wordt 68g citroenzuur geproduceerd per 100g verbruikt glucose (C6H12O6).
   1. Schrijf de stoichiometrische vergelijking waarvoor de elementensamenstelling van de substraten en producten genormaliseerd zijn t.o.v. de koolstofinhoud (C-mol basis).
   2. Bereken de opbrengstcoëfficiënt YPS (in C-mol/C-mol).
   3. Maak gebruik van de koolstofbalans om YXS te berekenen en van de stikstofbalans om YNS te berekenen.
   4. Schrijf de reductiegraadbalans en bepaal YOS.

Opmerking: atoomgewicht H=1, C=12, N=14, O=16

1. Gegeven: sferische goniometrie
   1. transiënte massabalans voor eerste orde opstellen
   2. afleiding voor concentratieprofiel geven voor 1e orde en sferische geometrie
   3. waargenomen snelheid voor 1e orde afleiden
   4. interne effectiviteitsfactor definitie plus afleiden voor dit vraagstuk
   5. externe effectiviteitsfactor definitie plus afleiden voor dit vraagstuk
   6. totale effectiviteitsfactor definitie plus afleiden voor dit vraagstuk
2. Ideale chemostaat
   1. Biomassa-, substraat- en productbalans opstellen.
   2. Geef een uitdrukking voor de celproductiviteit.
   3. Geef een grafische voorstelling van celconcentratie, substraatconcentratie en celproductiviteit tov dilutiesnelheid. Bespreek de grafiek.
   4. Hoe bepaal je grafisch de celproductiviteit?
   5. Hoe bepaal je grafisch de maximale celproductiviteit?
3. Figuur van twee reactoren in serie (continu en met celrecyclage, figuur van Matlaboefening 5.7)
   1. Geef de substraatbalans voor de tweede reactor
   2. Geef de biomassabalans van de levende biomassa voor de eerste reactor
4. 2 mondelinge vraagjes:
   1. Leid de formule voor Dkrit van een ideale chemostaat af.
   2. Geef het verband voor de totale biomassa hoeveelheid en de fedbatchtijd

**GROEP B**

1. Oefening 2.1.9 maar weliswaar uitgebreid met 2 extra subvragen:
   1. Is de koolstofbalans voldaan?
   2. Is de redoxbalans voldaan?
   3. Is de stikstofbalans voldaan? (Hier opletten want de definitie van stikstofbalans staat in termen van biomassa. In deze oefening staan de stoichiometrische coëfficiënten in termen van substraat. Dus wat je moet doen is de definitie van de stikstofbalans gebruiken en vermenigvuldigen met YXS)
   4. Zet Yxs om in g biomassa per g glucose als je weet de het asgehalte 8% is.
2. In een afvalzuiveringsstation wordt vast organisch materiaal afgebroken tot zijn basisconstituenten d.m.v. een aerobe fermentatie. Bacteriën, die homogeen verspreid zijn in het organisch materiaal, zullen zuurstof van de atmosfeer gebruiken in het afbraakproces. Beschouw een vlakke plaat organisch materiaal met dikte L die op een betonnen plaat ligt. De bovenkant van de laag is blootgesteld aan de atmosferische lucht en bevat een constante zuurstofconcentratie. De diffusiecoëfficiënt van zuurstof in organisch materiaal is gekend, evenals de zuurstofverbruiksnelheid van de bacteriën.
   1. Schrijf de dynamische (transiënte) differentiaalvergelijking na toepassing van de massabalans voor eerste-orde-kinetiek.
   2. Veronderstel vervolgens ééndimensionale “steady-state” condities. Geef hiervoor de massabalans met randvoorwaarden. Maak vervolgens de afleiding om het concentratieprofiel te berekenen.
   3. Geef de definitie van de waargenomen reactiesnelheid en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   4. Geef de definitie van de interne effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   5. Geef de definitie van de externe effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   6. Geef de definitie van de totale effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
3. Ideale fedbatchreactor
   1. Leg de werking uit
   2. Stel de balans voor de biomassa op. (Steriele instroom en afsterving verwaarlozen)
   3. Stel de balans op voor het substraat.
   4. Stel de balans op voor het product.
   5. Vereenvoudig deze vergelijkingen, als je weet dat eerst een batchwerking werd toegepast, gevolgd door een fedbatchwerking waarbij de biomassaconcentratie hoog wordt gehouden.
   6. Geef het verband tussen de hoeveelheid gevormde biomassa en de fedbatchtijd
4. Figuur van reactor en bezinkingstank in serie. (uit Matlaboefening 5.10)
   1. Geef de substraatsbalans over de reactor.
   2. Geef de biomassabalns voor de bezinkingstank.
5. 2 mondelinge vraagjes
   1. Geef de afleiding voor Dkrit voor een ideale chemostaat
   2. Leid de celproductiviteit af voor een ideale chemostaat
   3. Geef de verblijfstijd voor een ideale chemostaat.

**GROEP C**

1. Oef 2.1.6, uitgebreid met enkele extra vragen.
   1. Bereken de verschillende opbrengsten
   2. Bereken ook de biomassaopbrengst (in c-mol/c-mol) vanaf het substraat als je weet dat er 60 g biomassa per 100 g glucose gevormd wordt.
2. In een afvalzuiveringsstation wordt vast organisch materiaal afgebroken tot zijn basisconstituenten d.m.v. een aerobe fermentatie. Bacteriën, die homogeen verspreid zijn in het organisch materiaal, zullen zuurstof van de atmosfeer gebruiken in het afbraakproces. Beschouw een vlakke plaat organisch materiaal met dikte L die op een betonnen plaat ligt. De bovenkant van de laag is blootgesteld aan de atmosferische lucht en bevat een constante zuurstofconcentratie. De diffusiecoëfficiënt van zuurstof in organisch materiaal is gekend, evenals de zuurstofverbruiksnelheid van de bacteriën.
   1. Schrijf de dynamische (transiënte) differentiaalvergelijking na toepassing van de massabalans voor 0e-orde-kinetiek.
   2. Veronderstel vervolgens ééndimensionale “steady-state” condities. Geef hiervoor de massabalans met randvoorwaarden. Maak vervolgens de afleiding om het concentratieprofiel te berekenen.
   3. Geef de definitie van de waargenomen reactiesnelheid en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   4. Geef de definitie van de interne effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   5. Geef de definitie van de externe effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   6. Geef de definitie van de totale effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
3. Propstromingsreactor
   1. Geef de substraatbalans voor enzymreactie
   2. Geef de substraatbalans voor celcultivatie
   3. Geef de biomassabalans voor celcultivatie
   4. Bereken in beide gevallen de verblijfstijd
4. Matlaboefening 5.9
   1. Geef de biomassabalans voor het eerste organisme
   2. Geef de biomassabalans voor het tweede organisme
   3. Geef de balans voor het substraat
5. 2 mondelinge vraagjes
   1. Voor een continue reactor met celrecyclage: leid het verband af tussen qx en de dilutiesnelheid. Teken ook de grafiek qx in functie van D voor B=1 en B=0.5 en bespreek.
   2. Gegeven de formule voor Dkrit: gewoon gegeven getallen invullen en uitrekenen.

## Examen 11-12 1e zit

**GROEP A**

1. Examenvraag 1 van eerste zit 07-08 met enkele subtiele veranderingen. Maar dus dezelfde soort oefening.
2. Afleiding van sferische katalysator en 0de orde kinetiek. De subvragen waren zoals de andere jaren met deze vraag. Hij vroeg enkel ook de afleiding van de waarneembare thielemodulus voor externe massaoverdracht.
3. Ideale fed-batch reactor. De subvragen waren hier ook net zoals de vorige jaren.
4. Een oefening met een reactor en een bezinkingstank. De tekening was gegeven en je moest de balansen opstellen. Dit was gelijkend aan de oefeningen uit matlab.

**GROEP C**

1. Soortgelijke oefening als Oef 2.1.6, uitgebreid met enkele extra vragen.
   1. Bereken de verschillende opbrengsten ( ik dacht dat er hier 1 gegeven was, en met dit kan je ze allemaal bereken)
   2. Bereken ook de biomassaopbrengst (in c-mol/c-mol) vanaf het substraat als je weet dat er 60 g biomassa per 100 g glucose gevormd wordt.
2. In een afvalzuiveringsstation wordt vast organisch materiaal afgebroken tot zijn basisconstituenten d.m.v. een aerobe fermentatie. Bacteriën, die homogeen verspreid zijn in het organisch materiaal, zullen zuurstof van de atmosfeer gebruiken in het afbraakproces. Beschouw een vlakke plaat organisch materiaal met dikte L die op een betonnen plaat ligt. De bovenkant van de laag is blootgesteld aan de atmosferische lucht en bevat een constante zuurstofconcentratie. De diffusiecoëfficiënt van zuurstof in organisch materiaal is gekend, evenals de zuurstofverbruiksnelheid van de bacteriën.
   1. Schrijf de dynamische (transiënte) differentiaalvergelijking na toepassing van de massabalans voor 0e-orde-kinetiek.
   2. Veronderstel vervolgens ééndimensionale “steady-state” condities. Geef hiervoor de massabalans met randvoorwaarden. Maak vervolgens de afleiding om het concentratieprofiel te berekenen.
   3. Geef de definitie van de waargenomen reactiesnelheid en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   4. Geef de definitie van de interne effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit vraagstuk.
   5. Geef de definitie van de totale effectiviteitsfactor en pas deze definitie toe voor dit en geef de uitdrukking voor de waarneembare modulus
3. Continue operatie met celrecyclage
   1. Biomassabalans
   2. Substraatbalans
   3. Celproductiviteit
   4. Figuur van Matlab oefening 5.7
      1. Massabalans levende biomassa 1e reactor
      2. Glucosebalans 2e reactor
4. Ideale chemostaat
   1. Biomassa-, substraat- en productbalans opstellen.
   2. Geef een uitdrukking voor de celproductiviteit.
   3. Geef een grafische voorstelling van celconcentratie, substraatconcentratie en celproductiviteit tov dilutiesnelheid. Bespreek de grafiek.

# Examen 12-13 1e zit

**Groep A**

1. Blackbox-model: Stoichiometrische vergelijking + verschillende balansen (C, H, O,N) + leg uit aan de hand van eenheden
2. 1e orde vlakke plaat:
   1. transient (algemeen + eventuele vereenvoudigingen pas achteraf)
   2. steady state
   3. waargenomen reactiesnelheid + definitie toepassen
   4. interne effectiviteit + definitie toepassen
   5. totale effectiviteit + definitie toepassen
3. chemostaat:
   1. celcultivatie alle balansen
   2. celproductiviteit
   3. grafiek voor celproductiviteit en biomassa en substraat ten opzichte van dilutiesnelheid + verklaar + kritische dilutiesnelheid bepalen
   4. verblijfstijd van propstromingsreactor en chemostaat grafisch vergelijken
   5. hoe qx max bepalen

**Groep B**

1. Blackbox-model:
   1. Stoichiometrische vergelijking + verschillende balansen (C, H, O,N) + leg uit aan de hand van eenheden
   2. uitbreiding op oefening 2.1.5 (geef matrix E.Y=0)
2. 0e orde vlakke plaat
   1. transient (algemeen + eventuele vereenvoudigingen pas achteraf)
   2. steady state
   3. waargenomen reactiesnelheid + definitie toepassen
   4. interne effectiviteit + definitie toepassen
   5. totale effectiviteit + definitie toepassen
   6. leidt de waarneembare modulus af voor externe massaoverdracht
3. Continue reactor met celrecyclage:
   1. Teken input/outputs
   2. Balansen (biomassa, substraat, product)
   3. celproductiviteit
   4. grafiek voor celproductiviteit en biomassa ten opzichte van dilutiesnelheid + verklaar
   5. productieproductiviteit
   6. Hoe chemostaat en batchreactor vergelijken met betrekking tot verblijftijd?
   7. Hoe grafisch maximale celproductiviteit bepalen

Mondeling

- Leidt af balans voor levende massa (1e reactor) en glucose (2e reactor) + hoe wordt dit geschreven matlab (maalteken als \*, etc.)

- Hoe D(krit) bepalen bij chemostaat

- enzymkinetiek, rekening houden met deactivatie (ook bij quasi stationaire toestand), hoe kan je enzymhoeveelheid vervolgens bepalen ifv tijd

- gebruik van een verkeerde balans bij de oefening -> zelf zoeken en verklaren

**Groep C**

1. Blackbox model. Elementbalansen opstellen en eenheden uitleggen.

Algemene reductiegraadbalans geven en toepassen op oefening met Citroenzuur. Yps = 58g citroenzuur / 100g glucose

1. 1ste orde sferische goniometrie.
   1. transient (algemeen + eventuele vereenvoudigingen pas achteraf)
   2. steady state
   3. waargenomen reactiesnelheid + definitie toepassen
   4. interne effectiviteit + definitie toepassen
   5. totale effectiviteit + definitie toepassen

* 1. Propstromingsreactor
     1. Substraatbalans opstellen voor enzymreactie met MM kinetiek. Afleiden naar de verblijfstijd.
     2. Substraatsbalans opstellen indien enzymen geïmmobiliseerd zijn.
     3. Celcultivatie: massabalans en substraatbalans opstellen.
     4. afleiden naar de tijd voor massabalans.
     5. Wat is de optimale fermentatiesysteem als de eindconcentratie groter is dan Xopt. Leg uit waarom.
  2. Geef afleiding voor vloeistof-gas massaoverdracht voor het geval het gas slecht oplosbaar is in de vloeistof.

# Examen 13-14 1e zit

1. A. Algemeen blackboxmodel, alle massabalansen, elektronenbalans, matrix E

 B. oefening hierover waarin Yos, zuurstofvraag maximale Yxs opbrengst moet berekend uit worden. Gebruikte symbolen kunnen verklaren en van alles de eenheden kennen

2. A. Concecntratieprofiel vanuit transiënte massabalans voor geimmobiliseerd enzym (bol) met 0e orde kinetiek, ook erna geobserveerde reactiesnelheid, interne/externe effectiviteitsfactor uitleggen en waargenomen modulus kunnen afleiden. ook weer eenheden!

 B. ... ik heb totaal geen idee meer...

3. A. Alle vergelijkingen geven voor Fed-batch reactor en voor reactor die eerst Batch is en dan Fed-batch wordt zodat biomassa concentratie constant, ook totale massabalans.

 B. Bespreek kla experimenteel bepalen mbv dynamische methode

Mondeling: kritische dilutiesnelheid afleiden en uitrekenen voor wat voorbeelden in taak, massabalans afleiden voor reactor met celrecyclage, ...

# Examen 14-15 1e zit

**GROEP 2**

1. A. vereenvoudigd blackboxmodel me elementenbalansen, beschikbare elektronenbalans, uitdrukkingen voor Y\_XS, max en Y\_PS, max, veralgemeend blackboxmodel uitleggen a.d.h.v. figuur (stoichiometrische vgl. ook geven), ...

B. oefening waarbij ge een stoichiometrische vgl. krijgt, E\*Y = 0 moet opstellen en heel wa opbrengstcoëfficiënten moet berekenen

1. Vlakke plaat met 0de ordekinetiek en voor de rest analoog aan de examenvragen van de vorige jaren
2. A. chemostaat met celrecyclage- tekenen (in- en uitlaatdebieten)- substraat/biomassa/productbalans (hij geeft de voorwaarden die ge moet gebruiken zoals 'onderhoudsvereisten verwaarloosbaar')- uitdrukking voor volumetrische celproductiviteit- figuur waarin X en qx i.f.v. D staan bij verschillende bleedratios tekenen en bespreken- uitdrukking voor productproductiviteit- productiviteit vgln. met die van batchcultuur ?- grafisch bepalen celproductiviteit ?  
   B. afleiding van gas-vloeistof massaoverdracht in het geval gas goed oplosbaar is in de gasfase
3. Mondeling: balans afleiden voor chemostaat, balans afleiden voor twee chemostaten met additionele voedingsstroom (lijkt op matlabtaak)

# Examen 14-15 2e zit

1. Black box (oefening + formules kunnen geven)
2. Vlakke plaat eerste orde
3. Chemostaat

# Examen 15-16 1e zit

**GROEP 1**

1. Black-box model aan de hand van oefening met citroenzuur (algemene balans, koolstofbalans, zuurstofbalans en reductiebalans telkens algemene formule geven en dan uitwerken voor de oefeningen + Yxs in c-mol/c-mol omzetten naar g/g als er 7% as is)
2. 1e orde kinetiek voor sferische geometrie ( transiente massabalans, vereenvoudigde, Ca, Raobs, interne/externe/totale effectiviteit, waarneembare externe modulus)
3. Propstromingreactor (voor enzym: S en verblijftijd, voor celcultivatie: X, S en verblijftijd) + wat is de meest efficiente opstelling als een CSTR werkt bij Xfinaal>Xopt + afleiding van vloeistof-gas overdracht

opm: hij vroeg overal om symbolen te verklaren en hun eenheden te geven.

**GROEP 2**

1. Blackbox model en veel Ykes berekenen.
2. 0e orde kinetiek voor sfeer. Alles ervan, transiente massabalans, Ca, Raobs, interne/externe/totale effectiviteit, waarneembare externe modulus
3. A: Fed-batch, alles ervan. B: Dynamische methode van kla uitleggen

mondeling: - biomassabalans van 2 de reactor van continue reactoren met celrecyclage -substraatbalans 1 reactor, biomassa balans 2de reactor als er bij beide reactoren een additionele stroom geplaatst is (1reactor stroom enkel X, 2de reactor instroom enkel S) - geef uitdrukking van qx van chemostaat met celrecyclage en vul in met waardes uit de cursus

Let op uw eenheden!

**GROEP 3**

1. Black-box model met alle algemene formules én eenheden vermelden.
2. 1e orde kinetiek voor een vlakke plaat: volledige transiënte massa balans, vereenvoudigen, waarneembare reactiesnelheid, interne/externe/totale effectiviteit, waarneembare externe modulus. Alle symbolen verklaren en eenheden geven.
3. A: Continue reactor: massabalansen, celproductiviteit (ook met grafiek), grafische vergelijking verblijftijd propstroomreactor en continue reactor en bespreek, grafisch maximale celproductiviteit bepalen en bespreken. 3) B: Zuurstofbalans methode om kL te bepalen. Over het algemeen praktisch hetzelfde als vorige jaren.

**GROEP 4**

1. black-box model aan de hand van oefening (alle symbolen verklaren + eenheden geven)
2. 0e orde kinetiek voor vlakke plaat: transiente massabalans, vereenvoudigde, Ca, Raobs, interne/externe/totale effectiviteit, waarneembare externe modulus (alle symbolen verklaren + eenheden geven)
3. A: Continue reactor met celrecyclage: maak een schets van de opstelling met input en output, geef biomassa substraat en productbalans, uitdrukking celproductiviteit, grafiek: celproductiviteit en celconcentratie in functie van dilutiesnelheid met bleedratio als parameter, uitdrukking productproductiviteit, qx van chemostaat met batch vergelijken adhv grafische voorstelling verblijftijd B: afleiding uitdrukking gas-vloeistofoverdracht

# Examen 16-17 1e zit

**GROEP 1** (elke vraag sta op 5punten)

* + - 1. Blackbox aan de hand van een oefening. Koolstofbalans, stikstofbalans, zuurstofbalans berekenen en zien of deze voldaan is. Redoxbalans opstellen en zien of deze voldaan is. Yxs berekenen met 4% as.
      2. Vlakke plaat, eerste orde. Alles: transiente massabalans, waarneembare snelheid, interne/externe/totale effectiviteit, waarneembare externe modulus. Alle symbolen verklaren en eenheden geven.
      3. Continue reactor: alle massabalansen, celproductiviteit berekenen +grafiek, grafiek die de biomassaconcentratie/ substraatconcentratie en celproductiviteit weergeeft op de dilutiesnelheid (hij wou deze als 1grafiek), qx beschrijven aan de hand van grafische vergelijking van propstroomreactor en continue reactor met de verblijfstijd. wat is de meest efficiente opstelling als een CSTR werkt bij Xfinaal>Xopt + tweefilmentheorie verklaren en kLa bepaling via de zuurstofbalansmethode
      4. het mondeling. 2punten op matlab oefeningen, 3 op het mondeling zelf. Tekening van oefening 5.9 substraatbalans opstellen voor de 2de reactor. hij geeft dan extra voorwaarden en vroeg de biomassabalans van de 2de reactor. oefening 5.5: Vmax voor enzymdeactivatie afleiden. daarna geeft hij u waarden en vraagt om Vmax te berekenen + eenheden

**GROEP 2**

Black-box model aan de hand van oefening (alle symbolen verklaren + eenheden geven)

De 0e orde kinetiek voor vlakke plaat: transiente massabalans, vereenvoudigde, Ca, Raobs, interne/externe/totale effectiviteit, waarneembare externe modulus (alle symbolen verklaren + eenheden geven)

A: Continue reactor met celrecyclage: maak een schets van de opstelling met input en output, geef biomassa- , substraat- en productbalans, uitdrukking celproductiviteit, grafiek: celproductiviteit en celconcentratie in functie van dilutiesnelheid met bleedratio als parameter, uitdrukking productproductiviteit, qx van chemostaat met batch vergelijken adhv grafische voorstelling verblijftijd B: Dynamische methode van kla uitleggen

**GROEP 3**

* + 1. Black-box aan de hand van een oefening: algemene stoichiometrisch vergelijking, zuurstofvraag, koolstofbalans, ... (alle symbolen uitleggen en eenheden erbij geven)
    2. Concentratieprofiel sfeer 0de orde kinetiek, externe, interne en totale effectiviteitsfactoren geven en thielemodulus voor externe massaoverdracht afleiden en geven.
    3. A) Fed-batchreactor helemaal uitleggen en alle balansen afleiden en geven B) vloeistof-gas overdracht afleiden wanneer de weerstand van de vloeistof hoog is.

# Examen 17-18 1e zit

**GROEP 1**

1. (Oefening uit HF2) - geef algemene vgl black box - geef koolstofbalans en bereken nen Y - algemene reductiegraadbalans en geef nog nen Y - geef Ynx - bereken Yxs als ge u begin S en u eind X gram krijgt.
2. transiente massabalans vlakke plaat nulde orde - afleiden - plots ineens den interne effectiviteismodulus dervan - totale effectiviteits vlakke plaat 0de orde - externe massaoverdracvts modulus
3. A. Chemostaat me recyclage met bepaalde voorwaarden die gegeven waren (kd=0,rp niet te verwaarlozen, etc.) - geef biomassa, substraat en productbalans - geef qp - teken qx en X ifv D als ge u B’s hebt gekregen - vergelijken van CSTR en batch op grafische manier

B. Dynamische methode om kla te bepalen

**GROEP 2**

1. Black box oefening
2. Sfeer 0de orde
3. Fedbatch + gas-vloeistofmassaoverdracht
4. Mondeling
5. Substraatbalans 2de reactor in cascade met celrecyclage
6. Dkrit afleiden en waarden invullen

**GROEP 3**

1. Black box oefening : vergelijking gegeven en algemene stoichiometrische vergelijking gevraagd + toepassen, koolstofbalans algemeen + toepassen, reductiegraadbalans algemeen + toepassen, zuurstof balans algemeen + toepassen en Yxs in gDW/g substraat berekenen
2. Eerste orde kinetiek vlakke plaat : transiënte massabalans niet vereenvoudigd, dan vereenvoudigen voor steady state, concentratieprofiel uitwerken, waargenomen snelheid definiëren en toepassen, interne effectiviteitsfactor definitie + toepassen, totale effectiviteitsfactor definitie + toepassen, waarneembare modulus voor externe massaoverdracht afleiden en toepassen
3. Continue reactor (chemostaat): biomassabalans, substraatbalans, productbalans, volumetrische productiviteit, hoe productiviteit vergelijking tussen PFR en chemostaat bij grafische voorstelling verblijfstijd + welk beste combinatie als X groter is dan Xopt
4. Mondeling
5. Biomassabalans 5.9 met extra aanpassing
6. Afleiden vmax met enzymdeactivatie

**GROEP 4**

1. Geef algemene vgl blackbox - Bereken Ycs en Yps - Koolstofbalans en stikstof balans en bereken Ycs en Yns - Reductiegraad balans en bereken Yos - Bereken Yxs met 5% as
2. Transiente massabalans 1e orde sfeer - Afleiden - R obs algemeen en afleiden - Interne eff. definitie en invullen - Totale eff
3. Propflow afleiden S in enzym - Ook voor celcultivatie X en S - Bereken verblijftijd - Vergelijk chemostaat en PFTR R ifv D - Zuurstof overdracht gas-vloeistof en bewijs
4. Mondeling
   1. 5.11 substraat balans
   2. 5.10 qx berekenen

# Examen 18-19 1e zit

Groep 2

1. Schrijf de algemene reductiegraadbalans voor substraat als referentie. Schrijf de stoïchiometrische vergelijking, C-balans en reductiegraadbalans. Bereken hieruit telkens een bepaalde Y\_(XS). Uit de reductiegraadbalans was dit bv. Y\_OX

2. Vlakke plaat, 0eorde  
- Schrijf de niet-vereenvoudigde, transiënte vergelijking  
- Vereenvoudig en los op voor een plaat waar een deel niet reageert.  
- Bepaal de interne en externe, interne en totale effectiviteitsfactor.

3. Fed-batchkinetiek  
- Schrijf de algemene massabalans   
- Schrijf de massabalans voor biomassa, limiterend substraat en product  
- Werk de vergelijkingen verder uit als je weet dat de biomassaconcentratie hoog blijft na een initieel batch-stadium en X nauwelijks wijzigt.   
- Leid een uitdrukking af die de verandering in totale biomassa uitdrukt i.f.v. de tijd.

4. (Mondeling)   
- Schrijf een massabalans voor reactor 2 (laatste voorbeeld)   
- Leid de afdrukking van D\_crit af.

groep 5

1. Black-boxoefening
   1. Schrijf de algemene reductiebalans met het substraat als referentie.
   2. Formule biomassa gegeven, NH3 is de stikstofbron en citroenzuur, CO2 en H2O geproduceerd in een geaereerde tank.78g citroenzuur geproduceerd per 100 g verbruikt glucose en 10g CO2 per 100 g verbruikt glucose. Yxs werd gegeven (in C-mol/C-mol)
   3. Schrijf de reductiebalans en bereken daaruit Yos.
   4. Bereken opnieuw Yxs (in g DW/g glucose) wanneer je weet dat het percentage as 10% is.
2. Sfeer eerste orde
   1. Schrijf de niet-vereenvoudigde transiënte vergelijking en schrijf deze daarna voor steady-state. Gebruikte variabelen verduidelijken en gebruikte eenheden weergeven.
   2. Leid het concentratieverloop af.
   3. interne en totale effectiviteitsfactor: definitie geven en toepassen op dit voorbeeld.
   4. Waargenomen thielemodulus afleiden.
3. Batchreactor
   1. Verblijfstijd berekenen voor een enzyme.
   2. zelfde vraag voor biomassa.
   3. volumetrische opbrengst: hoe vergelijken met een continue reactor (door grafisch weer te geven).
4. Mondeling
   1. cascade van reactoren met bleed, balans geven voor levende biomassa in tweede reactor (er is ook een extra stroom in beide reactoren)
   2. vergelijking afleiden van Dkrit en dan de waarde berekenen met waarden uit je verslag.

**Examen 19-20 1e zit**

* Groep 1 :
  + Oefening uit H2.1: a.d.h.v. gegeven stoichiom vgl balansen opstellen + Algemene stoichiom vgl opstellen met substraat als referentie
  + Vlakke plaat 1e orde: concentratieprofiel afleiden, Ra,obs en interne en totale effectiviteit
  + Chemostaat met celrecyclage: afleiding voor celproductiviteit, massabalansen en hoe een chemostaat me batch te vergelijken a.d.h.v. grafieken en verblijfstijd
  + 2 reactoren in serie: geef balans van 2e reactor van biomassa en substraat
* Groep 2:
  + Oefening uit H2.1: algemene reductiebalans geven met susbtraat als referentie + verklaar gebruikte termen + eenheden. Vraagstuk: geef stoichiometrische vgl, koolstofbalans, stikstofbalans, bereken Yos en Yns
  + Vlakke plaat 0e orde: concentratieprofiel afleiden (vanuit de initiële niet-vereenvoudige balans), verklaar Ra,obs en leid dit af, verklaar totale effectiviteit en geef formule(s).
  + Continue propstromingsreactor: leid de verblijfstijd van het enzym af met Michaelis-Menten-kinetiek. Geeft massa-en substraatbalans + eenheden. leid verblijfstijd voor biomassa af. Hoe een propstromingsreactor te vergelijken met batch a.d.h.v. grafieken en verblijfstijd, leg uit.
  + 2 reactoren in serie met celrecyclage en additionele voedingsstromen: geef de balans voor substraat in 1e en biomassa in 2e reactor.
* Groep 3:
  + schrijf de algemene koolstofbalans met substraat als referentie. Formule van de biomassa werd gegeven (C H1,8 O0.5 N0.3), NH3 is de stikstofbron en citroenzuur, CO2 en H2O worden geproduceerd in een geaereerde tank. 78g citroenzuur geproduceerd per 100 g verbruikt glucose en 10g CO2 per 100 g verbruikt glucose. Schrijf de koolstofbalans en stikstofbalans en bereken Yxs en Yns(in C-mol/C-mol).
  + Sfeer 1e orde. Geef transiënte massabalans en leid het concentratieprofiel af (geef alle tussenstappen, verklaar de gebruikte variabelen en geef eenheden weer). Geef leid de waargenomen snelheid af, geef definitie en geef eenheden weer. totale effectiviteitsfactor definitie en toepassen op sfeer 1e orde (geef eenheden weer).
  + chemostaat: afsterving is verwaarloosbaar, Monod-kinetiek. geef de afleiding voor substraat-, biomassa- en productbalansen. afleiding van volumetrische celproductiviteit. Vergelijk de verblijfstijd van de chemostaat met die van de PFTR
  + 2 bioreactoren in serie, beide met een extra instroom van biomassa. Geef de substraatbalans van reactor 1 en de biomassabalans van reactor 2.

**Examen 21-22 1e zit**

1. Afleiding van design equation fed batch reactor met betrekking tot celgroei en celdood.
2. Geef 2 metabolische processen die belangrijk zijn voor de energiehuishouding.
3. Vraag zoals oef 3 van oefeningen H2: bereken moleculair gewicht met + zonder ash.
4. Bereken O2 demand, substraat = methanol. b) Bereken O2 demand nu met een product.
5. Vraag van H4: bereken Na en Kla
6. Bereken t voor enzyme deactivation, knowing half time = 5.8h and conversion = 98%.
7. Vraag van H3: is reaction rate beïnvloed door mass transfer?

# CEL- EN GENBIOTECHNOLOGIE/ GEÏNTEGREERD PRACTICUM

Prof. Vandenheuvel

*Het examen van dit vak is schriftelijk zonder mondelinge toelichting. Je krijgt vier uur de tijd om een achttal open vragen op te lossen, die allemaal uit verschillende hoofdstukken van de cursus komen. Op zich is het examen doenbaar, maar toch liggen de punten meestal vrij laag. Niet onderschatten dus. De grootste moeilijkheid bij dit vak is het studiemateriaal, dat enkel uit slides bestaat die zeer weinig tekst bevatten. Naar de les gaan en proberen goed te noteren is dus zeker en vast aangeraden. De lessen zijn niet altijd even duidelijk maar de lesgever is zeker van goede wil, dus aarzel niet om verduidelijking te vragen. Sommige hoofdstukken zijn gebaseerd op hoofdstukken uit handboeken; deze zijn normaal gezien wel te vinden op internet:*

* *From genes to genomes (ondertitel: Concepts and applications of DNA technology), 3de editie, door Dale, Schanz en Plant*
* *Principles of genetics, 6de editie, door Snustad*
* *Human molecular genetics, 4de editie, door Strachan en Read*
* *Principles of gene manipulation and genomics, 7de editie, door Primrose en Twyman*

***Info geïntegreerd practicum***

*De dag voor het examen krijg je ‘s ochtends een toepassingsvraag toegestuurd. Je krijgt dan tot ’s avonds tijd om die vraag op te lossen en door te sturen. Die vraag gaat over de toepassing van het vak cel- en genbiotechnologie, dat gegeven wordt door dezelfde docent. Bij de vraag zelf wordt vrij goed uitgelegd wat er verwacht wordt. Op het examen moet je dan je antwoord kort voorstellen en krijg je er een paar vragen over om te zien of je het begrijpt. Een voorbeeld van een examenvraag is meegeleverd.*

## Examen 08-09 1e zit

1. Het hepatitis core protein kan gebruikt worden als basis voor de aanmaak van transgene constructen die tot expressie kunnen komen in planten (Mason et al. 1992, Broos et al. 2007). Zo kan men komen tot een zogenaamd oraal vaccin. Hoe zou jij nu het construct van Broos et al. (2007) tot expressie brengen in tomaten ?  
   Tip:   
   Er bestaat een zaadspecifieke promotor voor Lycopersicon esculentum (de pz7 of de pz13) (<http://www.freepatentsonline.com/6268546.html>). (artikels worden mee doorgestuurd)
2. Toon aan dat lovastatine de celcyclus van de Nicotiana tabacum BY-2 celsuspensie beïnvloedt.
3. Battke et al. (2008) beweren in een recent artikel dat ascorbaat betrokken is bij de fytovolatilisatie van kwik. In de abstract stellen ze bovendien dat er geen verschil is tussen “grass plants and trees”. Nu kunnen we om die bewering te ondersteunen nog moleculaire data gebruiken. Werk experimenten uit om dit te onderzoeken (gebruik Hordeum vulgare als gras).
4. Toon aan de cyclines van Arabidopsis verwant zijn aan die van de mens.
5. Je wil de effecten van GSH op de ontwikkeling van rijstplanten gaan onderzoeken. Hoe ga je dit aanpakken ?  
   Tip: de Arabidopsis-mutanten cad2 (Cobbett et al., 1999), rax1 (Ball et al.,   
   2004) en rml1 (Vernoux et al., 2000) produceren alle minder glutathion (GSH)   
   dan de wild type planten. Hierbij bestaan er ook tussen de mutanten onderling   
   verschillen in GSH-gehalte.
6. Mijnheer Sheffield is in zijn bureau vermoord met een groot keukenmes. Noch de butler, noch de kinderjuf hebben een alibi. Hoe zoek je op sluitende wijze uit wie van hen beiden de moordenaar is ?
7. Volgens Kolbert et al. (2008) zijn zowel osmotische stress als auxines verantwoordelijk voor de productie van NO (nitric oxide), wat dan de ontwikkeling van de wortel in Pisum sativum zou sturen. Werk nu uit experimenten uit voor de studie van de rol van NO synthase tijdens de wortelontwikkeling van Arabidopsis.  
   Tips:  
   1.      (F)ISH en RT-PCR !  
   2.      AT3G47450.1 / NM\_114613  
   3.      In Ötvös et al. (2005) vind je een aantal technieken om NO (nitric oxide) te bestuderen op cellulair vlak.  
   Referenties  
   Kolbert Z, Bartha B, Erdei L (2008) Osmotic stress- and indole-3-butyric acid-induced NO generation are partially distinct processes in root growth and development in Pisum sativum. Physiol Plant 133, 406-416  
   Ötvös K, Pasternak TP, Miskolczi P, Domoki M, Dorjgotov D, Szucs A, Bottka S, Dudits D, Fehér A (2005) Nitric oxide is required for, and promotes auxin-mediated activation of, cell division and embryonic cell formation but does not influence cell cycle progression in alfalfa cell cultures. Plant J 43, 849-860
8. In mijn tuin bloeit een gele roos op een struik van het rozenras Red OneTM. Uiteraard wil ik weten hoe de vork aan de steel zit, maar dan zal ik toch eerst mijn “mutante” roos in het lab moeten gaan kweken. Hoe doe ik dat (in het kort gezegd) ?
9. Het hepatitis core protein kan gebruikt worden als basis voor de aanmaak van transgene constructen die tot expressie kunnen komen in planten (Mason et al. 1992, Broos et al. 2007). Zo kan men komen tot een zogenaamd oraal vaccin. Hoe zou jij nu het construct van Broos et al. (2007) tot expressie brengen in tomaten ?  
   Tip: er bestaat een zaadspecifieke promotor voor Lycopersicon esculentum (de pz7 of de pz13) (http://www.freepatentsonline.com/6268546.html).   
   Referenties  
   Broos K, Vanlandschoot P, Maras M, Robbens J, Leroux-Roels G, Guisez Y (2007) Expression, purification and characterization of full-length RNA-free hepatitis B core particles, Protein expression and purification 54, 30-37  
   Mason HS, Lam DMK, Arntzen CJ (1992) Expression of hepatitis B surface antigen in transgenic plants. PNAS 89, 11745-11749
10. Vergelijk twee heterologe expressiesystemen van antilichamen : het gebruik van hybridomalijnen en het gebruik van plantencellen. Geef voor- en nadelen.

## Examen 09-10 1e zit

1. *Kleine vraag*: Een bepaald veresterd secundair metaboliet uit de tepalen van een tropische leliesoort heeft alles om het te maken als tophit op de parfummarkt. Zo wordt ons toch voorspeld door Walter Van Beirendonck. Hoe ga je zorgen voor een massaproductie van dit metaboliet ? Indien nodig mag je ervan uitgaan dat het gen voor de biosynthese bekend is.
2. *Grote vraag*:  Volgens het ABC-model voor bloemontwikkeling bij Arabidopsis thaliana zijn de genen APETALA3 en PISTILLATA verantwoordelijk voor het ontstaan van goed gevormde kroonblaadjes en helmknoppen. Beschrijf een manier via je kennis van de functie van deze genen om alternatieve bloemvormen aan te maken in een sierbloem (bv. roos), en hoe je te werk gaat om deze mutante siervariëteiten op de markt brengt.

Tip: er bestaat een zaadspecifieke promotor voor /Lycopersicon esculentum/ (de pz7 of de pz13)  
(<http://www.freepatentsonline.com/6268546.html>).  
Referenties:  
- Broos K, Vanlandschoot P, Maras M, Robbens J, Leroux-Roels G, Guisez Y  
(2007) Expression, purification and characterization of full-length  
RNA-free hepatitis B core particles, Protein expression and purification  
54, 30-37  
  
- Mason HS, Lam DMK, Arntzen CJ (1992) Expression of hepatitis B surface  
antigen in transgenic plants. PNAS 89, 11745-11749

- <http://en.wikipedia.org/wiki/The_ABC_Model_of_Flower_Development>

- Krizek BA, Meyerowitz EM (1996), The Arabidopsis homeotic genes APETALA3 and PISTILLATA are sufficient to provide the B class organ identity function, Development 122, 11-22

## Examen 10-11 1e zit

*Het complete examen van deze zittijd wordt apart meegestuurd.*

DEEL DEL FAVERO

*De voorbije jaren werd open en gesloten boek regelmatig afgewisseld, aangezien de studenten dit zelf mogen beslissen.*

*In 10-11 werd door de studenten gekozen om het examen open-boek te doen, d.w.z. enkel de slides gebruiken en het handboek. Iedereen trekt individueel een blad met vragen, d.i. 1 theoretische vraag en 1 experiment opstellen. Je krijgt 30 min de tijd om alles schriftelijk voor te bereiden, daarna heb je 30 min mondeling. Del Favero is heel vriendelijk op het examen, maar stelt wel veel vragen, ook vragen die niet direct verband houden met je oorspronkelijke vraag. Je mag alles opzoeken tijdens het mondeling, het is niet voor niets open-boek.*

## Examen 07-08 1e zit

1. Hoe creëer je een transgene muis waarbij alleen in de ogen het GFP geëxpresseerd wordt?
2. Leg uit hoe de copy regulatie van plasmiden gereguleerd wordt in bacteriën.

## Examen 08-09 1e zit

***THEORIEVRAGEN***

1. Bespreek de λ-switch
2. Bespreek de λ-faag
3. Bespreek polymorfe merkers
4. Bespreek plasmiden: replicatie, copy regulatie, gebruik als kloneringsvectoren, ...
5. Bespreek: cDNA banken en transcriptoomanalyse

***EXPERIMENTVRAGEN***

1. Produceer een transgene maïs die resistent is tegen een lange periode van droogte
   1. Hoe en waar kan je deze genen vinden (bv in cactus!)
   2. Hoe isoleer je ze
   3. Welke regulatorische elementen zijn nodig (promotor,…)
   4. Welke stappen zijn er nodig om deze in de maïs plant te brengen
   5. …
2. Produceer een transgene plant die insuline produceert
3. Je wil een transgene aardappel aanmaken die naast zetmeel ook zoveel mogelijk insuline aanmaakt. Bespreek

## Examen 09-10 1e zit

1. Wat zijn plasmiden, replicatie, copy regulatie, als kloneringsvector
2. cDNAbanken en transcriptomics

## Examen 10-11 1e zit

**Reeks 1:**

1. Welke techniek zou je gebruiken als je het genotype van 100 personen wil bepalen via SNP-analyse. Voor 1, 10 en 1000 SNP’s.
2. Leg uit wat lambdafaag, plasmide en YAC en geef voor elke vector de voor- en nadelen.

**Reeks 2:**

1. Je moet een transgene maïsplant maken die goed tegen droogte kan.
   1. Hoe en waar vind je de genen?
   2. Hoe isoleer je ze?
   3. Welke stappen zijn nodig om ze in de plant te brengen?
   4. Schat hoeveel tijd elke stap in beslag neemt.
2. Wat is de functie van het telomeer in een eukaryoot chromosoom? Hoe vervult het deze functie?

**Reeks 3:**

1. Leg uit wat GIS-PET is (o.a. het doel ervan) en hoe je dit doet.
2. Hoe maak je een transgene muis voor een bepaald gen die je conditioneel (= tijdsafhankelijk) wilt knock-outen? Geef alle stappen.

**Reeks 4:**

1. Bespreek gDNA en cDNA banken, het verschil ertussen en de toepassing. Leg ook het begrip normalisatie uit.
2. Hoe maak je een transgene kudde koeien die een humaan proteïne kunnen produceren? (*antwoord:* *nucleaire transfer (transgene stier maken), (amplificeerbare) selectiemerker, heterozygote nakomelingen van de chimeer terug kruisen om homozygoten te krijgen, vector gebruiken met promoter die tot expressie komt in de uier opdat het eiwit in de melk zou zitten*)

**Mondelinge bijvragen:**

* Wat is conjugatie en het nut hiervan in de natuur?
* Hoe kan er gewisseld worden tussen de lysogene en lytische fase bij lambdafaag?
* Wat moet er allemaal in Agrobacterium zitten voor goede expressie, als je nu 500 genen vindt die voor droogteresistentie zorgen, welke kies je?
* 60 kloons van planten in zelfde omgeving, toch verschillende adulte planten, hoe komt dit?
* Verschil cotransformatie en binaire vector.
* Zou je kanker kunnen bestrijden door iets met telomeren-telomerase te doen?
* Is het mogelijk in een half jaar tijd een groot aantal klonen te maken van een orchidee? (*antwoord: heel simpel, met callusweefsel uiteraard met juiste verhoudingen van cytokinine en auxine voor scheut- en wortelvorming.*)
* VNTR en STR kort uitleggen als bijvraag voor de experimentele vraag van SNP’s.
* Leg kort de retroregulatie uit bij lambda faag.

## Examen 12-13 1e zit

1. Leg het principe uit van pulsed-field gel electroforese
2. Leg het principe van een knockout muis uit
3. Geef de verschillende types van structurele variatie binnen het genoom + geef een definitie van de verschillende vormen
4. Leg het verschil uit tussen een transcriptionele en translationele fusie vector
5. Beschrijf het principe van blauw-wit screening
6. Bespreek de 3 meest gebruike next generation sequencing technologien + geef de specifieke voor en nadelen
7. Een insert moet in een vector geligeerd worden, maar beiden zijn met een verschillend restrictie enzym geknipt, zodat ligatie zonder meer niet mogelijk is. Bespreek welke mogelijkheden er zijn om het insert toch in de vector te kloneren
8. Welke categoriën transposons zijn er + essentiële kenmerken van elke categorie en een voorbeeld van elke categorie

## Examen 13-14 1e zit

1. Leg het principe en de werking van Taqman probes uit.
2. Geef de 3 methoden/kits voor het oplossen van de problemen die onstaan bij het ligeren van PCR oligonucleotiden.
3. Leg het principe en de werking van blauw-wit screening uit.
4. Leg de kloneringsmethode uit van de lambda-replacement vector.
5. Geef de verschillende nextgen-sequencing methodes en hun voor- en nadelen.
6. Leg het verschil uit tussen een knock-out muis en een transgene muis.
7. Geef de verschillende typen van structurele variatie en hun definitie.
8. Leg uit hoe replicatieve transposons zich elders in het genoom kopiëren.

**Examen 21-22 1e zit**

1. Waarom ga je je vector defosforyleren? Is het ook nuttig om dit te doen met je insert?
2. Geef de 3 methodes om met real-time PCR je product te visualiseren.
3. iets over klonering in baculovirus en vergelijken met E.coli
4. geef 2 alternatieve geen editing methodes voor Crispr en geef telkens waarom Crispr toch voordeliger is om te gebruiken
5. Je ontdekt een nieuwe schimmel en wilt zijn hele genoom sequeneren. Welke NGS techniek of combinatie van technieken verkies je hiervoor?
6. Je hebt 2 types repeats. Welke? En geef van elke soort 3 concrete voorbeelden.
7. Blauw/Wit screening in E. coli. Leg uit.

**GEÏNTEGREERD PRACTICUM**

Aan de hand van artikel over nieuwe vorm van autisme een muismodel opstellen om de pathofysiologie van deze vorm te kunnen onderzoeken. Duidelijk de werkwijze vermelden en experimenten opstellen om het muismodel achteraf te onderzoeken.

## Examen 14-15 1e zit

1. A. Bespreek de typen restricite-modificatie systemen.

B. Wat zijnCpG-eilanden?

C. Wat iseen transgene muis?

1. Leg het verschiluit tussen een transcriptionele en een translationele transcriptiefactor.
2. Bespreek ‘PulsedField Gel Electroforesis’.
3. Hoe kan met ‘Real Time’-PCR de hoeveelheid DNA gemetenworden?
4. Geef de verschillende types van structurele variatie engeef bij elk type een definitie.
5. Bespreek het principe van de vier meest gebruikte NextGeneration sequencing technieken.
6. Leg het princie van Sanger sequencing uit.
7. Bespreek aan de hand van een figuur(zelf geven) de elementen van eenIS-element. Hoe verloopt de insertie?

## Examen 15-16 1e zit

1. Bespreek de verschillende restrictie-modificatiesystemen. Leg van ieder type restrictie-enzym het werkingsprincipe uit.
2. Bij de constructie van DNA banken gaat men uit van partieel gedigesteerd DNA. Leg uit waarom.
3. Leg het verschil tussen een transgene en knock-out muis uit.
4. Beschrijf het principe van de blauw/wit screening van recombinante E. coli koloniën.
5. Wat is het verschil tussen gDNA en cDNA? Hoe maak je cDNA?
6. Leg uit hoe het Ac/Ds systeem bij maïs de verschillende kleuren geel en bruin binnen een maïskorrel verklaren.
7. Welke methodes van inbouwen van gelabelde nucleotiden ken je? Leg van iedere methode het werkingsmechanisme uit.
8. Leg het principe van SMRT sequencing uit. Wat zijn de voornaamste verschillen van deze methode t.o.v. andere sequencing technologieën?

## Examen 15-16 2e zit

1. leg uit: het verschil tussen translationele en transcriptionele fusie vector
2. leg pulsed field gel electro forese uit
3. leg het principe van generatie knockout muis uit
4. welke typen van structurele variatie ken je; bespreek elk
5. leg Ilimina uit voor/ nadelen + vergelijk met andere next gen seq.
6. je heb een inster een vector met verschilende ER sites: hoe instertie toch mogelijk maken? alle mogelijkheden
7. welke catergorien van transposons ken je leg uit en geef minsten 1 voorbeeld.

## Examen 17-18 1e zit

1. Leg het principe van digital PCR uit.
2. Twee dna strengen met niet complementaire einden, hoe kan je deze toch ligeren? Geef 3 methoden.
3. Principe knock-out muis met gene trap principe
4. Wat zijn de essentiële delen van YACs (Yeast Artificial Chromosomen)?
5. Noem ten minste 3 factoren die de hybridisatie van twee complementaire DNA strengen beïnvloeden.
6. Wat is het principe van illumina sequencing? Vergelijk de fundamentele verschillen met sanger sequencing.
7. Transpositie veroorzaakt de kleurverandering in maïskorrels, leg uit hoe.
8. Hoe kan een gen worden aan- en uitgeschakeld aan de hand van een tetR/tetO model in een dier door toedienen van doxycycline?

## Examen 18-19 1e zit

1. Real-time PCR
2. CNV: 2 mogelijke rearrangementen geven waardoor CNVs ontstaan
3. mutatie in insert dat in plasmide zit (één base vervangen)
4. Nanoball sequencing uitleggen + verschillen tov sanger
5. Twee fragmenten die moeilijk ligeren toch aan elkaar zetten (3 manieren)
6. IS-element: tekenen hoe het in het genoom zit en uitleggen hoe het wordt verplaatst
7. Hoe tamoxifen kan zorgen voor het aan en uitschakelen van een reporter
8. 3 manieren waarbij DNA gelabeld wordt (fluorescentie/radioactief)

## Examen 19-20 1e zit

-Geeft 3 methoden waarmee directe veranderingen in het genoom kunnen worden aangebracht en leg één van deze methoden uit. (Dus niet via plasmiden enzo maar adhv technieken uit hoofdstuk 9 van de slides, met bv CRISPR/cas, RNAi,...)

-Leg Illumina sequencing uit en geef de eigenschappen waarmee Illumina zich onderscheidt van andere NGS-technieken.

-Geef 3 methoden/technieken waarmee een DNA fragment met blunt ends toch geligeerd kan worden in een vector met sticky ends en leg deze methoden uit.

-Beschrijf het principe van Blauw/Wit-screening.

-Geef 3 manieren(/fluorescente labelingsmethoden) waarmee Real-time PCR visueel gevolgd kan worden.

-Bespreek aan de hand van een figuur(zelf geven) de elementen van een IS-element. Hoe verloopt de insertie? Schets ook de structuur van het DNA waaruit het IS-element geknipt is, alsook de structuur van het nieuwe DNA waarin het IS-element geplaatst is.

-Hoe kan een gen worden aan- en uitgeschakeld aan de hand van een tetR/tetO model in een dier door toedienen van doxycycline?

**Examen 20-21 1e zit**

Je trekt experiment 1, 2 of 3 uit een pot en dan moet je eigenlijk gewoon de handleiding overlopen en terwijl je die aan het overlopen bent worden er extra vragen gesteld. Indien je het niet direct of volledig weet leidt Dieter u via bijvragen tot het correcte antwoord.

# MOLECULAIRE CELBIOLOGIE

prof. Timmerman

*Het is een hele hoop leerstof, dus zeker onder het jaar al eens proberen door te nemen. De prof besteedt vooral aandacht aan het begrijpen van de leerstof. Op het examen zelf heb je een half uur schriftelijke voorbereiding en een half uur mondelinge toelichting. Op dat half uur moet je niet alle details kunnen opschrijven, de prof vraagt immers daarna wel wat hij wil horen. Elk half uur komt er iemand binnen en je krijgt per drie achter elkaar dezelfde vragen. Afgelopen jaar vroeg hij iets meer naar de moleculaire technieken, aangezien het examen cel-en gentechnologie al geweest was.*

## Examen 07-08 1e zit

1. Schema van de ‘restriction points’ in de celcyclus met de betrokken regulerende proteïnen zoals p51 (wordt gegeven) bespreken. Welke zijn de belangrijkste moleculen/mechanismen voor de controle van de celcyclus?
2. Bespreek apoptose.
3. Bespreek G-proteïnen
4. Bespreek de verschillende typen vesikels en hun functie
5. Leg volgende begrippen uit:
   1. RNA interferentie
   2. ...

## Examen 08-09 1e zit

**GROEP A**

1. Celcyclus schema met moleculen gegeven
   1. Bespreek de belangrijkste controlemechanismen en moleculen
   2. Restriction point, wat is het?
   3. Post mitotische cel, wat is het?
2. Bespreek geprogrammeerde celdood
3. Bespreek “GTPase switch”-proteïnen schematisch. Hoe reguleert de binding op de receptor de downstream activiteit van de effector?
4. Bespreek de verschillende types van transporteiwitten. Som op. Geef de moleculaire eigenschappen. Geef van elk een voorbeeld.

**GROEP B**

1. Manieren van transformatie
2. Alle vormen van regulatie van eiwitten
3. Caspaseweg op tekening
4. Leg het experimenten uit van mutante gist om de celcyclus op te helderen

**GROEP C**

1. Leg het Nuclear Pore Complex uit. Waar wordt het gebruikt, geef schematisch weer en leg de algemene opbouw en structuur uit.

Bijvraag: Stel je wilt een exportproteïne volgen uit de nucleus, hoe begin je hier aan als BIR?

1. Leg de exocytose uit bij organismen op moleculair en celbiologisch vlak aan de hand van een neurotransmitter.
2. Leg autofagie uit en geef schematisch weer.
3. Leg volgende termen uit + geef een voorbeeld
   1. Lipid raft
   2. Scaffold Protein
   3. ABC Transporter
   4. Heat Shock Protein

## Examen 09-10 1e zit

**GROEP A**

1. geef de definitie van de volgende termen   
   - cell lineage  
   - RNA interferentie  
   - multi hit model (vb kunnen geven)  
   - endocriene signalisering
2. verschil tussen apoptose en necrose. moleculen die van belang zijn bij deze mechanismen
3. liganden binden op hun receptor door a. hydrofobe interactie, b. covalente binding, c. ionische interactie. Wat zijn een antagonist en een agonist?
4. Soorten vesikels bij vesiculair transport
5. Pathway van hoofdstuk signaaltransductie van da kappa ding uitleggen + GTP proteïne

**GROEP B**

1. Wat is stabiele en transiënte transfectie? Beschrijf de methoden van transfectie en transformatie.
2. Via welke methoden in gist kon men de celcyclus bestuderen?
3. Welke methoden bestaan er om een intracellulaire pathway te activeren?
4. schema van figuur 25-15 in handboek (cell circuitery that is affected by cancer) Leg uit wat dit is + kies 1 deel van het schema om in detail toe te lichten.

**GROEP C**

1. Checkpoints van de celcyclus + belangrijkste moleculen
2. Apoptose: wat is het, intrinsieke en extrinsieke pathway uitleggen
3. GTPase switch: verloop en hoe effectors worden geactiveerd
4. Verschillende types transporteiwitten: opsommen, bespreken op moleculair vlak + van elk type een voorbeeld

## Examen 10-11 1e zit

**GROEP A**

1. Ligand Y bindt op de membraanreceptor X. Stel een experiment op waarbij het effect van ligand Y downstream gevolgd kan worden. (signaaltransductie)
2. Leg uit wat Mitosis/Maturation Promoting Factor is en zijn functie (incl. de bijhorende kikker en gist experiment).
3. Wat is ubiquintinylatie en sumoylatie, wat is het verschil? Wat is hun effect?
4. Leg het mechanisme van multi-vesiculair body uit (je krijgt de algemene tekening en die van HIV-virus)

Bijvraag: wat is een autofagosoom?

**GROEP B**

1. Geef de definitie voor cell lineage, RNA interferentie, multi hit model, endocriene signalisering.  
   Bijvragen: Hoe kan je bepalen in welk ontwikkelingsstadium een cel zit? Tekening geven van attenuatie bij miRNA en cleaving bij siRNA. Vb geven van knock out muizen.
2. Verschil tussen apoptose en necrose en geef de belangrijke moleculen die hierbij werkzaam zijn.

Bijvragen: Geef nog 2 andere processen waarbij de cel sterft.

1. Geef een voorbeeld van een signaaltransductie-cascade en verzin een methode om de moleculen te volgen. *(ik had FRET gegeven, maar dat was fout. Je moest een vector met cDNA met reportergenen (GFP) inbrengen voor te zien wat voor transcriptie je hebt. En dan nog iets met antilichamen en Western Blot doen. Ook een tekening geven)*
2. Geef de verschillende soorten vesikels.

Bijvragen: Geef een tekening. Hoe wordt bepaald dat een vesikel tot ER, Golgi of lysozoom behoort? (PIPs en lipid rafts)

**GROEP C**

1. Er zijn bepaalde technieken voor transiënte en stabiele integratie in dierlijke cellen. Leg deze technieken uit.
2. Het experiment van de cdc mutant uitleggen voor de celcyclus.
3. Welke moleculaire biologische systemen ken je die intracellulaire proteïnen actief maken? *(Je moet tekenen: ligandbinding, inhibitie wegnemen, binden van subunit,... En ook vermelden van scaffold proteïnen e.d.)*
4. Schema van apoptose uitleggen (die met de trofische factor) en uitleggen welke moleculen hiervan belangrijk zijn.

Bijvraag: Schema van PKC proteine die geactiveerd wordt door calciuminstroom (splitsing van IP2 in IP3 en DAG). Hoe kan je zien dat als de ligand bindt, dat de cascade erachter werkt? (*Dit moet je doen via antilichamen. Na activatie van PKC gaat die allerlei substraten fosforyleren en je moet dan antilichamen laten binden op deze fosforgroep. Dan western blotte waarbij een lager streepje, geen fosforgroep is en een hoger streepje een molecule wel met fosforgroep (molecule met fosfor en antilichaam is groter en migreert dus minder ver dan molecule zonder fosfor en antilichaam))*

**GROEP D**

1. Geef alle transporteiwitten, moleculaire eigenschappen en voorbeelden.
2. GTPase-switch schematisch uitleggen, hoe activeert men de downstream effector?
3. Wat is geprogrammeerde celdood? Wat zijn de moleculaire mechanismen hierachter?
4. Gegeven: het schema van de celcyclus: checkpoints invullen, belangrijkste moleculen en mechanismen uitleggen. Wat zijn post-mitotische cellen? Wat is het restrictiepoint?

## Examen 11-12 1e zit

1. De kenmerken van een asymmetrische celdeling en welke moleculen hier een rol bij spelen
2. 4 begrippen (Multi hit model, programmed cel death (bijvraag: necrose en autofagie), iPSC, …)
3. Moleculaire techniek om tumorcel van gewone cel te onderscheiden
4. Verschil tussen de kanalen (ligand gated, mechanically gated, ..) + voorbeeld

## Examen 12-13 1e zit

**Groep A**

1. Geef de belangrijkste regulatiemechanismen in de celcylus (figuur gegeven) + Leg uit: post-mitotische cel en restrictiepunt
2. Leg aan de hand van een schets uit hoe GTPasen werken + hoe activeren G-proteine gekoppelde receptoren downstream effectoren?
3. Wat is apoptose? Leg het intracellulaire mechanisme uit
4. Geef de verschillende transportproteïnen: leg uit en geef telkens een voorbeeld. Geef ook een voorbeeld van een mechanisme waarin verschillende soorten transportproteïnen samenwerken.
5. Tijdens mondeling: aparte pathways en schema’s verduidelijken

**Groep B**

1. Hoe is de nuclear pore complex opgebouwd en wat is de functie ervan?
2. Wat is autofagie en waarvoor wordt het gebruikt in de cel
3. Leg de exocytose van neurotransmitters schematisch uit.
4. Leg de volgende begrippen uit en geef telkens een voorbeeld: caspasen, lipid rafts, ABC transporter, scaffold protein.
5. Tijdens mondeling: aparte pathways en schema's verduidelijken.

**Groep C**

1. Transient en stabiele expressie systemen uitleggen.
2. manieren hoe ze ceclyclus in gist bestudeerd hebben met cdc.
3. hoe gebeurt activatie van intracellulaire proteinen?
4. Grote pathway uitleggen(die doorheen het deel over kanker wordt besproken, niet persé hier enkel kanker deel bespreken, maar ook) met belangrijke moleculen.
5. Tijdens mondeling: aparte pathways en schema's verduidelijken.

1. uitleggen: endocriene, stem cell niche, multi-hit model bij colonkanker
2. verschil apoptose en necrose? en door welke moleculaire systemen
3. geef een signaaltransductie. hoe kun je nagaan of deze caspade werkt?(ik heb de signaaltransductie genomen met G proteine die adenyl cyclase activeert, maakt cAMP, activeert PKA, CC gaat naar nucleus en activeert transcriptiefactor. Achter gen GFP plakken. En western blot)
4. welke types vesiculair transport? en hoe moleculair?
5. tijdens mondeling pathways en schemas verduidelijken

## Examen 13-14 1e zit

**GROEP A**

1. Leg volgende termen uit:

- Multi-hit model (bijvraag: grafiek dubbele muismutaties)

- Endocriene signalisering (bijvraag: paracrien en autocrien)

- Cell lineage

- Stem cell niche (bijvraag: tekening Drosophila stem cell niches uitleggen)

- RNAi

2. Wat is het verschil tussen apoptose en necrose? Geef de moleculen die een rol spelen in deze pathways.

3. Schets een signaleringscascade: geef een voorbeeld en leg uit. Welke moleculaire experimenten zou je opstellen om de activatie van dit cascade na te gaan?

4. Vesiculair transport: types vesikels, transport, coatings etc.

5. Tijdens het mondeling gedeelte: willekeurige pathway om te verduidelijken

**GROEP B**

1. Bespreek de belangrijkste mechanismen en moleculen in de controle van de celcyclus (figuur gegeven -> aanvullen) + definities van restriction point en post-mitotische cel

2. Wat is apoptose? + intrinsieke pathway geven (bijvraag: werking trofische factor + extrinsieke pathway + namen van complexen)

3. Beschrijf schematisch de werking van GTPase switch proteïnen. Hoe reguleert binding van een ligand op een GPCR downstream activiteit van de effector?

4. Welke signalen zijn verantwoordelijk voor transport van cargo in en uit de nucleus? + mechanisme (hij haalt de figuur erbij op het mondeling)

5. Pathway adherens junction dynamics -> van verschillende moleculen zeggen tot welke klasse ze behoren (+ functie)

**Groep C**

1. Bespreek assymetrische celdeling. Leg uit welke rol het speelt in organimsen en geef de belangrijkste moleculen.

2. Geef definities/verklaringen

   - Gene silencing

   - Multi-hit model

   - fagocytose (hij gaf voor extra uitleg de figuren erbij, met extra vragen rond werking en moleculen)

   - Ips, induced pluripotent stem cells

   - geïnduceerde celdood

3. Geef moleculaire manier weer om het verschil tussen en normale cel en tumorcel te onderzoeken. Leg één van deze technieken meer in detail uit. (Immunocytochemie, western blot, karyotypering)

4. Leg uit hoe de affiniteit van een transporter werkt. Geef het verschil van de volgende transporters en geef bij elks een voorbeeld: Voltage gated, Ligand gated, Mechanical gated

5. Schema van een bepaald pathway: Zeg bij bepaald kleuren welke groep van moleculen erbij horen, verschil geven tussen mono-, polyubiquitinilatie, bepaalde moleculen kunnen verklaren.

**GROEP D**

1. Kies een willekeurige pathway en leg uit hoe je de moleculen kan volgen in deze pathway. Dit kan mbv GFP en western blotting met antilichamen. Zien dat je dit ook goed kan uitleggen hoe dat effectief in z'n werk gaat.

2. Wat is de rol van het MPF in de cel

3. Geef definities/verklaringen:

-ubiquitynatie

-sumoylatie

-pluriopotent

 4. Leg de werking van het MVB uit aan de hand van een tekening en maak de vergelijking met HIV.

5. Figuur met allemaal pathways op, verklaren welke kleur wat voor soort molecule is, bvb paars zijn kinasen, ..

## Examen 14-15 1e zit

Het examen was uitzonderlijk schriftelijk dit jaar wegens ziekte van de prof. De vragen werden opgesteld door Delphine Bouhy.

1) Geef alle types van RNA en bespreek hun functie.

2) Bespreek de check points in de celcyclus.

3) Geef de experimentele manier waarbij gistmutanten gebruikt werden om het vesikulair transport in kaart te brengen.

4) Hoe werkt de selectiviteit van een ionenkanaal voor een bepaald ion?

5) Wat zijn ubiquitine en ubiquitine-like moleculen. Bespreek de rol van ubiquitine in signaaltransductie.

6) Bespreek een experiment dat de revesibiliteit van differentiatie aantoont.

7) Wat is het belang van 'trophic factors' voor celdood of overleving van een cel in neuronen? Bespreek en vul het schema aan. (schema waar trophic factor al dan niet aanwezig is)

8)Geef de functie van volgende moleculen en geef telkens een voorbeeld:

-CDK

-SNARE

-Oct4

-Human papillomavirus

-CRISPR

-second messager

9) Welk(e) van onderstaande puntjes kan/kunnen het risico op kanker verhogen. (enkel aanduiden, niet uitleggen):

a) Een mutatie van p53

b) Overproductie van Bcl2

c) Expressietoename van chromatine-remoddeling proteïnen

d) Loss of function mutatie in Ras

10) Geef een duidelijke definitie van volgende begrippen:

- Elektro-chemische gradiënt

- Arabidopsis

- Lipofectie

- Nucleoporine

## Examen 15-16 1e zit

**GROEP A**

1. 5 termen (CRISPR, scaffold prot, lipid rafts, ABC transporters, caspases)
2. exocytose en specifiek bij neurotransmitters
3. NPC uitleggen
4. Een schema toelichten en hij vroeg hoe dat je het kon volgen (Western blot, FRET, reporter genes zoals Luciferase en GFP, immunocytochemie)
5. autofagie

**GROEP B**

1. 5 termen (Autofagie, geprogrammeerde celdood, multi hit model, gene silencing, induced pluripotent stem cells)
2. Bespreek assymetrische celdeling. Leg uit welke rol het speelt in organimsen en geef de belangrijkste moleculen.
3. Geef moleculaire manieren weer om het verschil tussen en normale cel en tumorcel te onderzoeken. (western blot, karyotypering)
4. Leg uit hoe de affiniteit van ionenkanalen werken.
5. Geef het verschil tussen de volgende kanalen en geef bij elks een voorbeeld: Voltage gated, Ligand gated en Mechanical gated (vb. Flippase)
6. Schema van een bepaalde pathway: apoptose bij C. elegans, Drosophila en zoogdieren.

**GROEP C**

1. 5 termen(ubiquitinatie, sumoylatie, pluripotentie, gated vs non-gated, stem cell niche)
2. Ligand X die op receptor Y bindt. Geef enkele voorbeelden hoe je het effect downstream kan volgen. (Het voorbeeld uit de slides van de GPCR met YFP en CFP is goed met daarbij dat je een reportergen kan inbouwen voor wanneer PKA CREB activeert, dat dan transcriptie hiervan start)
3. Wat is de functie van het MPF in de cel?
4. Figuur van MVB/Autofagocytose. Vorming van MVB uitleggen
5. mondeling vraagt hij welk organisme van dit systeem misbruik maakt (HIV) - Schema van verschillende controlepunten van DNA transcriptie tot proteïne kunnen aanvullen en hierbij uitleg (mondeling/schriftelijk) geven.

**GROEP D**

1. 5 termen (Autofagie, geprogrammeerde celdood, multi hit model, gene silencing, induced pluripotent stem cells)
2. Wat is de functie van TGN + voorbeeld
3. Hoe onstaat polariteit in een cel? Waarvoor is dit belangrijk? + voorbeeld
4. Schema’s van 3 transportproteïnen: Welke soort, werking, alle onderdelen benoemen - Regulatie van CDK activiteit + schema geven.

(Bij het mondeling haalt hij het schema van in de cursus en moet je de werking volledig uitleggen)

1. Mondeling: Pathway NF-kB: aanwijzen waar er integratie is van het signaal, welke kleur welke moleculen zijn, wat doet NF-kB in de celkern?

## Examen 16-17 1e zit

**Groep 1**

1. verklaar de volgende begrippen a. hnRNP b. Embryonale stamcellen c. CRISPR-Cas9 d. Het verschil tussen syn-, anti- en unitransport e. eIF
2. GTP cyclus met effectory
3. Nucleaire import en export
4. Celcyclus, restrictie punt, G0
5. Geprogrammeerde celdood

**Groep 2**

1. Geef de definitie van volgende begrippen: a. Gene silencing (bijvraag: wat is miRNA en hoe zou je het maken?) b. Geprogrammeerde celdood c. iPS d. Autofagie e. Multi-hit model bij malignant tumor
2. Leg het CDK/cycline mechanisme uit.
3. Geef de functie van TGN en een voorbeeld
4. Wat is asymmetrische celdeling? Hoe ontstaat het en geef een voorbeeld. (het voorbeeld van de budding yeast is ok)
5. Geef de 3 types receptoren uit adhv de figuur (ion-coupled, GCPR, enzymcoupled)

**Groep 3**

1. Geef de definitie van de volgende begrippen: a. Multi-hit model (bijvraag: voorbeeld? -> colonkanker, welke mutaties zorgen ervoor?) b. Endocriene signalisatie c. Cell lineage d. Stem cell lineage (Bijvraag: vb van eicel van van Drosophila of darmepitheel uitleggen + hoe de interactie tussen die cellen is? Je krijgt de figuren en mag kiezen welke je uitlegt.) e. RNAi (Bijvraag: Hoe maak je een siRNA en hoe breng je die in het systeem? Hij tekende een RNA streng met cap en poly-A staart. Je moest aanduiden hoe je die bewerkt tot een stuk van +- 20 nucleotiden https://www.facebook.com/images/emoji.php/v9/f27/1.5/18/1f642.png(= maken van shRNA, verdubbelen, met restrictie-enzymen knippen en in vector steken), een van de laatste dia’s van dat hoofdstuk)
2. Wat is het verschil tussen apoptose en necrose? Welke moleculen spelen hier een belangrijke rol in? (Blauwe kader uit cursus waar ze de 2 vergelijken, geven was voldoende als je kort toelichte hoe beide mechanisme lopen)
3. Welke verschillende soorten vesikels bestaan er (vesiculaire transport)? Noem ze op en schets hun functie en hoe ze zijn opgebouwd. (bijvraag: waarom heeft clatrine maar een beperkte inhoudt? wat heeft dit als evolutionair gevolg?)
4. Geef een signaaltransductiepathway en schets deze. Geef ook aan hoe jij deze op moleculair niveau zou volgen.
5. Bespreek de figuur in bijlage (grote figuur met alle pathways samen van bij hoofdstuk kanker). Welke molecule herken je en zijn belangrijk voor de processen in de cel? (Ondanks dat niet in de vraag stond wou hij eigenlijk de 4 pijlers weten waar iets kan mislopen waarvan kanker dan het gevolg is: signaal moleculen, growth inhibitors,...)

**Groep 4**

* 1. Geef de definities: a) ESE b) P53 c) inflamasome d) M6P KDEL e) triskelion
  2. Wat is stabiele en transiente transformatie? Geef zoveel mogelijk voorbeelden van welke methoden gebruikt kunnen worden in microben/cellen/planten
  3. Gisten hebben veel bijgedragen aan de ontdekking van belangrijke moleculen in de celcyclus. Op welke manier werden deze cdc's in gisten ontdekt.
  4. Welke methoden ken je om een intracellulair signaal te activeren. Wat zijn sorting signals en trofische factoren. Geef een voorbeeld.
  5. Je krijgt een pathway van NF-KB. Duidt de belangrijke structuren/moleculen aan die je hierover kent.

**Groep 5**

* + 1. Definities: gene silincing/ Multi-Hit model/ iPCS/ PCD/ ...
    2. Leg asymmetrisch deling uit en waarom het belangrijk is in een organisme. Welke moleculen betrokken?
    3. ionenkanalen werking uitleggen (+ “voltage”, “ligand”, “mechanically” + telkens een voorbeeld)
    4. Hoe het verschil herkennen tussen normale cellen en tumorcellen adhv moleculaire methodes?
    5. Schema van apoptose bij C. elegans, Drosophila en zoogdieren bespreken

## Examen 16-17 2e zit

1. Woordjes: ubiquitinatie (mondeling: verschil tussen poly- en mono ubiquitinatie), sumoylatie, pluripotentie, gated vs non-gated (mondeling: hij gaf prent van Na/K-ATP pomp en MDR , gewoon wat extra uitleg bijgeven), stem cell niche (mondeling: extra dia germanium dropsophila)
2. Ligand X die op receptor Y bindt. Geef enkele voorbeelden hoe je het effect downstream kan volgen. (hij vraagt 1 voorbeeld maar als je er meerdere geeft is hij extra blij! FRET, receptoproteine inbouwen (luciferase), westernblot)
3. Wat is de functie van het MPF in de cel?
4. Met een tekening MVB uitleggen. (ook verwijzen naar HIV en het woord ‘mimcry’ laten vallen)
5. Schema van verschillende controlepunten van DNA transcriptie tot proteïne kunnen aanvullen en hierbij uitleg geven. (dia 33 van post-transcriptionele gen controle)

## Examen 17-18 1e zit

**Groep 1**

1. Begrippen verklaren: Caspase, ABC transporter, CRISPR, lipid raft, laatste vergeten
2. Nuclear Pore Complex + mechanisme uitleggen.
3. Autofagie: wat is het principe en waarom gebeurt het?
4. Secretie van neurotransmitters, proces verklaren en belangrijkste moleculen aanduiden.
5. Pathway epinefrine gegeven. Verklaren wat er gebeurt en hoe checken of de pathway werkt (reportergen en antilichamen op PKA).

**Groep 2**

1. Begrippen verklaren: cel lineage, stem cell niche, endocriene signalering, multi hit model, laatste vergeten
2. Er zijn verschillende vesikels, welke en welke moleculen spelen mee in het proces? (Bijvraag: wat is het verschil tussen bijvoorbeeld COP2 en clathrine vesikels)
3. Geef een signaal transductie pathway en hoe zou je deze kunnen opvolgen op moleculair niveau?
4. Schema met pathways (laatste hoofdstuk) gegeven: duidt aan waar fouten en mutaties kanker kunnen veroorzaken.

**Groep 3**

1. Begrippen verklaren: KDEL en M6P, p53, inflammasome, triskelion
2. cdc mutanten in gist + verklaren van trophic factors en protein sorting signal.
3. Leg het verschil uit tussen stabiele en transiënte transformatie.
4. Op welke manieren kan een intracellulair proteine geactiveerd orden? Leg ook uit wat trophic signals zijn. En leg uit wat een KDEL is en waar het nuttig voor is.
5. Nf-KappaB pathway uitleggen aan de hand van een foto van de hele pathway en aanduiden welke onderdelen je kan herkennen.

## Examen 18-19 1e zit

groep 1

1. Begrippen uitleggen: ubiquitinylatie, sumoylatie, stem cell niche, pluripotent, gated vs non-gated kanaal
2. gegeven: schema over transcriptiecontrole. Leg uit wat er gebeurt + vul de legende aan
3. Ligand X bindt op receptor Y. Hoe kan je het effect downstream volgen?
4. Gegeven: schema over multivesiculair endosoom. Leg uit.
5. wat is de functie van het MPF?

groep 2

1. 5 Begrippen: triskelion, KDEL en M6P, inflammasoom (Bijvraag: welke caspases zitten hier graag?), ESE en p53
2. Stabiele vs transiënte expressie
3. Hoe kan een intracellulair eiwit actief worden? Bespreek ook trofische factoren en sorteringssignalen en geef een voorbeeld.
4. Transcriptiefactoren Cdx2, Nanog… Je kreeg de slide die je moest aanvullen.
5. Bespreek hoe experimenten gedaan werden met cdc-mutanten in gist.

## Examen 20-21 1e zit Geef een signaaltransductiepathway met downway regulatie, het moet een gezien voorbeeld zijn uit de cursus, incl tekening en dan afkortingen moesten benoemd worden.

1. Gegeven de afbeelding van de apoptose pathway (de interne pathway, de mitochondriale). Die dan volledig kunnen uitleggen, wat er gebeurt aan elk complex.



1. Defenities: tumorsuppressor, cdc28, importer, (in totaal vroeg hij er 6, je mocht niet buiten de gegeven ruimte gaan en tekeningen om uw definitie te onderbouwen (optioneel, niet verplicht))
2. De visuele verschillen benoemen tussen tumorcellen en normale cellen en een techniek geven om tumorcellen te bestuderen die we gezien hebben in de cursus.
3. Gegeven een afbeelding waarin apoptose wordt weergegeven, kunnen uitleggen waarom dit gebeurt. Ook alle structuren kunnen benoemen, het was de afbeelding zoals hieronder weergegeven maar zonder benoemingen en zonder kleur.



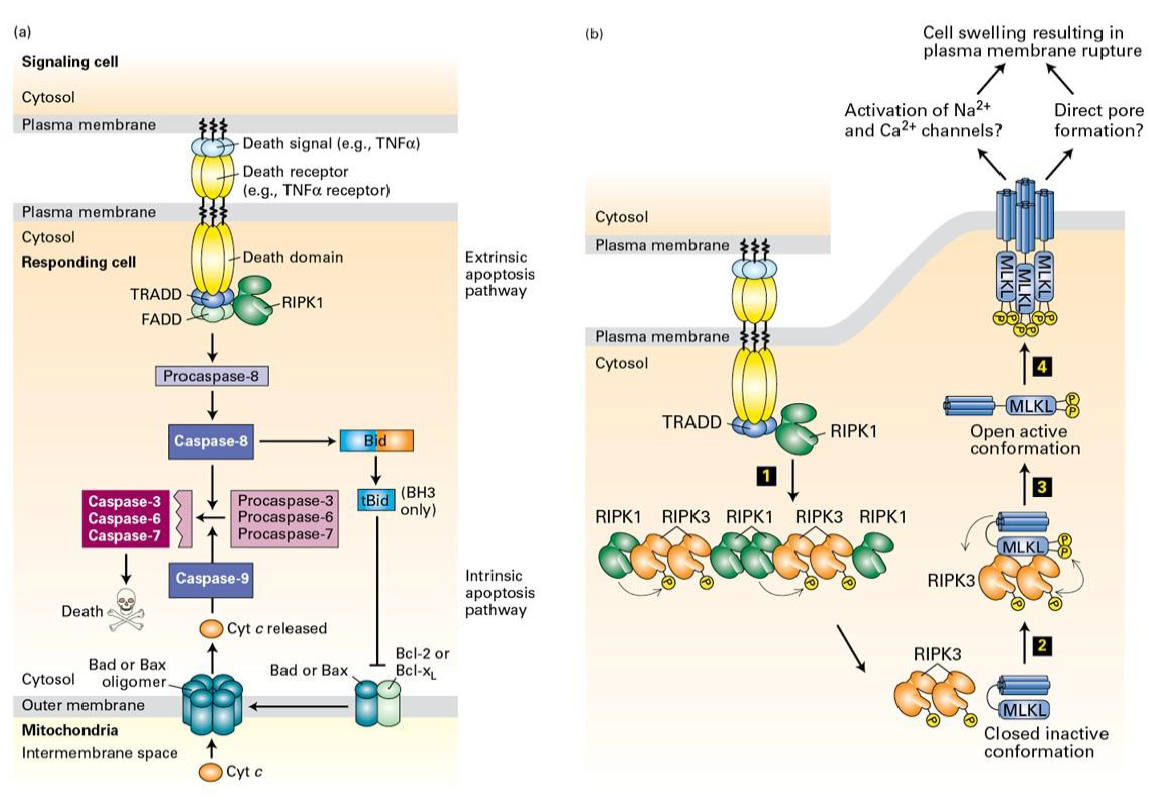
1. CRISPR-Cas uitleggen vs interferentie RNA als moleculaire techniek en het verschil tussen beiden.

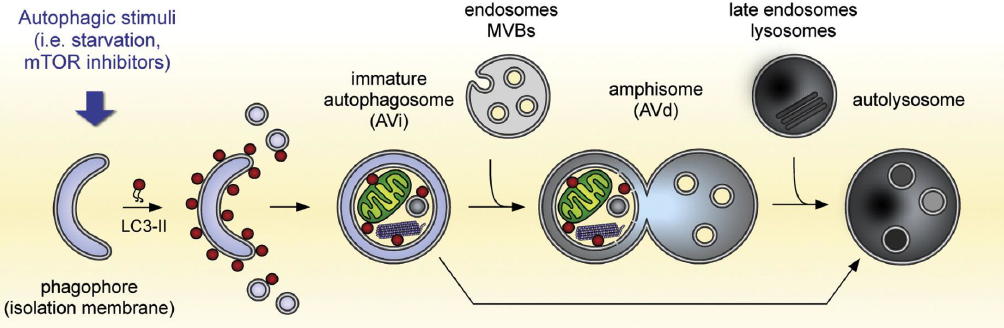
* Cel- en genbiotechnologie

1. Noem en beschrijf twee technieken die je kunt gebruiken om in een plasmiede een specifieke basenpaar verandering aan te brengen. Je mag ook commercieel verkrijgbare methoden oplijsten.
2. CRISPR/Cas: Leg uit hoe deze methode werkt en gebruikt kan worden om een specifieke basenpaar verandering in het genoom van een organisme aan te brengen.
3. Welke 3 methoden kunnen gebruikt worden om PCR-producten tijdens real time PCR fluorescent te labelen? Noem ze op en beschrijf kort de werkingsmechanismen.
4. Je identificeert een nieuwe algensoort en wil de sequentie tot in detail bepalen. Welke Next Generation Sequencing techniek of combinatie van technieken heeft jou voorkeur? Beredeneer je antwoord.
5. Je wilt een DNA construct met blunt ends ligeren in een plasmiede met blunt ends (waar een *bla* resistentiecasette inzit). Hoe voorkom je dat het plasmiede zichzelf sluit bij ligatie? Is het ook een probleem indien beide uiteinden van de insert aan elkaar kunnen ligeren?
6. Leg uit hoe door middel van een gemodificeerde estrogeen receptor een specifiek daarvoor ontworpen transgen tot expressie kan worden gebracht door toediening van tamoxifen.
7. Array-CGH en SNP arrays: Wat is het fundamentele verschil tussen beide? Welke heeft de voorkeur om copy number variation in een organisme aan te tonen

## Examen 21-22 1e zit

* geef een manier hoe je een signaaltransductie pathway intracellulair downstream zou kunnen opvolgen of zoiets
* extrinsieke apoptose pathway & necrose pathway (figuren werden gegeven, maar je moest ook dingen aanvullen )



* normale cellen en kankercellen vergelijken + methodes voor onderzoek van kankercellen
* CRISPR/CAS en RNA interferentie
* termen verklaren: clathrine gecoate vesikel, tumorsuppressor, nuclear import, symmetrische VS asymmetrische celdeling, ….
* Alles benoemen op deze figuur + uitleggen
* 

# GENETICA miv populatiegenetica

prof. Backeljau

*Je krijgt 4 uur de tijd. Je moet de vragen schriftelijk oplossen en daarna nog even naar de prof om mondeling toe te lichten. Hier vraagt hij gewoon achter de dingen die je vergeten op te schrijven bent of die je fout hebt.*

## Examen 09-10 1e zit (Biologie)

1. verklaar 10 woordjes uit deze lijst of leg deze uit:

protogynie  
effectieve populatiegrootte  
reactienorm  
heteroplasma  
founder effect  
gynandromorf  
pleiotropie  
genetische drift  
antisymmetrie  
hollandrische genen  
morfogen  
heteroplasmie  
recombinatie  
ampihidiploïd  
positie-effect  
FISH  
primase  
Ecdysozoa  
"genetic load"  
prototroof  
transitie  
telytoky  
auxotroof  
repulsion  
polyteny  
telocentrisch  
lyonisatie  
additiviteit  
gonochorist  
fenocopy  
Hardy-Weinberg evenwicht  
centimorgan  
heterosis  
genomische imprenting

1. Bespreek   
   -de genotypische geslachtsbepaling van de mens, met inbegrip van testiculaire feminizatie.  
   -DNA-replicatie bij Eukaryoten  
   -de rol en cascadewerking van maternale effect genen en segmentatiegenen in de embryonale ontwikkeling van Drosophila
2. Wat is

- fluctuele assymetrie (FA)? Vergelijk met andere vormen van assymetrie. Welke factoren liggen aan de basis van FA en wat is de biologische betekenis ervan?

- monoploïdie, hoe ontstaat het en leg uit hoe en waarom monoploïdie wordt gebruikt in plantenveredeling

- ecdyson en wat is zijn rol in de latere ontwikkeling + MEG

1. Als een bepaalde kenmerk in een populatie een heritabiliteit van 0 heeft, betekent dit dan dat dit kenmerk geen genetische basis heeft? Verklaar je antwoord.
2. Bespreek

- de effecten van clonale voortplanting.

- de genetische en/of cytoplasmatische geslachtbep bij de mens, drosophila en het oprolpissebed; geef aan hoe Wolbachia kan tussenkomen bij geslachtsbepaling; leg uit wat testiculaire feminisatie is en hoe dit kan optreden

- somatische cel hybridisatie

- shifting balance theory (relatie tussen selectie, drift en migratie)

## Examen 09-10 1e zit

1. 10 woordjes verklaren of een definitie geven. Hieronder een aantal woordjes:

effectieve populatie

penetrantie

super genen

reactienorm

centimorgan

morfogen

1. Wat is Wolbachia? Effecten ervan? Wolbachia en cytoplamatische incopatibiliteit. geslachtsbepaling bij de oprolpissebed en wat als wolbachia aanwezig is.
2. flucuerende assymetrie? soorten asymmetrie? biologische betekenissen, beïnvloed door?
3. heritabiliteit = 0 wat betekent dit?
4. polytenie, verband met ecdyson, werking van ecdyson.

## Examen 10-11 1e zit (Biologie)

1. Leg de volgende 10 *(er ontbreken er wel een paar)* begrippen uit en antwoord op de korte vraag:
   1. Autogamie
   2. Autozygoot
   3. Ectopische expressie
   4. Fentotypische plasticiteit
   5. (natuurlijke) selectie
   6. Hoe komt het dat het lang duurt voor een dominant positief geselecteerd gen gefixeerd wordt
2. Hoe maakt men chromosoompreparaten en leg FISH uit.
3. Wat is wolbachia? Hoe gaat de overerving hiervan, hoe leidt dit tot soortvorming en bespreek de genotypische en cytoplasmatische geslachtsbepaling bij de oprolpissebed.
4. Wat is Hardy Weinberg? Leg uit, geef de formule, en vertel waarom dit belangrijk is. Geef de voorwaarden en wat zegt het over de verspreiding van zeldzame allelen?
5. Wat is pleiotropie, wat zijn chormosoom puffs en bespreek de rol van ecdyson als genregulator.

## Examen 10-11 1e zit

1. Verklaar of leg uit:
   1. Supergen
   2. Effectieve populatiegrootte
   3. Heteroplasmie
   4. ‘Private alleles’
   5. Pleiotropie
   6. Reactienorm
   7. Fenocopie
   8. Genetische correlaties
   9. Centimorgan
   10. Genomische imprenting
2. Wat zegt de 2e wet van Mendel en leg uit wat recombinatie is en waardoor het veroorzaakt wordt.
3. Wat zijn maternale effect genen? Bespreek hun rol in de vroege embryonale ontwikkeling van *Drosophila* (levenscyclus niet nodig). Beschrijf schematische de cascade van geninteracties die na de aanleg van de lichaamsassen aanleiding geven tot de segemantatie van het *Drospohila*-embryo.
4. Wat betekent het als de heritabiliteit van een kenmerk in een populatie gelijk is aan nul? Kan een kenmerk waarbij h² nul is, genetisch bepaald zijn? Leg de beide antwoorden uit.
5. Bespreek de overerving via plasmiden. Bespreek de toepassing ervan in de productie van speciale hoge opbrengstrassen en leg de dubbele hybride kruising uit, met inbegrip hoe men de nodig inteeltrassen bekomt.

## Examen 11-12 1e zit

1. Tien woordjes
2. Wat is polytenie, wat zijn chromosale puffs, wat is ecdyson en hoe werkt het al genregulator?
3. Wat zijn MEG? In welk opzicht verschillen ze van extranucleaire genen? Hoe verloopt de embryonale ontwikkeling bij drosophila. Geef schematisch de cascade van reacties die optreden bij het aanleggen van de segmenten.
4. Wat is "heritabiliteit"? Wat betekent het als de heritabiliteit gelijk is aan 0. Verklaar je antwoord.
5. Leg de genotypische geslachtsbepaling bij drosophila uit.

## Examen 12-13 1e zit

1. Verklaar volgende woordjes:

Fenokopie

Allogamie

Outbreeding depression

Effectieve populatiegrootte

Gyandromorf

Morfogen

Wählund effect

Supergen

Centimorgan

Penetrantie

1. Wat is het evolutionaire voordeel van seks, bespreek adhv volgende stellingen:
   1. Seks versnelt evolutie
   2. Seks heeft segregatievoordeel
   3. Müllers Ratchet
2. Hardy-Weinberg evenwicht bespreken (uitleg+formules). Waarom is dit belangrijk, geef de voorwaarden + wat zegt het over de genotypische verspreiding van zeldzame allelen?
3. Wat is Wolbachia? Hoe gebeurt de overerving? Bespreek soortvorming hierbij? Hoe gebeurt de genotypische en fenotypische geslachtsbepaling bij een oprolpissebed?
4. Leg MEG uit + rol die het speelt bij de ontwikkeling van Drosophila (beschrijven hoe de voor en acherkant van het lichaam gedefinieerd wordt). Beschrijf schematischd e cascade van geninteracties die na de aanleg van de lichaamsassen aanleiding geven tot segmentatie van het Drosophila embryo

## Examen 13-14 1e zit

1. Leg uit of verklaar
   1. Waarom duurt het lange vooraleer een selectief voordelig dominant allel gefixeerd wordt in een populatie (situatie zonder mutatie, migratie of drift)?
   2. Autozygoot
   3. Codominantie
   4. Effectieve populatiegrootte
   5. Wahlund-effect
   6. Ectopische expressie
   7. Epistasie
   8. Genomische inprenting
   9. Reactienorm
   10. Microsatelliet DNA
2. Wat is een Hardy Weinberg evenwicht? (uitleg+formule) Vertel waarom dit belangrijk is. Geef de voorwaarden en wat zegt het over de verspreiding van zeldzame allelen?
3. Bespreek de geslachtsbepaling bij Drosophila en de oprolpissebed (Armadillidium).
4. Wat is het evolutionaire voordeel van seksuel voortplanting? Bespreek adhv volgende stellingen:
5. Seks versnelt evolutie
6. Seks heeft een segregatievoordeel
7. Müllers Ratchet
8. Wat is fluctuerende asymmetrie (FA)? Vergelijk met andere vormen van asymmetrie. Welke factoren liggen aan de basis van FA en wat is de biologische betekenis ervan?

## Examen 14-15 1e zit

**GROEP A**

1. Verklaar:
2. waarom duurt het zolang voordat een voordelig dominant allel gefixeerd wordt in een populatie
3. wat betekent het als de heritabiliteit van een kenmerk gelijk is aan nul
4. epistasie
5. ectopische expressie
6. genomische inprenting
7. codominantie
8. effectieve populatiegrootte
9. Wählund effect
10. reactienorm
11. microsatelliet DNA
12. bespreek het Hardy-Weinberg evenwicht. (Formule, definitie, voorwaarden, wat zegt het over de verspreiding van zeldzame allelen)
13. bespreek genetische seksuele determinatie bij Drosophila en Armadillidium
14. wat is het evolutionaire voordeel van seksuele voortplanting? bespreek adhv volgende stellingen
15. Seks versnelt evolutie
16. Seks heeft een segregatievoordeel
17. Müllers Ratchet
18. overerving via plasmiden. bespreek de productie van hoge opbrengstrassen, schema van hoe deze gevormd worden en hoe de inteeltrassen gemaakt worden.

## Examen 15-16 1e zit

**GROEP A**

1. Definities
2. Autozygoot
3. Wahlund effect
4. effectieve populatiegrootte
5. ectopische expressie
6. founder effect
7. holandrische genen
8. als heritabiliteit=0, wat dan?
9. waarom duurt het zo lang om een selectief dominant gen te fixeren in een populatie
10. MEG genen, uitleggen met embryotische ontwikkeling en segmentontwikkeling in drosophila
11. Hoe hoge inteeltrassen maken? (Maïs, dubbele hybride, CMS)
12. Shifting balance theorie
13. volgende stellingen bespreken:
14. seks versneld evolutie
15. seks heeft segregatievoordeel
16. Mullers ratchet

**GROEP B**

1. Leg uit
2. Codominantie
3. Effectieve populatie
4. Autozygoot
5. C-waarde paradox
6. ‘Outbreeding depression’
7. Wählund effect recessief mutant allel uit een populatie weg te werken?
8. Supergen
9. Genomische inprenting
10. wat betekent het als heratibiliteit = 0?
11. waarom duurt het zo lang om een selectief
12. Wat betekent het HWE (uitleg + formule). Waarom is het belangrijk? Geef de voorwaarden. Wat zegt het over zeldzame allelen?
13. Beschrijf het evolutionaire voordeel aan de hand van de drie stellingen: Seks versnelt evolutie, seks geeft een segregatievoordeel, Müller’s ratchet.
14. Wat is Wolbachia? Hoe wordt het overgeërfd? Wat zijn de effecten en hoe beïnvloedt het soortvorming? Bespreek ook de genetische en cytoplasmatische geslachtsbepaling van de oprolpissebed.
15. Wat is fluctuerende asymmetrie? Vergelijk met andere vormen van asymmetrie. Wat ligt er aan de basis van FA en wat is de biologische betekenis ervan?

## Examen 16-17 1e zit

1. Verklaar
   1. Hoe komt dat het zolang duurt om een voordelig dominant geselecteerd gen te fixeren in een populatie.
   2. wat betekent heritabiliteit = 0
   3. codominatie
   4. effectieve populatiegrootte
   5. wahlund effect
   6. reactienorm
   7. autozygoot
   8. genomische inprinting
   9. outbreeding depression
   10. pleiotropie
2. de overerving van plasmiden. bespreek de productie van hoge opbrengstrassen + uitgebreid schema. hoe deze gevormd worden en hoe de inteeltrassen gemaakt worden
3. Leg de relatie tussen selectie, drift en migratie uit aan de hand van Shifting balance theorie + adaptieve topografie uitleggen
4. verklaar het evolutionair voordeel van seksuele voorplanting aan de hand van:
   1. seks versnelt evolutie
   2. seks heeft een segregatievoordeel
   3. Müllers Ratchet
5. Wat is Wolbachia? hoe wordt het overgeërfd? wat zijn de effecten en hoe beïnvloedt het de soortvorming? bespreek ook de genetische en cytoplasmatische geslachtsbepaling van de oprolpissebed

## Examen 17-18 1e zit

**Groep 1**

1. Verklaar in 1 of 2 zinnen (10 begrippen) : -Waarom is het zo moeilijk om een select recessief Allel te elimineren uit een populatie? Er is geen migratie, drift en selectie. - Tweede divisie segregatie en wat is de oorzaak - Autozygoot - Effectieve populatiegrootte - Wahlund effect - Supergen - De ziekte van Huntington is een dominant letaal allel, waarom wordt het dan toch niet geëlimineerd in de menselijke populatie? -Gegeven: mannelijke populatie is allemaal homozygoot recessief en de vrouwelijke allemaal homozygoot dominant voor een gen, de allelfrequenties zijn voor beide 0,5. Is de populatie in HWE? - Genetische inprinting - Wat wil heritabiliteit= 1 zeggen?
2. Plasmide overerving verklaren, de kweek van dubbele hybrides en de hiermee geassocieerde inteeltrassen verklaren.
3. Verklaar het verband van selectie, migratie en drift door shifting balance theorie en adaptieve topografie.
4. Seksuele voortplanting is evolutionair voordeliger, verklaar aan de hand van 3 stellingen (exact dezelfde vraag als alle jaren voordien dus ik zou die gewoon kopiëren)
5. Verklaar de genetische geslachtsbepaling van drosophila.

**Groep 2**

1. verklaar in 1 of 2 zinnen (10 begrippen):
2. eerste divisie segregatie + oorzaak hiervan
3. codominantie
4. autozygoot
5. heritabiliteit = 0?
6. genetische inprinting
7. wahlund effect
8. effectieve populatiegrootte
9. wat zegt het HWE over de verspreiding van zeldzame allelen?
10. wat is het verschil tussen geslachtsgebonden expressie en overerving?
11. Seksuele voortplanting is evolutionair voordeliger, verklaar aan de hand van 3 stellingen
12. Verklaar het verband van selectie, migratie en drift door shifting balance theorie en adaptieve topografie.
13. Fluctuerende assymetrie (FA)? Vergelijk met andere vormen van asymmetrie. Welke factoren liggen aan de basis van FA en wat is de biologische betekenis ervan?
14. Verklaar de genotypische geslachtsbepaling bij Drosophila.

## Examen 18-19 1e zit

1. Verklaar of leg uit  
   - Codominantie  
   - Waarom het lang duurt om een dominant allel te fixeren in een populatie?  
   - Effectieve populatiegrootte  
   *Mondeling: wat bedoel je met ‘dezelfde kenmerken’ ? Over welke kenmerken heb je het dan?*  
   - Centimorgan  
   - Ectopische expressie  
   - Genomische inprenting  
   - Founder-effect  
   - Tweede divisiesegregatie  
   *Mondeling: Weet je ook waar/wanneer dat dit plaats vindt? Waarom tweede?*

2. Geef vijf voordelen van clonale voortplanting. Geef ook wat is het evolutionaire voordeel van seks, bespreek a.d.h.v. volgende stellingen: Seks versnelt evolutie, Seks heeft segregatievoordeel en Müllers Ratchet.   
*Mondeling: Wat is het voordeel van die Müllers Ratchet? En van waar komt die naam?*

3. Hardy-Weinberg evenwicht bespreken (uitleg+formules). Waarom is dit belangrijk, geef de voorwaarden en wat is hiervan het belang?

4. Wat is fluctuerende asymmetrie (FA)? Vergelijk met andere vormen van asymmetrie. Welke factoren liggen aan de basis van FA en wat is de biologische betekenis ervan?

5. Overerving via plasmiden: Bespreek de productie van hoge opbrengstrassen, schema van hoe deze gevormd worden en hoe de inteeltrassen gemaakt worden.

## Examen 20-21 1e zit Heridabiliteit bepalen van een populatie waarvan iedereen bloedgroep O heeft. Verklaar je antwoord (2p). Extra info bloedgroep O is homozygoot.

1. Fenotypische plasticiteit (1p) definitie
2. Genomische inprenting (1p) definitie
3. Pleiotropie (1p) definitie
4. Waarom is het zo moeilijk om zeldzame recessieve allelen uit een populatie te werken (zonder drift- mutatie - migratie) en verklaar (2p)
5. Wat zegt HWE over genotypische verspreiding + verklaar antwoord. (2p) (ik denk dat hier nog info stond in de vraag, kan me hem niet volledig herinneren)
6. Geslachtsbepaling bij Drosophila geven (10p)
7. Overerving via plasmiden beschrijven en ook heel voorbeeld over dubbele hybride maïs, ook kunnen tekenen van schema bevruchting maïs, hoe dmv inteelt de zuivere homozygote rassen bekomen worden. (10p)
8. Verklaar (1) seks zorgt voor evolutie, (2) seks heeft segregatievoordeel, (3) Müller’s ratchet. (10p)

## Examen 21-22 1e zit

korte vragen:

* iets over heritabiliteit
* iets over HWE en recessieve allelen
* de genetische definitie van effectieve populatie
* iets over zeldzame allelen en waarom die zich niet makkelijk in een populatie fixeren
* term: pleiotropie
* term: autozygoot
* term: centimorgan

grote vragen:

* Wat is Wolbachia? Hoe gebeurt de geslachtsbepaling? Hoe gebeurt de overerving? Welke effecten veroorzaakt Wolbachia? Hoe gebeurt de geslachtsbepaling bij oprolpissebedden (Armadillidium)? En welke invloed heeft Wolbachia hierop?
* Bespreek het evolutionair voordeel van seksuele voortplanting door de volgende drie stellingen uit te leggen: (1) seks versnelt evolutie, (2) seks heeft een segregatievoordeel, en (3) Müller’s ratchet.
* Bespreek de overerving via plasmiden. Bespreek de toepassing ervan in de productie van speciale hoge opbrengstrassen en leg de dubbele hybride kruising uit (geef het kruisingsschema in detail), met inbegrip van hoe men de nodige inteeltrassen bekomt.

# BIO-INFORMATICA

prof. Vandeweyer

*Nog maar recent examenvragen van verzameld.*

## Examen 17-18 1e zit

1. Geef alle principes en kenmerken van een BLOSUM matrix.
2. Er zijn 5 visual assesments gegeven wat leid je hieruit af over sequentie 1 en 2?
3. Leg volgende begrippen uit: Genome build, Homology likelyhood, Blastx
4. Wat is het verschil tussen een flat file en relationele databases?
5. Wat zijn homologen, paralogen en orthologen en welke kan je gebruiken om een species tree op te bouwen?
6. Er is een boom gegeven geef deze een root volgens midpoint rooting (op dino-schema)
7. THAFASTCATS en THEFATMAN aligneren met PAM120-matrix volgens global allignment.

# Examen 17-18 2e zit

1. Root deze boom met midpoint-rooting
2. Gebruik twee termen om uit te leggen wat de relatie is tussen het 16S rRNA-gen van twee bacteriesoorten.
3. Verklaar: Pseudocounts, tBLASTn en accession number
4. Geef de verschillen tussen PAM en BLOSUM.
5. Stel een schema op dat de *work flow* van de bio-informatica geeft. Geef bij elke stap ook een database.
6. Verklaar waarom deze (pseudo)query (die gegeven wordt) niet werkt. Voeg ook een extra tabel toe aan deze gelinkte tabellen.
7. Maak een global alignment van THEFATMAN en THEFATCATS met een substitutiematrix en een *gap penalty* van 4.

Mondeling: Overlopen van de opdrachten en soms uitleggen waarom (en hoe) je dat gedaan hebt

# Examen 19-20 1e zit

-Adhv een gegeven fylogenetische boom verschillende juist/fout stellingen beantwoorden en kort uitleggen.

-Een New Hampshire format wordt gegeven, uitleggen wat dat is, waar je het van herkent (was vage vraag), wat het doet en bijbehorende boom tekenen.

-THEFATMAN/THEFASTCATS globaal aligneren tov elkaar met een PAM120 matrix en een gap penalty van 4.

-Volgende begrippen definiëren/uitleggen en zeggen waar het gebruikt wordt: tBLASTx, pseudocounts, ‘sequence similarity’ en ‘sequence homology’, affine gap penalty

-Over de BLAST-taak: 2x BLAST search uitgevoerd, 1x met NR/NT database en 1x met BetaCoronaVirus-database. a) Adhv de gegeven resultaten zeggen welke database meer gegevens bevat. b) In het huidige kader van de COVID-19 pandemie, waarom is het mogelijks interessant om corona-sequenties te sequencen tegenover de Betacoronavirus-DB, die enkel corona-sequenties van patiënten bevat, in plaats van een NR/NT databank of een volledige proteïne DB met BLASTp?

-Tabel gegeven met volgende info in: Academiejaar, Student\_Fname, Student\_Lname, geboortejaar, vak, Prof\_Lname, Prof\_Fname, Score. Maak vervolgens een niet-redundante, relational database-schema (ofzoiets) adhv deze gegevens

# Examen 20-21 1e zit

1. Deel fylogenetica (Vandenheuvel): topologie van fylogenetische bomen, voor en nadelen en korte beschrijving.
   1. Antwoord: cladogram, ultrametrische boom, additieve boom + eigenschappen, voor-/nadelen

2. Interpretatie dot-plot en bindingen uittekenen in blokken, voorbeeld van hoe dit te doen was gegeven.



3. Definities geven van local vs global allignment, PSSM, sequence logo

4. 2 blast searches resultaten gegeven, de ene was algemeen en de andere een specifieke database met alle covid-gerelateerde zaken bij mensen, varianten, patiënten. 2 deelvragen: 1) hoe kon je zien dat er in de ene database meer data was dan in de andere (meer data in algemene). 2) Welk voordeel heeft het om een aparte database met alle covid-data in de mens te hebben?

5. SQL (structured query language) gegeven ‘SELECT ..., FROM ..., WHERE ... 3 blokken met info ook gegeven, de fout eruit halen en herschrijven. Het doel was AC/DC genre rock te genereren. 1 blok bevatte info over de artiest, 1 over het genre, en die waren verbonden met een gemeenschappelijk blok.

# Examen 21-22 1e zit

1. midpoint rooting uitvoeren op een additive tree + voor en nadelen geven van de verschillende manieren om een boom te rooten
2. Local alignment maken met BLOSUM
3. Homologen, orthologen en paralogen uitleggen + welke gebruik je voor een species tree? Leg uit waarom.
4. Verschil tussen flatfile database en relationele database uitleggen + illustreren a.d.h.v. 1 concreet voorbeeld van elks
5. 3 juist/fout stellingen + uitleg waarom:
   * Secundaire data is onbetrouwbaar
   * Iets over alignment van proteïnen en PAM matrices
   * Iets dat te maken had met de Gumbel extreme value distribution
6. Mondeling: vraagje over je taak