**3 BA BIR (CV): 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, Katalyse, Levensmiddelenchemie, Biokatalyse en Enzymtechnologie en Geïntegreerd Practicum**. Er zijn nog 2 keuzevakken: **Milieuchemie en Levensmiddelenmicrobiologie.**

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 niet noodzakelijk wegens 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.

# BIOKATALYSE EN ENZYMTECHNOLOGIE

prof. Desmet & prof. Soetaert

*Het grootste deel van de lessen wordt door prof. Desmet gegeven. Hij neemt ook het examen af. Je krijgt 2 grote vragen waarbij je mondelinge toelichting moet gaan geven. Verder moet je nog 1 redelijk grote vraag en een aantal begrippen schriftelijk uitleggen. De case-studies aan het einde van de cursus zijn belangrijk, hoewel hij er niet elk jaar één vraagt.*

# Examen 09-10 1e zit

**GROEP A**

1. Bespreek biokatalytische productie van aspartaam.
2. Hoe gaat de kinetische resolutie van een alcohol met een lipase in zijn werk?
3. Hoe past men kinetische en thermodynamische controle toe op een hydrolase voor de aanmaak van lactose?
4. Leg kort en bondig uit:
   1. Induced fit & substrate distortion
   2. Wat is het verschil tussen penicilline hydrolase, amidase en acylase?
   3. Welk enzym wordt gebruikt voor de productie van 7-ACA?
   4. In welke reactoren wordt er gebruik gemaakt van geïmmobiliseerde enzymen?

**GROEP B**

1. Bespreek biokatalytische aanmaak van acrylamide (*hij vraagt dan ook waarom dat beter is dan chemisch, de temperatuur waarbij het proces wordt uitgevoerd, het soort reactor,…*)
2. Je krijgt twee methoden om een bepaalde stof aan te maken. Welke van de twee is het meest geschikt om een zuiverheid te krijgen van 98%. In de eerste methode heb je een mengsel van twee enantiomeren, waarvan je er één van kan omzetten naar de R-vorm en het overblijvende substraat is dan de gewenste stof.(E = 10)

In de tweede kreeg je een ander mengsel van enantiomeren waarbij je door een reactie met een selectief enzym (E=30) om kon zetten naar de juiste S vorm.

*Toelichting bij vraag 2:*

*“Het kwam er dan op neer dat je in theorie de eerste moet gebruiken en lang moet laten doorgaan, maar dat geeft een zeer laag rendement, dus dat doe je niet. Het tweede zou je in de praktijk doen, maar dan krijg je geen 98% zuiverheid, daarvoor heb je E=100 nodig (curves van Chen)*

*Hij vroeg dan nog extra over formule enantioselectiviteit en enantiomerisch overschot (= ee) Het was voornamelijk belangrijk dat je heel het concept van E-waarden doorhad, want met een foute keuze van methode, maar een degelijke uitleg kom je ook een heel eind.”*

1. Verklaar
   1. Leg de functie van de residu’s in de katalytische triade van een serine protease uit.
   2. Geef 2 kenmerken waarom cellobiose beter werkt op cellulose? *(synergie en cellulose binding domain)*
2. Leg kort en bondig uit:
   1. Geef het enzym dat vlees zachter maakt en het enzym dat het juist harder maakt.
   2. Welke enzyme(n) zijn geïmmobiliseerd: xylose isomerase, cellobiose, α-amylase, β-glucosidase.
   3. Welke vorm van zetmeel heeft een DE van 50 en wat is dan zijn DP?
   4. Waarvoor staat CLEA en CAL-B
   5. Welk enzym zit in rennine?

# Examen 10-11 1e zit

1. Geef 2 biokatalytische routes voor de productie van optisch zuivere alcoholen. Geef van elk de voor en nadelen.
2. Bespreek de transglycosylatie van lactose naar N-acetyllactosamine. Teken het concentratieverloop van elke component. Op welke manieren kan je het rendement maximaliseren? *(dit stuk staat heel kort in de cursus, maar kwam terug in de oefening. Het gaat hier om omgekeerde hydrolyse onder kinetische controle.)*
3. Leg het gebruik uit van enzymen in organische solventen. Hoe ga je praktisch te werk? Verklaar ook de termen ‘CLIP’ en ‘designer fluids’.
4. Verklaar kort en bondig:
   1. Biostoning en metagenoom
   2. TIM-barrel: leg uit en voor wat staat de afkorting?
   3. Geef de definitie van een eenheid van enzymactiviteit en specifieke activiteit
   4. Aspartase & hexokinase: geef het EC-nummer en de naam van de klasse waartoe ze behoren.
   5. Wat zijn de verschillen tussen α- en β-amylase?

# Examen 10-11 2e zit

1. Bespreek de aanmaak van cephaloglycine. Bespreek ook de praktische uitvoering hiervan.
2. Bespreek rational design en directed evolution. Wat zijn de voor- en nadelen? Welke methoden zijn er beschikbaar?
3. Bespreek de immobilisatie van enzymen; welke voordelen biedt dit? Welke manieren zijn er? Bespreek elk met hun voor- en nadelen. In welke reactoren wordt dit gebruikt?
4. Korte vragen:
   1. Tot welke enzymklasse en nummer behoren aspartase en hexokinase?
   2. Wat zijn de verschillen tussen α- en β- amylase?
   3. Welke enzym(en) zitten er in diastase en rennet?
   4. Voor wat staan de afkortingen BLAST en CBH?
   5. Waarom worden metaalionen wel eens 'superzuren' genoemd voor de katalyse?

# Examen 11-12 1e zit

1. Bespreek de aanmaak van cephaloglycine. Bespreek ook de praktische uitvoering hiervan. Welke substraten en enzymen worden gebruikt? (Bijvraag was of je het phenylglycine ook biokatalytisch kan produceren en met welke enzymen. Dus met NHase en kristallisatie of met hydantoïnase/carbamoylase.)
2. Leg uit: E, ee en CAL-B. Je krijgt twee methoden om een bepaalde stof aan te maken. Welke van de twee is het meest geschikt om een ee te krijgen van 98% voor de S-vorm. In de eerste methode heb je een mengsel van twee enantiomeren (S/R), waarbij je de R-vorm gaat omzetten en de S-vorm dus niet mee zal reageren (E = 10). In de tweede kreeg je een ander mengsel van enantiomeren (S/R) van dezelfde substraat molecule als bij de vorige reactie, maar dan met een extra methylgroep. Deze wordt gehydrolyseerd, en je krijgt dan de S-vorm zonder methylgroep terwijl de R-vorm niet zal reageren (E=30). Wat is de beste methode en verklaar waarom.
3. Vraag drie
   1. de specifieke activiteit van een enzym berekenen via eenzelfde principe als in de oefeningen.
   2. welke enzymen zitten er in diastase en welke in rennet?
   3. welk enzym maakt vlees harder en welk maakt dit zachter?
   4. leg uitzouten en het twee fase principe uit om proteïnen te scheiden.
   5. teken de specificiteitspockets voor proteasen en voor glycosidasen.
4. Vraag vier
   1. wat is interfacial activation en induced fit?
   2. je krijgt twee moleculen met bepaalde MW en pI. Welke elueert het snelst bij DEAE (pH 7) en welke het snelst bij gel?
   3. teken het protonshuttle mechanisme van histidine
   4. welk enzyme wordt gebruikt voor de aanmaak van cyclodextrines?

# Examen 12-13 1e zit

1. Leg de biokatalytische route voor productie cephalexine uit. Hoe wordt dit in de praktijk/industrieel toegepast
2. Verklaar E, ee, CAL-B. Welke route zou je gebruiken om industrieel S-2-chloropentaanzuur.
   1. dehalogenatie van (R,S) 2-chloropentaanzuur met dehalogenase met E=80 voor R
   2. hydrolse van ethyl(R,S)2-chloropentaanzuur met esterase met E=30 voor S
3. Verklaar en leg uit bondig volgende begrippen uit:
   1. Uitzouting en 2-waterige fase extractie van eiwitten
   2. Welk enzym elueert het eerst eiwit A (pI=8, 100kDa), eiwit B (pI=6, 50kDa) bij gelfiltratie en DEAE-sepharose kolom met pH=7
   3. Oefening voor bepalen specifieke activiteit
4. Verklaar en leg uit bondig volgende begrippen uit:
   1. Bij welke klasse (naam en nummer) hoort dextraansucrase en aspartase
   2. Verklaar biostoning en metagenoom
   3. DE=50, wat is DP en welk suiker is dit-->DP=2--> maltose
   4. Welke enzymen zijn betrokken bij vorming cyclodextrine
   5. Welke AZ hebben een hydroxylgroep

# Examen 13-14 1e zit

1. Bespreek de transglycosylatie van lactose naar N-acetyllactosamine. Teken het concentratieverloop van elke component. Op welke manieren kan je het rendement maximaliseren?
2. Geef 2 biokatalytische routes voor de productie van optisch zuivere alcoholen. Geef van elk de voor en nadelen.
3. Verklaar E, ee, CAL-B. Welke route zou je gebruiken om industrieel S-2-chloropropaanzuur.
   1. dehalogenatie van (R,S) 2-chloropropaanzuur met dehalogenase met E=10 voor R
   2. hydrolse van ethyl(R,S)2-chloropropaanzuur met esterase met E=30 voor S
4. Verklaar en leg bondig volgende begrippen uit:
   1. uitzouten en 2-faserige extractie van eiwitten
   2. welke voordelen heeft CBH met betrekking tot cellulose
   3. Welk enzym elueert het eerst eiwit A (pI=8, 100kDa), eiwit B (pI=6, 50kDa) bij gelfiltratie en DEAE-sepharose kolom met pH=7
   4. welke enzymen worden in de industrie gebruikt als geïmmobiliseerde enzymen: xylose isomerase, alfa-amylase, cellobiohydrolase, penicilline G acylase
5. Verklaar en leg bondig volgende begrippen uit:
   1. Verklaar biostoning en metagenoom
   2. Welke enzymen zijn betrokken bij de vorming van IMO's?
   3. Welk(e) enzym(en) zitten er in rennet en diastase?
   4. leg uit logP en interfacial activation

# Examen 14-15 1e zit

1. Bespreek de transglycosylatie van lactose naar N-acetyllactosamine. Teken het concentratieverloop van elke component. Hoe kan je het rendement maximaliseren?
2. Verklaar E, ee en CAL-B. Welke route zou je gebruiken voor de productie van S-2-chloropropaanzuur?
3. Dehalogenatie van (R,S)-2-chloropropaanzuur met dehalogenase met E = 10 voor R.
4. Hydrolyse van ethyl (R,S)-2-chloropropaanzuur met esterase met E = 30 voor S.
5. Bespreek de biokatalytische aanmaak van acrylamide. Beschrijf de industriële procesvoering en vergelijk met het chemisch proces.
6. Verklaar en leg bondig volgende begrippen uit:
   1. Uitzouten en 2-faserige extractie van eiwitten
   2. Geef 2 kenmerken van CBH die de activiteit op cellulose verhogen.
   3. Welk proteïne elueert het eerst uit een gelfiltratiekolom en uit een DEAE-sepharosekolom met pH = 7? Eiwit A (pI = 6, 50 kDa) en eiwit B (pI = 10, 100 kDa)
   4. Welke enzymen worden in de industrie gebruikt als geïmmobiliseerde enzymen? xylose isomerase, alfa-amylase, cellobiohydrolase, penicilline G acylase
   5. Verklaar en leg bondig volgende begrippen uit:
   6. Biostoning en gedegeneerde primer
   7. Welke enzymen zijn betrokken bij de vorming van IMO's?
   8. Welk(e) enzym(en) zit(ten)er in rennet en diastase?
   9. logP en interfacial activation

# Examen 14-15 2e zit

1. Bespreek 3 biokatalytische routes voor de aanmaak van optisch zuivere aminozuren, vergelijk substraat en voor-en nadelen.
2. Wat gebeurt er met enzymen in organische solventen, wat weet je over CLIP en designer solvents.
3. Geef de biokatalytische productie van aspartaam en vergelijk met de chemische.
4. Beantwoord volgende kleine vragen kort en bondig:
5. Welke enzymen worden gebruikt in de productie van trehalose?
6. Geef de klasse en E nummer van nitril hydratase en transaminase.
7. Welke AZ hebben een hydroxylgroep?
8. Superzuren

# Examen 17-18 1e zit

1. Hoe verloopt de transglycosidatie van lactose naar Gal-GlcNac? Hoe wordt de opbrengst gemaximaliseerd? Geef de concentratie van elke component die deelneemt aan de reactie ifv de tijd.
2. Geef twee verschillende methoden om een optisch zuiver alcohol te synthetiseren. Welk enzym en welke substraten worden gebruikt en wat zijn de voor- en nadelen van elke methode.
3. Productie van acrylamide: beschrijf het proces en de gebruikte condities en vergelijk met de chemische synthese
4. Wat betekent CAST en CAL-B Hoe verloopt scheiding van proteïnen in een tweefase waterig systeem Eiwit A (pI=5, MW=50 kDa) en eiwit B (pI=10, MW=100 kDa). Welk eiwit loopt het eerste af bij Gel filtratie en bij een DEAE sepharose kolom met pH=7

**Examen 19-20 1e zit**

Bespreek de productie van acrylamide. Vergelijk met de chemische.

Bespreek twee manieren om chirale alcoholen te bekomen. (mondeling)

Semi-rational design (wat, hoe), CLIP?

Bespreek kort:

* rennet en diastase
* superzuren
* Tot welke EC-klasse behoren transaminase en aspartase

# KATALYSE

prof. Verbruggen

*Je krijgt een 4-tal theoretische vragen en 2 oefeningen. Deze oefeningen zijn eigelijk ook gewoon theorie. Probeer alles op je blad op te schrijven wat je weet, want op het mondeling kijkt ze eerst na wat je hebt opgeschreven voordat ze vragen stelt. Staat alles op je blad, dan vraagt ze (bijna) niets meer.*

# Examen 07-08 1e zit

- bandenstructuur van metalen, semiconductoren, isolatoren + formules Ef, chemische potentiaal, werkfunctie, ...

- STM hoe onbezette toestanden in beeld brengen

- Haber Bosch

- reactiviteit van metalen

- verschillende reactiemechanismen: langmuir, eley, hot atom

- interface metaal semiconductor

# Examen 08-09 1e zit

1. Beschrijf de energieniveau's ter hoogte van een metaal-halfgeleider interface voor zowel het geval dat de werkfunctie van het metaal groter is dan die van de halfgeleider als het omgekeerde geval. Wat gebeurt er als een spanning wordt aangelegd?
2. Wat is AFM, welke interacties spelen een rol en in welke modi kunnen metingen gedaan worden met AFM?
3. Beschrijf het proces van niet-dissociatieve chemisorptie adhv het Blyholder model voor chemisorptie van CO op metaal. Wat bepaalt de reactiviteit van een metaal?
4. Bespreek de Fischer-Tropsch synthese
5. oefening: min of meer gelijkaardig aan 4.3 en 4.4 maar dan wat moeilijker

# Examen 09-10 1e zit

1. Bespreek de bandenstructuur voor vaste stof, bespreek metaal-halfgeleider interface en teken banden (beide gevallen ivm werkfuncties)
2. Wat zijn adsorptie isothermen, geef kinetische afleiding langmuir isotherm, teken die 6 figuren en geef uitleg
3. bespreek niet dissociatieve adsorptie adhv blyholdermodel, wat bepaalt reactiviteit van metaal
4. haber-bosch proces bespreken
5. Oefening:

a.vlakken tekenen

b.beschikbare sites tekenen en benoemen op vlak

c.stickingcoefficiënt formule als 3 plaatsen nodig

d.terrasgrootte bepalen (numeriek)

e.wat bepaalt verblijftijd (denkvraag)

# Examen 10-11 1e zit

1. Bespreek de bandenstructuur voor vaste stof, bespreek metaal-metaal en metaal-halfgeleider interfaces en geef een tekening voor ϕm < ϕsc en ϕm > ϕsc.
2. Wat zijn adsorptie isothermen, geef kinetische afleiding van de Langmuir-isotherm, geef de 6 types en bespreek.
3. Bespreek de Fischer-Tropsch synthese. Geef alle belangrijke reacties, omstandigheden en gebruikte katalysatoren. Geef ook de alkenylcyclus.
4. Gegeven: gelijkaarde cyclus dan Wacker-oxidatie.
   1. Benoem de reacties die plaatsgrijpen (oxidatieve additie, …) en teken een intermediair.
   2. Bepaal de e--count van elk katalysatorcomplex.
   3. Geef de voor- en nadelen van homogene katalyse. Hoe kunnen de nadelen verholpen worden?
5. Oefening:
6. Teken een vlak, vertrekkende van Millerindex.
7. Teken een vlak, teken het bovenaanzicht en duid alle mogelijke adsorptiesites aan, inclusief benoemen.
8. Op basis van gegevens (Ediff, Edes, A, T, D0 gegeven) bepalen hoe groot een terras mag zijn om een reactie van twee moleculen mogelijk te maken. Het ene molecule zit vast op een trap, terwijl het andere over een terras diffundeert. (*Hier moet je de verblijfstijd op het oppervlak en de diffusiesnelheid bepalen om uiteindelijk via √(4Dτ) de gemiddelde afgelegde weg te weten)*
9. Welke factoren bepalen de verblijfstijd op het oppervlak? *(Temperatuur,* *Edes,flux en sticking)*
10. Oefening:
    1. Geef de algemene uitdrukking voor de stickingscoëfficiënt wanneer elke molecule die adsorbeert twee sites nodig heeft en er tegelijkertijd n vergiftigd.
    2. Geef een uitdrukking voor bedekking in functie van de tijd.
    3. Met behulp van b) en gegevens grafiek construeren: bedekking in functie van blootstelling. Zeggen waarom de curve voor n=1 en n=5 anders is.

# Examen 11-12 1e zit

1. Bespreek de bandenstructuur voor vaste stof, bespreek metaal-metaal en metaal-halfgeleider interfaces en geef een tekening voor ϕm < ϕsc en ϕm > ϕsc.
2. Beschrijf het proces van niet-dissociatieve chemisorptie aan de hand van het Blyholder model voor chemisorptie van CO op metaal. Wat bepaalt de reactiviteit van een metaal?
3. Bespreek de Fischer-Tropsch synthese. Geef alle belangrijke reacties, omstandigheden en gebruikte katalysatoren. Geef ook de alkenylcyclus.
4. Gegeven: gelijkaardige cyclus dan Wacker-oxidatie.
   1. Benoem de reacties die plaatsgrijpen (oxidatieve additie, …) en teken een intermediair.
   2. Bepaal de e--count van elk katalysatorcomplex.
   3. Geef de voor- en nadelen van homogene katalyse. Hoe kunnen de nadelen verholpen worden?
5. Oefening:
   1. Teken een vlak, vertrekkende van Millerindex.
   2. Teken een vlak, teken het bovenaanzicht en duid alle mogelijke adsorptiesites aan, inclusief benoemen.
   3. Op basis van gegevens (Ediff, Edes, A, T, D0 gegeven) bepalen hoe groot een terras mag zijn om een reactie van twee moleculen mogelijk te maken. Het ene molecule zit vast op een trap, terwijl het andere over een terras diffundeert. (*Hier moet je de verblijfstijd op het oppervlak en de diffusiesnelheid bepalen om uiteindelijk via √(4Dτ) de gemiddelde afgelegde weg te weten)*
   4. Welke factoren bepalen de verblijfstijd op het oppervlak? *(Temperatuur,* *Edes,flux en sticking)*
6. Oefening:
   1. Geef de algemene uitdrukking voor de stickingscoëfficiënt wanneer elke molecule die adsorbeert twee sites nodig heeft en er tegelijkertijd n vergiftigd.
   2. Geef een uitdrukking voor bedekking in functie van de tijd.
   3. Met behulp van b) en gegevens grafiek construeren: bedekking in functie van blootstelling. Zeggen waarom de curve voor n=1 en n=5 anders is.

# Examen 12-13 1e zit

1. Bandenstructuur + p-type interface
2. Molecuulorbitaal theorie + Blyholder mechel + Reactiviteit metalen
3. Fischer-Tropsch synthese + alkencyclus + uitdagingen
4. \*Reacties benoemen van een cyclus / e—count   
   \*OT bepalen  
   \* P -- M -- C = O ; P-ligand vervangen door sterk π-donor ligand
5. Oefening:
   1. Definieer eenduidig (gebruik assen) (113, streepje op eerste 1)
   2. Teken het vlak (101, streepje op eerste 1) 🡪 2D-projectie en duidt coördinaatsites aan
   3. Bereken diameter van Pt atoom voor σ0=…
   4. Geef 3 voorbeelden van het gebruik van Pt (reactieprocessen,…)
6. Oefening: Molecuul plakt op 1 site en neutraliseert/blokkeert 3 sites (inclusief adsorptiesite!)
   1. Geeft algemene uitdrukking sticking coëfficiënt
   2. Geef uitdrukking v/d bedekking tov tijd (adsorptie-energie verwaarloosbaar)
   3. Teken curve ifv blootstelling/exposure (gegevens zijn gegeven)
   4. Bespreek curve

# Examen 13-14 1e zit

1. Bespreek de bandenstructuur in metalen, halfgeleiders en isolatoren en geef de corresponderende formules. Bespreek de metaal-halfgeleider interface voor een p-type en n-type halfgeleider wanneer de werkfunctie van het metaal groter is dan de werkfunctie van de halfgeleider.
2. Geef de kinetische afleiding voor de Langmuir isotherm en bespreek. Geef ook de BET isotherm en leg uit waarvoor deze gebruik wordt en hoe. Bespreek de 6 klassen van isothermen (schets + bespreking).
3. Bespreek de synthese van biobrandstoffen uit syngas (Fischer-Tropsch). Geef reacties, katalysatoren, ...
4. Oxidatietoestand/e-count van een cyclus met verschillende reactiestappen. P -- M -- C = O ; P-ligand vervangen door zwak π-donor ligand.

**Oefeningen**

1. Teken het (-11-3) vlak in een gegevens eenheidscel.
2. Gegeven een atoomdichtheid van een (-101) vlak, bepaal de atoomdichtheid van het (-111) vlak.
3. Molecuul adsorbeert op 1 site en blokkeert tegelijkertijd 3 sites (desorptie en activeringsenergie voor adsorptie verwaarlozen, directe sticking).
4. Geef de meest algemene uitdrukking voor de sticking coëfficiënt.
5. Geef een relatie voor de bedekking in functie van de tijd.
6. Teken en bespreek kwalitatief de bedekking in functie van de tijd.

# Examen 13-14 2e zit

1. bandenstructuur halgeleider en de formules, bespreek het geval waarbij een schottky barriere wordt gevormd bij zowel p als n type, wat gebeurt er als je stroom aanlegt
2. bespreek dissociatieve chemisorptie en pas toe op het blyholder model. Bespreek reactiviteit van metalen
3. fisher- tropsch synthese
4. gelijkaardige cyclus als wacker oxidatie, OT en e count geven.
5. teken een vlak mbv miller indices, bepaal optimale terrasgrootte
6. algemene uitdrukking sticking coeff, leidt de uitdrukking voor coverage ifv tijd af en schets en bespreek bijhorende grafiek

# Examen 16-17 1e zit

1. Afleiding 2 parallelle 1e orde reacties
2. Contact metaal-halfgeleider (zowel p- als n-type) met werkfunctie metaal > werkfunctie halfgeleider
3. Kleine vragen: 1) zeolietensynthese via ionen uitwisseling 2) verschil eley-rideal en lqngluir hinshelwoord 3) blyholder beknopt uitleggen 4) xrd wat is het en welk principe 5) agostische uitleggen
4. Oefeningen: eenvoudige millerindex: hoe grootte van kristallen bepalen (uitleggen), bedekkingsgraad in functie van exposure afleiden, oefening met berekeningen omtrent ribben in een eenheidcel

# Examen 17-18 1e zit

**GROEP 1**

**Theorie**

* + - 1. 2 opeenvolgende eerste orde reacties A-> B-> C. Schrijf de drie concentraties in functie van de tijd.
      2. Homogene katalyse: hydrogenering van een alkaan met een Rt-complex: Geef elektroncount, de naam van de deelreacties en 3 redenen waarom de kata na de reactie afgescheiden moet worden.
      3. Kleine vragen

1. Sabatier principe.
2. Contact tussen metaal en n-type halfgeleider met φM>φS.
3. XRD: wat kan je afleiden uit de breedte en de positie van de pieken?
4. Blyholder model voor dissociatieve CO2 adsorptie.
5. Verband tussen Fischer-Tropsch, steam reforming en waterstof shift.

**Oefeningen**

1. E-factor voor omzetting van NO tot salpeterzuur.
2. Zelfde vraag als oefening 6.5, maar met 4 naburige vrije sites.

**GROEP 2**

**Theorie**

1. Langmuir-Hinshelwood kinetiek beschrijven + Steady state benadering + 2 andere kinetieken (bijvraag: aannames langmuir adsorptie).
2. Wat maakt metalen reactief? Bespreek mbv H-adsorptie.
3. Kleine vragen
4. 3 belangrijkste eig kata.
5. Contact M-SC van n-type met werkfunctie M>SC.
6. Verschil wet impregnation/incipient wetness/vacuum pore impregnation.
7. Type 4 isotherm.
8. e- count van een homogene kata + stap benoemen.

**Oefeningen**

1. Kristalvlak tekenen
2. Grootte Ag atoom bepalen, atoomdichtheid van een bepaald kristalvlak
3. Specifiek oppervlak mbv BET (lineaire formule gegeven)

**GROEP 3**

**Theorie**

1. Geef een vergelijking die het verband tussen [A] en t lineair weergeeft voor volgende reacties: A->B (nulde orde), A->B (1ste orde), A^2 ->B (2de orde)
2. contact metaal-halfgeleider tekenen en alle energietoestanden benoemen voor p- en n-type halfgeleider (enkel voor werkfunctie halfgeleider > werkfunctie metaal)
3. Kleine vragen
4. Blyholder model voor CO op metaal
5. 3 wegs katalysator: drager, promotor ( + hun functie) en alle katalysatoren en welke reactie bij welke kata, drager en promotor en functie
6. sabbatier principe
7. STM

# Examen 18-19 1e zit

* **Groep 1**
  + Hoe kan je de kinetiek constante k bepalen door de concentratie van A te meten gedurende de reacite?
    - A --> B : nulde orde
    - A --> B : eerste orde
    - 2 A --> B : tweede orde
  + Contact tussen metaal en halfgeleider (n- en p)type)
  + korte vraagjes
    - Blyholder model
    - type 6 isotherm
    - een homogene reactiestap benoemen
* **Groep 2**
  + 3 opeenvolgende reacties waarbij A->B beschreven wordt door eerste orde, B->C door nulde orde en C->D eerste orde. Bepaal de vergelijkingen voor de waarden van A, B, C, en D.
  + Benoem de verschillende stappen van een homogene cyclus, geeft de elektronencount en waarom is het moeilijk om homogene katalyse op te zuiveren (2 redenen en 2 oplossingen).
  + Korte vraagjes
    - Blyholder model
    - Sabatierprincipe
    - n-type, shottky barrière
    - Verband tussen Water-gas-shift reactie, Fischer-Tropsch en Steam reforming. Geef de vergelijkingen.
    - Type 4 isotherm tekenen en de gebieden benoemen

# Examen 19-20 1e zit

Afleidingen en linearisatie van nulde, eerste en tweede orde kinetiek.

Blyholder in het kort.

Wat is het verband tussen Fischer Tropsch, water gas shift en steam reforming? Geef telkens de reacties.

Leidt een uitdrukking af voor de bedekking, waarbij vier naburige sites nodig zijn.

Adhv miller index een vlak tekenen.

Gegeven: wolfraam kristalliseert als BCC, de roosterparameter is gegeven, bepaal de atoomdiameter.

Teken het contact tussen een n-type halfgeleider en een metaal (phiM>phiSC) en benoem alle niveau’s en de overgangszone.

(B-hydride eliminatie getoond) Benoem deze stap in de homogene katalytische cyclus, bepaal de elektron count van het tweede complex.

# LEVENSMIDDELENCHEMIE

prof. Delcour

*Het examen levensmiddelenchemie is mondeling met schriftelijke voorbereiding. Je beantwoordt je vragen op je bladeren en laat deze dan verbeteren. Prof. Delcour verbetert dit en schrijft erbij of het voldoende is. Als het niet zo is mag je verder gaan antwoorden. Het is zeker en vast aan te raden de lessen bij te wonen. Er worden heel wat dingen extra verteld die ook op het examen terugkomen.*

# Examen 07-08 1e zit

1. functies van polymere koolhydraten in het voedsel
2. op welke dingen moet de panelleider letten die kunnen beïnvloeden
3. hoe en waar wordt er allemaal ontgomd
4. vorm en functie bij zoetkracht
5. waarom verkiest men UHT boven steriliseren bij melk
6. wat zijn de kwalitatieve eisen dat een consument stelt aan zijn voeding?

# Examen 08-09 1e zit

1. Op welke manieren kan men een margarine-emulsie stabiliseren? Bespreek en verklaar hoe deze manieren werken.
2. Welk functioneel voedingsmiddel werd uitgevonden door ORAFTI? Bespreek.
3. Bespreek de sensorische appreciatie van een appel
4. Stel: je mag een nieuwe zuivelfabriek oprichten en het hoofddoel is een zo hoog mogelijke kwaliteit van melk kunnen garanderen. Welke maatregelen zal je treffen en welke productiestappen zal je invoeren?
5. Welke vormen van besmetting kunnen zoal optreden? geef van elk 2 voorbeelden
6. Bespreek de functie van polymere koolhydraten in de voeding

# Examen 09-10 1e zit

* 1. Een mengsel van triacylglycerolen wordt op 2 manieren behandeld waarbij in er 2 vormen voorkomen; vorm I en vorm II. Deze worden weergegeven in de figuur H tov temperatuur. Duid de 2 grootheden aan op de figuur die we hieruit kunnen afleiden. Hoe kan men in de industrie van vorm II overgaan naar vorm I.

(de figuur is analoog als deze van de verschillende kristalvormen alfa en beta waarbij II overeenkomt met alfa; er is op de figuur echter geen verbinding aanwezig tussen de hoogste en laagste H-vorm)

* 1. Geef een schema hoe je te werk zou gaan om het gehalte glucose en fructose in cola te meten. Bespreek kort hoe je de concentraties zou bepalen. (heel het schema opstellen te vertrekken van het flesje cola tot de gewenste oplossing)
  2. Melk word gedroogd waarbij verlies optreedt van een essentieel AZ. Welk AZ en teken het. Bespreek hoe je dit verlies zou bepalen
  3. Bespreek de veranderingen die optreden bij langdurig gebruik van frituurvet
  4. Bespreek hoe je het vochtgehalte in chocolade zou bepalen. (methode geven en uitleggen)

# Examen 10-11 1e zit

1. Welke component bepaal je in welke levensmiddelen met de methode van Karl Fischer? Pas de werking toe op een bepaald levensmiddel en schrijf een korte modus operandi.
2. Leg uit en teken: Streckerdegradatie. Wat is het belang van deze reactie?
3. Hoe kan je de impact van een hittebehandeling van melk nagaan? Geef 2 methoden en schrijf voor elke methode een korte modus operandi. Vertel ook op welke principes je analyses zijn gebaseerd.
4. Bespreek de verschillende enzymsystemen in oxidatieprocessen. *(dit zijn er heel wat: lipoxygenasen, polyfenoloxidase, superoxide dismutase, xanthine oxidase, catalase, hydroperoxidelyase,…)*
5. Welke Amadori- en Heynsreacties kan je uitvoeren als je beschikt over maltose, lysine, een zuur, een base en water? Hoe zou je te werk gaan en geef een lijst van de producten die gevormd kunnen worden. *(dit zouden er twaalf moeten zijn)*

# Examen 10-11 2e zit

1. Karl-Fisher  
   a) Bij welk levensmiddelenklasse zou je de analyse methode van Karl-Fisher toepassen?  
   b) Geef een modus operandi van hoe je deze analyse zou toepassen op dat levensmiddel.
2. TAG  
   Wat zijn de chemische methoden om de eigenschappen van TAG te veranderen?  
   Wat zijn de fysische methoden om de eigenschappen van TAG te veranderen?
3. Analysemethoden  
   a) Beschrijf kort de volgende analysemethoden:  
   - Methode van Lowry  
   - Formoltitratie  
   - Biureetmethode  
   b) Welke informatie zou je uit bovenstaande analysemethoden kunnen halen over een onbekend proteïne?
4. Beschrijf de Lobry de Bruyn - Alberda van Ekenstein reacties toegepast op een sacharose-oplossing die eerst een paar uur heeft gefluxt bij 0.2 M zwavelzuur. *(Eerst zure hydrolyse geven en dan nog is de LDBAVE.)*
5. Beschrijf wat er gebeurt met een koekje dat plat wordt omdat het niet goed bewaard wordt.

# Examen 11-12 1e zit

1. Geef de relatie tussen de wateractiviteit en de snelheid waarmee de oxidatie van vetten doorgaat. Leg uit. (figuur p 16)
2. Welke Amadori- en Heynsreacties kan je uitvoeren als je beschikt over sacharose, lysine, waterstofchloride, natriumhydroxide en water? Hoe zou je te werk gaan en geef een lijst van de producten die gevormd kunnen worden.   
   *dit zouden er twaalf moeten zijn, eerst zure hydrolyse, enolisatie door base, terug dimeervorming met alle mogelijke combinaties + de monosachariden apart, Amadori- en Heyns omleggingsreacties*
3. Stel je zit op een exotisch eiland en je wilt een fabriek opstarten die tafelmargarin, sla-olie, frituurvet en frituurolie produceert. Op dat eiland is er als lipidemateriaal enkel een triacylglycerolmengsel van bepaalde vetzuursamenstelling aanwezig. (het was iets van een 20% oliezuur, 15% linolzuur, 15% linoleenzuur, 20% stearinezuur, 15% palminitinezuur en 15% myristinezuur). Hoe zou je dit lipidemengsel gebruiken om de verschillende producten te maken en hoe zou je ervoor zorgen dat de samenstelling zo optimaal mogelijk op elkaar afgestemd is.
4. Welke reacties ondergaan de proteïnen in Frankfurterworstjes. Bespreek enkele van de gevormde producten.
5. Hoe zou je zand bepalen in diepvriesgroenten   
   *opmerking: deze vraag viel weg*
6. Welke 3 factoren bepalen - bij een gegeven temperatuur - de consistentie (hardheid/zachtheid) van vet. Bespreek

# Examen 12-13 1e zit

1. Je hebt een mengsel van sacharose, glucose en fructose. Hoe bepaal je het gehalte aan sacharose? Je mag geen colorimetrie of GC gebruiken.
2. Beginnende oxidatie van margarine, hoe ga je dit na?
3. Positieve en negatieve eigenschappen van metalen in levensmiddelen.
4. Bepaal proteinengehalte in sojabonen.
5. Wat zegt LDB/AVE u?

# Examen 13-14 1e zit

1. Hydrogenering van linoleenzuur.

    A. Geef de structuren van de gevormde producten in volgorde van afnemende concentratie.

    B. Verklaar u volgorde.

2. Geef de structuren van:

    A. alanine  B. valine  C. leucine  D. threonine  E. methionine

3. Verklaar:

    A. 'salting in'  B. 'salting out'

4. Dieetvezel werd gedefinieerd door de Europese Commissie:

    A. definitie

    B. status van lignine binnen deze definitie

5. Methode voor het bepalen van het watergehalte in gebrande koffie:

    A. welke methode

    B. schema van de gebruikte methode

    C. modus operandi

6. Welke reacties in HCL en NaOH voor de verschillende vormen van D-glucose

**Examen 13-14 2e zit**

1. Definitie dieetvezels volgens EU commissie 

2. a verschil tussen alfa helix en beta plaat

    b hoe kan je de oplosbaarheid van caseïne en gluten chemisch veranderen?

3 a Met welk product kan men maltol vormen + geef reacties

   b Met welk product kan men furfural vormen + geef reacties

4 Bespreek biureet methode, Lowrey en formoltitratie; welke proteïnen worden geanalyseerd

5 Bespreek met hode van Brocherhoff

# Examen 14-15 1e zit

1. Bespreek de fenomenen die optreden als eenkoekje niet goed bewaard wordt en het langzaam maar zeker water kan onttrekkenaan het milieu.

***Dit is er maar 1: glasvast -> rubbervloeibaar***

2. Bespreek biureetmethode, methode van Lowry en formoltitratie. Hoe zou je deze 3 methoden gebruiken om zo veel mogelijk teweten te komen over een onbekend proteïne?

3. Beschrijf de Lobry de Bruyn - Alberda vanEkenstein reacties toegepast op een sacharose-oplossing die eerst een paar uurheeft gefluxt bij 0.2 M zwavelzuur en bespreek de gevormde producten.

***Eerst zure hydrolyse tot glucose en fructose en dan LDB/AVE-reacties in sterk alkalisch milieu. Van alles destructuur geven en kunnen tekenen hoe OH- tussenkomt in de isomerisaties***

4. Chemische en fysische methoden om de eigenschappenvan triacylglycerolen te veranderen.

***Chemisch: hydrogenering van onverzadigde bindingen en interesterificatie, reacties geven!Fysisch: Kristallisatie en fractionering (grafiek van oplosbaarheid van vetzuren in aceton)***

5. Structuren van alanine, valine, leucine,threonine en methionine.

6. Bespreek salting in en salting out

# Examen 17-18 1e zit

**GROEP 1**

1. Alle initiële Maillairdreactieproducten met stoffen lactose, lysine, water, HCL en NaOH
2. Waarom ijzer in ontbijtgranen?
3. Welk ijzer is belangrijk?
4. effect op nutritionele behoeften van het voedingsmiddel
5. effect op technologische behoeften
6. Hoe kan men het totale ijzergehalte in de ontbijtgranen bepalen?
7. Een proteïne met twee lysine aminozuren. Hoe kan je bepalen of er een lysine aminozuur N-terminaal staat?
8. Hoe bepaalt men het watergehalte in een reep chocolade?
9. Welk vetzuur tracht men te vermijden bij autoxidatie en waarom?
10. Welke vormen van autoxidatie komen er voor bij dit vrije vetzuur en het vetzuur in triacylglycerolen
11. Op basis van de nieuwe wetenschappelijke kennis is er nadelige methode om autoxidatie te vermijden?

**GROEP 2**

1. Je moet in cola fructose, glucose en sucrose bepalen (alle 3) met gaschromatografie.
2. Reacties tussen altijd een koolhydraat en een proteïne 4 keer bij ph7 1 keer bij ph 3
3. Hoe watergehalte bepalen in peperkoek
4. Methode van Brockerhoff en voor welke producten
5. Jodium getal: hoe, waarom en waarvoor

# Examen 18-19 1e zit

* **Groep 1** 
  + Waarvoor kunnen concensatiereacties gebruikt worden? Geef de reactie en wat leren we hieruit?
  + Hoe kan je aan de hand van de 1,3-random-2-random-hypothese bepalen welke opo welke koostof er welke vetzuren zijn ingeplant bji triacylglycerolen.
  + Wat zijn hydrofobe sulfonzuren? Wat kan er mee bepaald worden? Geef schematische weer en geef een modus operandi.
  + Bespreek hydrochinon als antioxidans en geef de reacties.
  + Waarvoor in de levenmiddelenchemie kan 1-fluoro-2,4-dinitrobenzeen gebruikt worden in de levensmiddelenchemie? Geef de reactie

# Examen 19-20 1e zit

Methode van Karl Fischer voor analyse watergehalte: bij welke levensmiddelen, geef modus operandi.

Welk vetzuur vermijden voor auto-oxidatie. Geef structuur en leg uit waarom. Hoe kan dit enzymatisch geöxideerd worden. Geef methoden om een olie waarin dit voorkomt te wijzigen.

Geef reactie aminozuur en dansylchloride (lange naam stond gegeven). Waarvoor kan deze reactie gebruikt worden.

Leg uit: gel. Welke vereisten zijn er voor een proteïnengel en leg uit met voorbeelden. Welke vereisten zijn er voor een polysacharidegel en leg uit met voorbeelden.

Wat zijn polyolen en voor welke doeleinden zou je ze gebruiken. Hoe zou je de gehaltes fructose, glucose en sucrose in cola bepalen?

# LEVENSMIDDELENMICROBIOLOGIE

Prof. Lebeer

**Examen 13-14 1e zit**

1. Bespreek het mechanisme van een voedselvergiftiging door S. aureus (10 punten).
2. De 3 pasteurisatie barema's + uitleggen (5 punten).
3. Toon aan hoe verhitten het reinigingsproces bemoeilijkt (5 minuten).
4. Antwoord in max. 5 lijnen:
   1. werking PEV
   2. Nisine
   3. EU-wetgeving additieven
   4. wat is het beste conservergingsmiddel voor een levensmiddel met 60% olie en pH = 2, sorbinezuur of benzoëzuur?
5. case-studie: iets over een fruitmengsel dat gekookt werd, nadien warm afgegoten werd en dan gekoeld werd in een koelkamer. Nadien werd het levensmiddel verpakt (pH = 3,5; aw = 0,84) en koel bewaard (7°C).
6. Welke micro-organismen kunnen bederf veroorzaken? Hoe wordt dit veroorzaakt en hoe kan je dit nagaan?
7. Bespreek de microbiologische veiligheid van dit levensmiddel.
8. Welke maatregelen dienen ondernomen te worden om de kwaliteit, veiligheid te verbeteren.

**Examen 13-14 2e zit**

1. Geef de functie van stikstof, zuurstof en koolstofdioxide in verpakking onder gewijzigde atmosfeer.
2. Wat zijn bacteriocides en geef specifieke eigenschappen.
3. Geef 5 typische eigenschappen van reinigingsmiddel.
4. Melkzuur of zwavelzuur op zelfde pH welke is beter en bespreek physiologisch.
5. Functie van wit van ei
6. Je krijgt 2 oplossingen met verschillende water- en suikergehaltes; uitleggen welk oplossing het hoogste wateractiviteit heeft
7. Dodental is zeer laag bij L. Monocytogenes maar waarom zoveel aandacht besteedt door de Europese Unie?

**Examen 17-18 1e zit**

1. case study over koekjesdeeg, hier moesten men aan de hand van de vochtpercentages de aw berekenen
2. Waarom kunnen sommig MO beter tegen de koude als andere?
3. Wat is het dodelijk effect van straling en wat heeft hier invloed op?
4. De 3 pasteurisatiebarema
5. Hoe goed kan je HepA en Norovirus afdoden met pasteurisatie?
6. Verschil in gebruik van benzoezuur en sorbinezuur
7. 5 eigenschappen van quats die belangrijk zijn bij toepassing

**Examen 19-20 1e zit**

leg uit: osmoregulatie

* vergelijk de Gramstatus, pH, temperatuur, aw, geassocieerde levensmiddelen tussen Campylobacer en Listeria in een tabel
* Wat maakt sporen meer resistent tegen extreme temperaturen
* Geef de eigenschappen van een ideaal desinfectiemiddel. Wat is het meest gebruikte desinfectiemiddel, tot welke klasse behoort het en wat zijn de nadelen. Bij welke pH is het het meest actief
* Leg uit: lactoperoxidasesysteem
* Probabiliteitsmodel (0% en 0.2% azijnzuur) gegeven, welk type model is dit (primair of secundair) en waarom. Is dit een kinetisch of een probabiliteitsmodel en waarom. Wat maken deze grafieken duidelijk. Is een pH van 5.2 en een aw van 0.979 voldoende om dit product te conserveren, zo nee wat zou je nog doen
* Wat is de relevantie van de verdelingscoefficient bij het gebruik van conseveringsmiddelen. Hoe komt de pH hierbij kijken.
* Wat is de redoxpotentiaal en welke klassen van organismen kunnen we op basis van deze parameter opdelen
* Oefening over sporen van Clostridium en pasteurisatie
* Wat zijn de voorwaarden van een voedselinfectie
* bespreek het effect van ioniserende straling. Wat is de invloed van zuurstof, geef ook een reactie die plaatsvindt
* Wat is/zijn de functie(s) van zuurstof in het vulgas van de verpakking
* waarmee kan aanslag van mineralen gereinigd worden, wat zijn de nadelen?
* UHT melk en gerookte zalm. Bespreek aan de hand van deze levensmiddelen de twee typess houdbaarheidsdatum

# MILIEUCHEMIE

*prof. Lenaerts*

*Je zal merken dat dit vak vrij interactief is met kleine debatten en mini-presentaties. Aanwezig zijn in deze les is normalerwijze geen sleur. Op het examen zelf is de prof zeer vriendelijk en helpt je ook wel. Er is één vraag over het deel dat door de assistent gegeven wordt (in 10-11 was dit Tom Tytgat), deze wordt sowieso met hem besproken. Verder krijg je twee vragen van prof. Lenaerts en vijf woordjes om te verklaren. Je kiest ofwel één van de twee vragen ofwel de vijf woordjes om te bespreken met de prof. De rest wordt gewoon schriftelijk verbeterd. Elke vraag staat op 5 punten en ook de presentatie & oefening voor Tom staat op 5 punten.*

**Examen 09-10 1e zit**

***Woordjes*** *(vaak ook voorbeelden geven)*

1. DBP Desinfection by-products (*zie deel Tom*)
2. MCFC (soort van fuelcell)
3. Glyphosate (herbicide, eg Round-up)
4. EDC's (endocrine disruptors)
5. SBS (sick building syndrome)

***Deel Tom***

1. Er zijn 2 eigenschappen van water gegeven, jij moet de 2 andere geven (Voor de gemakkelijkheid: redox, zuur-base, complexering en solventeigenschappen)
2. Wat is de impact van CO2 op de oceanen en hoe gaat dit in z’n werk? (Het staat niet expliciet in de vraag maar leer ook de afleiding van de uitdrukking die S relateert aan PCO2)
3. Wat zijn de zuiveringsstappen van drinkwater? (aeratie,...)

***Deel Silvia***

1. Hoe wordt fotochemische smog gevormd? Geef de oxidatie van etheen. Wat kan je doen om ozonvorming te verminderen? *(In deze vraag is het belangrijk te vermelden wat de “basisbenodigdheden” zijn voor smog. Tevens is het van belang om de dagcyclus uit te leggen. De oxidatie van etheen staat niet volledig in het boek maar is wel gemakklijk verder af te leiden. Voor de ozonvermindering is het grafiek van VOC vs NOx belangrijk. Deze uitleg lijkt misschien wat overweldigend maar het valt best mee)*
2. Beschrijf de vorming van fijn stof. Wat zijn sulfaat en nitraat aerosolen? Wat is het effect van aerosolen op broeikaseffect? (vergeet koolstof, roet dus, niet te vermelden)
3. Een deel punten van de presentaties, debatten, oefening van Tom

**Examen 10-11 1e zit**

***Woordjes***

1. Acid mine drain
2. MCFC
3. Malathion
4. SBS
5. EDC’s (incl. voorbeelden)

***Deel Tom***

1. Geef de verschillende technieken voor de desinfectie van water in een waterzuiveringsproces. Geef telkens de voor- en nadelen.(*= UV, ozon, chloor en membranen*)

Bijvraag: Hoe wordt er hier ozon gevormd?

Bijvraag: Welke methode zou je verkiezen?

Bijvraag: Welke chloorvorm zou je verkiezen? Indien HOCl, geef ook de reactievergelijkingen

***Deel Silvia***

1. Hoe wordt troposferische ozon gevormd? Geef de oxidatiestappen van etheen in de troposfeer. Hoe kunnen we ozonvermindering bewerkstelligen?
2. Leg de werking van een brandstofcel uit. Wat zijn de belangrijkste soorten? Wat zijn de tekortkomingen of moeilijkheden die de doorbraak ervan verhinderen?

**Examen 12-13 1e zit**

1. Deel van water: Pourbaix diagram van H..As..O.. vergelijking van de verschillende lijnen berekenen. Welke componenten komen het meeste voor bij Acid main drainage en welke in oceanen?
2. Ozon in de troposfeer, hoe gevormd? Etheen? Oplossingen?
3. Brandstofcellen, algemeen, 3 uitleggen en wat zijn de beperkingen
4. greenhouse en whitehouse effect, uitleggen en welke componenten hebben een invloed?

**Examen 14-15 1e zit**

1. Deel van water: Pourbaix diagram van H..As..O.. vergelijking van de verschillende lijnen berekenen. Welke componenten komen het meeste voor bij Acid main drainage en welke in oceanen?
2. Ozon in de troposfeer, hoe gevormd? Etheen? Oplossingen?
3. Brandstofcellen, algemeen, 3 uitleggen en wat zijn de beperkingen
4. Greenhouse en whitehouse effect, uitleggen en welke componenten hebben een invloed?

# Examen 15-16 1e zit

1. Deel van water: A) Wat is alkaliniteit? B) pE vs pH vergelijking (Pourbaix) berekenen van SO4 naar H2S
2. Ozon in de troposfeer, hoe gevormd? Oxidatie van etheen? Hoe kan je ozon verminderen?
3. Brandstofcellen, algemeen, 3 uitleggen en wat zijn de beperkingen?
4. Greenhouse en whitehouse effect, uitleggen en welke componenten hebben een invloed?

# Examen 16-17 1e zit

* 1. Gezondheidseffecten van dioxinen/furanen? TEQ?
  2. Elektriciteitsvoorziening: situatie verleden, heden en toekomst (met opkomst van hernieuwbare energie + mogelijke situatie in toekomst uitleggen adhv praktijkvb)
  3. Ozon in de troposfeer, hoe gevormd? Oxidatie van etheen? Hoe kan je ozon verminderen?
  4. Greenhouse en whitehouse effect, fysico-chemisch systeem uitleggen en welke componenten hebben een invloed?

# Examen 16-17 2e zit

1. Wat is greenhouse effect en white house effect? Beschrijf fysio-chemische principe dat beide veroorzaakt. Geef de belangrijkste gassen en andere elementen.

2. Wat is fijn stof? Welke soorten zijn er en hoe meet je ze?

3. Brandstofcel

4. Beschrijf 3 polluenten in water die zorgen voor de grootste problemen. Waarom schadelijk en wat kan je waar doen?

# Examen 17-18 1e zit

1. A. Gegeven: Pourbaix-diagram met 3 verbindingen van As op, deltaG°\_f-waarden van alle verbindingen, concentratie van alle verbindingen is gelijk (10^-4 M), waarden voor T en R. Bereken de vergelijkingen van H3AsO3/H2AsO4- (weergegeven op grafiek) en van H3AsO3/H2AsO3- (niet weergegeven op grafiek). (/3 punten)

B. Welke verbindingen zijn het belangrijkst bij acid main drainage en in oceaan? (/2 punten)

1. Hoe wordt troposferisch ozon gevormd? Geef de oxidatie van etheen + hoe kan je troposferisch ozon verminderen? (/5 punten)
2. Waterstof wordt vaak de brandstof van de toekomst genoemd. Leg uit waarom. Hoe wordt het geproduceerd en opgeslagen en geef de voor- en nadelen ervan. (/5 punten)
3. A. Woorden in max. 5 lijnen uitleggen: LD50, glyfosaat en sick building syndrome. (/3 punten)

B. Gegeven: NOx en B(a)P. Vorming? Trend o.b.v. wetgeving overheid? Waar ontstaat het probleem? (/2 punten)