



## Analytische Chemie

- Geef verschillende instrumentele analytische scheidingsmethoden en vermeld op welk principe ze zijn gebaseerd.
- Is de oplosbaarheid van  $\text{CaCO}_3$  pH afhankelijk? Waarom?
- Vraagstuk: Vit C wordt getitreerd met  $\text{I}_2$  volgens reactie (zie cursus, reactie was gegeven op het examen). Als er 100mL oplossing wordt gemaakt met 4 vit C tabletten, en hiervan wordt 10mL getitreerd met 40mL van een 0.012M  $\text{I}_2$  oplossing, bereken dan hoeveel gram vitamine C (=ascorbinezuur) er in 1 tablet zit.
- Vraagstuk: Gegeven een buffer van fosforzuur, (de 3  $K_a$  waarden zijn gegeven) de oplossing wordt gebufferd op pH 7 (Hieruit moet je dus zelf afleiden dat de  $K_{a2}$  waarde moet worden gebruikt, -->  $\text{pH}=\text{p}K_{a+} - 1$ )  
De analytische concentratie van de bufferoplossing bedraagt x(waarde weet k niet meer).  
Wat is de pH na toevoeging van ymL van een zM HCl oplossing
- In een mengsel van natriumnitraten en -nitrieten wordt het gehalte aan nitriet bepaald. Hiervoor wordt 4.030 g van het mengsel opgelost in water en aangelengd tot 500 ml. Aan 25 ml van deze oplossing wordt 50 ml 0.1186 M  $\text{Ce}^{4+}$  toegevoegd in sterk zuur midden. Het nitriet wordt hierbij geoxideerd tot nitraat, terwijl  $\text{Ce}^{4+}$  gereduceerd wordt naar  $\text{Ce}^{3+}$ . De overmaat  $\text{Ce}^{4+}$  wordt teruggetitreerd met 31.13 ml, 0.04289 M  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ , waarbij  $\text{Fe}^{2+}$  geoxideerd wordt naar  $\text{Fe}^{3+}$ . Schrijf de redoxreacties op en bereken het percentage  $\text{NaNO}_2$  in het mengsel.
- Hoe beïnvloedt de zoutconcentratie in zeewater de oplosbaarheid van zuurstof, wanneer men weet dat de gemiddelde concentratie van NaCl 0.5 M bedraagt en de uitzoutingsconstante een waarde heeft van 0.13?
- Bereid 2.5 l 1.00 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$  uitgaande van commercieel fosforzuur (85 gewichtsprocent  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , dichtheid 1.687 kg/l). Een maatkolf van 2.5 l is ter beschikking. Hoe ga je te werk?
- Hoeveel gram NaOH dien je in deze 2.5 l 1.00 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$  oplossing op te lossen om een buffer met  $\text{pH}=6.5$  te bekommen?  
 $\text{p}K_{a1}= 2.0$ ,  $\text{p}K_{a2}= 7.2$ ,  $\text{p}K_{a3}= 12.3$



## Biochemie II

- Stel een reactie met  $\Delta H = 15 \text{ kJ}$  ,  $\Delta S = 50 \text{ J/K}$  , is de reactie spontaan bij  $10^\circ\text{C}$ ?
  - Wanneer zijn de eerste fossiele vondsten gedaan? (3.5 miljard jaar geleden)
  - Welke soort eiwitten zijn kandidaat om als eerste in de evolutie te zijn ontstaan.
  - Welk experiment maakt het waarschijnlijk dat Gly en Ala de meest voorkomende aminozuren zijn.
  - Wat zijn de pK waarden van de functionele groepen van glycine?(2.35 en 9.78)
  - Waarom is het kookpunt van water zoveel hoger dan dat van methaan? EN wat is daar het gevolg van voor het fenomeen leven?
  - Glycolyse, geef de naam van de enzymen en de substraten, (structuren gegeven)
  - Welk C5 suiker wordt er gevormd uit G6P in de pentose fosfaat cyclus - Mannose isomerase: geef het mechanisme: cfr fosfoglucoisomerase.
  - Q-cyclus geven en wat is het doel?
  - Krebscyclus: enzymen benoemen + de glyoxylaat cyclus. Waar word het gereguleerd?
  - Welk zijn de enantiomeren van L-glucose, L-galactose, L-ribose. Structuren gegeven.
-



## Enzymologie

- Bij irreversibele inhibitie wordt er eerst een dissocieerbaar enzym-inhibitorcomplex gevormd. Hoe kan men de reactiesnelheidsconstante  $k_i$  en de dissociatieconstante  $K_i$  bepalen?
  - Isomerasen vertonen een algemeen mechanisme dat kan afgeleid worden uit de stereochemie. De reactie is een additie-eliminatie. Als bijvoorbeeld de aldose-ketoseomzetting van glucose-6-fosfaat naar fructose-6-fosfaat gebeurt dan zal als de C2 R is in glucose de geaddeerde H op de pro-R van C1 terecht komen. Beschrijf het mechanisme en de stereochemie voor de omzetting van Mannose-6-fosfaat naar fructose-6-fosfaat door mannose-6-fosfaat isomerase.
  - Beschrijf de verschillende mogelijke mechanismen bij twee substratsreacties en welke rol isotoopuitwisselingsexperimenten hierbij kunnen spelen.
  - EDTA complexeert sterk metaalionen (chelaatcomplexerend). EDTA toevoegen aan koolzuuranhydrase resulteert in een sterke afname van de activiteit  $v$  van het enzym. Verklaar.
  - TIM katalyseert de omzetting van glyceraldehyde-6-fosfaat naar dihydroxyaceton-6-fosfaat. Wanneer dit experiment wordt uitgevoerd in D<sub>2</sub>O dan vinden we slecht 1D terug op de C1. Wordt dit product afgezonderd en voeren we de terugreactie uit in D<sub>2</sub>O dan vinden we de D terug op C2 maar op C1 vinden we enkel een H terug. Welke besluiten kan je trekken uit deze experimenten ivm het mechanisme?
  - Subtilisine. Als er een mutatie gebeurt waarbij het serine residu vervangen wordt door een Alanine treedt er een vertraging op van  $10^6$ . Als er een mutatie optreedt van His naar Ala treedt er ook een vertraging op van  $10^6$ . Wanneer beide mutaties tegelijk gebeuren zal er dan een vertraging van  $10^{12}$  optreden? (Neen want ze werken samen)
  - Geef de mechanismen van tweestapsreacties, (random sequentieel, compulsory order, ping pong, theorell chance)
  - Kinasen kunnen gevolgd worden met dehydrogenasen. Welk dehydrogenase wordt gebruikt voor puryvaat kinase? (lactaat dehydrogenase) + voorwaarden voor steady state
  - Stereochemie voor fosforyl transfer ahv ribonuclease mechanisme
-



## Fysische Chemie

### Theorie

- Welke invloed hebben enthalpie en entropie op de tertiaire structuur van macromoleculen?
- Leidt de Clausius-Clapeyron vergelijking af voor vloeistof/damp fase van een zuivere stof.

### Oefening

- Gegeven : tabel met temperatuurwaarden, waarden voor  $K_{12}$  en  $K_{24}$ . Gevraagd :  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$  en  $\Delta H^\circ$  waarden voor de 3 reacties bij  $20^\circ\text{C}$  (dat niet gegeven is in de tabel, die van 15 en 30 wel)
-



## Genetica I

- Leg uit hoe Mendelsson en Stahl aantoonde dat de DNA-replicatie semi-conservatief en niet dispersief of conservatief gebeurde.
  - Bespreek homologe recombinatie: voorwaarden, mechanisme, resultaten. Wat is het gevolg van intramoleculaire homologe recombinatie bij bacteriële circulaire genomen?
  - Geef aan wat de verschillende processingstappen van het RNA-transcript bij eukaryoten inhouden, en wat hun rol is.
  - Verklaar volgende begrippen: reverse transcriptase, neutrale en silent mutaties, de branch sequentie bij intronen, SOS-herstel van DNA, conditionele mutaties.
  - Leg uit: 5'-->3' polymerase, 5'--> 3' Exonuclease, 3' --> 5' exonuclease
  - Een bacterie ondergaat een non sense mutatie in het gen dat instaat voor de aanmaak van Histidine
    - a) Welk fenotype vertoont de bacterie?
    - b) Door welk intergenetisch suppressiemutatie kan weer een wild type bekomen worden?
    - c) Welk effect heeft deze suppressiemutatie op de andere genen?
  - Leg de onderlinge organisatie van de ribosomale RNA genen uit in prokaryoten en eukaryoten. En leg de vorming van ribosomen in eukaryoten uit
  - Leg uit:
    - a) Iso-accepterend tRNA
    - b) Rho Afhankelijke transcriptie terminatie
    - c) Het verschil tussen genoom en replicon.
    - d) Polyadenylatiesignaal
    - e) De sense streng bij DNA transcriptie
-



## Genetica II

### Deel Prof Depicker

- Wat is het fenotype van de F' lac Y- lac Z+/lac Y+ lac Z- mutant als je weet dat:
  - a) de mutatie in Y een missense mutatie is?
  - b) de mutatie in Y een transposonmutatie is?
- Verklaar volgende begrippen:
  - a) autocontrole
  - b) epigenetische informatie
- Leg het verband uit tussen homologe recombinatie en het soortbegrip bij prokaryoten.
- Hoe kan je een wild type getemperde faag en de verschillende mutanten onderscheiden? Leg uit.

### Deel Dr. De Jaeger

- C en O zijn beide noodzakelijk voor een zwart fenotype. Anders is er wit type fenotype. Wat is het fenotype van de ouders en verklaar:
  - a) Als beide ouders wit zijn en enkel zwarte nakomelingen geven.
  - b) Als beide ouders zwart zijn en 9 zwarte en 7 witte nakomelingen geven.
- Hoe kan je nagaan of twee genen cis of trans gekoppeld zijn? Ze liggen op 10 cM van elkaar. Leg grondig uit. Kan je dit voor alle genen die op hetzelfde chromosoom liggen nagaan? Verklaar waarom wel/niet.
- Verklaar volgende begrippen: hemofilie, incomplete dominantie, allopolyploidie, somatische celhybridisaties

### Uit een van beide delen

- Wat zijn QTL's en wat is hun nut voor de landbouw
  - Oefening over kleurenblindheid (doodsimpel)
  - Oefening over trihybride kruisingen
  - Wat gebeurt er als er een R-plasmide, een F plasmide of een lineaire stuk DNA in een cel voorkomen? Vergelijken met elkaar hoe in genoom, wat gevolg voor cel, hoe er eventueel terug uit, ...
  - Hoe kan je met transposons aantonen welk gen verantwoordelijk is voor een bepaald fenotype.
-



## Microbiologie I

Enkel de voorbeeldexamenvragen moeten gekend zijn, die de prof zelf geeft tijdens de laatste les ( deze vragen komen daar ook uit).

- Geef een schema van de celwand van Gram-negatieve bacteriën en benoem de verschillende onderdelen. Wat is de chemische reden van de rigiditeit van de celwand?
  - Geef de structuur van het cytoplasmamembraan en geef tenminste drie functies.
  - Wat is het verschil tussen gist- en ethanolproductie?
  - Geef adhv een schema aan op welke verschillende celonderdelen antibiotica inwerken.
  - Leg volgende termen uit:
    - a) Lipide A
    - b) Porine
    - c) Psychrofiel
    - d) Antiporter
    - e) Flagelline
  - Wat is het verschil tussen een primair en secundair metaboliet? Welke van de twee kan je makkelijkst overproduceren? Geef van elk een voorbeeld.
  - Geef een methode aan om de generatietijd te bepalen.
-



## Microbiologie II

### Schriftelijk

- Methanogenen: vergelijk met bacteria met nadruk op metabolisme + indeling Archaea met voorbeelden
- Saccharolitische Clostridia, bespreek aan de hand van het fermentatieschema en geef het economisch belang.
- Geef de mechanismen van propionzuurvorming bij de verschillende bacteriën die je kent. Zijn deze organismen nuttig of schadelijk voor de mens? Geef hun toepassingen.
- De methanogenen behoren tot de archaee. Geef de metabolische verschillen tussen de archaee en bacteria. Geef de grote indeling van de archaee en van elke groep één voorbeeld.

### Mondeling

- N<sub>2</sub> fixatie, volledig bespreken, welke bacteriën, wat is hun belang
- Geef het mechanisme van de stikstoffixatie en de verschillende organismen die erbij betrokken zijn.
- Stamboom waarop je verschillende bacteriën moet classificeren: Escherichia, Salmonella, Klebsiella, Ralstonia, Pseudomonas, Burkholderia.
- Wat is het verschil tss oxygene en anoxygene fotosynthese.
- Wat is het verschil tussen primaire en secundaire metabolieten.
- Melkzuurbacteria, welke condities? Hoge Fe, lager Fe, lage pH.

Kleine vraagjes, direct te beantwoorden:

- Chemolitotrofen halen hun energie uit de oxidatie van anorganische bestanddelen. Juist of fout?
  - Wat zegt u EHEC.
  - Wat zijn geosmines?
  - Wat is TMAO? Welke rol heeft het voor bacteriën?
  - De reductie van ijzer wordt gebruikt door sommige organismen. Is dit energetisch gunstig? Zijn het goede groeiers? (hier zat ook nog een klein smerigheidje in verstoppt: hij had de verkeerde reactie opgeschreven)
  - Gegeven een boomschema en volgende stammen: Escherichia coli, Rhizobium, Clostridium, Bacillus, Pseudomonas en Streptomyces. Gevraagd: plaats de organismen juist in de boom.
  - Wat zijn de voornaamste verschillen tussen assimilatieve en dissimilatieve stikstoffixatie?
  - Welk van de volgende koppels heeft de hoogste potentiële energie: H<sup>+</sup>/H<sub>2</sub> of 2O/O<sub>2</sub>
  - Waarom groeien facultatieve aeroben beter als de volledige oxidatie uitvoeren dan als ze fermentatie uitvoeren?
-





## Moleculaire Biologie

- Figuur van een eiwit. Bespreek functie en karakteristieken.
  - Bespreek histon H1.
  - Bespreek de rol van methylatie op DNA.
  - Vergelijk de mechanisme van genoomreplicatie voor bacteriofagen T4 en T7.
  - Waarom worden er RNA primers gemaakt en geen DNA primers + hoe worden ze verwijderd bij procaryoten.
-



## Organische Chemie

- Hydrolysesnelheid van aspirine is pH- afhankelijk. Bij neutrale pH verloopt de hydrolyse ongeveer 50 keer sneller dan zijn para-isotoop. Geef 2 mogelijke mechanismen die dit verschijnsel verklaren. Hoe zou je onderscheid kunnen maken tussen beiden? Teken pH verloop van reactiesnelheid. ( structuren van reactie gegeven.)
  - Bespreek rol van thiamine pyrofosfaat bij de enzymatische decarboxylatie van alfa-ketozuren. Werk mechanistisch uit! Vergelijk met benzoïnecondensatie.
  - Leg het principe van de kinetische resolutie uit adhv onderstaande reactie. Teken het energiediagram. Hoe verloopt het % ee ifv de condensatiegraad vd reactie? Hoe zou je in dit geval het rendement kunnen opdrijven van 50% tot 100 %.Reactie van een racemische mengsel tot S –ester en R alcohol door lipase.
  - Ontwerp een geschikt haptent waarmee het mogelijk is katalytische antilichamen op te wekken die in staat zijn de hydrolyse van ester te katalyseren. Licht de principes waarop je hierbij steunt toe. Structuur twee is een alternatief haptent voor dezelfde reactie . Verklaar!
-