

# Questions lecture Westerhoff 2016:

---

## Vierkeuzevragen

### Matrijs 1 (twee vragen)

- A. Een van de wetten van Kluiver stelt dat de biochemie alles vermag. Noem *twee* type zaken waar dat *niet* voor geldt. De biochemie kan het volgende nooit voor elkaar krijgen:
1. Gibbs energie dissipatie en warmteproductie
  2. Energie gebruiken en temperatuur doen stijgen
  3. Chemische elementen produceren en Gibbs energie produceren
  4. Chemische elementen maken en entropie maken
- A3
- B. ATP, of beter het ATP/ADP koppel is een coenzym. Wat verzorgt dit koppel?
1. De uitwisseling van energie tussen energie opleverende en energievragende reacties in de cel
  2. Het overdragen van fosfaat groepen van katabolisme naar anabolisme
  3. De uitwisseling van energie tussen Gibbs-energie opleverende en Gibbs-energievragende reacties in de cel
  4. Het bindt aan een enzym en zet daarmee samen stoffen om van lage energie naar hoge energie.
- B1

### Matrijs 2 (twee vragen)

- C. Neuronen worden geholpen door astrocyten in het behandelen van de neurotransmitter glutamaat, maar hoe?
1. Astrocyten leveren glutamaat aan neuron, die daardoor geëxciteerd raken.
  2. Astrocyten verwijderen glutamaat uit de synaps om daardoor activatie van een neuron te stoppen.
  3. Astrocyten leveren glutamaat aan neuron die dat vervolgens kunnen verbranden voor Gibbs energie
  4. Astrocyten scheiden glutamine uit in de synaps die daar de glutamaat wegcompeteert.
- C2
- D. Het leven heeft drie essentiële en universele functies die elk door één van de vier klassen macromolecuul bediend worden. Welke zijn dat:
1. Hardheid, geheugen en bijeen houden
  2. Procesversnelling, entropie productie en bij elkaar houden
  3. Energiedissipatie, entropie productie en fluiditeit
  4. Bij elkaar houden, geheugen en procesversnelling
- D4

### Matrijs 3 (drie vragen)

E. Receptoren die in de celmembranen zitten blijken vaak pas actief als ze een dimeer vormen. Hoe kan dit veroorzaken dat de lipidesamenstelling van het membraan een effect heeft op de signaaltransductie zoals die gestart wordt door een extracellulaire groeifactor.

1. Laterale diffusie in het membraan kan nodig zijn voor de dimeervorming; snelheid van signaaltransductie kan dus beïnvloed worden
2. Als het membraan door een veranderde lipidesamenstelling meer hydrofiel wordt, dan gaat de receptor pas in het membraan zitten
3. Het Ras eiwit associeert pas aan het membraan als dat voldoende hydrofoob is
4. Bij veranderde lipidesamenstelling kan het signaal-ion Calcium opeens door het membraan flippen.

E1

F. Membranen hebben als primaire functie impermeabiliteit: het bijeenhouden van de stoffen DNA, eiwitten, metabolieten die voor het leven van groot belang zijn. Toch dreigt deze slang zich in zijn eigen staart te bijten, want het leven moet toch ook Gibbs energie importeren. Welk macromolecuul zorgt ook hiervoor?

1. Eiwitten in het membraan die als actief transportsysteem fungeren
2. DNA brengt die energiestoffen tot expressie
3. Warmte stroomt naar binnen door het membraan en wordt omgezet in Gibbs energie
4. De koolhydraat moleculen aan de buitenkant maken poriën in het membraan

F1

### Matrijs 4 (3 vragen)

G. Slechts 0.1 mM  $\text{Na}^+$  stroomt door het plasma membraan van een axon, waardoor de extracellulaire concentratie van 150.0 mM naar 149.9 mM gaat en de intracellulaire  $\text{Na}^+$  concentratie van 10 mM naar 10.1 mM. Prof Kees zegt dat dit ervoor zorgt dat het  $\text{Na}^+$  kanaal nog verder open gaat waardoor de getallen 149 en 11 mM worden. De promovenda Jacintha zegt dat dit onzin moet zijn; hoe kan nu zo'n kleine  $\text{Na}^+$  concentratie verandering zo'n sterk en belangrijk effect hebben? De stagiaire Anneke geeft vier oplossingen, maar welke is de juiste?:

1.  $\text{K}^+$  gaat bewegen doordat  $\text{Na}^+$  beweegt en  $\text{K}^+$  concentraties veranderen heel sterk
2. Het  $\text{Na}^+$  wordt teruggepompt en dit kost veel ATP, waardoor de ATP concentratie sterk daalt
3. De elektrische capaciteit van een biomembraan is erg laag: dus heel weinig ion-beweging geeft een loei van een elektrische potentiaal daling.
4. Het naar binnengestroomde  $\text{Na}^+$  opent een  $\text{K}^+$ -kanaal; de hierdoor bewegende  $\text{K}^+$  veroorzaakt een sterke verandering in de elektrische potentiaal.

G3

H. In het celmembraan van neuronen zit een 'paradoxaal' Natrium kanaal. Dit is paradoxaal in de zin dat de doorlaatbaarheid groter wordt als de elektrische potentiaal kleiner wordt. Hoe functioneert dit bij de geleiding van de zenuwimpuls?

1. Dit Natrium kanaal gaat opeens open, waardoor de membraan depolariseert en dit activeert de ATP in de cel.

2.  $\text{Na}^+$  transport door de glutamaat receptor verlaagt de elektrische potentiaal, waardoor dit paradoxale kanaal ook open gaat en de potentiaal nog verder verlaagt
3.  $\text{Na}^+$  transport door dit kanaal sluit het kanaal waardoor  $\text{K}^+$  er niet meer doorheen kan
4. De sluiting van dit kanaal activeert een receptor waardoor laterale signaal transductie verloopt via de MAP kinase signaalroute.

H2

- I. De  $\text{Na}^+$  en  $\text{K}^+$  concentraties buiten de zenuwcel zijn, respectievelijk, 150 en 5 mM. Die in de cel, 5 en 150 mM. De elektrische potentiaal over het membraan is ongeveer 90 mV, + buiten. In het membraan zit een  $\text{K}^+$ -kanaal en een  $\text{Na}^+$ -kanaal. Welk van de twee katalyseert een evenwichts (transport) reactie?

1. Het  $\text{Na}^+$ -kanaal omdat er daar veel meer van in zitten
2. Het  $\text{Na}^+$ -kanaal: de elektrische potentiaal is + buiten en dit komt door de daar hogere  $\text{Na}^+$ -concentratie
3. Het  $\text{K}^+$ -kanaal omdat de elektrische Gibbs energie buiten hoger is door de potentiaal maar lager door de lagere concentratie; deze twee termen compenseren elkaar
4. Het  $\text{K}^+$ -kanaal omdat er daar veel meer van in zitten

I3

### Matrijs 5 (3 vragen)

J. Geef een *geldige* reden waarom twee opeenvolgende reacties in een metabool pad ten opzichte van elkaar gereguleerd moeten worden:

1. Dan loopt de totale stroom sneller; de ene helpt de ander waardoor door beiden de flux omhoog gaat
2. Vaak moet ervoor gezorgd worden dat in steady state de stromen door de twee enzymen gelijk zijn; anders hoopt de intermediaire metaboliet tussen de twee in teveel op en ontploft de cel
3. Dat kost minder Gibbs energie
4. Anders komt de ene teveel tot overexpressie en dat kost veel ATP, het maken van eiwit

J2

G. Glucose kan verbrand worden tot kooldioxide ( $\text{CO}_2$ ). Dat geschiedt in drie stappen, de glycolyse, de citroenzuurcyclus en de oxidatieve fosforylering. In welk deel wordt de meeste ATP geproduceerd?

1. De glycolyse
2. De oxidatieve fosforylering
3. De melkzuurproductie
4. De citroenzuurcyclus

G2

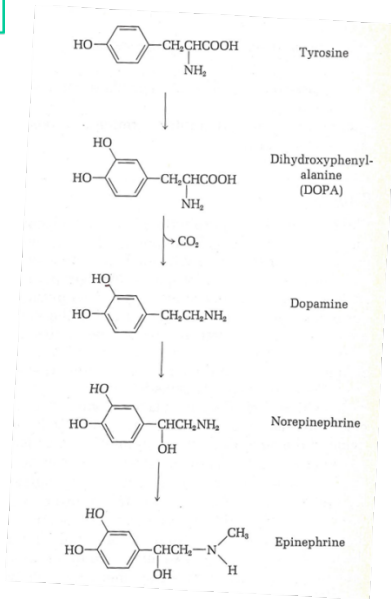
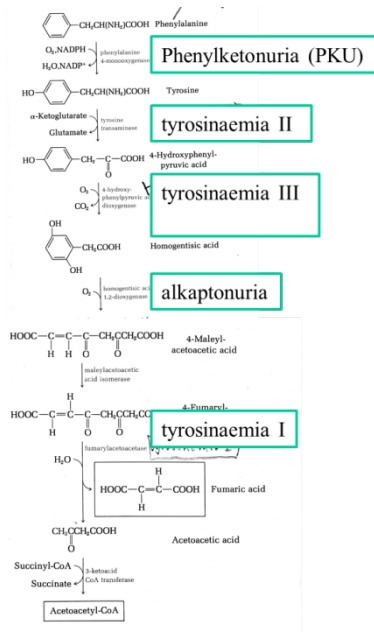
H. Genomics heeft geleid tot het sequensen van de genomen van heel veel organismen. Dit is gebruikt om te bepalen wat de minimale complexiteit is van het leven. Waar berust dit experimentele bewijs op?

1. Het kleinst bepaalde genoom van alle levende organismen was 450 en daarvan was 35% viraal
2. De homologie tussen alle genomen was 300 genen
3. Het kleinste genoom was 450 en daarvan kon nog 30% uitgeschakeld worden zonder de levensvatbaarheid te verlagen
4. Het mitochondriale DNA bevat 300 genen en dat is een endosymbiont.

H3

### **Open vraag.**

Hieronder vindt U twee stukken van de genoombrede metabole kaart van de mens. Parkinson's Disease (PD) patiënten worden wel behandeld met dopamine omdat bij hen dopaminerge zenuwen afgestorven zijn. Dieet therapie wordt gebruikt bij baby patiëntjes met de ziekte fenyلكetonurie. Welke therapie is dat (20%) en zou die ook kunnen helpen tegen PD en waarom dan wel of niet (20%)? Of zou hij verbeterd kunnen of moeten worden, of veranderd (15%)? Ook is er een geneesmiddel in ontwikkeling (nitisinon, remt het derde enzym in het metabole pad van tyrosine) tegen alkaptonurie. Zou dat ook kunnen werken tegen PD, en waarom/niet (30%)? Maar wat is het gevaar aan zo'n nitisinon therapie (15%)?



Antwoord hier in witte letters:

De tegen PKU gebruikte dieet therapie is een dieet met verminderde fenylalanine en extra tyrosine (20%). Die zou wellicht werken tegen PD omdat er door de verhoogde tyrosine wellicht meer dopamine gemaakt wordt (20%). Beter zou zijn een dieet verhoogd in zowel fenylalanine als tyrosine; de verlaagde fenylalanine is niet nodig (15%). Nitisinon zou ook de tyrosine concentratie verhogen en daardoor de dopamine concentratie (30%). Het gevaar is dat de ziekte tyrosinemie III veroorzaakt zou kunnen worden (15%).