

Naam: _____

Studentnummer: _____

FLP1 Tentamen 31-05-2013, 14:00-17:00h

- Dit tentamen bestaat uit 25 opgaven op 6 bladzijden.
- Schrijf je naam en studentnummer op elk vel. Omcirkel het juiste antwoord.
- Je mag boek, aantekeningen en rekenmachine gebruiken. Internet gebruik is niet toegestaan.
- Vind je niet het juiste antwoord, kies dan het antwoord dat het dichtst bij jouw oplossing zit.
- Succes!

Vraag 1

Eiwitten vouwen in goed gedefinieerde structuren, afhankelijk van de restgroepen van de aminozuren. Welke gedeelte van de structuur verandert niet als het eiwit denatureert?

- A) De primaire structuur.
- B) De secundaire structuur.
- C) De tertiaire structuur.
- D) De quarternaire structuur.

Vraag 2

Wat is de rol van enzymen in de cel?

- A) Ze versnellen reacties.
- B) Ze zorgen voor structuur in de cel.
- C) Ze verzorgen transport van vesicles.
- D) Ze creëren nieuwe reactie paden.

Vraag 3

Waarom is de aantrekkingskracht tussen twee gelijk geladen deeltjes in een waterige oplossing anders dan in vacuüm?

- A) In water zitten ionen die de lading afschermen, dit zorgt voor een minder sterke aantrekkingskracht.
- B) Water is een dipool. De moleculen zullen zich heroriënteren om het geladen deeltje. Dit zorgt voor een minder sterke aantrekkingskracht.
- C) De geladen deeltjes zullen het water netwerk verstoren. Dit kost vrije energie en zorgt voor een sterkere aantrekkingskracht.
- D) A en B zijn beide correct.
- E) A en C zijn beide correct.
- F) A, B en C zijn allen correct

Vraag 4

Een cel bevat ongeveer 1 miljoen moleculen ATP. Een enkele cel wordt gelyseerd in een waterige oplossing. Wat is de concentratie ATP op de plek van de cel na 10 seconden?

Beschouw de cel als een puntbron en gebruik een diffusieconstante van $10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$.

- A) 0.4 nM
- B) 4 nM
- C) 40 nM
- D) 400 nM

Vraag 5

Een eiwit heeft een affiniteit van $-5 k_B T$ voor een bepaalde DNA sequentie. In een reageerbuis ontstaat een evenwicht tussen vrij eiwit en DNA-eiwit complex. Dit evenwicht wordt bereikt na 30 s. Wat is de snelheid van de heengaande reactie (dwz het binden van het eiwit)?

- A) 0.0002 s^{-1}
- B) 0.002 s^{-1}
- C) 0.02 s^{-1}
- D) 0.2 s^{-1}

Vraag 6

Twee doosjes zijn gevuld met materie van onbekende samenstelling. Een bevat een vloeistof, de ander een zeer elastische vaste stof. Door de doosjes periodiek te vervormen kan je uitvinden welke doosje welke stof bevat. Neem voor het gemak aan dat de mechanische eigenschappen van het doosje nauwelijks bijdragen aan de (visco-)elastische, thermische en thermodynamische eigenschappen van het systeem. Hoe kan je de inhoud onderscheiden?

- A) Het doosje met vloeistof wordt eerder warm dan het doosje met de elastische vaste stof. Het doosje met vloeistof zal niet spontaan z'n oude vorm terug krijgen, de elastische vaste stof wel.
- B) Het doosje met vloeistof zal meer weerstand bieden als je sneller probeert te vervormen, de elastische vaste stof niet.
- C) elastische vaste stof niet.
- D) A en B zijn beide correct.
- E) A en C zijn beide correct.
- F) B en C zijn beide correct
- G) A, B en C zijn alle correct.

Vraag 7

Door een waterleiding met een diameter van 1 cm en een lengte van 1 m stroomt 10 l per minuut. Wat is de stroomsnelheid midden in de leiding?

- A) 1.1 m/s.
- B) 2.3 m/s
- C) 3.8 m/s
- D) 4.2 m/s

Vraag 8

Een bacterie (diameter 1 micrometer) gaat over van een aerobe naar een anaerobe stofwisseling: er wordt geen CO_2 meer geproduceerd. Hoe lang duurt het totdat het verschil in

Naam: _____

Studentnummer: _____

CO₂ concentratie met de buitenwereld is gereduceerd tot 10% als de permeabiliteit van de celwand voor CO₂ 10 cm/s bedraagt?

- A) 1 microseconde
- B) 100 microseconde
- C) 10 milliseconde
- D) 1 seconde
- E) 100 seconde

Vraag 9

Antibiotica zijn stoffen die bacteriën doden. Uit recent onderzoek blijkt dat deze stoffen ook een negatief effect hebben op de mitochondriën (hoewel dit de levensduur van muizen blijkt te verlengen). Waarom is het niet verbazingwekkend dat juist mitochondriën gevoelig zijn voor antibiotica?

- A) Mitochondriën stammen evolutionair gezien af van bacteriën.
- B) Mitochondriën zijn zo essentieel voor de cel dat ze de kwetsbaarste schakel vormen.
- C) Mitochondriën erven hun DNA alleen van moedercellen en zullen dus minder snel op veranderende omstandigheden kunnen reageren
- D) Mitochondriën verbruiken veel ATP en zullen dus als eerste getroffen worden door energieschaarste.

Vraag 10

Hoeveel verschillende eiwitten kan je vinden in ons lichaam?

- A) 25000
- B) 50000
- C) 100000
- D) 150000

Vraag 11

Wat is een peptide binding?

- A) De interactie tussen twee eiwitten.
- B) De interactie tussen twee hydrofiele of hydrofobe aminozuur restgroepen.
- C) De verbinding tussen de C en de N atomen van twee gekoppelde aminozuren.
- D) De interactie tussen een polysacharide en een peptide.

Vraag 12

Wat is de kans dat je de lotto wint? Bij de lotto worden 6 ballen getrokken uit een bak met 45 ballen die elk een ander nummer hebben.

- A) 1 : 10⁶
- B) 1 : 2 10⁶
- C) 1 : 3 10⁶
- D) 1 : 4 10⁶
- E) 1 : 5 10⁶

- F) $1 : 6 \cdot 10^6$
- G) $1 : 7 \cdot 10^6$
- H) $1 : 8 \cdot 10^6$

Vraag 13

Waardoor ontstaat er een drukverschil als twee compartimenten met verschillende concentraties aan opgeloste stoffen gescheiden worden door een semipermeabel membraan?

- A) Omdat entropie te maximaliseren is het voordelig om het volume van het compartiment met de hoogste concentratie te vergroten.
- B) De opgeloste stoffen weerkaatsen op het membraan en trekken daarmee water mee.
- C) Antwoord A en B zijn beide correct.
- D) Antwoord A en B zijn beide fout.

Vraag 14

Hoeveel bits aan informatie zit er in een gen van 3000 bp?

- A) 1500
- B) 3000
- C) 6000
- D) 12000

Vraag 15

Goud nano staafjes hebben een omvang van $20 \cdot 20 \cdot 80$ nm. Zullen deze neerslaan in een waterige oplossing? Goud heeft een dichtheid die 19.2 maal hoger is dan water.

- A) Nee, daarvoor zijn ze te klein
- B) Nee, ze zullen wel neerslaan, maar dat duurt meerdere jaren. Dus in de praktijk merk je daar weinig van.
- C) Ja, het gaat langzaam, maar na een week zie je het verschil.
- D) Ja, binnen een uur zullen ze naar de bodem zakken.

Vraag 16

Wat is het mechanisme achter hydrofobe interacties?

- A) Apolaire moleculen trekken elkaar aan, gelijk aan polaire moleculen.
- B) Polaire moleculen in het oplosmiddel trekken elkaar aan, waardoor apolaire moleculen naar elkaar toe gedreven worden.
- C) De entropie van polaire oplosmiddel moleculen is maximaal als de apolaire moleculen bij elkaar zitten.
- D) De structuur van water past beter rond clusters van apolaire moleculen dan rond individuele apolaire moleculen.

Vraag 17

Een vesicle van 200 nm diameter bevat 10 mM glucose ($C_6H_{12}O_6$). Na lange tijd zullen de

Naam: _____

Studentnummer: _____

glucose moleculen de vesicle verlaten en kunnen dan vrij in een cel (diameter 10 micrometer) bewegen. Hoe groot is de entropie toename?

- A) 10^{-6} J/K
- B) 10^{-5} J/K
- C) 10^{-4} J/K
- D) 10^{-3} J/K

Vraag 18

Wat is de standaard deviatie van een 8-koppige dobbelsteen (de waardes tussen 1 en 8)?

- A) 1.3
- B) 2.3
- C) 3.3
- D) 4.3
- E) 5.3
- F) 6.3
- G) 7.3

Vraag 19

Wat is de gemiddelde kinetische energie van een cluster van 10 water moleculen in ijle lucht bij -10 graden Celsius? Neem aan dat er geen interacties zijn met andere moleculen.

- A) $5.4 \cdot 10^{-21}$ J
- B) $1.8 \cdot 10^{-21}$ J
- C) $2.0 \cdot 10^{-21}$ J
- D) $6.0 \cdot 10^{-21}$ J

Vraag 20

Wat gebeurt er als een bacterie opeens een ander soort voedsel wordt aangeboden, bijvoorbeeld galactose in plaats van glucose?

- A) Andere stammen bacteriën nemen de plaats in van de bacteriën die goed groeien op glucose.
- B) De bacteriën groeien aanzienlijk langzamer en zullen uiteindelijk uitsterven.
- C) De enzymen die glucose omzetten in andere stoffen zullen zich aanpassen aan galactose.
- D) Nieuwe genen die coderen voor enzymen die galactose omzetten worden uitgelezen, die voor glucose worden niet meer uitgelezen.

Vraag 21

Hoeveel fosfolipiden moleculen zijn er nodig voor de celmembraan van een bacterie? Ga uit van een sferische cel met een diameter van 1 micrometer. Een fosfolipide molecuul is ongeveer $1 \cdot 1 \cdot 3$ nm.

- A) 3 000 000
- B) 6 000 000
- C) 13 000 000
- D) 25 000 000

Vraag 22

Dynamiet heeft een energie inhoud van 5 MJ/kg. Een kippenei heeft zelfs een iets hogere energie dichtheid. Waarom is de verbranding van dynamiet toch veel gevaarlijker?

- A) In een kippenei zit veel meer water.
- B) Dynamiet reageert veel sneller dan een kippenei.
- C) Dynamiet bevat heel andere elementen dan eiwitten.
- D) Het reactieproduct na verbranding is heel anders voor dynamiet dan voor eiwit.

Vraag 23

De resolutie van een microscoop wordt beperkt door de diffractie limiet. Het is daarom niet mogelijk om twee objecten te onderscheiden die minder dan een golflengte uit elkaar liggen. Toch zijn er recent super-resolutie technieken ontwikkeld waarbij een object met een resolutie van enkele nanometers gelokaliseerd kan worden, met zichtbaar licht. Hoe kan dat?

- A) Door extra gevoelige camera's te gebruiken.
- B) Door extra heldere kleurstoffen te gebruiken.
- C) Door te kijken naar de gemiddelde positie.
- D) Door absorptie te meten in plaats van fluorescentie.

Vraag 24

Met welke grootte kan de verbranding van ethanol het meest compleet beschreven worden?

- A) De verandering van entropie.
- B) De verandering van de temperatuur.
- C) De verandering van de Gibbs vrije energie.
- D) De verandering van de Helmholtz vrije energie.
- E) De verandering van enthalpie.

Vraag 25

Wanneer is er sprake van een chiraal molecuul?

- A) Als er meerdere verbindingen mogelijk zijn met dezelfde atoom compositie.
- B) Als een molecuul identiek is aan zijn spiegelbeeld.
- C) Als de atomen in een molecuul dezelfde verbindingen aangaan, maar het spiegelbeeld niet gelijk is.
- D) Als een molecuul een hoge interne energie heeft.
- E) A en C zijn beide correct.
- F) B en C zijn beide correct
- G) A, B en C zijn alle correct.