

TUSSENTOETS #2
BLOK FA-104: Fysische en Analytische Farmacie

Datum: 15 januari 2007

**Onderwerpen: FF-B (diffusie)
 AF-B (detectie)
 AF-C (extractie)**

- **Deze toets bestaat uit 20 meerkeuzevragen.**
- **U mag dit vragenformulier na afloop mee naar huis nemen**
- **Gebruik voor het beantwoorden van de vragen het bijgeleverde antwoordformulier.**
- **Vul behalve je naam ook je studentnummer in op het formulier. Onder ieder cijfer van je studentnummer dien je het desbetreffende hokje in te kleuren; zie onderstaand voorbeeld:**

studentnummer

	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0
1	●	0	0	0	0	0	0
2	0	●	0	0	0	0	0
3	0	0	●	0	0	0	0
4	0	0	0	●	0	0	0
5	0	0	0	0	●	0	0
6	0	0	0	0	0	●	0
7	0	0	0	0	0	0	●
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0

- **Beschikbare tijd voor de toets: 60 minuten.**

De uitslag wordt uiterlijk 22 januari doorgegeven aan de afdeling Studiezaken en wordt bekend gemaakt in OSIRIS.

De juiste antwoorden zullen na afloop van de toets op WebCT geplaatst worden.

Voor zover de formules niet bij de opgaven staan, kan er gebruik gemaakt worden van de volgende formules en gegevens:

$T = 25^{\circ}\text{C}$ of 300 K

Getal van Avagadro: $N_A = 6 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$

Gasconstante: $R = 8,3\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$

Oppervlaktespanning water = $72,8\text{ mN m}^{-1}$

Viscositeit water = $1\text{ mPa}\cdot\text{s}$

Valversnelling: $g = 9,8\text{ m s}^{-2}$

$$J = \frac{dM}{S \cdot dt}$$

$$J = -D \cdot \frac{dc}{dx}$$

$$dM/dt = DSKC_d/h$$

$$D = \frac{RT}{6\pi\eta r N_{AV}}$$

$$t_l = \frac{h^2}{6D}$$

$$Q = \sqrt{D(2A - C_s)C_s t}$$

$$K_D = \frac{C_{org}}{C_w} = \frac{C_{org}}{C_{aq}}$$

$$D = \frac{\sum C_{org}}{\sum C_{aq}}$$

$$E = 100D/(D+(V_{aq}/V_{org}))$$

Vraag 1.

Welke van onderstaande beweringen zijn juist?

Onder *sink* condities wordt verstaan:

- I. Dat er geen concentratieverschil heerst over het grensvlak.
- II. Dat de hoeveelheid die afgegeven wordt onmiddellijk afgevoerd wordt naar de bulk.
- III. Dat de concentratie net over het grensvlak zo laag is, dat de diffusie over het grensvlak hierdoor niet geremd wordt.
- IV. Dat het grensvlak geen remmende werking heeft op de diffusie.

Antwoord:

- a. Beperingen I en II zijn juist
- b. Beperingen II en III zijn juist
- c. Beperingen III en IV zijn juist
- d. Beperingen I en IV zijn juist

Vraag 2.

Een geneesmiddel is homogeen gedispergeerd in een zalf, waarbij de totale belading (A) veel groter is dan de verzadingsconcentratie (C_s) van het geneesmiddel in de zalf. De afgifte van het geneesmiddel wordt beschreven door de Higuchi vergelijking. Welke van de onderstaande formules beschrijft de flux (=afgiftesnelheid) van het geneesmiddel uit de zalf bij *sink* condities?

- a. $J = \frac{dQ}{dt} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2DAC_s}{t}}$ b. $J = \frac{dQ}{dt} = \sqrt{2DAC_s}$
- c. $J = \frac{dQ}{dt} = DC_s / h$ d. $J = \frac{dQ}{dt} = DA / h$

Vraag 3.

Een geneesmiddel is volledig en homogeen opgelost in een zalf, waarbij de totale belading (A) kleiner is dan de verzadingsconcentratie (C_s) van het geneesmiddel in de zalf. De afgifte van het geneesmiddel wordt beschreven door de 1^e wet van Fick. Welke van de volgende formules beschrijft de initiële flux van het geneesmiddel uit de zalf onder *steady state* en *sink* condities?

- a. $J = \frac{dQ}{dt} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2DAC_s}{t}}$ b. $J = \frac{dQ}{dt} = \sqrt{2DAC_s}$
- c. $J = \frac{dQ}{dt} = DC_s / h$ d. $J = \frac{dQ}{dt} = DA / h$

Vraag 4.

Twee capsules A en B bevatten ieder een oplossing van stof X. Het omhulsel van de capsules is permeabel voor stof X. De afgiftesnelheid in de *steady state* van capsule A bedraagt $100 \mu\text{g min}^{-1}$, en dat van capsule B bedraagt $150 \mu\text{g min}^{-1}$. De grootte van de capsules, de membraandikte en concentratie van X in de capsules zijn voor beide situaties gelijk. Wat is een mogelijke verklaring voor het verschil in afgiftesnelheid?

- De *lag time* voor capsule B is korter
- De diffusiecoëfficiënt voor capsule B is lager
- Het omhulsel van capsule B heeft een hogere affiniteit voor stof X dan het omhulsel van capsule A
- Het omhulsel van capsule B heeft een lagere affiniteit voor stof X dan het omhulsel van capsule A

Vraag 5.

Wat is de diffusiecoëfficiënt van een eiwit in water als gegeven is dat de straal van het eiwitmolecuul 1 nm is? (voor overige gegevens: zie formulelijst)

- $2,2 \times 10^{-14} \text{ cm}^2/\text{s}$
- $2,2 \times 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{s}$
- $2,2 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{s}$
- $2,2 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$

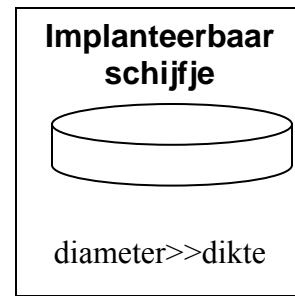
Vraag 6.

Welke rol speelt de statische diffusielaag bij de oplosnelheid van een geneesmiddelgranulaat?

- de statische diffusielaag speelt een belangrijke rol bij de diffusiesnelheid van de de geneesmiddeldeeltjes, maar draagt niet noemenswaardig bij aan de oplosnelheid
- De oplosnelheid wordt onder andere beïnvloed door de dikte van de diffusielaag
- In de statische diffusielaag heerst een relatief hoge viscositeit, hetgeen de oplosnelheid vertraagt
- In de statische diffusielaag is de concentratie geneesmiddel gelijk aan de verzadigingsconcentratie, en bepaalt daarmee de oplosnelheid.

vraag 7.

Je werkt aan de ontwikkeling van een implanteerbaar afgiftesysteem voor oestrogene geslachtshormonen (zie figuur). Het in het schijfje gedispergeerde geneesmiddel wordt afgeven volgens het Higuchi model. Een schijfje met een diameter van 2 mm blijkt in 1 uur tijd 1 μg hormoon af te geven. Hoeveel verwacht je dat er zal worden afgegeven als het schijfje een diameter van 8 mm heeft? De andere eigenschappen van de schijfjes zijn gelijk.



- 1 μg
- 2 μg
- 4 μg
- 16 μg

Vraag 8.

Men analyseert een oplossing van A en B spectrofotometrisch met multicomponent analyse. Er wordt in een 1-cm kwarts cuvet bij 2 golflengtes gemeten t.w. bij $\lambda = 280$ nm en bij $\lambda = 320$ nm. Gevraagd de concentratie van A en B in oplossing.

Gegevens :

- De molaire extinctiecoëfficiënt ϵ heeft een dimensie $\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$ of $\text{L mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$
- Zuivere stof A : bij $\lambda = 280$ nm is $\epsilon_{A,280} = 200$ en bij $\lambda = 320$ nm is $\epsilon_{A,320} = 2000$
- Zuivere stof B : bij $\lambda = 280$ nm is $\epsilon_{B,280} = 2500$ en bij $\lambda = 320$ nm is $\epsilon_{B,320} = 250$
- Oplossing van A en B : bij $\lambda = 280$ nm is $A_{280} = 0,520$ en bij $\lambda = 320$ nm is $A_{320} = 0,250$

- $[A] = 0,20$ mM en $[B] = 0,10$ mM
- $[A] = 0,10$ mM en $[B] = 0,05$ mM
- $[A] = 0,05$ mM en $[B] = 0,10$ mM
- $[A] = 0,10$ mM en $[B] = 0,20$ mM

Vraag 9.

Men wil de pK_a van een zuur-base indicator spectrofotometrisch bepalen. Er wordt in een 1-cm kwarts cuvet bij 2 golflengtes gemeten t.w. bij $\lambda = 483$ nm en bij $\lambda = 516$ nm.

Gegevens :

- De molaire extinctiecoëfficiënt ϵ heeft een dimensie $\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$ of $\text{L mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$

- HInd (dus in zuur milieu) : bij $\lambda = 483$ nm is $\epsilon_{\text{HInd},483} = 5000$ en bij $\lambda = 516$ nm is $\epsilon_{\text{HInd},516} = 500$
- Ind⁻ (dus in basisch milieu) : bij $\lambda = 483$ nm is $\epsilon_{\text{Ind}^-,483} = 200$ en bij $\lambda = 516$ nm is $\epsilon_{\text{Ind}^-,516} = 20000$

Er wordt een experiment uitgevoerd bij pH = 4,0 : bij $\lambda = 483$ nm is $A_{483} = 0,502$ en bij $\lambda = 516$ nm is $A_{516} = 0,250$. Gevraagd de pK_a.

- pK_a = 3,0
- pK_a = 4,0
- pK_a = 5,0
- pK_a = 6,0

Vraag 10.

In bovenstaande experimenten (bij **Vraag 8** en bij **Vraag 9**) zijn steeds kwarts cuvetten gebruikt. Welke van onderstaande beweringen is (geheel) juist ?

- Bij Vraag 8 is een kwarts cuvet gebruikt ; dit had ook een glas cuvet mogen zijn
- Bij Vraag 8 is een kwarts cuvet gebruikt ; dit moest ook een kwarts cuvet zijn
- Bij Vraag 9 is een kwarts cuvet gebruikt ; dit had ook een glas cuvet mogen zijn
- Bij Vraag 9 is een kwarts cuvet gebruikt ; dit moest ook een kwarts cuvet zijn

Vraag 11.

Men wil een oplossing van 3 stoffen spectrofotometrisch bepalen met multicomponent analyse door een mengsel te meten bij een aantal verschillende golflengtes; het spectrum van iedere stof is bekend (en verschillend), zodat bij iedere golflengte de molaire extinctiecoëfficiënt ϵ van iedere stof nauwkeurig bepaald kan worden. Welke van onderstaande beweringen is (geheel) juist ?

- het is geen probleem ; de concentraties van de 3 stoffen kunnen op de gebruikelijke manier worden bepaald door te meten bij 3 verschillende golflengtes
- het is geen probleem ; de concentraties van de 3 stoffen kunnen op de gebruikelijke manier worden bepaald door te meten bij 2 verschillende golflengtes
- het is een probleem ; de concentraties van de 3 stoffen kunnen niet op de gebruikelijke manier worden bepaald door te meten bij 3 verschillende golflengtes
- het is een probleem ; de concentraties van de 3 stoffen kunnen niet op de gebruikelijke manier worden bepaald door te meten bij 2 verschillende golflengtes

Vraag 12.

Men wil een stof in oplossing spectrofluorimetrisch bepalen. Welke van onderstaande beweringen is juist ?

- Een stof, die een UV/VIS spectrum bezit, kan spectrofluorimetrisch worden bepaald
- Een stof, die een UV/VIS spectrum bezit, kan niet spectrofluorimetrisch worden bepaald
- Een stof, die een UV/VIS spectrum bezit, kan slechts in bepaalde gevallen spectrofluorimetrisch worden bepaald
- Met een UV/VIS spectrofotometer kunnen kleinere concentraties in oplossing worden gemeten dan met een spectrofluorimeter

Vraag 13.

Welke van onderstaande beweringen is juist? Gegeven: de molaire extinctiecoëfficiënt ϵ heeft een dimensie $M^{-1} \text{ cm}^{-1}$ of $L \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

Bij het isosbestisch punt van een zuur-base indicator

- zijn de ϵ van de zure vorm en de ϵ van de basische vorm niet even groot
- zijn de ϵ_{max} van de zure vorm en de ϵ_{max} van de basische vorm even groot
- is de extinctie afhankelijk van de concentratie van de indicator
- is de extinctie afhankelijk van de pH

Vraag 14.

Azijnzuur wordt met ether uit water geëxtraheerd bij pH 2 en bij pH 9.

- dit gaat even goed bij pH 2 en pH 9
- dit gaat beter bij pH 2
- dit gaat beter bij pH 9
- er zijn onvoldoende gegevens voor een juiste keuze

Vraag 15.

Een RCOOH-type zuur A moet met behulp van extractie volledig ($\geq 99\%$) worden gescheiden van een R_3NH^+ -type zuur B. Voor zuur A geldt $D = 1000$ en $pK_a = 4$, voor zuur B geldt $D = 100$ en $pK_a = 9$. De volledige scheiding kan plaatsvinden:

- alleen bij $pH < 4$
- alleen bij $pH < 5$
- bij $pH < 5$ en $pH > 9$
- alleen bij $pH > 9$

Vraag 16.

Een RCOOH-type zuur met een $\log D = 4$ en een $pK_a = 5$ wordt uit water geëxtraheerd. Het zuur wordt volledig ($\geq 99\%$) naar de organisch fase geëxtraheerd bij:

- $pH < 5$
- $pH > 9$
- $pH < 7$
- $pH > 11$

Vraag 17.

Stof S heeft een verdelingscoëfficiënt van 3,0 tussen chloroform en water. De volumes van water en chloroform zijn respectievelijk 50 en 25 ml, en de beginconcentratie van S in water is 0,010 M. De concentratie van S in chloroform na de extractie is:

- 0,015 M
- 0,010 M
- 0,012 M
- 0,020 M

Vraag 18.

Een zwak zuur met een $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ wordt geëxtraheerd uit water met toluen. De K_D van het zuur is 100. Wat is de D bij pH 5?

- a. 100
- b. 75
- c. 25
- d. 50

Vraag 19.

De D van het zwakke zuur uit opgave 5 is bij pH 4

- a. gelijk aan die bij pH 5
- b. groter dan die bij pH 5
- c. kleiner dan die bij pH 5
- d. het goede antwoord staat er niet bij

Vraag 20.

Stof P heeft een verdelingscoëfficiënt van 2,0 tussen ethylacetaat en water. Een volume van 100 ml van een oplossing van P wordt geëxtraheerd met 2 keer 100 ml ethylacetaat. De beginconcentratie van P in water is 0,18 M. De concentratie van P in de bij elkaar gevoegde extracten ethylacetaat is:

- a. 0,10 M
- b. 0,08 M
- c. 0,06 M
- d. 0,04 M