

Eksamensopgaver

**Naturvidenskabelige
uddannelser**

Blok 3, reeksamen

2008/2009

Indholdsfortegnelse

230007 Kemi	side 3
240009 Cellebiologi	side 21
270007 Fødevarekemi	side 24
270047 Sygdomslære og farmakologi	side 35

Studieretning:
Eksamensnummer:
Auditorium:
Bord nr.:

Skriftlig eksamen i KEMI (230007)

Sæt 1 - Uden hjælpemidler (35 %)

24. juni 2009 kl. 10:00-11:30

Dette er det første af to sæt, der tilsammen udgør den skriftlige eksamen i Kemi

Ved hvert spørgsmål er angivet et antal procent. Dette angiver, hvilken vægt det enkelte spørgsmål tillægges ved bedømmelsen i forhold til den samlede eksamen.

Svarene skal skrives i forbindelse med spørgsmålene på den dertil afsatte plads. Eventuelt kan den foranstående bagside anvendes. Ved beregningsopgaver skal det fremgå, hvordan resultatet er fremkommet. Besvarelser på almindeligt eksamenspapir og kladder modtages ikke til bedømmelse.

NB. Kontrollér at **sæt 1** på grønt papir inkl. forside består af 5 paginerede sider. Disse opgaver, der skal regnes uden hjælpemidler, svarer til 35 % af den samlede eksamen. Sæt 1 bliver samlet ind *senest* efter 1 time og 30 minutter, hvorefter sæt 2 udleveres, og hjælpemidler er tilladt. Det er tilladt at aflevere sæt 1 før tid og dermed få sæt 2 udleveret og tilladelse til at tage hjælpemidler frem. Sæt 2 udgør 65 % af den samlede eksamen.

Den samlede eksamen udgøres af to sæt opgaver med følgende farvekoder:

Sæt 1 Grøn - skal løses *uden* hjælpemidler (dvs. skriveredskaber, men ingen lommeregner)

Sæt 2 Hvid forside – må løses *med* hjælpemidler. Sæt 2 udleveres når sæt 1 er afleveret (senest kl. 11:30).

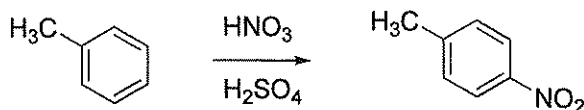
Uden hjælpemidler

Opgave 1 (8%)

- a) (½ %) Navngiv NaClO
- b) (½ %) Navngiv $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$
- c) (½ %) Er SO_2 en syre, en base, en amfolyt eller er den aprot i vandig opløsning?
- d) (½ %) Opskriv strukturformlen for carbonat.
- e) (½ %) Svovl kan optræde i mange forskellige oxidationstrin. Opskriv formel og navn på to forbindelser, hvor svovl henholdsvis har oxidationstrin -2 og +6.
- f) (½ %) Skriv formlen for kaliumchrom(III)sulfat, dodecahydrat.
- g) (1 %) Hvad er oxidationstrinnet af carbon i myresyre?
- h) (1 %) Opskriv opløselighedsproduktet for sølvphosphat.
- i) (1 %) Beregn $[\text{Cl}^-]$ i en blanding af 15 ml 2 M magnesiumchlorid og 15 ml vand.
- j) (1 %) Opskriv reaktionsligningen for zink's reaktion med fortyndet saltsyre.
- k) (1 %) Opskriv den termodynamiske sammenhæng mellem ΔH og ΔS ved en faseovergang.

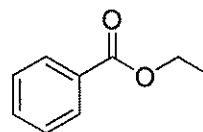
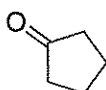
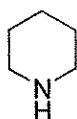
**Uden hjælpemidler
Opgave 2 (15 %)**

- a) (2 %) Hvilken reaktionstype må man forvente at nedenstående reaktion kan beskrives ved (sæt kryds)

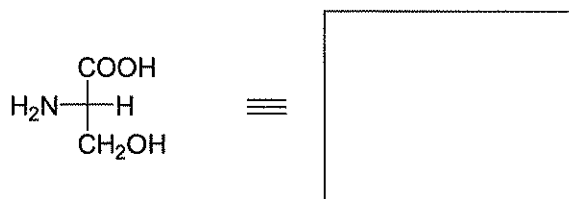


- S_N1 S_N2 E1 E2 Elektrophil aromatisk substitution

- b) (3 %) Angiv navnet på den funktionelle gruppe i hvert af nedenstående 3 stoffer

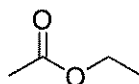


- c) (2 %) Fischerprojektion, der består af lodrette og vandrette linjer, anvendes hyppigt til opskrivning af kulhydrater og aminosyrer. Angiv på nedenstående plads den rumlige struktur af L-serin.



- d) (2 %) Opskriv formelen for et stof (frit valg), der er en sekundær alkohol.

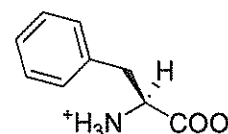
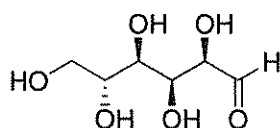
- e) (3 %) Hvor mange signaler forventer man i ¹³C-NMR fra hvert af nedenstående 3 stoffer?



anilin

- f) (3 %) Anfør den korrekte betegnelse for de 3 nedenstående stoffer blandt følgende udsagn: a) triglycerid; b) peptid; c) terpen; d) protein; e) aminosyre; f) fedtsyre g) disaccharid eller h) monosaccharid.

Phe-Gly-Ser



Uden hjælpemidler
Opgave 3 (12 %)

a) (1%) Beregn pH i 0,001 M natriumhydroxid. Det kan oplyses, at vands ionprodukt er $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} M^2$.

b) (1%) Arranger nedenstående syrer efter stigende syrestyrke.

eddikesyre, vand, saltsyre, phosphorsyre, ammoniumchlorid

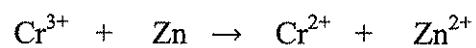
c) (2%) Opskriv en afstemt reaktionsligning for I^- der oxideres i sur væske med MnO_4^- .

d) (2 %) Opløselighedsproduktet for bly(II)sulfat er $10^{-6} M^2$. Beregn opløseligheden af bly(II)sulfat i vand.

e) (2%) Opløselighedsproduktet for bly(II)sulfat er 10^{-6} M^2 . Beregn $[\text{SO}_4^{2-}]$ i en mættet opløsning af bly(II)sulfat i 0,1 M bly(II)nitrat.

f) (2%) 1 mol methan brænder i luft. Beregn massen af det udviklede vand (molmasse af vand = 18 g/mol)

g) (2%) Færdiggør og afstem følgende reaktionsskemaer



Studieretning:
Eksamensnummer:
Auditorium:
Bord nr.:

Skriftlig eksamen i KEMI (230007)

Sæt 2 - Med hjælpemidler (65 %)

24. juni 2009 kl. 11:30 - 14:00

Dette er det andet af to sæt, der tilsammen udgør den skriftlige eksamen i Kemi

Ved hvert spørgsmål er angivet et antal procent. Dette angiver, hvilken vægt det enkelte spørgsmål tillægges ved bedømmelsen i forhold til den samlede eksamen.

Svarene skal skrives i forbindelse med spørgsmålene på den dertil afsatte plads. Eventuelt kan den foranstående bagside anvendes. Ved beregningsopgaver skal det fremgå, hvordan resultatet er fremkommet. Besvarelser på almindeligt eksamenspapir og kladder modtages ikke til bedømmelse.

NB. Kontrollér at **sæt 2**, inkl. forside, består af 13 paginerede sider. Dette sæt udleveres *senest* kl. 11:30, hvor sæt 1 **skal** afleveres. Hjælpemidler er tilladt, så snart sæt 1 er afleveret. Sæt 1 udgør 35 % og sæt 2 udgør i alt 65 % af den samlede eksamen.

Den samlede eksamen udgøres af to sæt opgaver med følgende farvekoder:

Sæt 1 Grøn - skal løses *uden* hjælpemidler (dvs. heller ingen lommeregner). Afleveres *senest* kl. 11:30.

Sæt 2 Hvid forside – må løses *med* hjælpemidler. Udleveres, når sæt 1 er afleveret (*senest* kl. 11:30). Tabelværdier og konstanter skal, hvis de ikke er givet i opgaven, findes i tabellerne fra Campusnet (Tabeller 2005-2006).

I sæt 2 er der afsat 45 point til almene spørgsmål og 20 point til fagspecifikke opgaver med hjælpemidler. For at hjælpe har vi anvendt følgende farvekoder: Orange – Biotek, Gul – Levnedsmiddel, Blå – Naturressourcer. *Du anbefales at løse de opgaver der er relevante for din fagspecifikke studieretning. Du kan dog vælge at løse en af de andre fagspecifikke opgaver, dersom dette passer dig bedst. Den valgte fagspecifikke opgave anføres nedenfor.*

Fagspecifik opgave der skal bedømmes:

Husk kun at løse en enkelt af de fagspecifikke opgaver. Dersom der er besvarelser på flere af de fagspecifikke opgaver og du ikke har angivet hvilken der skal bedømmes, vælger vi den der tilhører din studieretning eller den første du har besvaret.

Med hjælpemidler
Opgave 4 (12 %)

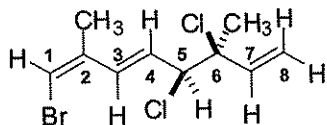
- a) (1 %) En cola med densiteten 1,00 g/ml indeholder 0,040 vægt% phosphorsyre. Beregn den molære koncentration.
- b) (2 %) Beregn pH i en vandig 0,0040 M H_3PO_4 opløsning ved 25 °C.
- c) (2 %) Hvilket phosphorsyrespecies er dominerende ved pH 6,0? Svaret skal begrundes.
- d) (3%) 40,00 ml af en vandig opløsning af H_3PO_4 kræver 42,3 ml af en 0,224 M KOH for at blive titreret til andet ækvivalenspunkt. Beregn molariteten af H_3PO_4 i den oprindelige opløsningen.

En almindelig metode til fremstilling af en phosphat-stødpudeopløsning er at opløse beregnede mængder af de to salte NaH_2PO_4 og Na_2HPO_4 i vand.

- e) (4%) I et forsøg afvejes NaH_2PO_4 så koncentrationen af dihydrogenphosphationer bliver 0,10 M. Beregn koncentrationen af hydrogenphosphationer, dersom der skal fremstilles en stødpude med pH = 7,50.

Med hjælpemidler
Opgave 5 (20 %)

Nedenfor viste halogenerede monoterpen, som er isoleret fra en Sydafrikansk rødalge, har vist sig at være et potentielt lægemiddel mod malariaparasitter. Med baggrund i stoffet besvares nedenstående spørgsmål.



- a) (2%) Hvor mange chirale centre indeholder stoffet?
- b) (4%) Angiv *R/S* konfiguration for kulstof 5 og 6.
- c) (3%) Angiv *E/Z* konfiguration for dobbeltbindingerne.
- d) (3%) Navngiv stoffet ifølge IUPAC (vink: tag udgangspunkt i angivne nummerering).

Massespektrometri er en vigtig metode til bestemmelse af molmassen og til at identificere chlorerede og bromerede forbindelser ved hjælp af isotopmønstre. Af ovenstående stof er der optaget massespektre med lav opløsning (m/z som heltal) og med høj opløsning (m/z angivet med fem decimaler). I nedenstående spørgsmål forudsættes monoladede ioner.

- e) (2%) Beregn den eksakte masse af stoffet.
- f) (3%) Angiv massen for, og det relative forhold mellem, isotoperne for hvert enkelt af stoffets halogenatomer i massespektret optaget med lav opløsning.

^{13}C NMR spektroskopi er en vigtig metode til at bestemme strukturen af kulstofskelettet. Således kan man nemt identificere hybridiseringen af de kulstofatomer der indgår i strukturen.

- g) (3%) Angiv hybridiseringen af de enkelte kulstofatomer, og forklar hvorledes dette kan ses ud fra ^{13}C NMR spektret.

Med hjælpemidler

Opgave 6 (6%)

Radioaktive isotoper henfalder ved 1. ordens processer. Strontium har en radioaktiv isotop, ^{90}Sr , der har en halveringstid på 28 år. ^{90}Sr dannes ved kerneeksplosioner og er særlig farlig, fordi strontium kan erstatte calcium og derfor optages permanent i knoglerne.

a) (2%) Beregn hastighedskonstanten for henfaldsprocessen for ^{90}Sr .

b) (2%) Beregn, den brøkdel, der vil være tilbage efter 70 år.

Der haves en mængde på 10^{-6} mol ^{90}Sr .

c) (2%) Beregn hvor mange atomer der omdannes det første år.

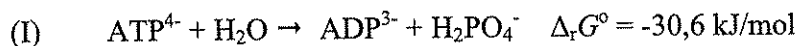
Med hjælpemidler
Opgave 7 (7%)

Et element er opbygget af en kobberelektrode neddyppet i 0,0500 M kobbernitrat som højre elektrode og en standardhydrogenelektrode som referenceelektrode. Kobbers standardelektrodepotentiale er 0,340 V. Temperaturen er 25 °C

- a) (2%) Opskriv elementet på konventionel vis.
- b) (1 %) Opskriv de to elektrodeprocesser for elementet.
- c) (2%) Beregn elementets elektromotoriske kraft.
- d) (2%) Beregn ΔG_r for cellereaktionen under de givne betingelser og opskriv derefter reaktionsligningen for den arbejdsgivende proces.

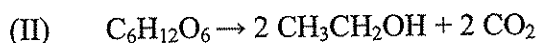
Fagspecifik opgave LM med hjælpemidler
Opgave 8 LM (8%)

I biologiske systemer kan mange reaktioner kun ske, fordi de er koblet sammen med andre reaktioner, som bidrager med fri energi til processen. Energien kommer ofte fra ATP, som ved hydrolyse omdannes til ADP. Standardtilstanden for biologiske processer er defineret ved pH=7. Hydrolyse af ATP kan med dette valg skrives:



Modsat kræver det energi, når ATP skal dannes fra ADP. Denne energi kan komme fra omsætning af glucose.

Ved en alkoholgæring fremstilles alkohol ud fra glucose ved følgende proces:



a) (3%) Beregn ved tabelopslag $\Delta_r G^\circ$ og $\Delta_r H^\circ$ for denne proces ved 25 °C. Det kan oplyses at $\Delta_f G^\circ = -910,6 \text{ kJ/mol}$ og $\Delta_f H^\circ = -1260 \text{ kJ/mol}$ for glucose.

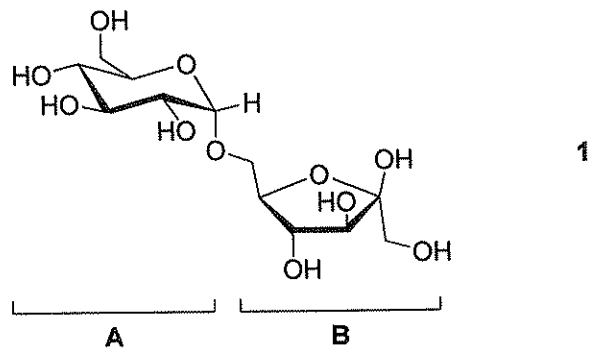
b) (2%) Beregn $\Delta_r S^\circ$ for processen ved 25°C.

c) (3%) Beregn hvor mange mol ATP, der maksimalt kan dannes ved omsætning af 1 mol glucose til ethanol.

Fagspecifik opgave LM med hjælpemidler

Opgave 9 LM (12%)

Nedenstående disaccharid, **1**, er "supersødt" og anvendes som sødemiddel til diabetikere i bl.a. Japan.



- a) (2%) Identificer eventuelle anomere centre og angiv stereokemien med α eller β direkte på ovenstående figur.

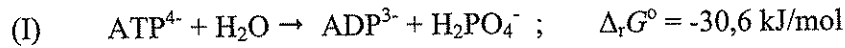
- b) (4%) Tegn monosacchariderne **A** og **B** i Fisherprojektion og navngiv dem.

c) (2%) Tegn β -anomeren af monosaccharidet A i Haworthprojektion (pyranoseform).

d) (4%) β -D-altropyranose kan indtage to forskellige stolkonformationer. Optegn dem begge og angiv den mest stabile konformation.

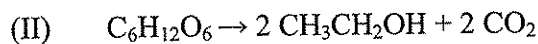
Fagspecifik opgave BT med hjælpemidler
Opgave 8 BT (8%)

I biologiske systemer kan mange reaktioner kun ske, fordi de er koblet sammen med andre reaktioner, som bidrager med fri energi til processen. Energien kommer ofte fra ATP, som ved hydrolyse omdannes til ADP. Standardtilstanden for biologiske processer er defineret ved $\text{pH}=7$. Hydrolyse af ATP kan med dette valg skrives:



Modsat kræver det energi, når ATP skal dannes fra ADP. Denne energi kan komme fra omsætning af glucose.

Ved en alkoholgæring fremstilles alkohol ud fra glucose ved følgende proces:



a) (3%) Beregn ved tabelopslag $\Delta_r G^\circ$ og $\Delta_r H^\circ$ for denne proces ved 25°C . Det kan oplyses at $\Delta_r G^\circ = -910,6 \text{ kJ/mol}$ og $\Delta_r H^\circ = -1260 \text{ kJ/mol}$ for glucose.

b) (2%) Beregn $\Delta_r S^\circ$ for processen ved 25°C .

c) (3%) Beregn hvor mange mol ATP, der maksimalt kan dannes ved omsætning af 1 mol glucose til ethanol.

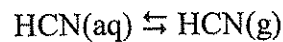
Fagspecifik opgave BT med hjælpemidler

Opgave 9 BT (12%)

Hydrogencyanid er en svag syre med $pK_a = 9,40$. Opløsninger som indeholder cyanidioner er relativt ufarlige at arbejde med, når bare man sikrer sig at opløsningerne er basiske ($pH > 12$).

- a) (3%) Beregn $[HCN]$ i en 0,10 M opløsning af NaCN i vand.

I sur opløsning er det vigtigt at arbejde i stinkskab. Ligevægtskonstanten, for reaktionen:

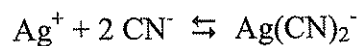


er $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ bar} \cdot \text{M}^{-1}$.

- b) (3%) Beregn partialtrykket af HCN(g) over en opløsning med $[HCN] = 0,10 \text{ M}$.

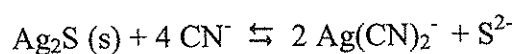
- c) (3%) Beregn hvor mange liter luft ved 25°C i ligevægt med opløsningen i opgave b man skal indånde for at få en dødelig dosis på 50 mg HCN.

Cyanidioner danner meget stærke komplekser med sølv og guld. Man har derfor benyttet basiske cyanidopløsninger til at opløse sølv og guld fra sølv- og guldholdigt malm. For kompleksdannelsen:



er ligevægtskonstanten $\beta_2 = 1,0 \cdot 10^{20} \text{ M}^{-2}$. Det er også oplyst at opløselighedsproduktet, K_{Ag_2S} , for Ag_2S er $6 \cdot 10^{-51} \text{ M}^3$.

- d) (3%) Beregn ligevægtskonstanten K for reaktionen:



Fagspecifik opgave NR med hjælpemidler

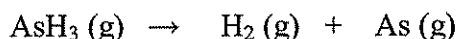
Opgave 8 NR (20%)

Den naturlige forekomst af arsen er et stort problem i forbindelse med drikkevandsforsyning verden over. Fra 2004 blev der indført nye grænseværdier for arsen i drikkevandet i Danmark. Kravet blev sænket fra $50 \mu\text{g L}^{-1}$ til $5 \mu\text{g L}^{-1}$ ved indgang til forbrugerens ejendom og $10 \mu\text{g L}^{-1}$ ved forbrugerens taphane.

Vandværkerne kontrollerer indholdet af arsen i vandforsyningen. Dette kan bl.a. gøres ved at foretage koncentrationsbestemmelse ved hjælp af atomabsorptionsspektrometri (AAS). I drikkevandet er de naturligt forekommende arsenforbindelser typisk oxideret til As(V) forbindelser, men inden analyse ved AAS omdannes de til arsen(III)hydrid, AsH_3 .

Ved høj temperatur under AAS målingen omdannes arsen(III)hydrid efterfølgende til arsen på gasform under frigivelse af hydrogen gas.

- a) (2%) Afstem nedenstående redoxligning for denne reaktion:



Til AAS analysen bestemmes først absorbansen i vandprøver med kendt indhold af arsen. Der er opnået følgende data ved en sådan analyse af en række standardprøver:

Koncentration / $\mu\text{g As L}^{-1}$	Absorbans
1,00	0,341
3,00	0,949
5,00	1,651
7,00	2,263

Der er foretaget AAS analyser for arsenindholdet fra tre forskellige grundvandsboringer med følgende resultat:

Vandboring	Absorbans
A	1,235
B	1,764
C	2,254

- b) (6%) Bestem arsenindholdet i $\mu\text{g L}^{-1}$ i de tre vandboringer og kommentér resultaterne i forhold til den gældende grænseværdi.

Stoffer med arsen i oxidationstrin (III) er anset for at være de mest giftige arsenforbindelser. Et velkendt eksempel er arsen(III)oxid der har trivialnavnet arsenik. Ved opløsning i vand omdannes fast arsen(III)oxid til arsen(III)syre, $\text{As}(\text{OH})_3$.

- c) (2%) Opskriv en afstemt reaktionsligning for denne proces.

Arsen(III)syre er - som navnet antyder - en syre og den har pK_a -værdien er 9,2 ved 25° C. I en sådan vandig opløsning af $As(OH)_3$ har koncentrationen til 0,125 M.

- d) (2%) Opskriv den relevante ligevægt og beregn pH i opløsningen.

Arsen og phosphor deler visse egenskaber, men deres forbindelser er også forskellige på mange måder. Phosphor i oxidationstrin(III) danner også en syre, $HPO(OH)_2$, som har en pK_a -værdi på 1,5.

- e) (2%) Opskriv strukturformler for de to analoger $HPO(OH)_2$ og $As(OH)_3$ diskutér forskelle og ligheder.

En stor del af de sundhedsmæssige problemer der findes ved arsen, skyldes som nævnt naturligt forekommende arsenforbindelser. Men der er også en antropogen kilde til arsenforekomster eller forurening af miljøet. Dette er f.eks. via afbrænding af trykimprægneret træ af typen CCA, der indeholder Cu, Cr og As. Et stof der kan forekomme i denne type CCA aske er saltet kobberarsenat, $Cu_3(AsO_4)_2$.

- f) (2%) Angiv sandsynlige oxidationstrin for hhv. Cu og As i kobberarsenat.

Denne forbindelse har tidligere også været anvendt som pesticid. Det oplyses at K_{sp} ($Cu_3(AsO_4)_2$) = $7,9 \cdot 10^{-36} M^5$.

- g) (4%) Opskriv udtrykket for opløselighedsproduktet og beregn forbindelsens molære opløselighed i vand.

Opgavesættet slut

**Institut for Plantebiologi & Bioteknologi
Københavns Universitet**

(fagnr. 240009)

Cellebiologi

Skriftlig reeksamen d. 25. juni 2009 kl. 10:00-14:00

Auditorium 3-20

(Alle hjælpemidler tilladt)

Opgaverne godkendt



Alexander Schulz
professor, KU
for underviserne

Jørgen Jacobsen
lektor, KU
Censor

Spørgsmål 1 (10%)

- Hvilke organismegrupper har en cellevæg?
- Lav en liste over en plantecelles organeller og sortér dem efter størrelse
- Angiv, hvilke(t) planteorganeller der indeholder DNA, RNA, ribosomer, ATP syntase, eller en elektrontransportkæde. Er der nogle organeller som ikke indeholder nogen af dem?

Spørgsmål 2 (12,5 %)

- Beskriv kort forskellen i struktur af DNA og RNA.
- Hvad kaldes RNA-syntese også, og hvor i cellen foregår denne proces hos prokaryote og hos eukaryote organismer?
- Hvad hedder enzymet, der syntetiserer RNA, og hvad hedder det sted på DNA, som dette enzym binder sig til?
- Hvordan kan enzymet genkende det specifikke sted på DNA, som det skal binde sig til?
- Hvilke typer RNA syntetiseres i cellen?
- Beskriv kort forskellen på mRNA fra prokaryote og fra eukaryote organismer?

Spørgsmål 3 (7,5%)

- Redegør for hvorfor et lille hydrofilt molekyle ikke kan krydse et syntetisk fosfolipid bilayer, men en levende celledens plasmamembran?
- Hvad driver transporten gennem plasmamembranen?

Spørgsmål 4 (15%)

- Hvor i eukaryote celler findes en protongradient? Nævn organel og compartment.
- Redegør for protongradientens rolle i plantecellens energiproduktion. Hvilke synteseprocesser drives af gradienten? Hvor bliver produktet brugt?
- Hvilke af følgende stoffer: NADPH, NADH, O₂, H₂O, cytochrome b-c1 complex og cytochrom b₆-f complex, medvirker i henholdsvis oxidativ fosforylering og fotosyntese.

Spørgsmål 5 (5%)

Ved siden af chloroplaster findes der andre plastidtyper i en plantecelle. Angiv dem og beskriv deres funktion!

Spørgsmål 6 (15%)

Baseret på mRNA sekvensen dannes proteiner enten ved frie ribosomer eller ved ER-bundne ribosomer.

- a) Hvad kaldes processen?
- b) Er det aminosyresekvensen ved aminoterminus eller ved carboxyterminus, der bestemmer om et protein syntetiseres ved ER-bundne ribosomer?
- c) Hvordan bliver et cellekerneprotein dirigeret fra syntese stedet til cellekernens indre?
- c) Hvilke trin indeholder et sekretionsproteins rejse fra syntese stedet til plasmamembranen?
- d) Hvad er forskellen mellem konstitutiv og reguleret proteinsekretion?

Spørgsmål 7 (5%)

Fosfo-specifikke antistoffer benyttes for at detektere visse former af signalmolekyler. Hvorfor det?

Spørgsmål 8 10%

Det findes store mængder intermediære filamenter i hudens epitelceller og i perifere nerveceller, men ikke så store mængder i hvide blodlegemer. Giv en begrundelse for hvorfor er det sådan?

Spørgsmål 9 (10 %)

Hvilke(n) af følgende begivenheder stopper celleyklus/celledeling i en normal celle? Begrund såvel ja- som nej- svar og angiv hvor i cyklus et evt. stop sker?

- a) inaktivering af cyclin
- b) inaktivering af Rb proteinet
- c) muteret DNA
- d) colchicin-behandling

Spørgsmål 10 (10%)

Forklar hvordan og i hvilken fase søsterkromatiderne bliver separeret i mitosen.

Eksamensnummer:

Auditorium:

Bordnummer:

EKSAMEN I FØDEVAREKEMI
(fagnummer 27 00 07)
Juni 2009

Alle hjælpemidler er tilladt.

Kontrollér at opgavesættet består af 11 nummererede sider. Der er i alt 18 delspørgsmål, som alle har samme vægt.

Opgavebesvarelsen skal afleveres på det *ene* af de udleverede opgavesæt, bagsiden af arkene kan eventuelt anvendes.

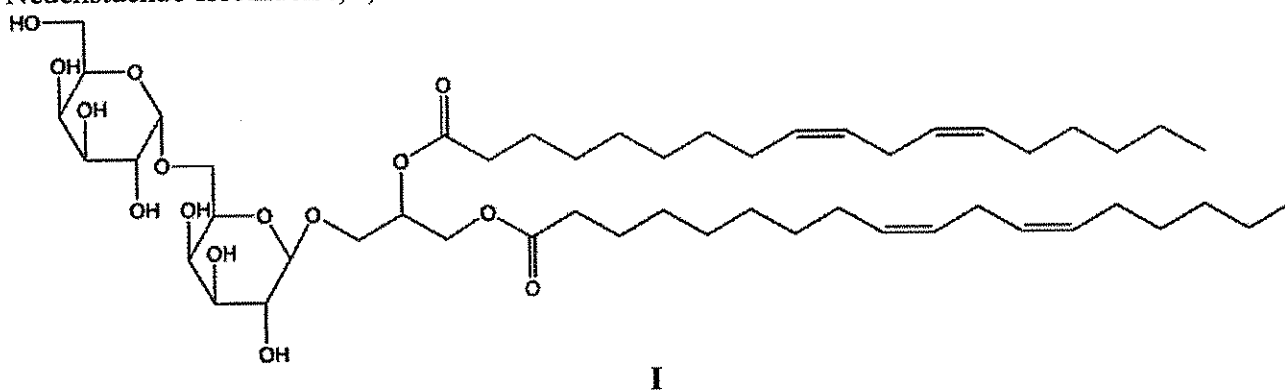
F, Faradays konstant = 96485 C mol^{-1}
R, Gaskonstanten = $8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

~~MS~~ SÆTTER GODKENDT.
15/6/2009
Lise Frederiksen

- c. Angiv strukturerne af de flygtige sekundære oxidationsprodukter, der kan tænkes at blive dannet som følge af lysinduceret oxidation af fedtsyren 20:1 n -9.

Opgave 2

Nedenstående forbindelse, I, er blevet isoleret fra solsikker.



- a. Hvilke forbindelser dannes ved forsæbning af I.

b. Angiv strukturer og navne for de forbindelser, der dannes ved sur hydrolyse af I.

c. Beregn HLB-værdien for I. Diskuter kortfattet hvilke egenskaber I vil have som emulgator.

Opgave 3

Et system består af: *en glasflaske, indhold og plastikskruelåg*. Flasken fyldes halvt med vand og der tilsættes 1,1 g/L limonen og flasken lukkes med et plastikskruelåg. Opløseligheden af limonen i vand er 0,014 g/L.

- a. Begrund hvilke faser systemet består af. Begrund yderligere i hvilke faser limonen må formodes at forekomme.

Opløseligheden af en fedtsyre kan beskrives ved reaktionen,



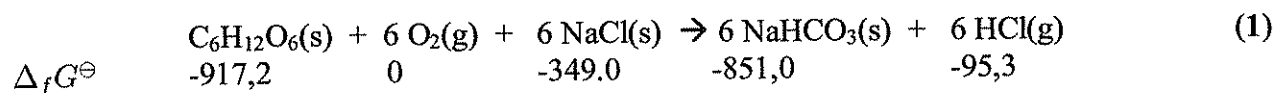
Opstil massevirkningsloven ved hjælp af aktiviteter og forklar hvordan opløseligheden afhænger af aktivitetskoefficienten for det opløste stof.

Et bolsje har ved 25 °C vandaktiviteten 0,44.

- b. Udregn forskellen mellem det kemiske potential af vand i bolsjet og i rent vand.

Opgave 4

Global opvarmning har motiveret brugen af såkaldte biobrændstoffer og forbrændingsprocesser som ikke frigiver kuldioxid. En forskergruppe overvejer et kraftværk baseret på reaktionsskemaet (1):



(Alle tal i kJ/mol)

Glukosen tænkes produceret på basis af cellulose og produkterne tænkes bortskaffet som bagepulver til fødevarerindustrien og teknisk saltsyre til den kemiske industri.

- a. Beregn om processen ud fra en termodynamisk synsvinkel kan forløbe ved 298 K og hvor meget nyttearbejde, der kan trækkes ud af processen ved konstant tryk og temperatur.

Opgave 5

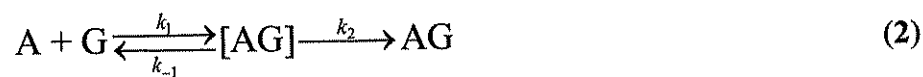
Ethanol koger ved $78,3\text{ }^\circ\text{C}$ og har fordampningsenthalpien, $\Delta_{\text{VAP}}H = +38.56\text{ kJ/mol}$ og varmekapaciteten, $C_p = 112.4\text{ J/(mol K)}$. Varmekapaciteten af gasformig ethanol er, $C_p = 78.28\text{ J/(mol K)}$

a. Skitsér enthalpifunktionen, $H(T)$ i intervallet $10 - 100\text{ }^\circ\text{C}$.

b. Udregn fordampningsenthalpien, $\Delta_{\text{VAP}}H$, og fordampningsentropien, $\Delta_{\text{VAP}}S$, ved $40\text{ }^\circ\text{C}$.

Opgave 6

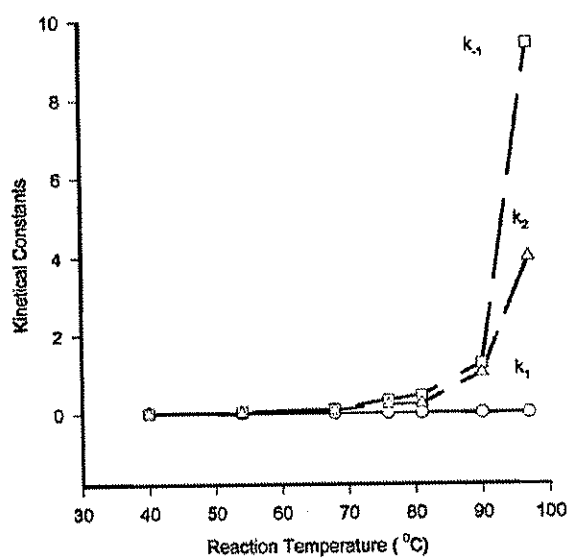
Phenylalanin (A) kan reagere med glucose (G) efter reaktionsskemaet (2):



- a. Opskriv reaktionsskemaet med strukturformler. Angiv hvad henholdsvis komplekset [AG] og forbindelsen AR almindeligvis benævnes som.

- b. Opskriv hastighedsudtrykket for dannelse af AR-forbindelsen med den antagelse at det første trin i reaktionsskema (2) er i ligevægt.

Temperaturændringer har stor indvirkning på de angivne hastighedskonstanter i reaktionsskema (2). Som vist i nedenstående figur stiger alle kinetiske konstanter med øget temperatur.

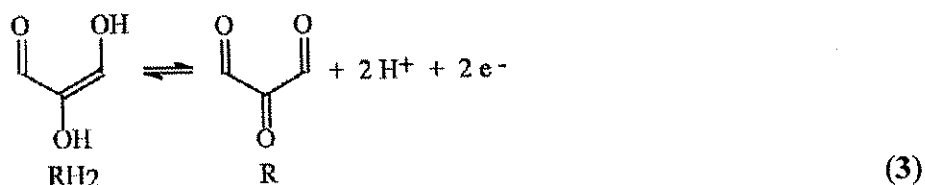


- c. Anfør en kortfattet argumentation for om det er dannelsen af [AG] eller AR, der er hastighedsbegrænsende i reaktionsskema (2).

Aktiveringsenergien for dannelsen af [AG] er bestemt til 273 kJ/mol og dannelsen af AR er bestemt til 335 kJ/mol.

- d. Beregn forholdet mellem Q_{10} -værdien for [AG]-dannelsen og AR-dannelsen ved 90 °C og angiv hvilket reaktionstrin, der er mest temperaturfølsomt.

Den videre omdannelse af AR giver anledning til dannelse af reduktioner, som kan indgå i redoxreaktioner og danne en triketo-forbindelse efter følgende reaktionsskema (3):



- e. Anfør en kortfattet argumentation for hvilke funktionelle grupper en reduktion består af og hvilke indbyrdes strukturelle placeringer, der er karakteristisk for en reduktion.

-
- f. Reduktoner kan oxideres i en reversibel reaktion med atmosfærisk oxygen. Opskriv en afstemt reaktionsligning for denne reaktion og begrund om ligevægten vil blive forskudt ved ændring af pH. Beregn ligevægtskonstanten for reaktionen ved 25 °C (pH 7), idet $E^{\ominus} = +0,5$ V for reduktionen af triketo-forbindelsen til redukton og $E^{\ominus} = +0,81$ V for reduktionen af oxygen til vand.

Skriftlig bacheloreksamen i
Sygdomslære og Farmakologi
med hjælpemidler

Fag nr. 270047

d. 25. Juni 2009
kl. 10-14
Aud. 3.04

Af 4 timers varighed

15/6 2009



Skriftlig bacheloreksamen i
Sygdomslære og Farmakologi
med hjælpemidler

Fag nr. 270047

d. 25. Juni 2009
kl. 10-14
Aud. 3.04

Af 4 timers varighed

5 sider i alt inklusive forside

15/6-09

Thomas Meymann
Kursusansvarlig
mobil 22 8747 77

Eksamen i Sygdomslære og Farmakologi d. 25. Juni 2009.
Institut for Human Ernæring/ Institut for Sygdomsbiologi

Opgave 1. Sygdomslære (tæller 20 % af hele eksamenssættet). Alle delspørgsmål tæller lige.

Celleskader

- a. Nævn de vigtigste årsager til celledøde
- b. Hvad kendetegner overgangen fra reversibel til irreversibel celledøde ?
- c. Hvorfor kan genetablering af blodforsyning til et iskæmisk område være skadeligt ?
- d. Hvad er forskellen på nekrose og apoptose ?

Opgave 2. Sygdomslære (tæller 20 % af hele eksamenssættet). Alle delspørgsmål tæller lige.

Cirkulationsforstyrrelser

- a. Forklar forskellen mellem hyperæmi og kongestion
- b. Hvilke patologiske forhold ligger til grund for udvikling af hyperæmi og kongestion ?
- c. Hvor stort et blodtab tåler organismen ? og hvad sker der når denne grænse overskrides ?
- d. Forklar (uden at gå i detaljer) hovedprincippet i hæmostase.

Opgave 3. Sygdomslære (tæller 20 % af hele eksamenssættet). Alle delspørgsmål tæller lige.

Ernæringsbetingede lidelser

- a. Hvad er forskellen mellem Marasmus og Kwashiorkor ?
- b. Hvorfor tolererer børn der lider af Kwashiorkor, ikke umiddelbart normale mængder kost ?
- c. Hvorfor er organismen afhængig af ascorbinsyre, og hvad er konsekvensen af underforsyning ?
- d. Hvad er "metabolisk syndrom" ?

Opgave 4. Farmakologi (tæller 40 % af eksamenssættet). Opgaven vægtes som en helhed.

a) En patient blev behandlet med morfin i en dosis på 1.0 mg/kg i.v. Blodprøver blev taget til forskellige tidspunkter og analyseret ved hjælp af HPLC. Analyseresultatet er angivet nedenfor.

Tid (min)	Koncentration (ng/ml)
2.0	614.8
5.3	400.0
10.6	230.0
15.0	173.2
20.3	132.0
30.3	92.4
48.0	65.0
64.0	50.0
91.0	32.5
121.0	21.1
181.0	9.0
242.0	3.7

Beregn (fx ved hjælp af det semilogaritmiske koordinatsystem på følgende side) halveringstiden for fordelings- og eliminationsfaserne, AUC samt fordelingsvolumen. Hvad siger det beregnede fordelingsvolumen om fordelingen af morfin imellem plasma og væv?

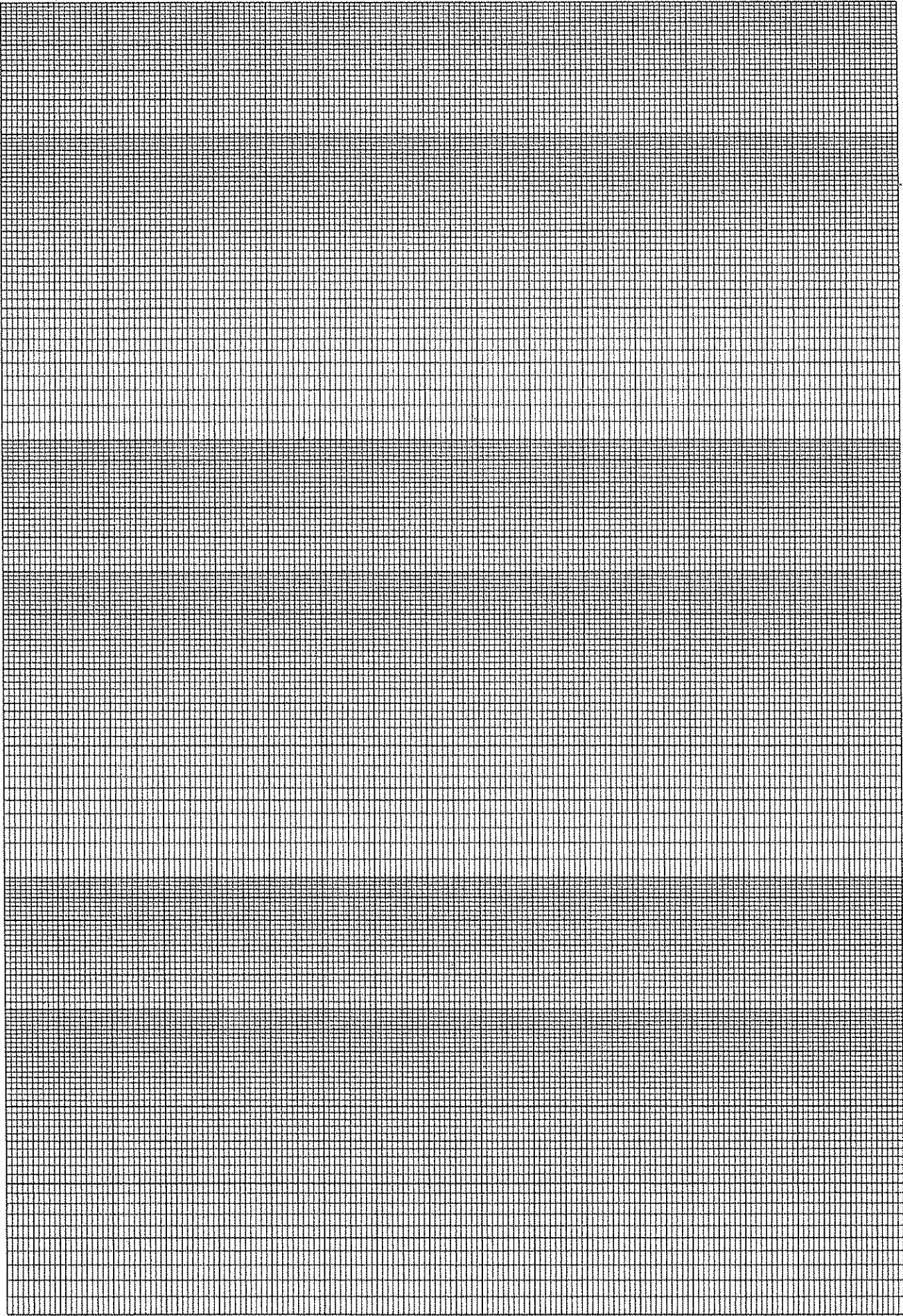
b) Ved en morfindosis på 2.0 mg/kg p.o. til samme patient resulterede plasmakoncentrationskurven i et AUC på 3840 min x ng/ml. Beregn biotilgængeligheden af morfin ved p.o. administration og foreslå en årsag til den fundne værdi.

c) Acetylsalicylsyre er en svag base med en pKa-værdi på 3.5. Plasmaproteinbindingen er estimeret til 50 %. Beregn ratioen for total acetylsalicylsyre mellem plasma (pH 7.4) og ventrikel (pH 1) ved ligevægt. Hvad siger resultatet om absorptionen af acetylsalicylsyre?

d) Laboratorieforsøg har vist at den relevante vævskoncentration af acetylsalicylsyre er minimum 2 µg/ml. Beregn den plasmakoncentration, som giver anledning til netop denne vævskoncentration. (Væv pH: 7.0; Vævsproteinbinding 0%; Plasma pH: 7.4; Plasmaproteinbinding 50 %).

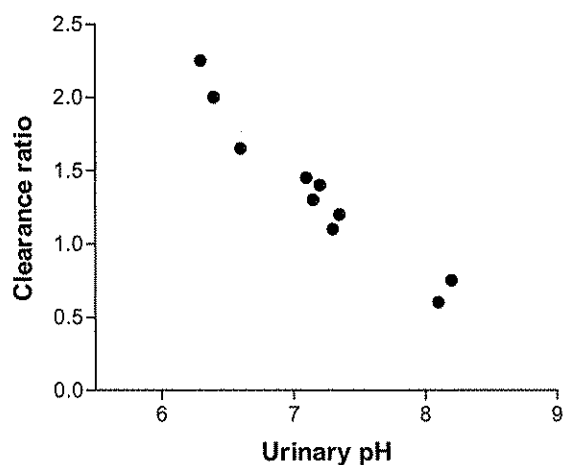
e) Plasmaeliminationshalveringstiden for acetylsalicylsyre er 30 minutter. Tredive minutter efter administration blev plasmakoncentrationen målt til 5.05 µg/ml. Hvad var plasmakoncentrationen en time senere? 1-compartment, 1. ordenskinetik forudsættes.

f) Angiv 3 situationer, hvor proteinbinding påvirker lægemidlers farmakokinetik og forklar i hvert tilfælde effekten af proteinbindingen.



g) Angiv de processer, som er involveret i lægemidlers udskillelse gennem nyrerne. Beskriv i hvert tilfælde de vigtigste faktorer, som påvirker den enkelte proces.

h) Figuren viser sammenhængen imellem clearance ratio og urin pH for antibiotikummet trimethoprim. Forklar punkternes forløb og angiv på denne baggrund om lægemidlet er en syre eller en base. Angiv endvidere hvilke renale processer, som er involveret i udskillelsen af trimethoprim ved pH 8.2?



i) Beskriv og forklar hvad der menes med et enterohepatisk kredsløb, og hvorledes det kan påvirke plasmahalveringstiden for et lægemiddel.

j) Et velkendt eksempel på et stof, der elimineres ved 0. ordens kinetik, er ethylalkohol. Beregn den tid der går fra en 70 kg tung person, som netop har indtaget 7 genstande hurtigt efter hinanden, har en alkoholpromille på 0,5, når følgende forudsætninger gælder: Fordelingsvolumen 0,6 l/kg; eliminationshastighed 0,1 g alkohol/(kg x time); 1 genstand = 10 g alkohol.