

Tentamen
Biokemisk Miljövetenskap
KKM080

20:e Aug 2010



Examinator: Magdalena Svanström

Kursledare: Greg Peters, besöker tentan ca 15.30

Hjälpmedel: Chalmersgodkänd miniräknare (inga anteckningar)

Eftersom delar av undervisningen har utförts på engelska så anges vissa frågor på både svenska och engelska

Övrigt: Skriv svaren i denna tes. Svara kortfattat! Använd baksidor vid behov.

Totalt 100p (gränser: 50, 70, 85)

Anonym tentamenskod: _____

1. Översiktsfrågor – grundläggande begrepp

Skriv ditt svar i rutan till höger om frågan (1p/rätt svar, -1/fel svar, inget svar 0p, min 0, max 12p)

i) Vad är fackuttrycket för saltvattnekosystem?

- 1. Marina ekosystem
- x. Terrestra ekosystem
- 2. Limniska ekosystem

ii) Vilket är fackuttrycket för växtätare?

- 1. Herbivorer
- x. Karnivorer
- 2. Producenter

iii) Vad är en "pesticid"?

- 1. Ett insektsdödande kemiskt ämne
- x. Ett växtödande kemiskt ämne
- 2. Ett svampdödande kemiskt ämne

iv) Vad är bästa förklaringen till "en akut effekt"?

- 1. En effekt som drabbar alla organismer i ett ekosystemen
- x. En stark effekt som uppkommer efter en längre tids kontakt med en kemikalie
- 2. En svag effekt som uppkommer omedelbart efter kontakt med en kemikalie

v) Vad menas med en haloklin?

- 1. Anger den högsta tillåtna genomsnittshalten av ett ämne i inandningsluft i arbetsmiljö
- x. Anger hur lång tid man kan utsättas för ett ämne innan det blir riskfyllt
- 2. Gränsskikt i vatten, med skarp salthaltsgradient

vi). Vilken är den viktigaste mekanismen när det gäller transport av främmande ämnen i kroppen?

- 1. Filtrering
- x. Endocytos och exocytos
- 2. Diffusion

vii) Kol är ett dominerande grundämne på jorden. I vilken kemisk förening förekommer de flesta av jordens kolatomer?

- 1. Karbonater
- x. Koldioxid
- 2. Metan

viii) När en sjö utsätts för både eutrofiering och försurning kan det leda till:

- 1. ökad $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ och ökad $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
- x. ökad $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ och minskad $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
- 2. minskad $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ och ökad $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

ix) Är metabolism synonym till avgiftning?

- 1. Ja, eftersom metabolismen förändrar strukturen hos den främmande kemikalien så att dess toxiska egenskaper försvinner.
- x. Ja, eftersom metabolismen förändrar vilka toxiska egenskaper den främmande kemikalien har.
- 2. Nej, eftersom det kan bildas mellanprodukter som är toxiska.

x) Ultraviolet (UV) strålning är en mutagen vi ofta utsätts för. UV-strålning är exempel på en...

- 1. Fysikalisk mutagen
- x. Kemisk mutagen
- 2. Biologisk mutagen

xi) Vad menas med en oligotrof sjö?

- 1. En näringsfattig sjö
- x. En näringsrik sjö
- 2. En sjö med konstant näringsnivå

xii) Vad är en ekoton?

- 1. En ekologisk övergångszon
- x. En gradvis förändring i tiden av ett ekosystem
- 2. En arts lokalisering i miljön

2. Miljöstyrning: verktyg och mål (GrP – 8p)

A(2p) MIPS har använts av olika forskare för att jämföra miljöpåverkan av produkter. Vad är enheter av värdet man kalkylerar med MIPS-metodiken? Vad har MIPS för för- och nackdelar som utvärderingsverktyg? Motivera!

Sverige har 16 av riksdagen fastställda miljökvalitetsmål, och syftet är att målen skulle nås inom "en generation" från det att de sattes upp, mållåret är 2020.

B(2p) Det finns bara ett av miljökvalitetsmålen som har god prognos, dvs att vi räknar med att det utan problem verkligen kommer vara uppfyllt år 2020. Vad avser det miljökvalitetsmålet och vad gör att vi tror att vi kommer att nå det?

C(2p) Prognosen för målet "Giftfri miljö" är inte så god. Nämn två viktiga orsaker som anförs för att det bedöms vara svårt att nå målet till år 2020?

D (2p) Nämn ytterligare två av Sveriges miljökvalitetsmål, förutom de som ovan diskuterats.

3. REACH (JL – 4p)

A (1p) Över vilken produktionsmängd måste kemikalier registreras?

What is the production limit above which chemicals must be registered?

B (1p) Över vilken produktionsmängd måste kemikalier utvärderas?

What is the production limit above which chemicals must be evaluated?

C (1p) Meningen med REACH är att företag som vill använda eller sälja s.k. Substances of Very High Concern (SVHC) måste få tillstånd först. Utav mer än 1500 kemikalier som uppfyller lagens definition av SVHC, hur många har egentligen genomgått processen och behöver auktoriseras inför användning?

The intent of REACH is that companies who wish to use Substances of Very High Concern (SVHC) must obtain authorisation for use. Of the more than 1500 chemicals which fulfill the legal definition of a SVHC, how many have actually made it through the proposal process and now require authorisation?

D (1p) Vilka praktiska följder får det för företag om en kemikalie hamnar på Kandidatlistan?

What practical consequences to companies face if a chemical makes it on to the Candidate List?

4. Kemikaliesamhället och globala miljöeffekter (MS – 12p)

A (3p) Idag oroar man sig för kemikaliers cocktail-effekt. Varför oroar man sig och vad innebär egentligen denna cocktail-effekt?

B (1p) Vad innebär biomagnifikation av kemikalier? Förklara kort.

C (2p) Koldioxid står idag för det största enskilda bidraget till ökningen av växthuseffekten. Nämn två andra helt olika viktiga växthusgaser som ger ett avsevärt bidrag idag.

D (3p) Koldioxid ökar idag i halt i atmosfären bl a eftersom kol från fossila källor förbränns och ger upphov till koldioxidutsläpp. Om man skulle vilja fortsätta elda fossila bränslen, ange två helt olika sätt att teoretiskt ändå inte öka halten av koldioxid i atmosfären. Diskutera även om det skulle vara praktiskt möjligt att genomföra de två olika åtgärderna i tillräcklig skala.

E (3p) Ange tre olika ämnen som kan katalysera ozonnedbryning i stratosfären. Du måste ange dem i den form som de fungerar som katalysatorer för ozonnedbrytning men du måste även ange i vilken form ett utsläpp vid jordytan kan ske för att så småningom ge upphov till den andra formen i stratosfären.

5. Ekologi, ekotoxikologi och kretslopp (GC – 12p)

A (3p) Ge exempel på 3 makronäringsämnen och vad de har för roll i kretsloppet med exempel och motivering.

B (3p) Diskutera orsaken till trenderna i tabellen.

KVÄVE OCH FOSFOR TILL ÖSTERSJÖN (TON/ÅR)		
	<i>före 1900</i>	<i>1990-talet</i>
N (vattendrag)	150 000	600 000
N (från luft)	80 000	300 000
P (vattendrag)	10 000	50 000

C (3p) Beskriv en skadeeffekt som orsakas av kemikalier och diskutera hur den påverkar en arts population?

D (3p) Ge en kort beskrivning av vad växternas, djurens och svamparnas funktion är i ett kretslopp.

6. Kolhydrater och Bröd (GöP - 10p)

A (2p) Illustrera och förklara vad GI är med utgångspunkt från de haltmätningar som används för bestämning.

B (2p) Vilka potatisvarianter är bra och vilka är dåliga om man vill hålla GI lågt? Förklara kort.

C (2p) Varför är bröd viktigare hälsomässigt än andra livsmedel med hänsyn till GI?

D (2p) Förklara hur vitt bröd bakat på samma mjöl kan ha mycket olika GI.

E (2p) Förklara hur bröd utan och med smör/margarin skiljer sig med avseende på GI respektive fettinlagring.

7. Antioxidanter och blodfetter (GöP - 10p)

A (2p) Vad kallas den undergrupp av karotenoider som innefattar lutein och zeaxantin? Ange en viktig källa till vardera av dessa antioxidanter.

B (2p) Rita upp strukturen för en endiolgrupp. Ange två olika namn på antioxidanten som är viktigast för människan och som har en endiolgrupp.

C (2p) Förklara hur fett i form av triglycerider transporteras i blod med två olika typer av lipoproteiner.

D (2p) Jämför kolesterols reaktivitet med reaktiviteten av vanliga typer av fettsyror.

E (2p) Förklara varför det på två sätt är sakligt missvisande att tala om LDL som "det onda kolesterolet"

8. Riskbedömning (GrP - 15p)

A (2p) Bedömning av hälsorisker brukar utföras i ett av två möjliga generella syften. Vilka är de och ge ett exempel för varje?

Human health risk assessments are usually performed for one of two generic purposes. What are they and give an example of each?

B(2p) För akrylamid, ökänt från tunnelbygget i Hallandsåsen, anges följande data i gränsvärdeslistan (där värdet för KTV ersatts med X):

	NGV (mg/m ³)	KTV (mg/m ³)	Anm
Akrylamid (1993) (79-06-1)	0,03	X	H, C, M

Ange vad som menas med KTV och förklara varför värdet på X är större eller mindre än 0,03. Vad menas med "M" i anmärkningskolumnen?

Acrylamide, infamous from the tunnel construction at Hallandsåsen, has the above data in the Swedish Gränsvärdeslistan (the KTV value is replaced by an X). What does KTV mean and explain why X is larger or smaller than 0.03? What does 'M' mean in the notes column?

C (2p) En vetenskapsman har utvecklat ett nytt kemiskt ämne som heter "Phoxy" och toxicologer har visat i laboratoriet att det inte är lämpligt att räkna ut en referensdos för ämnet. Vad använder man då för faktor för att beskriva risken som kemikalien utgör, och vad är enheterna för denna?

A scientist has developed a new chemical product called "Phoxy" and toxicologists have demonstrated in the laboratory that it is not appropriate to calculate a reference dose for it. This being the case, what factor will be used to describe the risk associated with the chemical and what are its units?

D (2p) Ange fyra vanliga orsaker till risker för människans hälsa som kan bedömas i en hälsoriskbedömning.

Name four typical hazards to human health which may be considered in a human health risk assessment.

E (4p) En vaktmästare hittar en burk av P,p'-diklordifenyldikloreten i källaren (se bilden nedan). Kontrollera om kemikalien borde antas vara bioackumulerande. Använd Meylan och Howards okorrigerade metod (1995) för uppskattningar, där $\log K_{ow} = 0,229 + \sum n_i f_i$. (Faktorerna visas på nästa sida.)

A caretaker finds a can of P,p'-dichlorodiphenyldichloroethene (shown below) in the cellar. Check whether it is likely that this chemical will bioaccumulate. Use Meylan and Howards uncorrected (1995) estimation method where $\log K_{ow} = 0,229 + \sum n_i f_i$. (The factors are shown on the next page.)

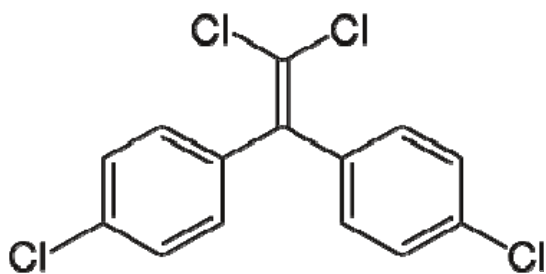
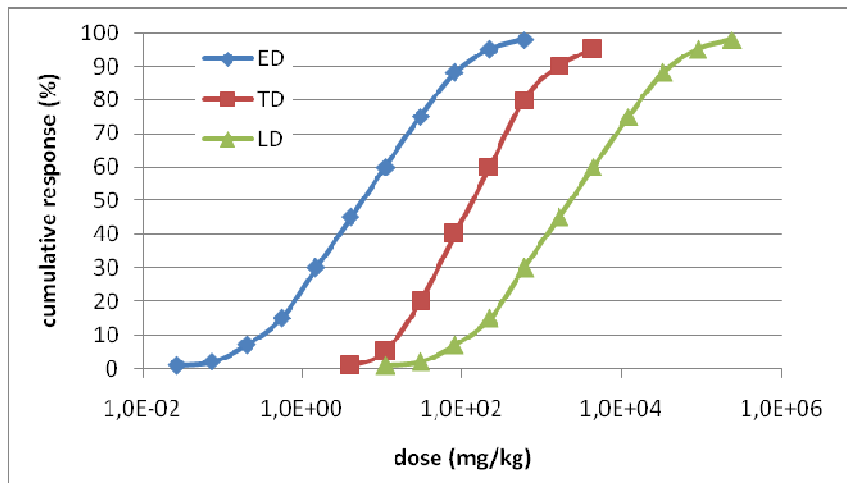


Table 5.2-6 Structural Groups and Group Contributions for Estimating Octanol-Water Partition Coefficients (Meylan and Howard, 1995).

<i>Aromatic atoms</i>	Contribution (f_i) to octanol-water partition coefficient	<i>Aliphatic nitrogen groups</i>	Contribution (f_i) to octanol-water partition coefficient
Carbon	0.2940	-NO ₂ (aliphatic attach.)	-0.8132
Oxygen	-0.0423	-NO ₂ (aromatic attach.)	-0.1823
Sulfur	0.4082	-N=C=S (aliph. attach.)	0.5236
		-N=C=S (arom. attach.)	1.3369
<i>Aromatic nitrogen</i>		-NP	-0.4367
Nitrogen at a fused ring	-0.0001	-N (2 aromatic attach.)	-0.4657
N in a 5 member ring	-0.5262	-N (1 aromatic attach.)	-0.9170
N in a 6 member ring	-0.7324	-N=C (aliph. attach.)	-0.0010
		-NH ₂ (aliphatic attach.)	-1.4148
<i>Aliphatic Carbon</i>		-NH (aliphatic attach.)	-1.4962
-CH ₃	0.5473	-N< (aliphatic attach.)	-1.8323
-CH ₂ -	0.4911	-N(O) (nitroso)	-0.1299
-CH<	0.3614	-N=N- (azo)	0.3541
>C<	0.2676		
Other C, no H attached	0.9723	<i>Aliphatic oxygen</i>	
		-OH (nitrogen attach.)	-0.0427
<i>Olefinic/acetylenic C</i>		-OH (P attachment)	0.4750
=C< (2 aromatic bonds)	-0.4186	-OH (olefinic attach.)	-0.8855
=CH ₂	0.5184	-OH (carbonyl attach.)	0.0
=CH- or =C<	0.3836	-OH (aliphatic attach.)	-1.4086
≡CH or ≡C-	0.1334	-OH (aromatic attach.)	-0.4802
		=O	0.0
<i>Carbonyls</i>		-O- (carbonyl attach.)	0.0
-CHO (aliphatic attach.)	-0.9422	-O- (aliphatic attach.)	-1.2566
-CHO (aromatic attach.)	-0.2828	-O- (1 aromatic attach.)	-0.4664
-C(O)OH (aliph. attach)	-0.6895	-O- (2 aromatic attach.)	0.2923
-C(O)OH (arom. attach)	-0.1186		
-NC(O)N- (urea type)	1.0453	<i>Aliphatic sulfur</i>	
NC(O)O (carbamate)	0.1283	-SO ₂ N (aliph. attach)	-0.4351
NC(O)S (thiocarbamate)	0.5240	-SO ₂ N (arom. attach)	-0.2079
-C(O)O- (aliph. attach)	-0.9505	-S- (aliphatic attach.)	-0.4045
-C(O)O- (arom. attach)	-0.7121	-S-S- (disulfide)	0.5497
-C(O)N (aliph. attach)	-0.5236	-SO ₂ OH (sulfonic acid)	-3.1580
-C(O)N (arom. attach)	0.1599		
-C(O)S- (aliph. attach)	-1.100	<i>Halogen groups</i>	
-C(O)- (aliph. attach)	-1.5586	-F (aliph. attach)	-0.0031
-C(O)- (1 arom. attach)	-0.8666	-F (arom. attach)	0.2004
-C(O)- (cyclic, 2 arom. attach)	-0.2063	-Cl (aliph. attach)	0.3102
-C(O)- (olefinic attach)	-1.2700	-Cl (arom. attach)	0.6445
-C(O)- (cyclic, arom., olefinic attach.)	-0.5497	-Cl (olefinic attach)	0.4923
		-Br (aliph. attach)	0.3997
		-Br (arom. attach)	0.8900

F (2p) Grafen nedan är framtagen för en möjlig medicin. Vad betyder förkortningarna ED, TD och LD? Beskriv vad du tror skulle hända om hundra patienter med en genomsnittlig kroppsvikt på 70 kg skulle få 7 g av medicinen.

Consider the data below for a possible medicine. What do the labels ED, TD and LD mean? Describe what you think would happen if 100 patients weighing on average 70 kg each were administered 7 g of the medicine?



G (1p) Vad är skillnaden mellan en referensdos och en referenskoncentration för en förorening som kan orsaka mänskliga sjukdomar?

What is the difference between a reference dose and a reference concentration?

9. Fördjupad ekotoxikologi och selen (GrP - 10p)

A (1p) Ge namn på tre symtom på kronisk selenos?

Name three symptoms of chronic selenosis.

B (2p) När diagenes inträffar i sediment, nitrat och sulfat är två elektronreceptorer som reduceras medan organisk material oxideras. Vilka två andra elektronreceptorer reagerar efter nitrat och före sulfat, och i vilken ordning kommer de?

In sedimentary diagenesis, nitrate and sulfate are two electron acceptors which are reduced as organic matter is oxidized. Which two other key electron receptors react after nitrate and before sulfate and which of them comes first?

C (3p) Bortsett från förmågan hos bentisk fauna att introducera exkrement i sedimenten, vilka andra fysiska processer utför de och vad för slags effekt har dessa på kemiska processer i rena sediment?

Other than introducing fecal matter into the sediment, what two physical processes do benthic fauna perform and what impact on the normal chemical processes in healthy sediments do these tend to have?

E (1p) Vilka två naturliga fenomen skickar någon form av selen till atmosfären?

Which two natural phenomena are responsible for sending some form of selenium into the atmosphere?

F (3p) Hur måste en miljövetare använda både sin ekologiska förståelse för en särskild miljö och information om koncentrationen av en förorening i organismer där för att kunna bevisa om föroreningen biomagnifieras? Vad skulle man behöva räkna ut för att bevisa att biomagnifiering pågår i en miljö?

How must an environmental scientist combine ecological knowledge of a particular environment and knowledge of the concentration of a contaminant in the organisms in that environment to tell whether a substance is biomagnifying? What would you have to calculate to demonstrate that biomagnification is occurring?

10. Kemikalier i byggmaterial och hållbarhet (EE - 7p)

A (3p) Vilka substanser finns i de sprängämnen som används inom svensk byggindustri? Vilka restsustanser finns efter användningen? Vilka negativa effekter kan de ha på miljön?

What substances are typically combined for use as an explosive in the Swedish construction industry? What waste substances are left behind after use? What negative consequences can they have for the environment?

B (4p) Ge namn på två produkter från kemiindustrin som används i byggindustrin. Hur använder man dem och varför är de problematiska? (Produkterna måste vara andra än de som nämndes i förra frågan.)

Name two products of the chemical industry which are used in the building industry. What are they used for and why are they problematic? (Your products must be different to any named in the previous question.)