

**Tentamen**  
**Biokemisk Miljövetenskap**  
**KKM080**

**26:e Maj 2011**



Examinator: 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. Svaren kan alltid ges på svenska.

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

Totalt 100p (gränser: 50, 70, 85)

Anonym tentamenskod: \_\_\_\_\_

## 1. Översiktsfrågor – grundläggande begrepp

Ange det mest korrekta svaret i rutan till höger om frågan  
(1p/rätt svar, -1/fel svar, inget svar 0p, min 0, max 12p)

**i) MIPS är ett trevligt enkelt ecodesign-verktyg, men det tar ingen hänsyn till en produkts:**

- 1. arealbehov
- x. restprodukter
- 2. arealbehov och restprodukter

**ii) Vilket av delmålen för giftfri miljö har Sverige lyckats med?**

- 1. Information om farliga ämnen i varor, 2010
- x. Riktvärden för miljö kvalitet, 2010
- 2. Om dioxiner i livsmedel, 2010

**iii) Vilken industrisektor har bidragit mest till att Sverige har lyckats med ett delmål kring Begränsad miljöpåverkan?**

- 1. bostäder och lokaler
- x. inrikestransporter
- 2. avfall

**iv) I havet växer alger bäst i zonen som heter**

- 1. den pelagiska
- x. den bentiska
- 2. den fotiska

**v) Vilken global överenskommelse ledde till förbättringar i den stratosfäriska ozonproblematiken?**

- 1. Londonkonventionen
- x. Montrealprotokollet
- 2. Manchesterprotokollet

**vi) En kemikalie har en  $K_{ow}$  på 1000. Antagligen har den en potential för bioackumulation som är...**

- 1. hög
- x. medelstor
- 3. låg

vii) Du har enbart en LOAEL på 350 mg/kg/dag för en viss kemikalie från en enda musstudie. Om det är din POD och varje osäkerhetsfaktor är lika med 10, vad är din RfD?

- 1.  $3,5 \times 10^{-1}$  mg/kg/dag
- x.  $3,5 \times 10^{-2}$  mg/kg/dag
- 2.  $3,5 \times 10^{-3}$  mg/kg/dag

viii) Vilket vore normalt sett benämningen på den högsta koncentrationen av en kemikalie i lagstiftningen om hygieniska gränsvärden?

- 1. Nivågränsvärde
- x. Takgränsvärde
- 2. Maxgränsvärde

ix) En "cancer slope factor" har enheten mg/kg/dag. "kg" står för...

- 1. mängden av vatten eller mat som giftet är löst i.
- x. kroppsvikt hos offret.
- 2. totalexponeringen som patienten utsatts för.

x) Under CLP-reglerna, vad betyder denna varningsmarkering?

- 1. gaser under tryck
- x. toxiska gaser
- 2. vinet är uselt



xi) Vitamin E kan också kallas:

- 1.  $\alpha$ -tokoferol
- x. (R)-1,3,4-trihydroxi-5-((S)-1,2-dihydroxietyl)furan-2(5H)-on
- 2. askorbinsyra

xii) Enligt REACH måste en kemikalie utvärderas när mer än en viss mängd tillverkas. Hur stor är mängden?

- 1. 1 ton per år
- x. 100 ton per år
- 2. 1000 ton per år

## 2. Miljöstyrning: verktyg och mål (GrP – 7p)

A(2p) Efter din utbildning på Chalmers får du sysselsättning som miljötekniker på ett företag. Ditt första uppdrag är att installera en reningsanläggning för gasutsläpp från fabriken. Vilka fyra huvudsteg ingår i den klassiska modellen för styrning av verksamheter för bl.a. miljöåtgärder som denna?

B (2p) Ge exempel på fyra konkreta aktiviteter (en för varje steg) som är lämpliga för att effektivt kunna utföra åtgärden i fråga A.

C (1p) Vad heter den svenska lagstiftning som beskriver bl.a. hur en miljökonsekvensbedömning måste gå till?

D (1p) Carbon footprint är ett annat ord för livscykelanalys med avseende på växthusgaser. Beskriv två metodologiska eller praktiska skillnader mellan carbon footprint och ekologisk fotavtryck.

E (1p) Ge namn på en av de tre åtgärdsstrategier som regeringen har beskrivit för att nå miljömålen.

### **3. REACH (JL – 5p)**

A (1p) Stockholmkonventionen reglerar vilken grupp av kemikalier?

B (2p) Beskriver två skillnader mellan SIN-listan och Kandidatlistan.

C (2p) Om en kemikalie har åtminstone en av sju egenskaper (eller grupper av egenskaper) får den kallas en SVHC (substance of very high concern) enligt REACH-lagstiftningen. Ge namn på två sådana egenskaper.

#### **4. Kemikaliesamhället och globala miljöeffekter (MS – 20p)**

A (2p) Ungefär hur många olika kemiska ämnen ingår totalt i kemiska produkter i Sverige och hur många kemiska ämnen har totalt syntetiserats i världen?

B (2p) Varför är det idag så stort intresse kring kemikaliers blandningstoxicitet?

C (3p) Det finns en grupp av ämnen som brukar gå under förkortningen POPs. Ange tre olika egenskaper som kännetecknar ämnena i denna grupp och ge tre olika exempel på ämnen eller grupper av ämnen som brukar anses ingå.

D (2p) Vad kännetecknar globala miljöeffekter (till skillnad från lokala och regionala)

E (2p) Rita upp en tydlig bild över jordens energibalans där det framgår vilken typ av energi som går ut respektive in samt vad växthusgaserna har för roll.

F (3p) Beskriv kolets kretslopp övergripande utifrån flöden mellan havet, atmosfären respektive biosfären inklusive mark. Diskutera även effekten på systemet av ett uttag ur jordskorpan med efterföljande förbränning av fossila bränslen – vad händer då med flödena och halterna i systemet?

G (2p) Ange vilka fyra områden som ger de största bidragen till ett svenskt medelhushålls koldioxidutsläpp.

H (2p) Kan minskningen av ozon i stratosfären motverkas av en ökning av ozon i troposfären?  
Förklara varför eller varför inte!

I (2p) Varför uppträder ett så kallat ozonhål just över Antarktis och just i september/oktober varje år? Förklara kort!



## **5. Grundläggande ekologi och evolutionära anpassningar (PT) 12p**

Alla arter är anpassade till den miljö de lever i. Arters fenotyp och genotyp har påverkats av miljön genom många generationer och detta har optimerat deras fitness i förhållande till miljön.

A (3p) Beskriv sammanbanden mellan evolutionär anpassning och naturlig selektion.

B (3p) Beskriv hur isbjörnen och öringen är anpassade till sina miljöer.

De enskilda organismernas "life history" är en viktig faktor i en populations överlevnad.

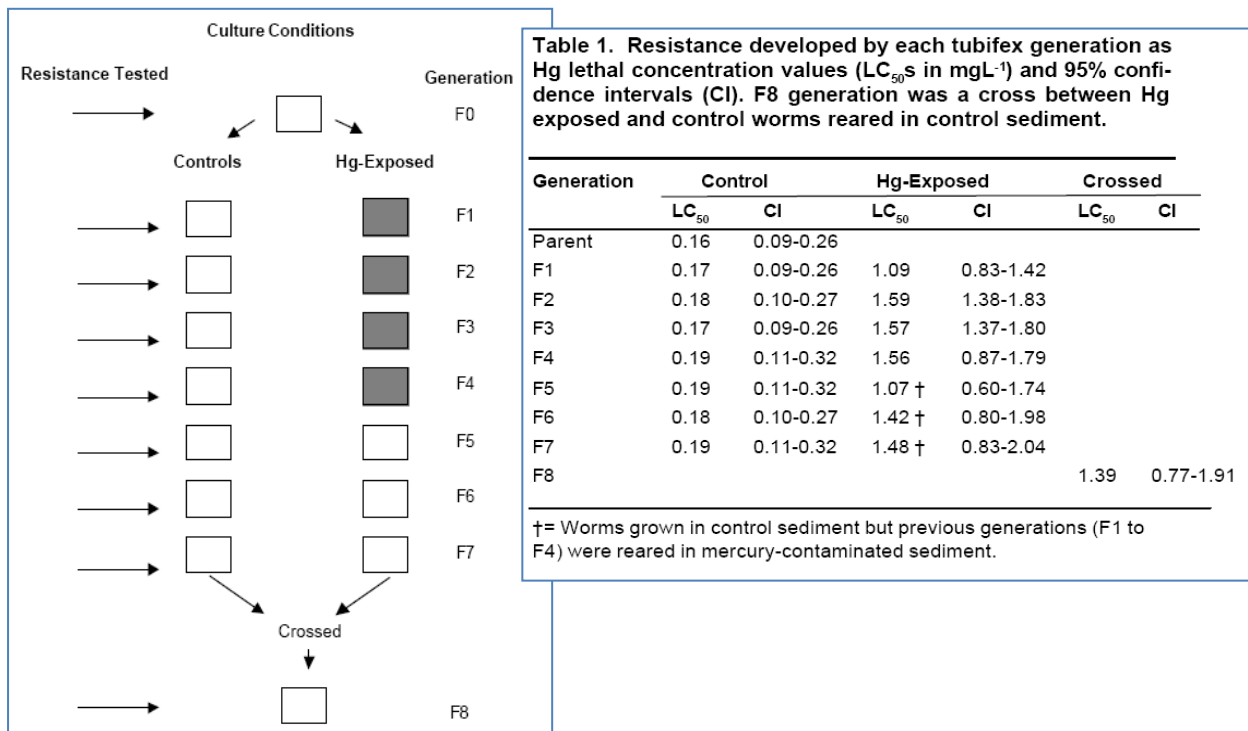
C (3p) Beskriv vilka "val" organismerna gör genom deras "life history".

D (3p) Beskriv hur dessa val kan påverka populationens storlek.

## 6. Naturliga kretslopp och människans kemiska miljöpåverkan (PT) 7p

1) Många arter kan anpassa sig efter kemisk miljöpåverkan.

A (4p) Hur var det möjligt att konkludera att *Tubifex*-populationen i experimentet nedan hade anpassat sig efter Hg-exponeringen? Kom ihåg att de mörka fyrkanterna betyder att dessa generationer exponerades för Hg. Pilarna visar när Hg resistensen blev testat.



B (3p) Var anpassningen genetisk? Motivera ditt svar!

## 7. Antioxidanter (GöP - 10p)

A (2p) Förklara med en reaktionsformel hur superoxidradikalen normalt destrueras i mitokondrier.

B(2p) Visa med en principiell reaktionsformel hur flavonoider kan eliminera HOO-radikalen.

C (2p) Visa med två enkla principiella reaktionsformler de kedjereaktioner som förstör fettsyror (LH) vid lipidperoxidation.

.

D (2p) Ange två typer av antioxidanter av stor betydelse i rökt lax. Vad är strukturellt gemensamt för dem?

E (2p) Ange två typer av antioxidanter av stor betydelse i apelsiner. Vad är strukturellt gemensamt för dem?

## 8. Kolhydrater och fetter (GöP - 10p)

A (2p) Vilka tre fettsyror dominerar i mjölkfett och charkfett och vilka kategorier av fettsyror tillhör de?

B (2p) Ange fyra vegetabiliska oljor med högt innehåll av fett av respektive typ enkelomättat, omega-6 och omega-3 (minst en olja av varje typ).

C (2p) Vad är EPA i lipidsammanhang? Ange ämnestyp, namn och kemisk struktur.

D (2p) Förklara utifrån ett strukturutsnitt vilken typ av fettsyror som är särskilt känsliga för lipidperoxidation.

E (2p) Ange två principiellt olika sätt för hur LDL skadas så att ateroskleros initieras.

## 9. Riskbedömning (GrP - 17p)

A (2p) Vilka två huvudprocesser i riskbedömning kan anses måste hända parallellt innan man kan utföra riskkaraktiseringen?

*Which two principal processes in risk assessment can be thought of as parallel prerequisites for completion of the risk characterisation?*

B (2p) I regeringens lista över hygieniska gränsvärden, vad säger anmärkningen "SR" om ett visst ämne?

*In the government list of hygienic limit values, what does the note "SR" say about a certain chemical?*

C (1p) Vad är en av betydelserna av denna varningsmarkering enligt CLP-reglerna? (Fyrkanten är röd.)

What is one of the meanings of this warning label according to the CLP regulations? (The square is red.)



D (8p)

I tabellen nedan listas fem typer av data för faroidentifiering i riskbedömning. Tänk dig att du är ansvarig för [environmental health] policy i ett land där blybensin inte förbjudits ännu och du är rädd för riskerna som bly i gammal bensin utgör för hjärnsador. Ge exempel på information eller studier som motsvara varje datatyp som du skulle kunna beställa för att påbörja processen att förändra lagstiftningen. Från och med svar (ii): beskriv fördelen med informationen jämfört med informationen i rutan ovanpå.

*In the table below five kinds of data for hazard identification are listed. Imagine you are responsible for environmental health policy in a country where leaded petrol has not yet been phased out. You are concerned about the risks of neurological effects. Give examples of information or studies you can commission, which correspond to each type of data, in order to start the process of law reform. From answer (ii) (inclusive) describe the advantage of the information compared with the information in the box above it.*

Miljöövervakning <i>Environmental monitoring</i>	(i) mätningar av blykoncentrationerna i storstadsluften under ett år <i>Measurements of the lead concentration in the air of major cities over a year</i>
Biologisk övervakning <i>Biological monitoring</i>	(ii)  Fördelen:
Passiv sjukdomsövervakning <i>Passive disease surveillance</i>	(iii)  Fördelen:
Aktiv hälsoövervakning <i>Active health monitoring</i>	(iv)  Fördelen:
Styrda epidemiologiska studier <i>Directed epidemiological studies</i>	(v)  Fördelen:

E (4p) Butifos (nedan) förbjöds redan under Sovjetunionen men har använts sedan dess av diktaturen som styr Uzbekistan, världens näst största bomullsexportör. Laboratorieförsök

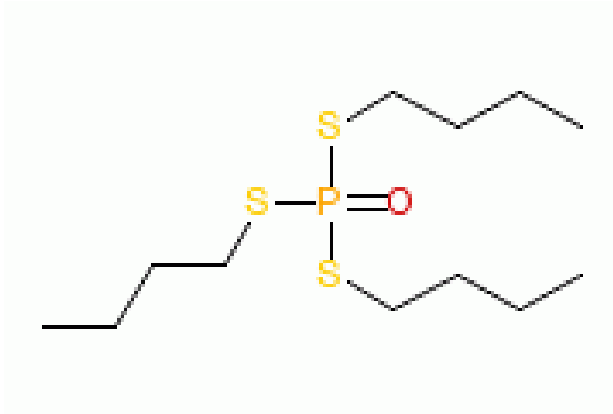
visar att den har en  $\log K_{ow}$  på 5,7. Tyvärr inkluderar tabellen som följer med Meylan och Howards okorrigerade metod (1995) för uppskattning av  $K_{ow}$  (där  $\log K_{ow}=0,229 + \sum n_i f_i$ ) inget värde för strukturella gruppen  $\rightarrow P=O$ .

Beräkna  $f_i$  för denna grupp med hänsyn till faktorerna som visas på nästa sida.

*Butifos (see below) was banned before the fall of the Soviet Union but has been in use since then in cotton production by the dictatorship running Uzbekistan, the world's second largest cotton exporter. It has an experimentally determined  $K_{ow}$  of 5.7.*

*Unfortunately the table accompanying Meylan and Howards uncorrected (1995) estimation method for  $K_{ow}$  (where  $\log K_{ow}=0,229 + \sum n_i f_i$ ) does not include a factor for the structural group  $\rightarrow P=O$*

*Considering the factors shown on the next page, what is  $f_i$  for this group?*





**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 ( $f_j$ ) to octanol-water partition coefficient
Carbon	0.2940	-NO <sub>2</sub> (aliphatic attach.)	-0.8132
Oxygen	-0.0423	-NO <sub>2</sub> (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 <sub>2</sub> (aliphatic attach.)	-1.4148
<i>Aliphatic Carbon</i>		-NH (aliphatic attach.)	-1.4962
-CH <sub>3</sub>	0.5473	-N< (aliphatic attach.)	-1.8323
-CH <sub>2</sub> -	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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub> N (aliph. attach)	-0.4351
NC(O)S (thiocarbamate)	0.5240	-SO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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