

**Tentamen**  
**Kemisk Miljövetenskap**  
**KKM051**

**13:e Dec 2010**



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

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

Totalt 100p (gränser: 50, 70, 85)

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

**Har du läst kursen år 2006 eller tidigare**, och det alltså var obligatoriskt för dig att göra grupparbete om en kemiteknisk produkt, måste du skriva år och ämne för ditt grupparbete bredvid ditt namn under fliken på omslaget.

## 1. Översiktsfrågor – grundläggande begrepp (15p)

Skriv ditt svar i rutan till höger om frågan (1p/rätt svar, -1/fel svar, inget svar 0p, min 0, max 15p)

### i) Vad är fackuttrycket för sötvattenskosystem?

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

### ii) Vilket är fackuttrycket för växter?

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

### iii) Vad är en "fungicid"?

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

### iv) Vad är bästa förklaringen till "en kronisk effekt"?

- 1. En effekt som drabbar alla organismer i ett ekosystem
- 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) Alveolerna...

- 1. har bara två tunna cellager som skydd mellan blodet i kapillärer och eventuella inträngande kemikalier
- x. är de karakteristiska nudlarna från Seveso i norra Italien som 1976 blev förorenade med dioxinet TCDD släpptes ut
- 2. är viktiga celler i levern där det flesta av leverns metaboliska funktioner händer

### vi). Enterohepatisk cirkulation leder till:

- 1. ökad tillförsel av föroreningar till leverceller
- x. skadligt höga syrgashalter i blodet
- 2. ansamling av vätska i lymfsystemet

vii) Vilket ämne har per enskild molekyl den starkaste påverkan på växthuseffekten?

- 1. Karbonat
- x. Koldioxid
- 2. Metan

viii) Vilken av följande märkningar betyder "oxiderande ämne"  
(Obs: fyrkanten är röd)

1.  x.  2. 

ix) Vilken är det viktigaste enzymet i kroppens metabolism av främmande kemikalier?

- 1. alkoholdehydrogenas
- x. cytokrom P-450
- 2. glutationproteas

x) En mutation som betyder att en cell tillverkar en annan aminosyra än förut, men en aminosyra som har samma funktion kallas en:

- 1. tyst mutationseffekt
- x. neutral mutationseffekt
- 2. positiv mutationseffekt

xi) Vad menas med en eutrof sjö?

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

xii) Nikotin förgifter nervsystemet i första hand genom att:

- 1. blockera transmittorsubstanser
- x. binda receptorer
- 2. förstöra acetylkolinesteras

**xiii) Vitamin C kan också kallas:**

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

**xiv) För ett visst ämne, vilket värde i Sveriges lagstiftning för luftföroreningar borde vara högst:**

- 1. HGV (högstagränsvärde)
- x. NGV (nivågränsvärde)
- 2. TGV (takgränsvärde)

**xv) Vilken miljöledningsstandard har använts mest utanför Europa**

- 1. ISO14001
- x. EMAS
- 3. ISO9001

## 2. Miljöstyrning: verktyg och mål (GrP – 10p)

A(2p) Vilka fyra huvudprocesser ingår i en Shewart eller Demingcykel?

B(2p) Hur har Sverige lyckats med miljömål ett? Beskriv kortfattat varför man har lyckats eller misslyckats med huvudmålet och vilken ekonomisk sektor som har bidragit mest till att man har lyckats eller misslyckats med delmålet.

C (4p) Du är utvecklingsingenjör i en förpackningsfirma. Du ska skapa en ny produktlåda som del i ett förpackningssystem. Du kan välja mellan två material: stål eller kartong. Du bestämmer dig för att använda MIPS som ett enkelt miljöbedömningsverktyg för att ge beslutsunderlag valet. På grund av olikheter mellan material vet du att du skulle behöver  $5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  stål eller  $9,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  kartong för varje låda. Stållådan kan användas 6 gånger medan kartonglådan endast kan överleva en enda resa till kunden. På grund av en ny kretsloppslag kommer materialet att återvinnas oberoende av ditt val. Du har följande data:

	<b>Stål</b>	<b>Kartong</b>	
<b>Materialdensitet</b>	7,8	0,69	ton / m <sup>3</sup>
<b>Materialintensitet</b>	9,32	9,17	kg / kg

Vilket material föredrar du baserat på MIPS? Visa dina kalkyl

### 3. REACH (JL – 7p)

A (3p) REACH står för Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals. (På svenska: Registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier.)

Beskriver kortfattad vad det betyder för din tillgång till information och dina tillverkningsmöjligheter som svensk produkttilverkare om du vill köpa 500 gram 1,2,3-dödamångaamid, en kemisk råvara, av en svensk leverantör:

- (i) om 2000 t/år av kemikalien importeras av leverantören
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (ii) om kemikalien är begränsad av REACH
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (iii) om kemikalien omfattas av REACHs bestämmelser om godkännande av kemikalier

B (4p) ChemSec har skapad en såkallad SIN-lista.

- (i) Vad står bokstäverna för?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (ii) Vad är problemet som ChemSec försöker motverka med listan?

#### **4. Kemikaliesamhället och globala miljöeffekter (MS – 10p)**

A (1,5p) Ange tre olika faktorer som avgör hur farlig en kemikalie är för en viss individ

B (2p) Vilka två egenskaper måste en kemikalie ha för att risken för bioackumulation och biomagnifikation ska vara särskilt stor? Förklara även varför så att man också ser att du förstår vad de två begreppen innebär.

C (1,5p) Varför är intresset så stort idag för kemikaliers kombinationseffekter?

D (3p) Beskriv med ord eller reaktionsformler hur bildning och nedbrytning av ozon i stratosfären går till.

Sol driven bildning:

Sol driven nedbrytning:

Katalyserad nedbrytning:

E (2p) Man brukar säga att för globala miljöproblem krävs globalt samarbete. Ange ett globalt miljöproblem och förklara för detta problem varför global samverkan är nödvändig.



## **5. Ekologi, ekotoxikologi, näringsämnen och kretslopp (16p)**

A (5p) Förklara innebörden av evaporation, transpiration, interception, infiltration och perkolations i vattnets kretslopp?

B (3p) Namnge tre biotoper och beskriv vad som utmärker dem.

C (3p) Fyller i tabellen: ange tre egenskaper som skiljer r-strateger och K-strateger och visa hur de är olika hos de två populationstyper.

egenskap	Populationstyp	
	<i>r-strateg</i>	<i>K-strateger</i>

D (2p) Varifrån kommer de viktigaste kväveflödena till jordbruket och på vilka sätt lämnar kväve jordbruket?

E(2p) Ge två exempel på betydande miljöaspekter relaterat till bomullsodlingar och beskriv tydligt vilka miljöeffekter de ger upphov till.

## 6. Toxikologi (14p)

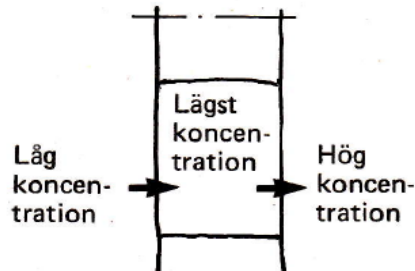
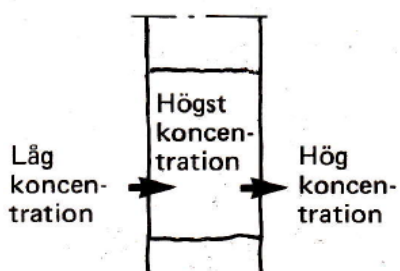
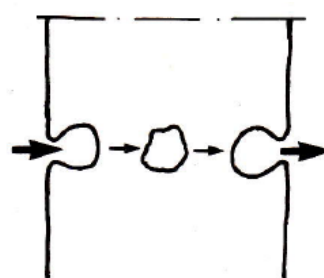
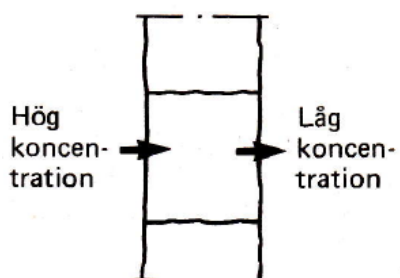
### Upptag

A (2p) Inomhusluft är ofta mer förorenad än utomhusluft. Varför rekommenderar myndigheterna att man stanna hemma när luften är särskilt förorenad? (Tips: tänk på vad som styr masstransport av föroreningar via lungorna till andra organ.)

B (2p) Hur varierar pH-värdet inom mag-tarmkanalen? (Värden måste vara inom 0,5 enheter från det riktiga för helt rätt svar.) Vilken negativ effekt kan detta värde ha om man äter salami och dricker juice vid samma måltid?

### Transport

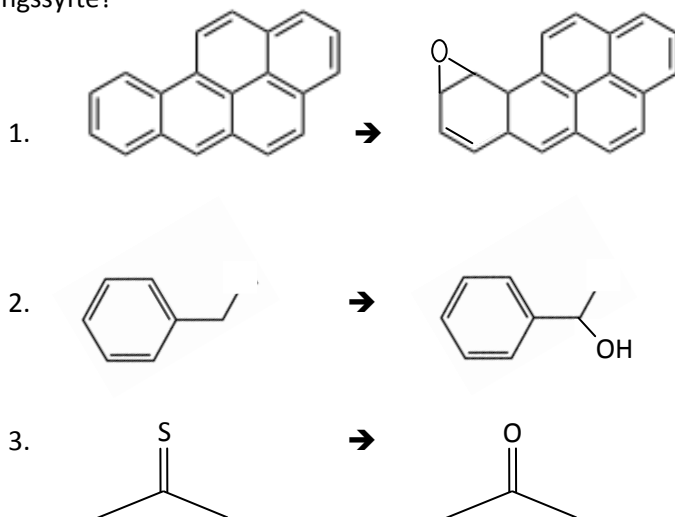
C(4p) Det finns några olika processer som sker för att både nyttiga och onyttiga substanser ska kunna passera en cellmembran. I varje av de fyra bilderna nedan ser du två membran som en substans måste passera för att ta sig från vätskan till vänster till vätskan på höger sida. Ge ett möjligt processnamn under varje stor pil (Obs. åtta svar behövs).



## Metabolism

D(2p) Man skiljer mellan fas I och fas II i metaboliska reaktioner. Definiera båda typerna.

E (1p) Vilken av följande exempel visar en metabolisk epoxideringsreaktion med avgiftningssyfte?



## Utsöndring

F(3p) Njurarna innehåller bland annat två delar som på ett sätt motverkar varandra och därför har kallats för "bevis för Guds obefintlighet". Vad heter de, varför har någon hävdats detta och varför är samspelet egentligen av stor nytta för kroppen?

## 7. Antioxidanter och livsmedel (10p)

A (1p) Rita upp strukturformeln för den dominerande syreradikal som effektivt motverkas av antioxidanter.

B (2p) Hur skiljer sig första reaktionssteget åt mellan tokoferoler och karotenoider när de fångar upp denna radikal?

C (2p) Ange en viktig enskild antioxidant i tomater respektive äpplen. Ange också vilka större grupper av antioxidanter de två ämnena tillhör.

D (2p) Förklara hormonellt varför snabba kolhydrater oftast är orsaken bakom oönskad övervikt trots att inlagrat fett främst kommer från kostlipider.

E (2p) På vilka två helt olika viktiga sätt kan LDL och andra lipoproteiner skadas så att ateroskleros initieras?

F (1p) Vad innebär endocytos av LDL?

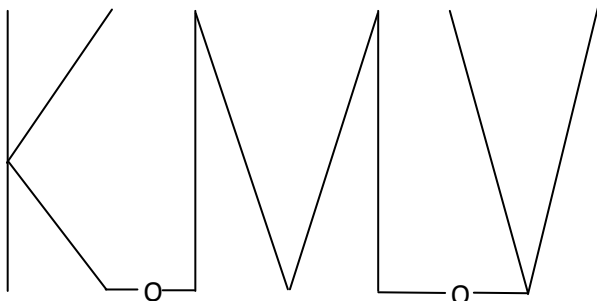
## 8. Riskbedömning (GrP - 15p)

A(3p) Beskriv tre möjliga datakällor till faroidentifiering ("hazard identification") i riskbedömning.

B(3p) Hur tillämpas en Shewart- eller Demingcykel på ett förenklat sätt inom riskhantering ("risk management")? För varje steg ge två exempel på aktiviteter som ingår.

C(4p) Beskriv fyra koefficienter du måste ta hänsyn till om du har en NOAEL från en musstudie på ett nytt kemiskt ämne och du vill beräkna en referensdos för kvantitativ riskbedömning.

E (4p) En vaktmästare hittar en gammal burk av 1-2,2-dimethyloxypropyl-5-prop-2-ylpentane i källaren (se strukturdiagrammet 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.) Hur stor potential för bioackumulation har kemikalien?



F(1p) Vad betyder denna ny europeiska symbol enligt CLP-regler? (Obs: fyrkanten är röd)





**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 <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

## 11. Miljöledningssystem (6p)

A (2p) Du är miljöansvarig för en firma som ska köpa en textilfabrik i ett fattigt asiatiskt land. Vad är det rimligaste första steget för dig att ta innan du börjar skriva fabriken miljöpolicy med ledningen? Beskriv kortfattat vilka aktiviteter det innebär.

B (3p) Nu har ni köpt fabriken och ni vill införa ett miljöledningssystem. Vad gäller för att en miljöaspekt ska inkluderas i ett EMS – ange tre olika egenskaper.

C (1p) I vilken del av ditt miljöledningssystem passar miljökonsekvensbeskrivning av tänkbara infrastrukturinvesteringar som ska öka fabriken effektivitet?