

TENTAMEN
KEMISK MILJÖVETENSKAP, 4,5hp
(KKM051)

15 december 2008, em

Examinator: Magdalena Svanström
Kursledare: Morgan Fröling, ankn 3109, besöker tentamen ca 15.00
Hjälpmedel: Valfri miniräknare, men inga anteckningar
Övrigt: **Skriv svaren i denna tes.** Använd baksidor vid behov.
Totalt 100p (gränser: 50, 65, 80).

Anonym tentamenskod: _____

OBS!

Har du gjort ChemSec-projekt 2008 och vill ha bonuspoäng måste du skriva ditt gruppnummer inringat bredvid ditt namn under fliken på omslaget.

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

Skriv ditt svar i rutan till höger om frågan
(0,5p/rätt svar, -0,5/fel svar, min0, max 10p)

i) Vad är fackuttrycket för sötvattenskosystem?

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

ii) Vilket är fackuttrycket för djurätare?

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

iii) Vad innebär nettoproduktion i ett ekosystem?

- 1. Bruttoproduktionen minus respirationsförluster
- x. Bruttoproduktionen minus biomassan
- 2. Bruttoproduktionen plus biomassan

iv) Vad är en ekoton?

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

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

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

vi) Vad menas med en oligotrof sjö?

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

vii) Vad är "feromoner"?

- 1. Kemiska inomindividssignaler
- x. Kemiska tillväxthormoner
- 2. Kemiska inomartssignaler

viii) Vad menas med ett toleransområde?

1. Ett område där man kan se en förändring av kemiska strukturen hos cellens arvs massa
- x. Ett gränsskikt i vatten, med en skarp temperaturgradient
2. Ett miljöfaktorintervall inom vilket en population kan existera

ix) Vad är en "herbicid"?

1. Ett livsdödande kemiskt ämne
- x. Ett växtdödande kemiskt ämne
2. Ett svampdödande kemiskt ämne

x) Vad menas med att ett ämne är teratogent?

1. Fosterskadande
- x. Giftigt för växter
2. Framställd eller orsakad av människan

xi) Vad innebär en kronisk effekt?

1. En effekt som uppkommer omedelbart efter kontakt med en kemikalie
- x. En effekt som uppkommer efter en längre tids kontakt med en kemikalie
2. En omvandling i ekosystemen

xii). Vad menas med ett hygieniskt gränsvärde?

1. Anger den högsta tillåtna genomsnittshalten av ett ämne som får finnas 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

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

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

xiv) Vilket av följande måttal kan ge indikation om att ett ämne är toxiskt?

1. EC50
- x. BOD
2. GWP

xv) Vad menas med en systemisk effekt av en kemikalie?

- 1. Kemikalien ger främst lungskador
- x. Kemikalien ger effekt efter upptag i och transport via blodet
- 2. Kemikalien har konstant inverkan under hela perioden då kroppen exponeras

xvi) Vissa enzymssystem är speciellt viktiga i metabolismen av främmande föreningar, tex enzymsystemet Cytokrom P-450. Detta katalyserar ...

- 1. Oxidationsreaktioner
- x. Reduktionsreaktioner
- 2. Hydrolysreaktioner

xvii) 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 den främmande kemikalien toxiska egenskaper.
- 2. Nej, eftersom det kan bildas mellanprodukter som är toxiska.

xviii) När man ska testa ett ämnes toxicitet, kan det testade ämnet tillföras på olika sätt. En förkortning på ett av sätten är iv, vad innebär det?

- 1. Tillförs via bukhålan
- x. Tillförs via munnen
- 2. Tillförs via en ven

xix) Ultraviolett (UV) strålning är ett mutagen vi ofta utsätts för. UV-strålning är exempel på en...

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

xx) Det finns ett antal olika testsystem för kemiska mutagener, ett exempel är Ames's test. Vad är detta för typ test?

- 1. Man testar kemikalier på bakterier
- x. Man utför testerna på däggdjurceller
- 2. Man använder sig av råttor som exponeras för den testade kemikalien

2. Miljö kvalitetsmål och Ekologi

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

A(1p) Det finns bara ett av miljö kvalitetsmålen som har god prognos, dvs att vi räknar med att det utan problem verkligen kommer vara uppfyllt år 2020. Vad avser det miljö kvalitetsmålet?

B(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?

C (1p) Nämn ytterligare två av Sveriges miljö kvalitetsmål, förutom de som ovan diskuterats.

D(2p) Ge två exempel på ekotoner. Exemplet skall tas från svenska ekosystem.

E(5p) De naturliga biogeokemiska kretsloppen är en mycket viktig bas för ekosystemens funktion. Vad gäller kvävet spelar mikrobiell aktivitet i mark en stor roll. Tre mikrobiella processer med olika enkla kväveinnehållande ämnen som start respektive slutpunkt benämns kvävefixering, nitrifikation och denitrifikation.

Vilka små, kväveinnehållande föreningar är start respektive slutämne i respektive av de tre nämnda mikrobiella processerna?

Kvävefixering, startar med: bildar:

Nitrifikation, startar med: bildar:

Denitrifikation, startar med: bildar:

Vilka av dessa ämnen är tillgängliga för växter att ta upp?

Vilken av de ovan nämnda mikrobiella processerna genererar en växthusgas, och vilken är den gasen?

(detta är den process som gör att markanvändning som ändrar det naturliga kvävekretsloppet kan bidra till klimatförändringar, t.ex. jordbruk).

3. Atmosfären

A(1p) Var i atmosfären ser vi en ökning av ozonhalten? Ge namnet på denna del av atmosfären och ange ungefär i vilket höjdintervall vi befinner oss.

B(1p) Ange två kemiska föreningar (korrekt namn eller formel) som är inblandade i denna ozonhaltsökning.

C(1p) Ange ett exempel på negativa effekter i ett ekosystem av ökningen av ozonhalten i detta skikt av atmosfären.

D(1p) Var i atmosfären ser vi en minskning av ozonhalten? Ge namnet på denna del av atmosfären och ange ungefär i vilket höjdintervall vi befinner oss.

E(2p) Ange fyra olika kemiska föreningar (namn eller formel) som är inblandade i denna ozonhaltsminskning.

F(1p) Ange ett exempel på effekten i ett ekosystem av minskningen av ozonhalten i detta skikt.

4. Luftföroreningar

A(2p) Vintertid inträffar ibland så kallade markinversioner i Göteborg. Vad menas med att det är markinversion och varför blir föroreningshalten särskilt hög just då?

B(2p) Den 31 januari 2006 var det en kraftig markinversion i Göteborg. Halten av kvävedioxid var ovanligt hög, c:a $350\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hur mycket motsvarar detta omräknat till ppm? Förklara hur du räknar. (N = 14, O = 16g/mol)

C(1p) Hur kan man genom temperaturmätningar konstatera att det verkligen föreligger en inversion?

D(2p) Under inversionen var även halten av kolväten från bilavgaser avsevärt förhöjd. Ange två cancerogena kolväten (namn eller formel) som kommer från bilavgaser och finns som gaser i stadsluft.

5. Ekotoxikologi och miljöfarlighetskriterier

A(0,5p) ”Ämnen som är svårnedbrytbara, toxiska och

anser man vara särskilt miljöfarliga.” (Fyll i den egenskap som utelämnats.)

B(0,5p) Ämnen som är svårnedbrytbara eller långlivade kallas med ett annat ord för

C(1p) Det finns dock många exempel på ämnen som är mycket kortlivade men som ger extremt långvariga effekter (för alla kommande generationer). Ge exempel på ett sådant ämne (namn eller formel).

D(1p) Det finns också många ämnen som är extremt långlivade och som absolut inte ger upphov till skadliga effekter utan tvärtom kan vara livsnödvändiga. Ge exempel på ett sådant ämne (namn eller formel).

E(2p) Vad innebär det om ett miljögift ger skada på ”hög organisationsnivå” i en population?

6. Försurning och metaller

A(1p) Markförsurningens första skede karaktäriseras av att viktiga mineralnäringsjoner (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) ersätts på markkolloiderna av två andra joner. Vilka?

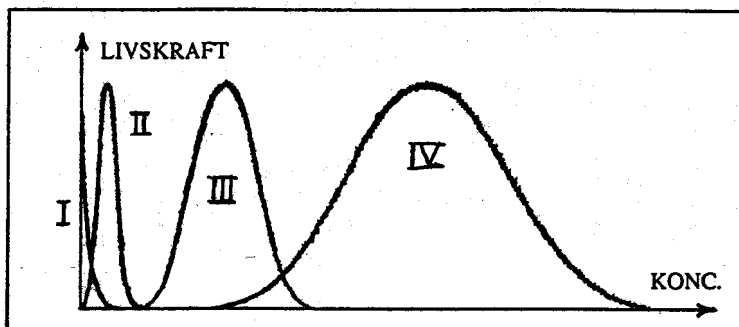
B(2p) Vad händer i marken under sena markförsurningsstadier?

C(2p) Varför försuras eutrofa sjöar vanligen snabbare/långsammare än oligotrofa sjöar? Välj själv rätt alternativ och motivera svaret väl.
Ingen poäng utan motivering.

D(2p) Figuren nederst visar principiella jämförande optimumkurvor för metaller i ekosystem. Vilken kurva symboliserar nedanstående metaller av?

Cu symboliseras av kurva _____ Na symboliseras av kurva _____

Fe symboliseras av kurva _____ Cd symboliseras av kurva _____



7. Organiska miljögifter

Tre välkända, problematiska organiska miljögifter är ämnesgrupperna PCB (polyklorerade bifenyler), PCDF (polyklorerade dibensofuraner) och PCDD (polyklorerade dibensodioxiner).

A(3p) Rita strukturformlerna för PCB, PCDF och PCDD.

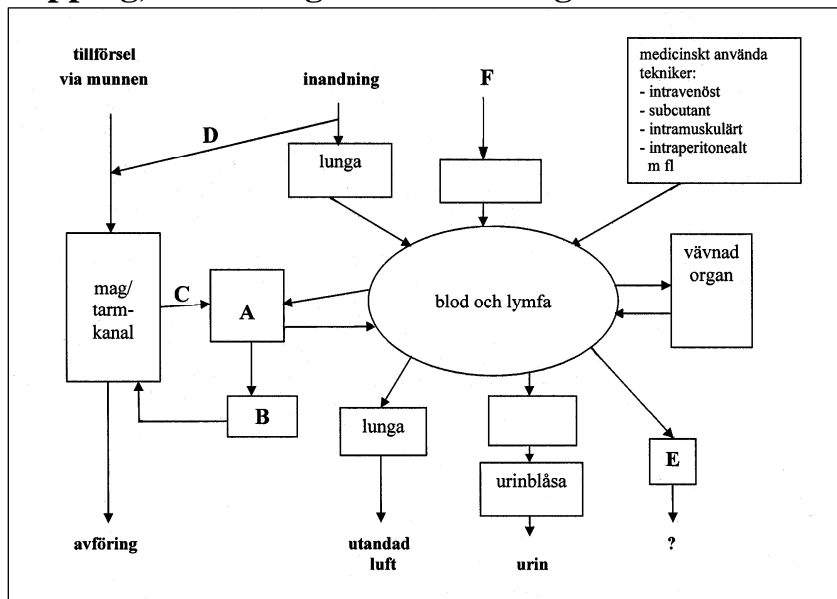
B(2p) I vilken typ av produkter används PCB, PCDF respektive PCDD?

C(1p) Är PCB, PCDF respektive PCDD vatten eller fettlösliga? Vilka konsekvenser får deras respektive löslighet för spridningen i miljön?

D(2p) När vi duschar exponeras vi kloroform, i alla fall om vi bor i en större stad och har kommunalt vatten. I Sverige var detta tydligare för några decennier sedan än i dagsläget efter arbete vid vattenreningsverken. I länder med något varmare klimat än Sverige utsätts man oftast för högre halter av kloroform när man duschar.

Varför utsätts man normalt för mer kloroform om man duschar jämfört med man badar, och varifrån kommer kloroformen? (man tillsätter INTE kloroform vid rening av dricksvatten)

8. Upptag, fördelning och utsöndring av kemiska ämnen



Figuren ovan visar olika administrationsvägar för ett ämne samt hur ämnet fördelas i och utsöndras från människokroppen.

A(2p) Vad kallas organ A och varför är detta organ av så stort intresse inom toxikologin?

B(1p) Vad symboliserar pilen under D?

C(1p) Vad kallas det blodkärl, som pilen under C symboliserar?

D(1p) Ruta E kan symbolisera många olika typer av ofta mycket speciell "utsöndring". Vad symboliserar E om det gäller en speciell "utsöndring" av mycket lipofila ämnen?

E(2p) Hygieniska gränsvärdeslistans gränsvärden avser upptag efter exponering huvudsakligen via bara ett av de organ som finns i figuren på förra sidan. Vilket organ? Varför är upptag via det organet av så speciellt intresse att det i Hygieniska gränsvärdeslistan är denna väg för upptag som man fokuserar på?

F(2p) Via vilken väg utsöndrar vi normalt huvuddelen av oönskade kemikalier med hög molekylvikt? Vilket organ är inblandat?

G(1p) Ge ett exempel på ett ämne (organiskt eller oorganiskt) som lagras i ett organ eller vävnad utan att göra någon skada under själva lagringen.

Ämne = _____ lagras i _____

H(2p) Ge ett exempel på ett **oorganiskt** ämne som lagras i ett organ eller vävnad och gör stor skada under själva lagringen.

Ämne = _____ lagras i _____

och ger då upphov till följande skada:

9. Kemiska ämnen och deras metaboliter

- A(6p) Vilket ämne avses? Ange formel eller namn. I något fall kan mer än ett ämne tänkbart. Det räcker dock med att ange ett ämne, som helt svarar mot beskrivningen. Anger Du flera alternativ (t ex både formel och namn eller flera ämnen), varav ett alternativ är fel, blir det ingen poäng. (1p / delfråga)
- i). Ett luftvägsirriterande ämne, vars koncentration i stadsluft kan förväntas öka, om etanolinblandningen i bensen ökar. Ämnet har 2 kolatomer.
 - ii). En alkohol som metaboliseras till metansyra.
 - iii). Ett viktigt kolväte i bensen som metaboliseras till bensoesyra (bensenkarboxylsyra).
 - iv). En viktig industrikemikalie som metaboliseras till kloretenoxid.
 - v). Detta ämne kan tänkas metaboliseras till en blandning av 1-propanol och 2-propanol. Ämnet förekommer inom polymerindustrien.
 - vi). Det mest cancerogena lågmolekylära kolvätet ($M < 100\text{g/mol}$) i avgasförorenad stadsluft. Vid metabolismen kan det bildas 2 epoxigrupper på varje molekyl.

B(4p) Ge exempel på två ämnen som försämrar syreupptagningsförmågan. Ämnena skall ha olika verkningsmekanismer. För att få poäng måste du beskriva skademekanismer och symptom. Beskriv så ingående du kan, helst på molekylnivå.

Ämne I

Ämne II

10. Hygieniska gränsvärden och kemikaliemärkning

I listan över hygieniska gränsvärden anges för ammoniak resp bensen följande värden:

	a-värde		b-värde		korttidsvärde		anm
	x	y	x	y	x	y	
Ammoniak (1990) [7664-41-7]	25	18	50	35			
Bensen (1990) [71-43-2]	0,5	1,5			3	9	HC

A(1p) Vilken myndighet utfärdar Hygieniska gränsvärdeslistan?

B(1p) Vad är det korrekta namnet på "b-värde"?

C(1p) Vad betyder anmärkningen HC?

D(2p) Vad tar man hänsyn till när man skall sätta ett hygieniskt gränsvärde för ett ämne, förutom ämnets rent medicinska och toxikologiska effekter?

E(3p) Om jag på min arbetsplats samtidigt utsätts för flera ämnen (ämne 1, 2 ...n) i koncentrationerna $C_1, C_2 \dots C_n$, där alla ämnena finns upptagna i Hygiensiska gränsvärdes listan med gränsvärdena $HG_1, HG_2, \dots HG_n$ så räcker det enligt lag inte med att vart och ett av ämnena har koncentration under sitt hygieniska gränsvärde (dvs $C_1 < HG_1, C_2 < HG_2$ osv). För att ta hänsyn till eventuella synergistiska effekter måste ytterligare ett krav vara uppfyllt. Vilket? (ange beräkningsformel och gräns)
Täcker denna formel alla typer av synergismer? Motivera!

F(2p) Hur ser den farosymbol ut som vi hittills märkt ämnen med som i Sverige klassats som "Hälsoskadliga"? Rita en tydlig bild. Kommer denna symbol fortsätta användas i det nya "Globalt Harmoniserade System" som nu är under införande? Rita även den hittillsvarande symbolen för "Irriterande" (denna kommer inte att användas inom GHS).

11. Cancerogena och genotoxiska effekter

A(1p) Vilken viktig principiell skillnad finns det mellan de skador som genotoxiska resp icke-genotoxiska ämnen ger upphov till?

B(2p) Vilka två olika typer av punktmutationer finns det? Ange även varför de är olika farliga.

typ I =

typ II =

C(3p) Får man använda sig av cancerogena ämnen i arbetslivet? Svara så ingående du kan.

12. Brand- och explosionsrisker

A(2p) Är brännbarhetsgränsen för ett flyktigt, brännbart ämne i) en lägsta koncentration, ii) en högsta koncentration eller iii) ett koncentrationsintervall? Motivera på molekylnivå varför det är så som du svarar.

B(2) Förklara skillnaden mellan *flampunkt* och *termisk tändpunkt*?

C(2) Vilket av följande fyra ämnen har snävt s.k. explosionsintervall? Varför är svaret rimligt från molekylstruktursynpunkt?
Ämnen: Acetylen, Etenoxid, Propan, Dietyleter.

D(1p) Ett fast material, till exempel trä, kan under vissa förutsättningar ha explosionsintervall. Förklara när trä, utan att övergå till gasform, kan vara explosivt.