

Tentamen
Kemisk Miljövetenskap
KKM051

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: _____

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 (12p)

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 saltvattenekosystem?

- 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 växtdödande 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 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) 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 halt av $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ och $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
- x. Ökad halt av $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ och minskad av $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
- 2. Minskad halt av $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ och ökad av $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

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 – 6p)

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

A(2p) 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 och vad gör att vi tror att vi kommer att nå det?

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

3. REACH (JL – 4p)

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

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

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?

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

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, näringsämnen och kretslopp (19p)

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(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?

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

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

F(2p) Ge två exempel på ekotoner. Exempelen skall tas från svenska ekosystem.

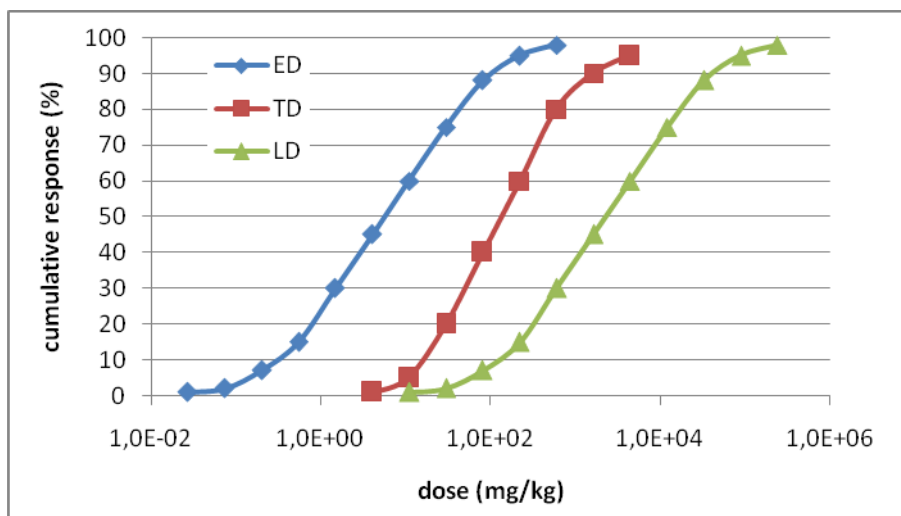
6. Riskbedömning (GrP - 5p)

A(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?

B (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.



C (1p) Vad är skillnaden mellan en referensdos och en referenskoncentration för en förorening som kan orsaka sjukdomar hos människan?

7. Luftföroreningar (7p)

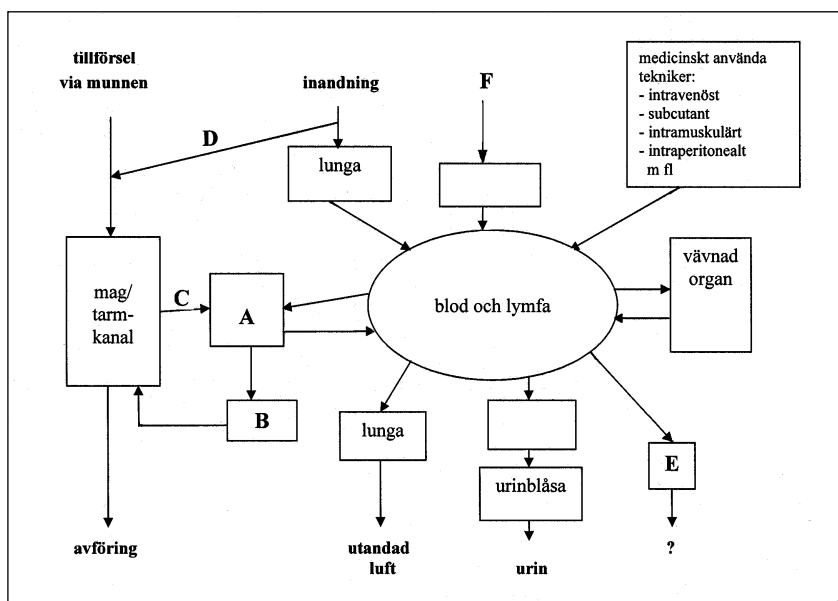
A(2p) Vintertid inträffar ibland så kallade markinversioner i Göteborg. Vad menas med att det är markinversion och varför blir föroreningshalten särskilt hög just då?

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.

8. Upptag, fördelning och utsöndring av kemiska ämnen (12p)



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:

8. Andningsapparaten (5p)

A(1p) Varför kan man inte ta upp mer än ca 70% av luftföroreningarna i ett andetag? (Detta gäller även om ämnet är mycket lösligt i blod, partialtrycksskillnaden för ämnet i luft resp blod är stor och diffusionen sker mycket snabbt)

God motivering erfordras!

B(2p) Vad menas med lungödem? Ge även exempel på ett ämne, som kan orsaka lungödem.
(Anger Du flera alternativ, varav ett är fel, blir det ingen poäng.)

C(2p) När man mäter luftföroreningar, mäter man ofta något som anges som pm_x , där x är ett siffrvärde som ofta (men inte uteslutande) brukar vara 10 eller 2,5. Vilken sorts luftförorening är det man mäter som brukar anges med denna förkortning?

Varför skulle pm_{100} vara en ganska ointressant uppgift?

9. Transportmekanismer genom biologiska membran (7p)

A(4p) Ange fyra egenskaper för ett kemiskt ämne, som gör att ämnet lättare kan passera genom ett biologiskt membran.

I.

II.

III.

IV.

B(3p) Partiklar kan "uppslukas" av en speciell typ av celler (tex i alveolerna).

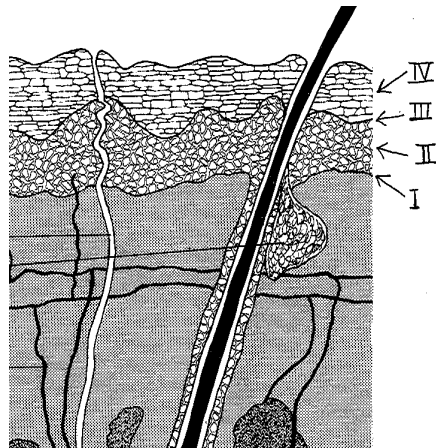
(OBS! I detta sammanhang menas med partikel ungefär "dammpartikel" och används aldrig som beteckning för enskilda molekyler).

I. Vad kallas sådana "slukarceller"?

II. Vad kallas "uppslukandet"?

III. Vad händer med partikeln sedan den inneslutits i cellen? Vilken organell är inblandad i processen?

10. Huden (6p)



A(1p) Figuren visar hudens uppbyggnad. Var i överhuden (ange läge I - IV) kommer det **aldrig** att uppstå någon tumör? Utan god motivering blir det ingen poäng.

B(2p) Hur är hudens skydd mot upptag av kemikalier uppbyggt?

Ange även varför arbete med skyddshandskar i vissa lägen kan försämra detta skydd.

C(1p) Solstrålning (UV-strålning) ger upphov till ett stort antal förändringar i hudcellernas DNA. Ge exempel på en vanlig sådan typ av förändring på molekylär nivå.

D(2p) Mera energirik strålning än UV-strålning (t ex röntgenstrålning) kan indirekt skada DNA genom en reaktion där en vattenmolekyl är inblandad. Förklara.

11. Brand- och explosionsrisker (5)

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

