

# Stöduppgifter för kemi 1-30 hp

Lund den 2007-08-13

Stöduppgifter i kemi med tillhörande lösningar täcker centrala delar av gymnasiekursen. Det är ett bredvidläsningsmaterial som ligger utanför den ordinarie kursens ram. Svårighetsgraden varierar ganska mycket. Vissa delar kan användas som uppfräschning av gymnasiekunskaperna och andra delar som extra uppgifter vid sidan om den ordinarie undervisningen. Till varje moment som anges i innehållsförteckningen anges den eller de kurser där stöduppgifterna gör störst nytta.

Kemisk bindning. (KEMA00, KEMA02).....	2
Kemisk jämvikt. (KEMA00, KEMA02).....	4
Protolysjämvikter. (KEMA00, KEMA02).....	8
Termokemi. (KEMA00).....	11
Elektrokemi. (KEMA02).....	13
Organisk kemi. (KEMA01).....	16
Kinetik. (KEMA02, KEMA03).....	22

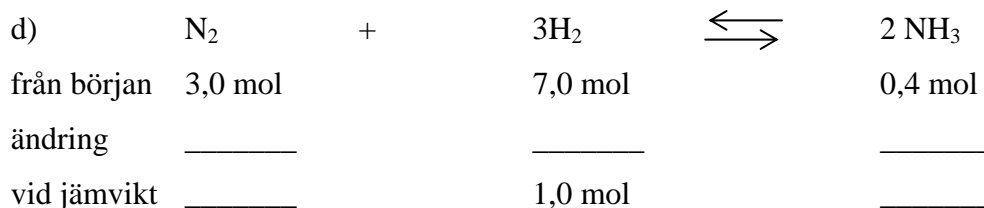
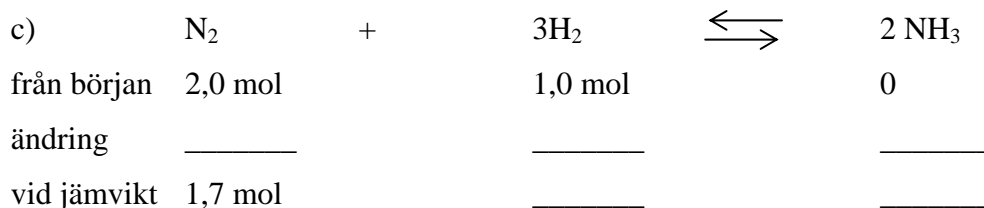
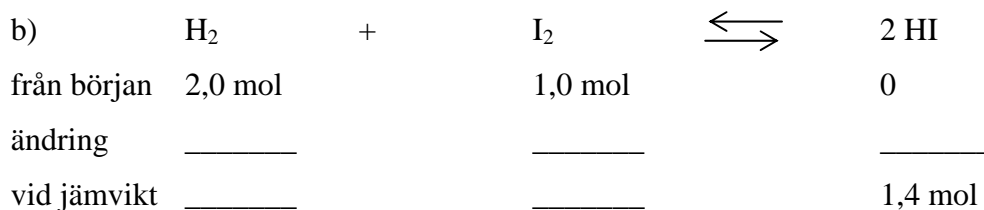
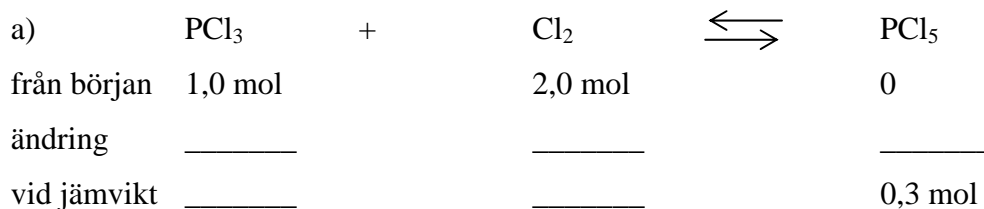
## Kemisk bindning. (KEMA00, KEMA02)

1. Vilken substans i varje par har mest troligt den högsta kokpunkten. Motivera.
  - a) HCl eller NaCl
  - b) CH<sub>4</sub> eller SiH<sub>4</sub>
  - c) HF eller HCl
  - d) H<sub>2</sub>O eller CH<sub>3</sub>OH
2. Förklara följande observationer med hjälp av kemisk bindning
  - a) Smältpunkten för xenon är -112 °C och för argon -189 °C.
  - b) Kokpunkten för ammoniak, NH<sub>3</sub>, är -33 °C och för PH<sub>3</sub> -87 °C.
3. Vilket av lösningsmedlen H<sub>2</sub>O och CCl<sub>4</sub> är lämpligt för följande substanser?
  - a) NH<sub>3</sub>
  - b) HCl
  - c) I<sub>2</sub>
  - d) KCl
4. Följande grupper finns i några organiska molekyler. Vilka är hydrofila respektive hydrofoba
  - a) -NH<sub>2</sub>
  - b) -CH<sub>3</sub>
  - c) -OH
5. Man droppar saltsyra på marmor (kalciumkarbonat). Ange namn och formeln för den gas som bildas.
6. Vilka tre av följande påståenden om oxider är korrekta?
  - a) Sura oxider är molekyLföreningar
  - b) Kalciumoxid är inte löslig i saltsyra.
  - c) Fosfor(V)oxid är en sur oxid.
  - d) Det bildas en starkare syra när svaveldioxid löses i vatten än när svaveltrioxid löses i vatten.
  - e) Koppar(II)oxid löser sig i utspädd svavelsyra.

7. I vilka två av nedanstående reaktioner reduceras svavlet?
- A) Svavelatomer övergår till sulfatjoner.
  - B) Svavelatomer övergår till sulfidjoner.
  - C) Sulfidjoner övergår till sulfitjoner.
  - D) Sulfatjoner övergår till sulfitjoner.
  - E) Sulfidjoner övergår till vätesulfidjoner.
8. I vilken av följande föreningar har bindningen mest utpräglad jonbindningskaraktär?  
AlBr<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, CaI<sub>2</sub>, HCl, KF
9. Vilka två av följande oxider är basiska?
- A) CaO
  - B) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - C) Na<sub>2</sub>O
  - D) CO
  - E) CO<sub>2</sub>
10. Bränd kalk, kalciumoxid CaO, reagerar med vatten. Det bildas släckt kalk, kalciumhydroxid Ca(OH)<sub>2</sub>. Skriv reaktionsformeln och beräkna massan av den släckta kalk som högst kan fås av 1,00·10<sup>2</sup> kg bränd kalk.
11. Man löser 1,06 g kristalliserad bariumhydroxid, Ba(OH)<sub>2</sub> · 8H<sub>2</sub>O, i vatten och späder till volymen 0,600 dm<sup>3</sup>. Beräkna lösningens hydroxidjonkoncentration.
12. Vilken volym svavelsyra med koncentrationen 4,0 mol/dm<sup>3</sup> behövs för att neutralisera 20,0 cm<sup>3</sup> natriumhydroxidlösning med koncentrationen 2,0 mol/dm<sup>3</sup>?

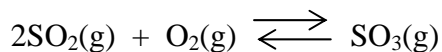
## Kemisk jämvikt. (KEMA00, KEMA02)

Inledande övning: I följande jämvikter anges substansmängderna från början av olika partikelslag. Vid jämvikt anges av ett av partikelslagen. Fyll i de tomma raderna i uppställningarna.



1. Divätesulfid  $\text{H}_2\text{S}$  och metan  $\text{CH}_4$  reagerar med varandra och bildar koldisulfid och vätgas. Alla ämnen är gasformiga.  
Ställ upp a) jämviktsformel b) jämviktsekvationen för bildning av  $\text{CS}_2$  och vätgas.  
Ange också jämviktskonstantens enhet.

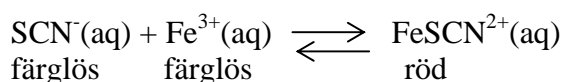
2. En blandning av svaveldioxid, syrgas och svaveltrioxid är i jämvikt:



Reaktionen åt höger är exoterm.

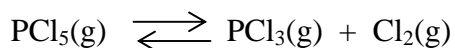
Vilka påståenden är sanna?

- Ökning av syrgaskoncentrationen förskjuter jämviktsläget åt höger.
  - Minskning av volymen förskjuter jämviktsläget åt höger
  - Höjning av temperaturen förskjuter jämviktsläget åt vänster
  - Tillsats av en katalysator påverkar inte jämviktsläget
  - Minskning av svaveldioxidkoncentrationen förskjuter jämviktsläget åt vänster.
3. Tiocyanatjoner,  $\text{SCN}^-$ , och järn(III)joner,  $\text{Fe}^{3+}$ , reagerar med varandra enligt formeln



Vid ett försök sätter man en liten mängd fast natriumtiocyanat till en jämviktsblandning av ovanstående joner. Vilka två av följande påståenden är korrekta?

- Lösningen blir färglös eller åtminstone ljusare
  - Lösningens färg ändras inte
  - Lösningen blir djupare röd
  - $[\text{FeSCN}^{2+}]$  ökar
  - $[\text{Fe}^{3+}]$  ökar
  - $[\text{SCN}^-]$  ändras inte
4. I ett kärl med volymen  $5,00 \text{ dm}^3$  upphettas fosfor(V)klorid tills jämvikten



ställt in sig. Vid jämvikt finns det 0,8 mol  $\text{PCl}_5$ , 0,2 mol  $\text{PCl}_3$  och 0,2 mol  $\text{Cl}_2$ . Beräkna jämviktskonstanten.

5. En behållare på  $0,40 \text{ dm}^3$  innehöll 0,12 mol svaveltrioxid, 0,040 mol svaveldioxid och 0,060 mol syrgas när jämvikten  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  ställt in sig. Beräkna jämviktskonstanten.
6. Jämviktskonstanten för reaktionen  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  är 50,0 vid  $450 \text{ }^\circ\text{C}$ . Beräkna substansmängden vätejodid som är i jämvikt med 1,76 mol vätgas och 0,020 mol jodgas vid  $450 \text{ }^\circ\text{C}$ .

7. Vi betraktar jämvikten  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$   
 $\Delta H = 178 \text{ kJ}$  för reaktionen åt höger. Hur påverkas jämviktsläget av  
 a) ökad  $\text{O}_2$ -koncentration  
 b) minskad  $\text{N}_2$ -koncentration  
 c) ökad  $\text{NO}$ -koncentration  
 d) minskat tryck  
 e) ökad temperatur  
 f) tillsats av en katalysator.
8. I en behållare, vars volym är  $2,0 \text{ dm}^3$ , införs  $6,8 \text{ g}$  ammoniak. Behållaren upphettas till  $600 \text{ K}$ . Då jämvikten  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  ställt in sig innehåller behållaren  $0,04 \text{ mol}$  ammoniak. Beräkna jämviktskonstanten.
9. Kolmonoxid  $\text{CO}$  och klorgas  $\text{Cl}_2$  reagerar och bildar gasformig karbonylchlorid (fosgen)  $\text{COCl}_2$ . I ett försök vid  $395 \text{ }^\circ\text{C}$  utgick man från  $4,03 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $\text{CO}$  och  $4,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $\text{Cl}_2$  i ett kärl med volymen  $491 \text{ cm}^3$ . Vid jämvikt innehöll kärlet  $2,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   $\text{COCl}_2$ .  
 a) Ställ upp jämviktsformeln och jämviktsekvationen för bildning av  $\text{COCl}_2$  ur  $\text{CO}$  och  $\text{Cl}_2$ .  
 b) Beräkna jämviktskonstanten vid  $395 \text{ }^\circ\text{C}$ .
10. För reaktionen  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$  är jämviktskonstanten  $9,0$  vid  $700 \text{ }^\circ\text{C}$ . Man förde in  $3,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  svaveldioxid och  $3,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  kvävedioxid i en behållare på  $1,00 \text{ dm}^3$ . Därefter fick jämvikt ställa in sig vid  $700 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vilken var substansmängden svaveltrioxid vid jämvikt?
11. Jämviktskonstanten för reaktionen
- $$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3\text{COOH} & + & \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} & \rightleftharpoons & \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 & + & \text{H}_2\text{O} \\ \text{etansyra} & & \text{etanol} & & \text{etyletanoat} & & \end{array}$$
- är  $4$ . Man blandar  $1,0 \text{ mol}$  av vardera etansyra, etanol, etyletanat och vatten. Befinner sig systemet i jämvikt? Om inte, åt vilket håll går reaktionen?
12. Skriv jämviktsekvationerna för följande heterogena jämvikter  
 a)  $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$   
 b)  $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
13. Jämviktskonstanten för jämvikten  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$  är  $3,0$  vid en viss temperatur. Beräkna de substansmängd kvävedioxid som skall sättas till  $2,60 \text{ mol}$  svaveldioxid för att det vid jämvikt skall finnas  $1,20 \text{ mol}$  svaveltrioxid.
14. Man upphettar  $46,0 \text{ g}$  jod,  $\text{I}_2$ , och  $1,00 \text{ g}$  vätgas,  $\text{H}_2$ , till  $450 \text{ }^\circ\text{C}$  i ett slutet kärl. Jämvikten  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  ställer in sig. I jämviktsblandningen finns  $1,90 \text{ g}$  jod. Beräkna jämviktskonstanten.

15. Man vill framställa en ester ur propansyra och metanol. Om man utgår från lika substansmängder syra och alkohol kommer 33 % av syra att finnas kvar vid jämvikt. Eftersom man vill utnyttja syran bättre sätter man till alkohol i överskott. Beräkna massan av den alkohol som man måste sätta till 100,0 g av syra för att 99 % av syran skall överföras till ester.
16. Vid ett experiment infördes en viss substansmängd dikvävetetraoxid,  $\text{N}_2\text{O}_4$ , i en sluten behållare, som hölls vid  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Jämvikten  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  ställde då in sig. Vid jämvikt hade 16,7 % av den ursprungliga substansmängden  $\text{N}_2\text{O}_4$  sönderdelats. Trycket i behållaren var vid jämvikt  $1,013 \cdot 10^2$  kPa. Beräkna jämviktskonstanten vid den rådande temperaturen.

## Protolysjämvikter. (KEMA00, KEMA02)

1. Vilken är den korresponderande basen till a) HCl, b) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> c) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> d) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
2. Vilken är den korresponderande syran till a) NO<sub>3</sub><sup>-</sup> b) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> c) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> d) O<sup>2-</sup> e) OH<sup>-</sup> f) NH<sub>3</sub>
3. Kombinera nedanstående joner och molekyler två och två så att de bildar syra-bas par: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>O, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, S<sup>2-</sup>, HS<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>.
4. Kolsyra H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> är en tvåprotonig syra. Skriv formeln för de två protolysstegen som sker i vatten.
5. Beräkna pH för en lösning där [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] är a) 2,0·10<sup>-3</sup> M b) 4,55·10<sup>-10</sup> M c) 2,5
6. Beräkna [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] i en lösning vars pH är a) 4,85 b) 8,7 c) -0,30
7. Vilket är pH i saltsyra med koncentrationen a) 1,0 M b) 0,050 M
8. Beräkna pH-värdet i 0,0002 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Svavelsyran antas vara fullständigt protolyserad i båda protolysstegen.
9. Vilken koncentration har saltsyra med pH-värdet a) 2,70 b) 0,52
10. Beräkna pOH och pH i 0,20 M NaOH-lösning.
11. 2,40 g fast NaOH löses i vatten till 500 cm<sup>3</sup>. Beräkna pH. Antag att temperaturen är 25 °C.
12. Beräkna koncentrationen hos en NaOH-lösning vars a) pOH är 0,05 b) pH är 11,85
13. 0,050 cm<sup>3</sup> 16 M HNO<sub>3</sub> spädes med vatten till slutvolymen 1,00 dm<sup>3</sup>. Beräkna pH i lösningen.
14. Till 1,0 dm<sup>3</sup> 1,0 M HNO<sub>3</sub> sätter man 0,20 mol NaNO<sub>3</sub> och späder lösningen till 2,0 dm<sup>3</sup> med destillerat vatten. Beräkna a) pH b) [Na<sup>+</sup>] c) [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]
15. Beräkna pH i 0,00005 M lösning av kalciumhydroxid Ca(OH)<sub>2</sub>.
16. En kalciumhydroxidlösning har pH = 12,30. Man späder 10,0 cm<sup>3</sup> av denna lösning till 100 cm<sup>3</sup>. Beräkna pH i den utspädda lösningen.
17. Vad är [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] i en blandning av 50 cm<sup>3</sup> 2 M HCl och 50 cm<sup>3</sup> 4 M NaOH?



18. Man har  $150 \text{ cm}^3$  bariumphydroxidlösning med  $\text{pH} = 12,30$ . Till denna sätter man  $50,0 \text{ cm}^3$  saltsyra med  $\text{pH} = 1,30$ . Beräkna  $\text{pH}$ -värdet i blandningen.
19. Skriv formeln för protolysen i vattenlösning av a) myrsyra  $\text{HCOOH}$  b) basen metylamin  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .  
Teckna uttrycket för syrakonstanten i a) resp baskonstanten i b)
20. I en  $0,260 \text{ M}$  lösning av den svaga syran  $\text{HA}$  uppmättes  $\text{pH}$ -värdet till  $2,72$ . Beräkna syrakonstanten.
21. I en  $0,114 \text{ M}$  lösning av den svaga basen  $\text{B}$  uppmättes  $\text{pH}$ -värdet till  $9,82$  vid  $25^\circ\text{C}$ . Beräkna baskonstanten.
22. I en  $0,25 \text{ M}$  lösning av ammoniumklorid mättes  $\text{pH}$ -värdet till  $4,96$ .  
a) Beräkna ammoniumjonens syrakonstant.  
b) Beräkna baskonstanten för ammoniak om  $\text{pK}_w = 14,00$ .
23. Beräkna  $\text{pH}$  i  $0,050 \text{ M}$  lösning av ättiksyra.  $\text{pK}_a(\text{HAc}) = 4,76$ .
24. Ange för var och en av följande lösningar om den är sur, neutral eller basisk.  
a)  $0,1 \text{ M HCl}$  b)  $0,1 \text{ M NaCl}$  c)  $0,1 \text{ M NH}_3$  d)  $0,1 \text{ M CH}_3\text{COONa}$   
e)  $0,1 \text{ M CH}_3\text{COOH}$  f)  $0,1 \text{ M Na}_2\text{CO}_3$  g)  $0,1 \text{ M Na}_3\text{PO}_4$  h)  $\text{AlCl}_3(\text{aq})$
25. Vattenlösningarna a, b, c, d, och e har alla koncentrationen  $0,1 \text{ M}$ .  
a)  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$   
b)  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$   
c)  $\text{NaHSO}_4(\text{aq})$   
d)  $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq})$   
e)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$   
Ordna dessa fem lösningar efter stigande  $\text{pH}$  (= den med lägst  $\text{pH}$  först)
26. Man har vattenlösningar med samma koncentration av följande salter. I vilken lösning är  $\text{pH}$ -värdet lägst?  
a)  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  b)  $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq})$  c)  $\text{KNO}_3(\text{aq})$  d)  $\text{KHCO}_3(\text{aq})$  e)  $\text{NaCl}(\text{aq})$
27. I en blandning av ättiksyra och natriumacetat är  $\frac{[\text{HAc}]}{[\text{Ac}^-]} = 0,8$ .  $\text{K}_a(\text{HAc}) = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ .  
Ange för vart och ett av nedanstående påståenden om det är sant eller falskt. Motivera.  
a) Lösningen är sur  
b) Lösningen är en buffertlösning  
c) Om lösningen späds med vatten till dubbla volymen ändras inte vätejonkoncentrationen nämnvärt.  
d) Om  $\frac{[\text{HAc}]}{[\text{Ac}^-]}$  ändras till  $1,8$  sjunker  $\text{pH}$ -värdet med en enhet.

28. Ordna följande baser efter ökande basstyrka

- a) acetatjonen  $\text{CH}_3\text{COO}^-$                       b) ammoniak  $\text{NH}_3$   
c) karbonatjonen  $\text{CO}_3^{2-}$                       d) sulfatjonen  $\text{SO}_4^{2-}$  .

29. Beräkna pH i en buffertlösning som består av

- a) 0,30 M ättiksyra och 0,70 M natriumacetat  
b)  $50 \text{ cm}^3$  0,50 M ammoniumklorid och  $75 \text{ cm}^3$  1,00 M ammoniak

30. Man vill ungefärligt bestämma pH i en lösning och har till sitt förfogande indikatorerna bromkresolgrönt, bromtymolblått, metylrött och fenolrött. Deras omslagsintervall och färger framgår av följande tabell:

<u>Indikator</u>	<u>omslagsintervall</u>	<u>färg i syraform</u>	<u>färg i basform</u>
bromkresolgrönt	$3,8 < \text{pH} < 5,4$	gul	blå
bromtymolblått	$6,0 < \text{pH} < 7,6$	gul	blå
metylrött	$4,2 < \text{pH} < 6,3$	röd	gul
fenolrött	$6,8 < \text{pH} < 8,4$	gul	röd

Man tar ut fyra prov av den lösning vars pH man vill bestämma och sätter en indikator till vart och ett av proven.

- Resultat: Provlösning och bromkresolgrönt ger blå färg  
Provlösning och bromtymolblått ger grön färg  
Provlösning och metylrött ger gul färg  
Provlösning och fenolrött ger orange färg

Ange det minsta intervall inom vilket lösningens pH ligger enligt undersökningen.

31. Man vill undersöka renhetsgraden hos ett prov av nikotinsyra  $\text{HC}_6\text{H}_6\text{NO}_2$  som är en enprotonig syra. Provet, som har massan 0,465 g, blandas med vatten och titreras med natriumhydroxidlösning, vars koncentration är  $0,1000 \text{ mol/dm}^3$ . Då förbrukas  $36,3 \text{ cm}^3$  av natriumhydroxiden. Beräkna massprocenten nikotinsyra i provet. Föroreningarna i provet förbrukar inte någon natriumhydroxid.

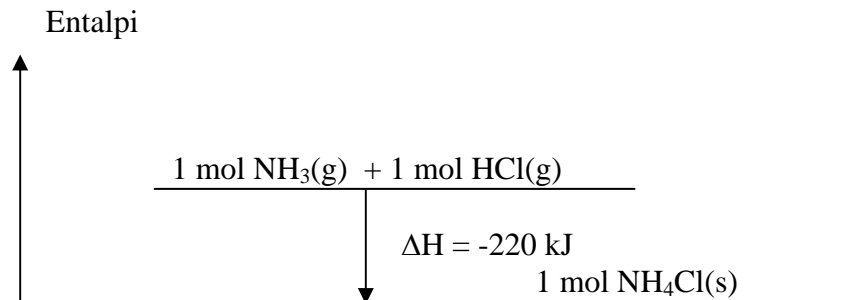
32. Till en lösning av en svag syra HA med totalkoncentrationen  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  sätter man indikatorn bromkresolgrönt, som då antar en grön-gul nyans.

Samma nyans får man i en blandning av  $8,9 \text{ cm}^3$  0,200 M ättiksyralösning och  $1,1 \text{ cm}^3$  0,200 M natriumacetatlösning. ( $K_a$  för ättiksyra finns i tabell)

Beräkna a) pH i buffertlösningen      b) syrakonstanten för HA.

## Termokemi. (KEMA00)

1. Följande diagram visar entalpiändringen för reaktionen  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

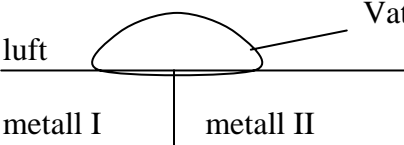


- a) Har reaktanter eller produkter störst entalpi?  
b) Är reaktionen exoterm eller endoterm?  
c) Vilken är entalpiändringen,  $\Delta H$ ?  
d) 2,0 mol  $\text{NH}_3(\text{g})$  reagerar med 2,0 mol  $\text{HCl}(\text{g})$  vid konstant temperatur. Vad är då  $\Delta H$ ?  
e) Vad är  $\Delta H$  för den omvända reaktionen  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
2. För reaktionen  $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  gäller att  $\Delta H = -572 \text{ kJ}$  vid  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vilket av följande påståenden är felaktigt?  
a) När en mol vatten bildas utvecklas 286 kJ  
b) När en mol väte förbränns utvecklas 286 kJ  
c) Reaktionen är endoterm  
d) Reaktionen sker under värmeutveckling  
e) Reaktionsprodukten är flytande vatten.
3. Kol och järn(III)oxid reagerar med varandra enligt reaktionsformeln  
 $3\text{C}(\text{s}) + 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 500 \text{ kJ} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$   
Vad är  $\Delta H$  för reduktionen av 1 mol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?
4. När man löste 20,0 g fast natriumhydroxid i 1,00 kg vatten steg vattnets temperatur från  $20,2 \text{ }^\circ\text{C}$  till  $25,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Beräkna  $\Delta H$  för reaktionen  $\text{NaOH}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NaOH}(\text{aq})$ .  
Lösningens specifika värmekapacitet är  $4,18 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$

5. Beräkna entalpiändringen  $\Delta H_1$  för reaktionen  $S(s) + \frac{3}{2} O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$   
ur entalpiändringarna för reaktionerna  
 $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$  ,  $\Delta H_2 = -298 \text{ kJ}$  och  
 $SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$  ,  $\Delta H_3 = -97 \text{ kJ}$
6. När hexan  $C_6H_{14}(l)$  förbränns fullständigt avges 48,3 kJ per g hexan. Beräkna förbränningsentalpin  $\Delta H_c$  för hexan.
7. Man gör försök att åtminstone delvis ersätta bilbensinen med metanol eller etanol. Vi antar att bensin består av kolvätet heptan  $C_7H_{16}$ . När heptan förbränns fullständigt är förbränningsentalpin  $\Delta H_c = -4853 \text{ kJ}/(\text{mol } C_7H_{16})$ . För metanol är  $\Delta H_c = -715 \text{ kJ}/(\text{mol } CH_3OH)$ . Densiteten för heptan är  $0,68 \text{ kg}/\text{dm}^3$  och för metanol  $0,79 \text{ kg}/\text{dm}^3$ .
- Skriv reaktionsformler för fullständig förbränning av heptan resp metanol
  - Hur stor värmemängd frigörs vid förbränning av  $1,00 \text{ dm}^3$  heptan?
  - Vilken volym metanol måste förbrännas för att man ska erhålla samma värmemängd som vid förbränning av  $1,00 \text{ dm}^3$  heptan?
8. Blyazid  $Pb(N_3)_2$  används som initialsprängämne i tändhattar. Aziden detonerar vid slag eller upphettning och bildar då de fria grundämnena.
- Skriv reaktionsformeln för reaktionen.
  - Hur stort blir trycket efter detonationen om  $0,30 \text{ g } Pb(N_3)_2$  varit innesluten i en behållare på  $1,0 \text{ cm}^3$  och temperaturen stigit till  $600 \text{ K}$ ?
9. Diboran,  $B_2H_6$ , kan inte framställas direkt ur bor och vätgas men dess standard bildningsentalpi  $\Delta H_f^\circ (B_2H_6(g))$  kan bestämmas ur  $\Delta H^\circ$  data för följande förbränningsreaktioner:
- |  |  |
|--|--|
| $4 B(s) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 B_2O_3(s)$              | $\Delta H^\circ(1) = -2509,1 \text{ kJ}$ |
| $2 H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(l)$                | $\Delta H^\circ(2) = -571,6 \text{ kJ}$  |
| $B_2H_6(g) + 3 O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) + 3 H_2O(l)$ | $\Delta H^\circ(3) = -2147,5 \text{ kJ}$ |
- Beräkna  $\Delta H_f^\circ (B_2H_6(g))$  ur dessa data dvs beräkna entalpiändringen per mol  $B_2H_6(g)$  för reaktionen  $2 B(s) + 3 H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$ .

## Elektrokemi. (KEMA02)

- Man elektrolyserade en koppar(II)kloridlösning med kolelektroder. Ange för vart och ett av följande påståenden om det är sant eller falskt.
  - Den elektrod som är ansluten till strömkällans minuspol kallas anod
  - Vid katoden bildas klorgas
  - Vid elektrolysen tillförs elektrisk energi
  - Vid anoden sker en reduktion
  - Vid katoden avges elektroner till strömkällan
  - I elektrolyten vandrar kloridjoner mot anoden.
- Man har de galvaniska elementen
  - $\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}) \mid \text{Ag(s)}$
  - $\text{Ni(s)} \mid \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Cu(s)}$
  - $\text{Pb(s)} \mid \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{H}^+(\text{aq}) \mid \text{H}_2(\text{g}, 1,0 \text{ atm}), \text{Pt(s)}$
  - $\text{Pb(s)} \mid \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Fe}^{2+}(\text{aq}), \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Pt(s)}$Jonernas koncentration är 1,0 M. Ange för varje element
  - poltecknen.
  - elementets emk.
  - formlerna för elektrodreaktionerna och för den strömdrivande reaktionen.
- Bitar av följande metaller placeras i var sin bägare.
  - bly
  - koppar
  - silver
  - zinkDärefter tillsätter man blå koppar(II)nitratlösning.
  - I vilka bägare kommer lösningen att avfärgas?
  - Skriv reaktionsformeln för förloppet i de fall då det händer något.
- Vilket av följande partikelslag är det starkaste oxidationsmedlet?
  - Fe
  - $\text{Cl}^-$
  - Zn
  - $\text{Cl}_2$
  - $\text{Na}^+$

5.  Vattendroppe innehållande 0,001 M NaCl.

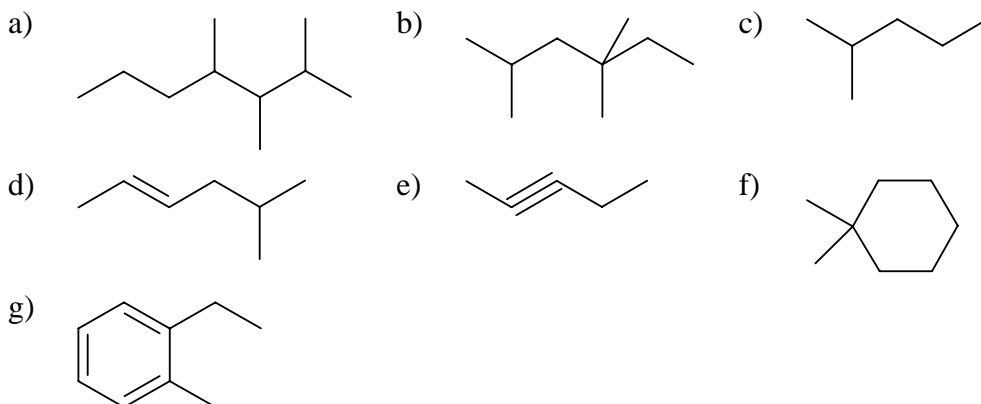
- Två metaller är i kontakt med varandra och med en elektrolytlösning enligt figuren ovan. Ange för vart och ett av följande påståenden om det är sant eller falskt:
- Om metall I är koppar och metall II är järn, angrips metall II.
  - Om metall I är zink och metall II är järn, angrips metall II.
  - Om metall I är koppar och metall II är zink, angrips metall II.
  - Om metall I är koppar och metall II är järn, flyter elektroner från metall I till metall II.

6. Vid förkromning beläggs järn först med nickel och därefter med krom. Redogör för korrosionsförloppet då en repa uppstår
- i kromskiktet men inte i nickelskiktet
  - genom både krom- och nickelskiktet så att järnet ligger oskyddat.
7. Skriv formler för elektrodreaktionerna vid elektrolys av smält blybromid,  $\text{PbBr}_2$ .
8. Man tar ström ur en laddad blyackumulater. Hur ändras då massan av
- den positiva elektroden
  - den negativa elektroden
  - elektrolyten
- Cellreaktion vid urladdning är
- $$\text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{s}) \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} + \text{PbSO}_4(\text{s})$$
- och vid laddning
- $$\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} + \text{PbSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{s})$$
9. För den galvaniska cell som kan beskrivas med cellschemat
- $$-\text{Cd}(\text{s}) | \text{Cd}^{2+}(\text{aq}, 1\text{ M}) || \text{H}^+(\text{aq}, 1\text{ M}), \text{H}_2(\text{g}, 1\text{ atm}) | \text{Pt}(\text{s}) +$$
- är  $\text{emk} = 0,40\text{ V}$ .
- Vilken är normalpotentialen för redoxparet  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$ ?
  - Vilken är den strömdrivande reaktionen?
10. I en järn(III)saltlösning håller man järnpulver och rör om. Kan någon reaktion ske? Motivera svaret och skriv reaktionsformeln om svaret är ja.
11. Hur lång tid tar det att framställa 100 kg raffinerad koppar i en elektrolys med strömmen 10 ampere?
12. I en elektrolyscell för aluminiumframställning är strömmen 75 000 A. Beräkna massan av det aluminium som teoretiskt kan produceras på ett dygn.
13. Då saltsyra elektrolyseras med kolelektroder, bildas vätgas och klorgas.
- Vid vilken elektrod bildas respektive gas?
  - Skriv formlerna för elektrodreaktionerna och totalreaktionen.
14. Avgör åt vilket håll följande reaktion är spontan:
- $$2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+$$
15. Skriv reaktionsformler för elektrodförloppen då en vattenlösning av natriumklorid elektrolyseras med kolanod och kopparkatod.

16. Vilka elektrodreaktioner sker då vattenlösningar av följande ämnen elektrolyseras med kolelektroder:
- kopparbromid
  - kaliumsulfat
  - natriumhydroxid.
17. Man elektrolyserar koppar(II)sulfatlösning med kopparelektroder. Vilka av följande påståenden är sanna?
- Vid katoden reduceras koppar(II)joner till kopparmetall.
  - Vid anoden oxideras kopparmetall till koppar(II)joner.
  - Elektrolytens sammansättning ändras inte under elektrolysen.
  - Sulfatjonerna i elektrolyten vandrar mot katoden.
  - Vid anoden tillförs elektroner från den yttre strömkretsen.
18. I Mexico City elektrolyserar man utspädd svavelsyra med platinaelektroder. Gas utvecklas vid båda elektroderna. Beräkna den totala gasvolymen som utvecklas vid 30 °C och 76 kPa, om elektrolysen pågått i 15 minuter med den konstanta strömmen 0,25 A.  
Gaskonstanten  $R = 8,314 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .
19. Man tar ström från elementet  $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{Ag}^+(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$  under så lång tid att zinkelektrodens massa ändras med 0,13 g. Ökar eller minskar silverelektrodens massa? Hur stor är massändringen?

## Organisk kemi. (KEMA01)

- Rita strukturformler och ange namn på isomererna av  
a) dibrompropan    b) triklorpropan
- Skriv en balanserad formel för reaktionen mellan propen och brom. Rita strukturformeln för produkten och ange dess namn.
- Skriv en balanserad formel för reaktionen mellan etan och klor. Rita strukturformeln för produkten och ange dess namn.
- Rita strukturformel för 2,3,5-trimetyloktan
- Ange rationella namn för följande kolväten:



- Skriv formeln för fullständig förbränning av pentan.
- Vilken eller vilka av följande påståenden gäller för etan?  
Föreningen  
a) är flytande vid rumstemperatur  
b) kan förekomma i isomera former  
c) innehåller 80 % kol  
d) har lägre kokpunkt än propan  
e) innehåller en dubbelbindning
- Vilken eller vilka av följande föreningar är isomer(a) med n-heptan?  
a) 2,3-dimetylpentan  
b) 2,2,3-trimetylbutan  
c) 3-etylpentan  
d) 2,2,3,3-tetrametylbutan



9. En organisk förening avfärgar snabbt bromvatten. Vilka formler för föreningen är möjliga?  
 a)  $\text{CH}_4$  b)  $\text{C}_2\text{H}_4$  c)  $\text{C}_2\text{H}_6$  d)  $\text{C}_4\text{H}_6$  e)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$
10. Vilket av följande påståenden är felaktigt?  
 En förening med molekylformeln  $\text{C}_4\text{H}_8$  kan vara  
 a) cyklobutan  
 b) cis-2-buten  
 c) 1-buten  
 d) cykolbuten  
 e) metylcyklopropan
11. Beräkna massan av det vatten som bildas vid fullständig förbränning av 1,00 kg bensin. Anta att bensin utgörs av heptan.
12. Rita strukturformler för  
 a) 2-penten  
 b) 4-etyl-3-metyl-1-hepten
13. Rita strukturformler och namnge samtliga isomerer av buten.
14. Skriv strukturformeln för  
 a) n-pentan                      b) 2,3-dimetylpentan                      c) 2,2,4-trimetylhexan  
 d) 2,3-dimetyl-1-buten    e) 3-metyl-1-butyn
15. Ange strukturformeln för a) 1,3,5-trimetylbensen    b) 2,4-diklortoluen  
 c) orto-dibrombensen    d) 1-etyl-3,4-dimetylbensen
16. En förening ger vid addition av brom 2,3-dibrom-4-metylhexan.  
 Ange strukturformel för utgångsmaterial och produkt.
17. Vilken eller vilka av följande föreningar kan förekomma i cis-trans-isomera former?  
 a)  $\text{CH}_2=\text{CBr}_2$     b)  $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$     c)  $\text{CHBr}=\text{CHBr}$     d)  $\text{CH}_2=\text{CHBr}$     e)  $\text{CH}_3-\text{CHBr}_2$
18. En kemisk förening innehåller 23,8 % kol, 5,9 % väte och 70,3 % klor. Bestäm föreningens empiriska formel.
19. Vid addition av brom till propen bildades 12,9 g 1,2-dibrompropan enligt reaktionsformeln  
 $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$   
 Hur stor volym propen hade reagerat, om utbytet antas vara 100%? Molvolymen är  $24,2 \text{ dm}^3/\text{mol}$  under rådande reaktionsbetingelser.
20. Skriv strukturformeln för trans-3,4-dibrom-1,3-pentadien

21. Etyn,  $C_2H_2(g)$ , bildas om man droppar vatten på kalciumkarbid,  $CaC_2$ :  
 $CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow C_2H_2(g) + Ca(OH)_2(s)$   
 a) Hur stor substansmängd etyn kan högst erhållas av 100 g kalciumkarbid?  
 b) Vilken volym har den bildade gasen vid trycket 100 kPa och temperaturen 25 °C?
22. a) Skriv strukturformler för alla alkoholer med molekylformeln  $C_5H_{11}OH$ .  
 b) Ange föreningarnas systematiska namn.  
 c) Ange vilka av alkoholerna som är primära, sekundära respektive tertiära.
23. Skriv strukturformeln för 1,3-butandiol.
24. Vilka av följande alkoholer är primära, sekundära resp. tertiära?  
 a) 2-metyl-2-butanol    b) 2,3-dimetyl-1-butanol    c) 3-pentanol  
 d) 2-metyl-2-propanol    e) 2-metyl-1-propanol
25. Skriv strukturformeln för den aldehyd som bildas vid försiktig oxidation av 2-metyl-1-propanol.
26. Vilka produkter erhålls vid oxidation av a) etanol b) 3-metyl-2-butanol c) propanal  
 Ange namn och strukturformel.
27. I dihydroxibensener är två OH-grupper bundna till en bensenring. Det finns tre isomera dihydroxibensener.  
 a) Skriv strukturformlerna för dessa tre molekyler.  
 b) En av dihydroxibensenerna är inte en dipol. Vilken? Motivera svaret.
28. Skriv strukturformeln för den eter som har molekylformeln  $C_3H_8O$ .
29. Rita strukturformlerna för isomerer av smörsyra  $C_3H_7COOH$ .
30. Dimetyleter,  $(CH_3)_2O$ , har kokpunkten  $-24\text{ °C}$ . Den isomera föreningen etanol,  $C_2H_5OH$ , har kokpunkten  $+78\text{ °C}$ . Vad är orsaken till att de båda ämnena har så olika kokpunkter?
31. 0,130 g av en organisk syra fordrade för fullständig neutralisation  $25,0\text{ cm}^3$  0,100 M NaOH.  
 Vilken av följande syror kan det gälla?  
 a)  $CH_3CH_2CH_2COOH$     b)  $CH_2OHCOCOOH$     c)  $HOOCCH_2COOH$   
 d)  $HOOC(CH_2)_2COOH$     e)  $HOOC(CH_2)_4COOH$
32. Skriv formeln för propansyras protolys i vatten.
33. Vilka olika alkoholer bildas vid addition av vatten till 2-penten?

34. Vilka av följande föreningar innehåller ett asymmetriskt centrum? Ange deras rationella namn:
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
35. Skriv reaktionsformler för framställning av
- butyletanoat
  - metylpropanoat
  - glyceryltributanoat från lämpliga karboxylsyror och alkoholer.
36. Skriv reaktionsformeln för hydrolys av butylpropanoat i basisk lösning.
37. Estern med molekylformeln  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$  hydrolyseras. Skriv strukturformler för reaktionsprodukterna.
38. Ange namnen för följande estrar
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$
  - $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOCH}_3$
  - $\text{HCOOC}_3\text{H}_7$
39. Fruktar får sin arom av olika estrar.
- I päron finns estern med formeln  $\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$  och i hallon estern  $\text{HCOOC}_4\text{H}_9$ . Ange de båda estrarnas namn.
  - Bananer innehåller bl a estern pentylpentanoat och ananas estern etylbutanoat. Skriv de båda estrarnas strukturformler.
40. Vilka två av följande påståenden om föreningen med formeln  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$  är korrekta?
- Föreningens rationella namn är 2-metyl-2-pentanol
  - Föreningen är en tertiär alkohol
  - Om föreningen oxideras kan det bildas en keton
  - Molekylen har två asymmetriska centra
  - Substitueras ytterligare en väteatom med en OH-grupp får man en förening som är mer löslig i vatten.
41. Vilken av följande föreningar kan oxideras till 2-metylpropansyra?
- $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
  - $(\text{CH}_3)_3\text{OCH}$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$
42. Vilka två funktionella grupper ingår i molekylerna hos
- aminosyror
  - hydroxysyror

43. Ange till vilken klass av föreningar (alkaner, alkener, alkyner, alkoholer, estrar osv.) ämnena med följande formler hör

- |  |   |
|--|---|
| a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ | b) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$             |
| c) $\text{HCOOH}$                          | d) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$           |
| e) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$    | f) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCOOH}$           |
| g) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$             | h) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{CO}$ |

44. Ange den funktionella gruppen hos vart och ett av följande ämnen samt namnen på de ämnesklasser till vilka de olika ämnena hör

- |  |   |
|--|---|
| a) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$                           | b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$  |
| c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ | d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$                 |
| e) $\text{HCOOCH}_3$   | f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ |
| g) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$                |   |

45. Ange reaktionstypen för följande reaktioner

- $\text{CH}_3\text{-CH} = \text{CH-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CHBr-CH}_3$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{-OH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
- $\text{CH}_2 = \text{CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

46. Skriv reaktionsformeln för kondensation av alanin och glycin till dipeptiden alanylglycin.

47. Skriv den generella strukturformeln för en tripeptid.

48. Vilka produkter bildas vid försiktig sönderdelning av

- fetter
- polysackarider
- proteiner

49. En organisk förening A med molekylformeln  $C_4H_{10}O$  ger vid oxidation en keton med formeln  $C_4H_8O$ . Vilken av följande strukturer är möjlig för föreningen A?
- a)  $(CH_3)_3COH$                       d)  $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$   
 b)  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$     e)  $(CH_3CH_2)_2O$   
 c)  $(CH_3)_2CHCH_2OH$
50. Vilket av följande ämnen kan förekomma i optiskt aktiv form?
- a) Propen    b) 2-butyn    c) 2-metyl-1-propen    d) 2-metylbutan    e) 3-metylhexan
51. Vilka tre av följande föreningar har molekylformeln  $C_3H_6O$ ?
- a) Propanal    b) 1-propanol    c) propanon    d) propansyra    e) 2-propen-1-ol
52. Skriv strukturformler för samt namnge de estrar som har samma molekylformel som propansyra.
53. Skriv strukturformler för samt namnge de etrar som har samma molekylformel som 1-butanol.
54. Skriv strukturformler för samt namnge de ketoner som har samma molekylformel som pentanal.
55. Vid fullständig förbränning av 0,20 mol av ett kolväte bildas 0,80 mol  $CO_2$  och 1,0 mol  $H_2O$ . Vilket är kolvätets molekylformel?
56. Följande föreningar har alla molekylformeln  $C_5H_{10}O$ .
- I.  $CH_3-CH(CH_3)-CO-CH_3$   
 II.  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CHO$   
 III.  $CH_3-CH=CH-CH_2OH$   
 IV.  $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH=CH_2$
- a) Vilken eller vilka av föreningarna kan reducera silverjoner till fritt silver?  
 b) Vilken eller vilka av föreningarna kan bildas genom oxidation av primär alkohol?  
 c) Vilken eller vilka av föreningarna kan bildas genom oxidation av sekundär alkohol?  
 d) Vilken eller vilka av föreningarna kan förekomma i två optiskt aktiva former?  
 e) Vilken eller vilka av föreningarna kan förekomma i en cis-form och en trans-form?  
 f) Vilken eller vilka av föreningarna kan addera brom?

## Kinetik. (KEMA02, KEMA03)

1. Vilka faktorer påverkar reaktionshastigheten för en homogen reaktion?
2. Föreslå några sätt att påskynda upplösningen av ett salt i vatten och ange hur de verkar.
3. I tetraklormetanlösning sönderfaller dikvävepentaoxid enligt formeln
$$2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2(\text{g})$$
I ett experiment vid 45 °C var koncentrationen av  $\text{N}_2\text{O}_5$  i ett visst ögonblick 2,33 mol/dm<sup>3</sup> och 189 min senare 2,08 mol/dm<sup>3</sup>.
  - a) Beräkna medelreaktionshastigheten i det angivna tidsintervallet, om den definieras som minskningen per sekund av koncentrationen av  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
  - b) Vad blir medelreaktionshastigheten om den i stället definieras som ökningen per sekund av koncentrationen av  $\text{NO}_2$ ?
4. Reaktionen mellan partiklarna A och B följer hastighetsuttrycket:
  - a) reaktionshastigheten =  $k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$
  - b) reaktionshastigheten =  $k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]^2$Vilken är den totala reaktionsordningen för reaktionen?
5. Dikvävepentaoxid sönderdelas spontant enligt formeln
$$\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$$
I tabellen nedan visas hur dikvävepentaoxidens partialtryck minskade under ett försök som utfördes vid temperaturen 45 °C.
  - a) Avsätt i ett diagram dikvävepentaoxidens partialtryck (y-axeln) som funktion av tiden (x-axeln).
  - b) Bestäm halveringstiden för dikvävepentaoxid.

t / min	P(N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) / Pa
0	4,7·10 <sup>4</sup>
10	3,3·10 <sup>4</sup>
20	2,5·10 <sup>4</sup>
30	1,8·10 <sup>4</sup>
40	1,5·10 <sup>4</sup>
50	1,1·10 <sup>4</sup>
60	0,8·10 <sup>4</sup>
70	0,6·10 <sup>4</sup>
80	0,5·10 <sup>4</sup>
90	0,4·10 <sup>4</sup>