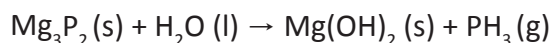




Högst 8 uppgifter får besvaras. Uppgifterna bedöms efter skalan 0–6 poäng, förutom jokeruppgifterna som är mer krävande än de andra uppgifterna och som är markerade med ett +. De bedöms efter skalan 0–9 poäng. I uppgifter med flera moment, till exempel a-, b- och c-moment, kan maximiantalet poäng för enskilda undermoment meddelas för sig.

1. För många vanliga kemiska föreningar används ofta deras vardagsnamn. Klargör med hjälp av en formel eller på annat sätt den kemiska sammansättningen för följande ämnen:  
a) ättika b) tvål c) hushållssocker d) matolja e) bensin f) stärkelse.
2. Magnesiumfosfid används för att utrota skadedjur framför allt i slutna utrymmen som lager, samt håligheter och gångar grävda av gnagare. Användningen beror på den ytterst giftiga gasen fosfin som verkar via andningsgångarna. Fuktighet sönderdelar magnesiumfosfid varvid det förutom fosfin bildas magnesiumhydroxid.

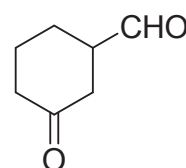
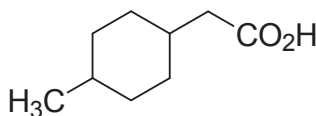
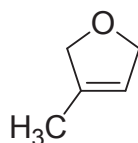


- a) Skriv den balanserade reaktionsformeln (reaktionslikheten).
- b) Produkten säljs som tabletter som innehåller 66 mass-% magnesiumfosfid. Hur många liter (NTP) fosfingas frigörs när fem 3,0 grams tabletter sönderfaller fullständigt?
- c) Symbolerna här nedan finns på magnesiumfosfidförpackningarna. Förklara kort vad de betyder.



<<http://www.orc.govt.nz/Documents/Publications/pest%20control>>.  
Hämtad 30.8.2011.

3. Kombinera följande strukturer med egenskaperna a–d, och ställ upp strukturformlerna för de produkter som bildas.



- a) Föreningen oxideras lätt.
- b) Föreningen reagerar med bromväte.
- c) Då en vattenlösning av natriumkarbonat tillsätts föreningen börjar lösningen bubbla.
- d) Föreningen bildar en ester med etanol.

4. I en 100,0 milliliters mätkolv, som innehåller lite vatten, tillsätts med en fyllpipett (kalibrerad pipett) 10,00 ml etanol (densitet 0,789 g/ml). Därefter blandas lösningen och slutligen fylls mätkolven till märket med vatten. Densiteten för den lösning som erhålls är 0,982 g/ml.

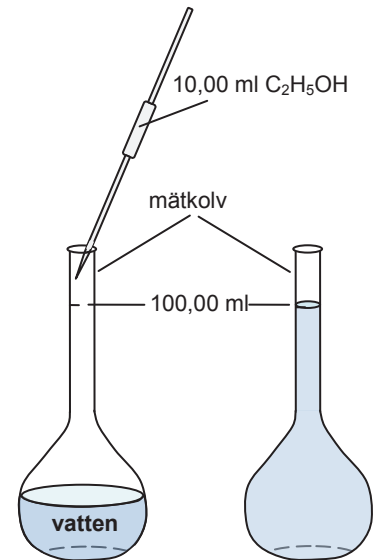
Beräkna etanolens

- koncentration (1 p.)
- halt som massprocent (1 p.)
- molalitet ( $m$ ). (2 p.)

Molalitet är en av temperaturen oberoende storhet och med den förstås substansmängden för det lösta ämnet (etanol) dividerad med massan för lösningsmedlet (vatten):

$$\text{molalitet } (m) = \frac{\text{substansmängd för det lösta ämnet (mol)}}{\text{massan för lösningsmedlet (kg)}}$$

- Kan man på basis av de uppgifter som givits beräkna volymen för det vatten som tillsatts i mätkolven? Motivera. (2 p.)



5. Föreningen  $C_4H_9Br$  reagerar i en natriumhydroxidlösning, varvid tre olika produkter **A**, **B** och **C** kan bildas.

Skriv strukturformlerna för **A**, **B** och **C** samt namnge föreningarna då man vet att

- föreningen **A** har en enantiomer (spegelbildsisomer)
- föreningarna **B** och **C** sinsemellan är strukturisomerer
- föreningen **C** uppvisar *cis-trans*-isomeri.

6. I tabellen nedan visas lösligheterna för två salter, kaliumnitrat och natriumklorid, i vatten vid olika temperaturer och normaltryck.

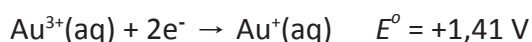
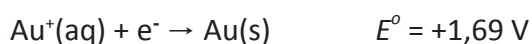
Temperatur (°C)	0	20	40	60	80
Kaliumnitratets löslighet (g/100 g H <sub>2</sub> O)	12,1	29,0	62,0	112	175
Natriumkloridens löslighet (g/100 g H <sub>2</sub> O)	34,2	35,0	36,3	38,0	40,0

- Rita upp löslighetskurvorna för salterna.

En vattenlösning som innehåller 90,0 g kaliumnitrat och 10,0 g natriumklorid ska undersökas.

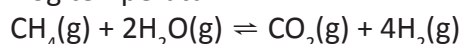
- Hur många gram kaliumnitrat och natriumklorid faller ut då lösningens volym vid temperaturen 50 °C har indunstats till 45 milliliter?
- Avgör med hjälp av löslighetskurvorna hur man skulle kunna separera salterna så bra som möjligt från varandra. Hur många procent av den ursprungliga mängden kaliumnitrat kan man på det sättet få som rent salt?

7. I vattenlösning kan man beskriva guldets oxidations-reduktionsbenägenhet med följande normalpotentialer:



- Vilken av guldets joner,  $\text{Au}^+$  eller  $\text{Au}^{3+}$ , är stabilare i en vattenlösning? Motivera. (1 p.)
- Varför oxideras metalliskt guld inte i luft? Motivera. (2 p.)
- Då malmer som innehåller guld löses i en vattenlösning av natriumcyanid sker reaktionen
 
$$4 \text{Au}(\text{s}) + 8 \text{NaCN}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2](\text{aq}) + 4 \text{NaOH}(\text{aq})$$
 Vilka grundämnen oxideras och vilka reduceras i reaktionen? Ange även de motsvarande förändringarna i oxidationstalen. (1 p.)
- Då man efter upplösningen tillsätter zinkpulver i  $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2](\text{aq})$ -lösningen, faller metalliskt guld ut ur lösningen och samtidigt bildas ett zinkkomplex  $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ . Skriv en reaktionsformel som beskriver utfällningen. (2 p.)

8. Den vätgas som behövs för framställningen av ammoniak fås genom reformering av metan vid hög temperatur:



- I ett 10,0 liters kärl tillsattes 1,00 mol metan och 1,00 mol vatten vid temperaturen 1000 K. Vilket är värdet för reaktionens jämviktskonstant, då det bildades 0,92 mol väte i kärlet när jämvikten inställde sig? (3 p.)
- Beräkna reaktionsvärmets  $\Delta H^\circ$  för reaktionen med hjälp av följande information:
 
$$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) ; \Delta H^\circ = -40 \text{ kJ}$$

$$\text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) ; \Delta H^\circ = -230 \text{ kJ} \quad (2 \text{ p.})$$
- Ökar utbytet av väte om temperaturen höjs till 1100 K? Motivera. (1 p.)

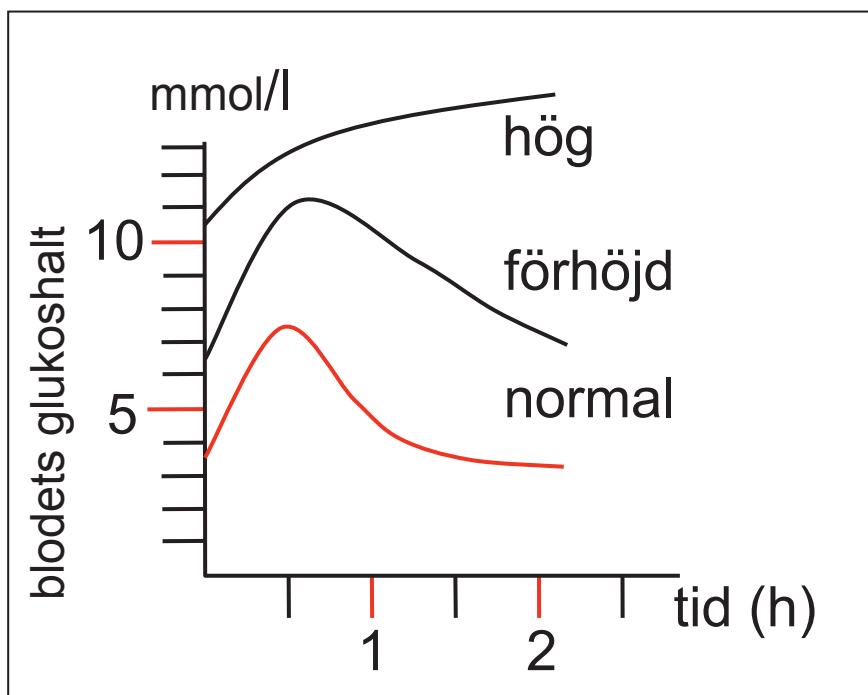
9. Beskriv följande bindningar så noggrant som möjligt:

- bindningen mellan väte och klor i vätekloridgas
- bindningarna mellan väte och fluor i fast vätefluorid
- bindningen mellan kiselatomerna i föreningen  $\text{Cl}_3\text{SiSiCl}_3(\text{g})$
- bindningen mellan kolatomerna i bensen
- bindningen mellan kol och syre i fast kaliumkarbonat
- bindningen mellan koppar och syre i komplexet  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .

10. En vattenlösning med volymen 125 ml innehöll 15,0 mmol av en viss envärd (enbasisk) svag syra HA. Lösningens pH-värde uppmättes till 3,30 vid temperaturen 25 °C.

- Vad är pH i lösningen efter en tillsats av 75 ml vatten?
- I en annan 125 milliliters vattenlösning, som också innehöll 15,0 mmol av samma syra HA, tillsattes 75 ml 0,200 M NaOH-lösning. Vilket pH har den lösning som framställdes på det sättet?
- Lösningarna som framställdes i momenten a) respektive b) sammanslås. Vilket pH har den lösning som då bildats?

- +11. Människokroppen tillgodogör sig kolhydrater främst i form av monosackarider.
- Rita upp strukturformeln med öppen kolkedja för en aldohexos (innehåller en aldehydgrupp) och en ketohexos (innehåller en ketogrupp) och ringa in alla funktionella grupper i strukturerna. Ställ också upp motsvarande ringformiga strukturformler. (2 p.)
  - Ställ med hjälp av strukturformler upp reaktionsformeln för bildningen av någon disackarid. (2 p.)
  - Figuren nedan åskådliggör hur glukoshalten i blodet förändras efter en måltid. Förändringen visas som en funktion av tiden för människor vilkas blodsockerhalt är normal, förhöjd eller hög. Vilken vore den sannolika slutsatsen om man vid en begynnelsemätning av glukoshalten i blodet erhåller värdet 0,70 g/l? Vilken är slutsatsen i det fall då man 1,5 timmar efter begynnelsemätningen för blodets glukoshalt erhåller värdet 1,6 g/l? (2 p.)
  - I urinen hos en frisk person finns inte mätbara mängder glukos. Påvisningsreaktionen för glukos kan utföras med Benedicts lösning, som bland annat innehåller natriumkarbonat, kopparsulfat och vatten. När denna lösning tillsätts i urinprovet oxideras glukosen och det bildas en tegelröd fällning då koppar reduceras till oxidationstillståndet +I. Skriv reaktionslikheterna för oxidations- och reduktionsdelreaktionerna samt för totalreaktionen, då man vet att reaktionen sker i basiska förhållanden. (3 p.)



- +12. Olika kromatografiska metoder används allmänt för att separera och analysera ämnen. Ett gemensamt drag för kromatografiska analysmetoder är att ett ämne fördelas mellan en rörlig (eluent) fas och en orörlig (stationär) fas. Behandla tre olika kromatografiska metoder och beskriv hur de används inom den kemiska analytiken.