

## Del 1. För godkänt betyg (E)

*Studenter med godkänd kontrollskrivning gör inte uppgift 1 – 5*

1. Vilken är den dominerande intermolekylära bindningstypen i metanol? (1p)
2. Skriv reaktionsformeln för när koldioxid övergår till fast form. (1p)
3. Rita elektronformeln för sulfatjonen? (2p)
4. Ange oxidationstalet för svavel i följande föreningar. (2p)
  - a)  $SO_4^{2-}$
  - b)  $H_2SO_3$
  - c)  $H_2S$
5. Du blandar 2,00 liter av en kalciumkloridlösning med koncentrationen  $0,20 \text{ mol/dm}^3$  med 3,00 liter av en kaliumkloridlösning med koncentrationen  $0,50 \text{ mol/dm}^3$ . Vad blir kloridjonskoncentrationen i blandningen? *Redovisa fullständig lösning!* (2p)

*Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna.*

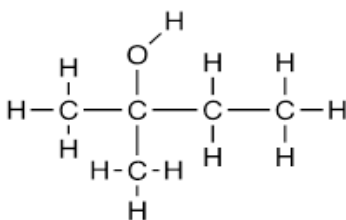
6. Flytande etanol förbränns fullständigt i luft till koldioxid och vatten.
  - a) Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen. (1p)
  - b) Hur stor volym koldioxid bildas vid förbränning av 47,3 kg etanol?  $p=101,3 \text{ kPa}$ ,  $t=250,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . *Redovisa fullständig lösning!* (2p)
7. Ett ämne består av 40,0 massprocent kol, 6,7 massprocent väte och 53,3 massprocent syre. Vilken är föreningens empiriska formel? *Redovisa fullständig lösning!*(2p)
8. Beräkna bildningsentalpin ( $\Delta H_f$ ) för vattenånga med hjälp av bindningsenergierna. Ställ även upp och balansera reaktionsformeln. *Redovisa fullständig lösning!*(2p)
9. Man har halvcellerna  $Mg^{2+}|Mg(s)$  och  $Au^{3+}|Au(s)$ .
  - a) Skriv cellschema för den galvaniska cell som de båda halvcellerna kan bilda. (1p)
  - b) Skriv reaktionsformel för denna galvaniska cells totalreaktion. (1p)
10. Rita pilarna åt rätt håll så att reaktionerna nedan sker spontant. (1p)
  - a)  $2F^- + Br_2$                        $F_2 + 2Br^-$
  - b)  $Pt + Cu^{2+}$                           $Pt^{2+} + Cu$
  - c)  $2Al + 3Cl_2$                           $2Al^{3+} + 6Cl^-$

**Vänd!**

11. Etanol kan bilda två olika produkter beroende på om den oxideras i ett eller två steg. Rita de två produkterna och sätt ut oxidationstal på varje kol? (2p)
12. Rita ett entalpiediagram för en endoterm reaktion. Begreppen reaktanter, produkter, H och  $\Delta H$  ska finnas i bilden. (2p)
13. Vilka två av följande påståenden om partiklarna  ${}^2_1H$  och  ${}^1_1H^+$  är korrekta? (1p)
- De har samma masstal
  - De har lika många protoner
  - De är isotoper
  - De har lika många elektroner
14. Beräkna hur stor massa kalciumhydroxid som behöver tillsättas för att neutralisera 25,0 ml saltsyra med pH 1,4? (2p)
15. Propen reagerar med brom. Rita strukturformeln för det bildade ämnet. (1p)
16. Skriv reaktionsformeln för vattnets autoprotolys. (1p)
17. Hur stor massa etan ska förbrännas i luft om man vill att 35,0 MJ ska utvecklas? Reaktionsformel krävs för full poäng och förbränningen är fullständig. (2p)
- Skriv reaktionsformel och
  - Ange massa
18. Vilken gas frigörs när man blandar magnesium och saltsyra i ett provrör?(1p)

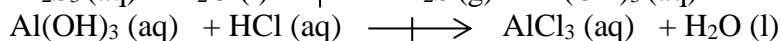
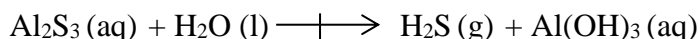
## Del 2. För högre betyg (A, B, C, D)

19. Namnge följande organiska förening (1p)



20. Metanol reagerar med propansyra och två ämnen bildas. Rita strukturformeln för den organiska produkten. (1p)

21. Aluminiumklorid används i deodoranter därför att den förhindrar svettning genom att täppa till svettkörtlarnas porer. Aluminiumklorid framställs enligt följande reaktionsformler:



Beräkna hur stor massa divätesulfid (svavelväte) som uppkommer som en biprodukt då man framställer 2,3 kg aluminiumklorid. *Redovisa fullständig lösning!* (3p)

22. Förklara vad som kännetecknar ett buffertsystem och ge ett exempel. (1p)

23. En förening består av 85,5 massprocent kol och resten väte. När 0,23 g av föreningen upphettades till 120 °C förångades den och upptog då 128 cm<sup>3</sup>. Gasmolvolymen vid rådande tryck och temperatur var 31,1 dm<sup>3</sup>/mol. Bestäm föreningens molekylformel. *Redovisa fullständig lösning!* (3p)

24. Bildningsentalpin för järn(II)klorid (FeCl<sub>2</sub>) i grundtillståndet är - 341,8 kJ/mol. Då FeCl<sub>2</sub> reagerar med klorgas bildas järn(III)klorid (FeCl<sub>3</sub>). Reaktionsvärme för den reaktion där en mol FeCl<sub>3</sub> bildas är - 57,70 KJ/mol. Beräkna bildningsentalpin för järn(III)klorid (FeCl<sub>3</sub>). (1p)

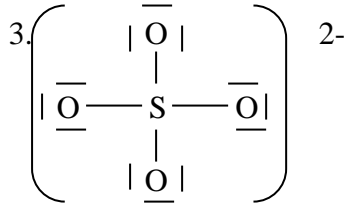
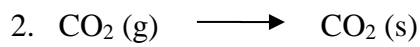
25. Vätekarbonatjonen, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, är en amfolyt. Skriv reaktionsformlerna för dess två reaktioner med vatten. (1p)

26. Balansera följande redoxformel i basisk miljö, enligt:  
$$\text{S}^{2-} + \text{I}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{I}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
 (2p)

27. Masshalten i ett prov av förorenad ammoniumklorid skulle undersökas. Ett prov togs med massan 2,60 gram. Provet kokades i 50,0 cm<sup>3</sup> natriumhydroxidlösning med koncentrationen 1,00 mol/dm<sup>3</sup> tills all bildad ammoniak förångades. Mängden natriumhydroxid som inte reagerat, d v s fanns kvar i lösningen, undersöktes genom titrering med saltsyralösning av koncentrationen 0,400 mol/dm<sup>3</sup>. Som indikator användes bromtymolblått (BTB). Färgomslaget skedde efter att man tillsatt 26,5 cm<sup>3</sup> av syralösningen. Beräkna masshalten ammoniumklorid som fanns i provet. (2p)  
*Redovisa fullständig lösning!*

## Lösningsförslag

1. Vätebindning



4. a. +VI

b. +IV

c. -II

5.

$$c(\text{CaCl}_2) = 0,20 \quad \text{mol} / \text{dm}^3$$

$$V(\text{CaCl}_2) = 2,00 \quad \text{dm}^3$$

$$n = cV$$

$$n(\text{CaCl}_2) = 0,40 \quad \text{mol}$$

$$n(\text{Cl}^-)_A = 2 \cdot n(\text{CaCl}_2)$$

$$n(\text{Cl}^-)_A = 2 \cdot 0,40 = 0,80 \quad \text{mol}$$

$$c(\text{KCl}) = 0,50 \quad \text{mol} / \text{dm}^3$$

$$V(\text{KCl}) = 3,00 \quad \text{dm}^3$$

$$n = cV$$

$$n(\text{KCl}) = 1,5 \quad \text{mol}$$

$$n(\text{Cl}^-)_B = n(\text{KCl})$$

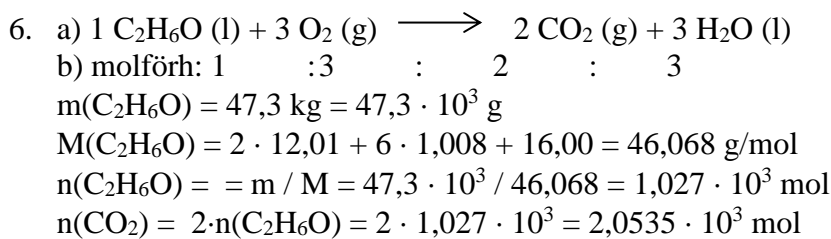
$$n(\text{Cl}^-)_B = 1,5 \quad \text{mol}$$

$$n(\text{Cl}^-)_{\text{tot}} = n(\text{Cl}^-)_A + n(\text{Cl}^-)_B = 0,80 + 1,5 = 2,3 \quad \text{mol}$$

$$V_{\text{tot}} = 2,00 + 3,00 = 5,00 \quad \text{dm}^3$$

$$c = n/V = 2,3/5,00 = 0,46 \quad \text{mol} / \text{dm}^3$$

Svar: Kloridjonskoncentrationen i blandningen blir 0,46 mol/dm<sup>3</sup>.



$$pV = nRT$$

$$V = nRT/p =$$

$$= 2,0535 \cdot 10^3 \cdot 8,314 \cdot 523,15 / 101\,300 = 88,170 \approx 88,2 \text{ m}^3$$

Svar:  $88,2 \text{ m}^3$

7. Substansmängderna förhåller sig som

$$\text{C}: 40,0/12,01 = 3,33056$$

$$\text{H}: 6,7/1,008 = 6,64683$$

$$\text{O}: 53,3/16,00 = 3,33125$$

C/H/O

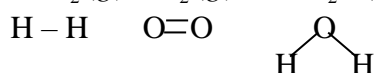
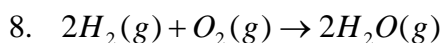
$$3,33056 : 6,64683 : 3,33125$$

Ett heltalsförhållande fås genom att dividera på den minsta

$$\frac{3,33056}{3,33056} : \frac{6,64683}{3,33056} : \frac{3,33125}{3,33056}$$

$$1 : 2 : 1$$

Svar: Föreningens empiriska formel är  $\text{CH}_2\text{O}$ .

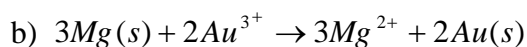
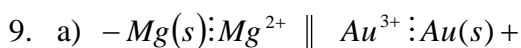


$$\Delta H = 2 \cdot 436 + 498 - 2 \cdot 2 \cdot 464 = -486$$

I reaktionen bildas 2 st vattenmolekyler  $\rightarrow$

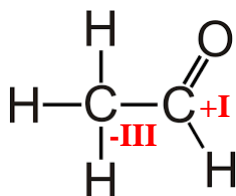
$$\Delta H_f = -486/2 = -243 \text{ kJ/mol}$$

Svar:  $\Delta H_f = -243 \text{ kJ/mol}$ .

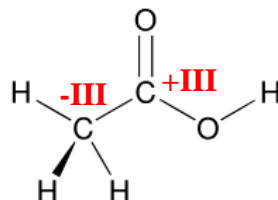


10. a) ←  
 b) ←  
 c) →

11.

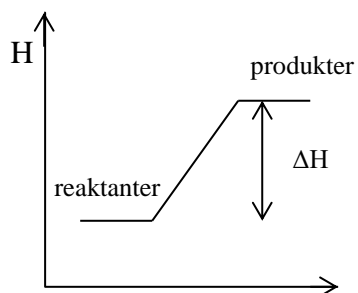


etanal (acetaldehyd)



etansyra (ättiksyra)

12.



13. B och C

14.  $\text{pH} = 1,4 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1,4} = 0,03981 \text{ mol/dm}^3$

$V = 2,5 \text{ l} = 2,5 \text{ dm}^3$

$n(\text{H}^+) = c \cdot V$

$n(\text{H}^+) = 0,03981 \cdot 2,5 = 0,09953 \text{ mol}$

$n(\text{OH}^-) = n(\text{H}^+) = 0,09953 \text{ mol}$

$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{OH}^-) / 2 = 0,09953 / 2 = 0,04976 \text{ mol}$

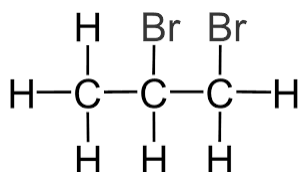
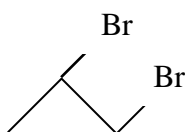
$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 40,08 + 32,00 + 2,016 = 74,096 \text{ g/mol}$

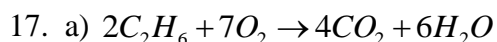
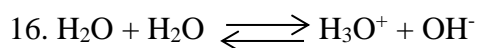
$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n \cdot M$

$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,04976 \cdot 74,096 = 3,687 \approx 3,7 \text{ g}$

Svar: 3,7 gram.

15.





$$\text{b) } \Delta H_c(\text{C}_2\text{H}_6) = -1560 \text{ kJ/mol}$$

Hur stor substansmängd behövs för att 35,0 MJ ska utvecklas?

$$\frac{35 \cdot 10^3}{1560} = 22,435897 \text{ mol}$$

$$\text{Dvs. } n(\text{C}_2\text{H}_6) = 22,435897 \text{ mol}$$

Massan beräknas:  $M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30,06 \text{ g/mol}$

$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = n(\text{C}_2\text{H}_6) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_6)$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = 22,435897 \cdot 30,06 \text{ g}$$

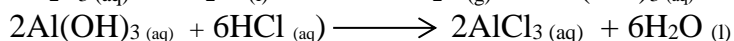
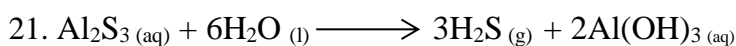
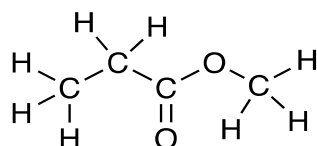
$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = 674 \text{ g}$$

Svar: 674 gram etan behövs.

18. vätgas

19. Svar: 2-metyl-2-butanol

20. Svar:



$n(\text{Al}(\text{OH})_3) = n(\text{AlCl}_3)$  och denna substansmängd av aluminiumhydroxid måste ha bildats i den första reaktionen varför  $n(\text{H}_2\text{S}) = 3/2 \cdot n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 3/2 \cdot n(\text{AlCl}_3)$

$$n(\text{AlCl}_3) = m/M = 2300 / (27,1 + 35,5 \cdot 3) = 17,2156 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 3/2 \cdot 17,2156 = 25,82335 \text{ mol} \text{ och } m(\text{H}_2\text{S}) = n \cdot M = 25,82335 \cdot (2,02 + 35,5) \\ = m(\text{H}_2\text{S}) = 881,09 \text{ g. Svar: } m(\text{H}_2\text{S}) = 0,88 \text{ kg.}$$

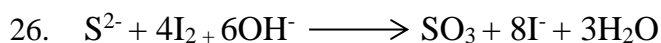
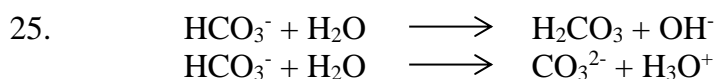
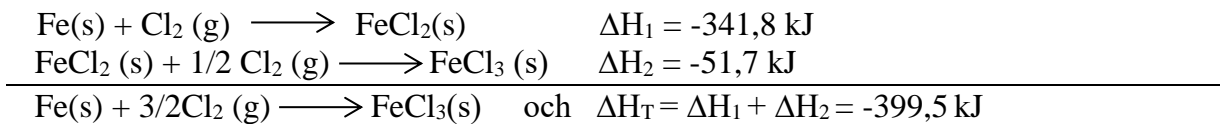
22. Ett buffertsystem är stabilt i sitt pH trots när man tillsätter:

- små mängder syra
- små mängder bas
- rikligt med vatten

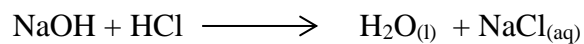
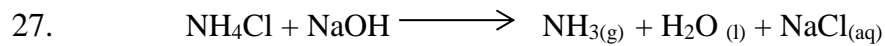
Exempel är en blandning som omfattar hälften ättiksyra och hälften natriumacetat.

23.  $V = 0,128 \text{ dm}^3$   
 $V_m = 31,1 \text{ dm}^3/\text{mol}$   
 $n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow n = \frac{0,128}{31,1} \Rightarrow n = 4,1158 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   
 $m = 0,23 \text{ g}$   
 $M = \frac{m}{n} \Rightarrow M = \frac{0,23}{4,1158 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow M = 55,88 \text{ g/mol}$  och för 1 mol av ämnet  
 $m(C) = 0,855 \cdot 55,88 \text{ g}$        $m(H) = 0,145 \cdot 55,88 \text{ g}$   
 $m(C) = 47,78 \text{ g}$                        $m(H) = 8,103 \text{ g}$   
 $M(C) = 12,0 \text{ g/mol}$                    $M(H) = 1,01 \text{ g/mol}$   
 $n(C) = \frac{m(C)}{M(C)}$                                $n(H) = \frac{m(H)}{M(H)}$   
 $n(C) = \frac{47,78}{12,0}$                                $n(H) = \frac{8,103}{1,01}$   
 $n(C) = 3,98 \text{ mol}$                            $(H) = 8,02 \text{ mol}$   
Svar:  $C_4H_8$

24. Bildningsentalpin för järn(II)klorid är det samma som reaktionsvärmets för reaktionen:  $\text{Fe (s)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{FeCl}_2 \text{ (s)}$







Givet:

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2,60 \text{ g}$$

NaOH

$$V = 0,050 \text{ dm}^3$$

$$c = 1,00 \text{ mol/ dm}^3$$

HCl

$$V = 0,0265 \text{ dm}^3$$

$$c = 0,40 \text{ mol/ dm}^3$$

$$n(\text{NaOH}) = c \cdot V = 1,00 \cdot 0,05 = 0,05 \text{ mol.}$$

$n(\text{HCl}) = c \cdot V = 0,40 \cdot 0,0265 = 0,0106 \text{ mol}$  som motsvarar den substansmängd natriumhydroxid som inte reagerade.

Det innebär att den substansmängd natriumhydroxid som reagerade är  $= 0,05 - 0,0106 = 0,0494 \text{ mol}$ .

Enligt den första kemiska reaktionsformeln är  $n(\text{NH}_4\text{Cl}) = n(\text{NaOH})$ .

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = n \cdot M = 0,0494 \cdot (14,01 + 4 \cdot 1,008 + 35,45) = 2,521 \text{ g.}$$

Det förorenade provets massa var 2,60 g.

Renhetsprocenten för den undersökta ammoniumkloriden

$$= (2,521/2,60) \cdot 100 = 81 \% \text{ vilket är svaret.}$$

## Rättningsmall

Allmänt:

Felaktigt/saknat bokstavssamband -1p/gång.

Fel värde eller fel enhet insatt i samband -1p/gång

Fel antal värdesiffror i svaret (utanför intervallet +/- en värdesiffra) -1p.

Delsvar för mycket avrundat, vilket leder till fel värde i svaret. -1p.

Avrundningsfel -1p/gång.

Felaktig/utebliven enhet i svaret. -1p/gång.

Felaktigt/ej visat substansmängdsförhållande. -1p/gång.