

Del 1. För godkänt betyg (E)

Studenter med godkänd kontrollskrivning gör inte uppgift 1 – 5

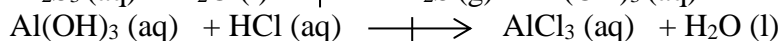
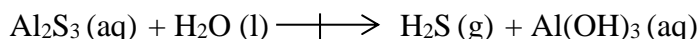
1. Vilken är den dominerande intermolekylära bindningstypen i metanol? (1p)
2. Skriv reaktionsformeln för när koldioxid övergår till fast form. (1p)
3. Rita elektronformeln för sulfatjonen? (2p)
4. Ange oxidationstalet för svavel i följande föreningar. (2p)
 - a) SO_4^{2-}
 - b) H_2SO_3
 - c) H_2S
5. 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 (ΔH_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!

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 cm³.

Gasmolvolyten vid rådande tryck och temperatur var 31,1 dm³/mol.

Bestäm föreningens molekylformel. *Redovisa fullständig lösning!* (3p)

24. Bildningsentalpin för järn(II)klorid (FeCl₂) i grundtillståndet är - 341,8 kJ/mol.

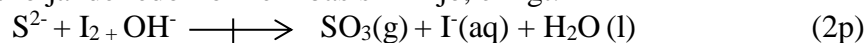
Då FeCl₂ reagerar med klorgas bildas järn(III)klorid (FeCl₃). Reaktionsvärme för den reaktion där en mol FeCl₃ bildas är - 57,70 kJ/mol.

Beräkna bildningsentalpin för järn(III)klorid (FeCl₃). (1p)

25. Vätekarbonatjonen, HCO₃⁻, är en amfolyt.

Skriv reaktionsformlerna för dess två reaktioner med vatten. (1p)

26. Balansera följande redoxformel i basisk miljö, enligt:



27. Masshalten i ett prov av förorenad ammoniumklorid skulle undersökas.

Ett prov togs med massan 2,60 gram.

Provet kokades i 50,0 cm³ natriumhydroxidlösning med koncentrationen 1,00 mol/dm³ tills all bildad ammoniak förångades.

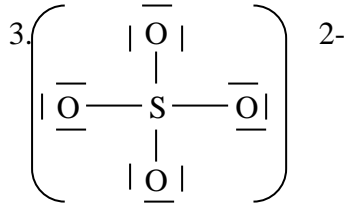
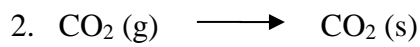
Mängden natriumhydroxid som inte reagerat, dvs fanns kvar i lösningen, undersöktes genom titrering med saltsyralösning av koncentrationen 0,400 mol/dm³. Som indikator användes bromtymolblått (BTB). Färgomslaget skedde efter att man tillsatt 26,5 cm³ av syralösningen.

Beräkna masshalten ammoniumklorid som fanns i provet. (2p)

Redovisa fullständig lösning!

Lösningförslag

1. Vätebindning



4. a. +VI

b. +IV

c. -II

5.

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

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

$$n = cV$$

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

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

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

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

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

$$n = cV$$

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

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

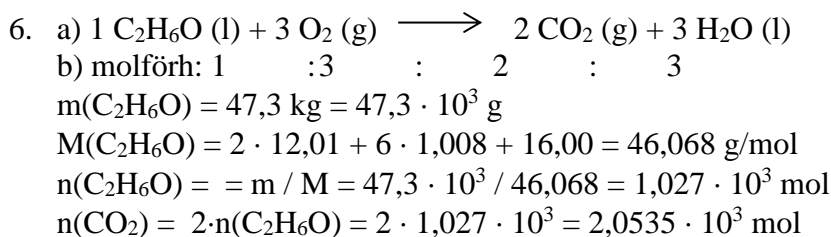
$$n(\text{Cl}^-)_B = 1,5 \quad \text{mol}$$

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

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

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

Svar: Kloridjonskoncentrationen i blandningen blir 0,46 mol/dm³.



$$pV = nRT$$

$$V = nRT/p =$$

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

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

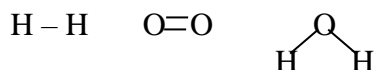
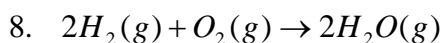
$$3,33056 : 6,64683 : 3,33125$$

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 CH_2O .

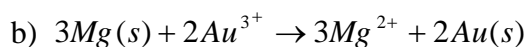
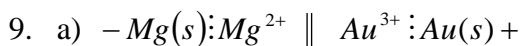


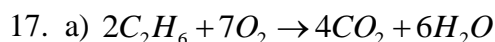
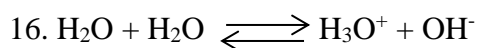
$$\Delta H = 2 \cdot 436 + 498 - 2 \cdot 2 \cdot 464 = -486$$

I reaktionen bildas 2 st vattenmolekyler \rightarrow

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

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





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

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

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

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

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

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

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

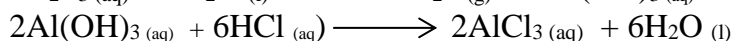
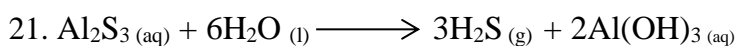
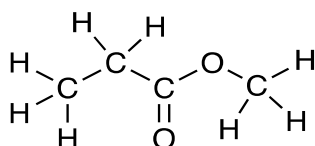
$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = 674 \text{ g}$$

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 $n(\text{H}_2\text{S}) = 3/2 \cdot n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 3/2 \cdot n(\text{AlCl}_3)$

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

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

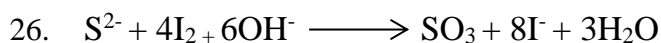
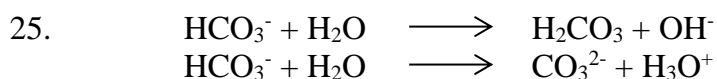
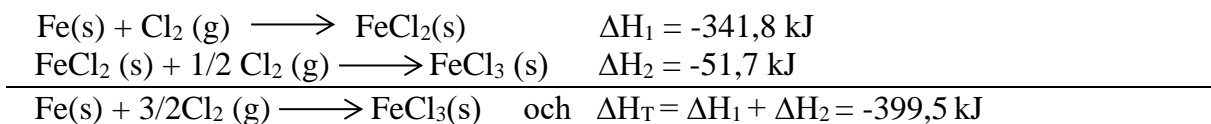
22. Ett buffertsystem är stabilt i sitt pH trots när man tillsätter:

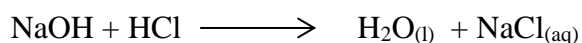
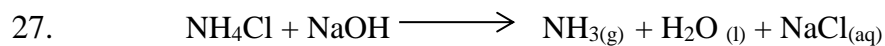
- små mängder syra
- små mängder bas
- rikligt med vatten

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
 $m(\text{C}) = 0,855 \cdot 55,88 \text{ g}$ $m(\text{H}) = 0,145 \cdot 55,88 \text{ g}$
 $m(\text{C}) = 47,78 \text{ g}$ $m(\text{H}) = 8,103 \text{ g}$
 $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$ $M(\text{H}) = 1,01 \text{ g/mol}$
 $n(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{M(\text{C})}$ $n(\text{H}) = \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})}$
 $n(\text{C}) = \frac{47,78}{12,0}$ $n(\text{H}) = \frac{8,103}{1,01}$
 $n(\text{C}) = 3,98 \text{ mol}$ $(\text{H}) = 8,02 \text{ mol}$
Svar: C_4H_8

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





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

$= (2,521/2,60) \cdot 100 = 81 \%$ 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.