



Oppgave 1

a) Molar masse NH_4ClO_4 :

$$(14,01 + 1,008 \cdot 4 + 35,45 + 16,00 \cdot 4) \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{117,492}$$

Masse NH_4ClO_4 : 294 gStoffmengde NH_4ClO_4 :

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{294 \text{ g}}{117,492 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{2,50 \text{ mol}}$$

294 g ammoniumperklorat utgjør 2,50 mol stoffStoffmengde O_4 : 2,50 molMolar masse O_4 : $64,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ Masse O_4 :

$$m = n \cdot M$$

$$m = 2,50 \text{ mol} \cdot 64,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 160 \text{ g}$$

Masseprosent:

$$\frac{160 \text{ g}}{294 \text{ g}} \cdot 100\% = \underline{54,4\%}$$

Massen av oksygen utgjør 54,4% av ammoniumperkloratets masse



Emnekode : KJ-111
 Kandidatnr. : 1650
 Dato : 24.11.2010
 Ark nr. : 2 av 12

b) Balansert likning:



Stoffmengde Al(s):

$$\frac{1,0 \text{ g}}{26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{0,03706 \text{ mol}}$$

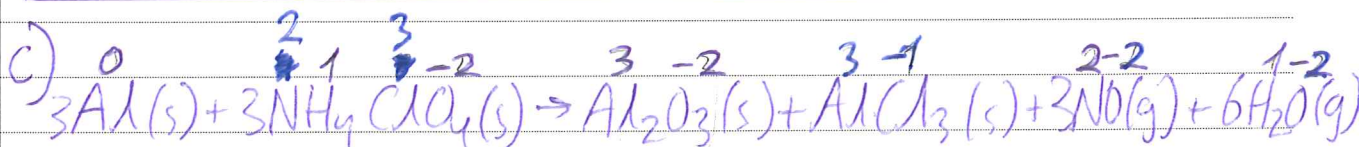
Stoffmengde $\text{NH}_4\text{ClO}_4(s) = \underline{0,03706 \text{ mol}}$

Masse NH_4ClO_4 :

$$0,03706 \text{ mol} \cdot 117,492 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 4,3548 \text{ g}$$

$$4,3548 \text{ g} \approx \underline{\underline{4,4 \text{ g}}}$$

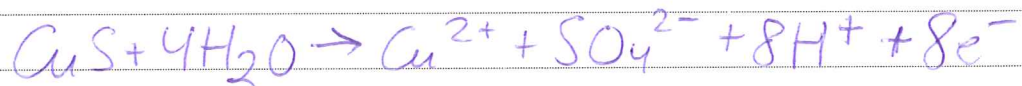
Massen av NH_4ClO_4 som reagerer er 4,4 g



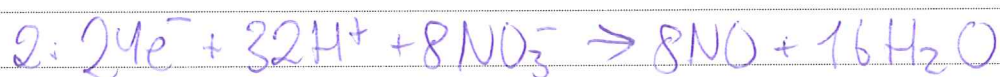
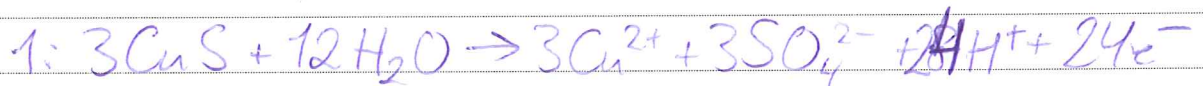
Dette er en redoksreaksjon.

~~Al(s)~~ oksideres til Al_2O_3 og AlCl_3
 ~~$\text{NH}_4\text{ClO}_4(s)$~~ reduseres til $\text{NO}(g)$

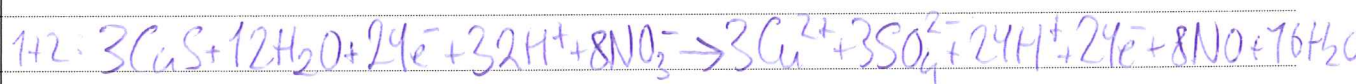
Al oksideres. Cl reduseres. ~~$\text{NH}_4\text{ClO}_4(s)$~~
 $\text{NH}_4\text{ClO}_4(s)$ er oksidasjonsmiddelet



Multipliserer del 1 med 3, del 2 med 8



Legger sammen 1 og 2



Ferdig balansert likning:





Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 24.11.2010
Ark nr. : 4 av 12

Oppgave 2

a) NaOH er en sterk base og dissosierer 100%.

$$[\text{NaOH}] = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ M} \quad [\text{OH}^-] = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

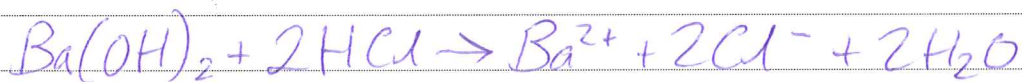
$$\text{pOH} = -\log 5,1 \cdot 10^{-3} = \underline{2,29}$$

$$\text{pH} = 14,00 - \text{pOH} = 14,00 - 2,29 = \underline{11,7}$$

pH i løsningen er 11,7

b) Stoffmengde HCl:

$$0,1 \text{ M} \cdot 0,0226 \text{ L} = \underline{0,00226 \text{ mol}}$$



$$\text{Stoffmengde } \text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,00226 \text{ mol} : 2 = \underline{0,00113 \text{ mol}}$$

Det er ikke oppgitt noe volum av løsningen med bariumhydroksid. Så jeg antar at volumet er 1,000 L (1000 mL).

$$[\text{Ba}(\text{OH})_2] = \frac{0,00113 \text{ mol}}{1,000 \text{ L}} = \underline{0,00113 \text{ M} \approx 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}}$$

Konsentrasjonen er $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$



Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 29.11.2010
Ark nr. : 5 av 12

c) Masse mavnorsyre: 5,2 g
Volum av løsning: 1,0 L
pH: 2,36

$$\text{Stoffmengde HCOOH: } \frac{5,2 \text{ g}}{46,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,113 \text{ mol}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-2,36} = 0,00437 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CHOO}^-]}{[\text{CHOOH}]} = \frac{0,00437 \cdot 0,00437}{0,113 - 0,00437}$$

$$K_a = \underline{1,8 \cdot 10^{-4}} \quad K_a \text{ for syren er } \underline{1,8 \cdot 10^{-4}}$$

d) Stoffmengde HCOONa:

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{6,8 \text{ g}}{68,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \del{0,1} = \underline{0,10 \text{ mol}}$$

$$\text{Volum løsning: } 100 \text{ ml} = 0,100 \text{ L}$$

$$[\text{HCOONa}] = \del{1,0 \text{ M}} = \frac{0,10 \text{ mol}}{0,100 \text{ L}} = \underline{1,0 \text{ M}} = [\text{A}^-]$$

$$[\text{HCOOH}] = 1,0 \text{ M} = [\text{HA}]_0$$

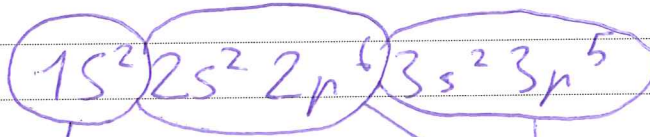
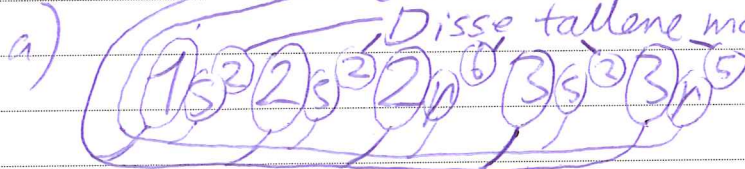
$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]_0} = \log 1,8 \cdot 10^{-4} + \log \frac{1,0}{1,0} = \log 1,8 \cdot 10^{-4} + 0$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a = \underline{3,74} \quad \text{pH blir } \underline{3,74} \text{ i blandingen}$$



Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 29.11.2010
Ark nr. : 6 av 12

Oppgave 3 Disse tallene markerer hovedskall
Disse bokstavene markerer underskall
Disse tallene markerer antall elektroner i underskallene



1 1. elektronhovedskall er det her 2 elektroner i s-underskallet. Både hoved- og underskallet er fullt.

2 2. elektronhovedskall er det her 2 elektroner i s-underskallet og 6 elektroner i p-underskallet. Både hoved- og underskallene er fylte av elektroner.

3 3. elektronhovedskall er det her 2 elektroner i s-underskallet og 5 elektroner i p-underskallet. S-underskallet er fullt, p-underskallet har plass til et ekstra elektron. Dette atomet har $2+5=7$ elektroner i sitt ytterste skall, dette er valenselektroner som kan inngå i bindinger med andre atomer.

Dette atomet har 17 elektroner, altså er det atomnummer 17, atomet/grunnstoffet er Cl (klor).



G) Kovalent binding:

Elektronparbinding. Grunnstoffer dele valenselektroner for å få 8 elektroner i ytterste skall, som er mest stabilt (oktettregelen)

Deling av ett elektronpar er en enkeltbinding.

Deling av to elektronpar er en dobbeltbinding eller

Like grunnstoffer trekker like sterkt på bindingselektronene og danner upolare kovalente bindinger

(elektronene er ikke forskyvet mot en del av molekylet, slik at det blir en dipol). Dette er derimot tilfelle ved kovalente bindinger mellom ulike atomer (polær kovalent binding).

Ionebinding

Binding mellom ioner. Deler ulike elektroner, men tiltrekkes hverandre pga motsatte ladninger. Danner ikke molekyler. Salter er bundet av ionebindinger.

Hydrogenbinding

Et molekyl som f.eks. H_2O , har en negativt og en positivt ladet side (dipol) fordi oksygen delen trekker hardere på elektronene i den kovalente bindingen enn hydrogen delene. Vannmolekylene danner hydrogenbindinger mellom hverandre. Den negativt ladede O-delen trekker på den positivt ladede H-delen av andre H_2O -molekyler. En hydrogenbinding er en intermolekylær binding, mye svakere enn en kovalent binding. En intermolekylær binding bestemmer stoffets fysiske egenskaper



Emnekode : KJ-111
 Kandidatnr. : 1650
 Dato : 27.11.2010
 Ark nr. : 8 av 12

London-krefter

Elektronene rundt et molekyl beveger seg tilfeldig rundt molekylet. Hvis det i et øyeblikk befinner seg mange elektroner på en side av molekylet, blir det en momentan dipol, som frastøter elektroner i andre omkringliggende molekyler, som dermed også blir dipoler. Elektronene forflytter seg ekstremt raskt, så de momentane dipolene eksisterer i svært kort tid, så gjennomsnittlig er London-kreftene mellom molekyler svake.

~~c) $V = 2,00 \text{ L}$ $T = 20^\circ\text{C} = 273 \text{ K} + 20 \text{ K} = 293 \text{ K}$ $p = 2,00 \text{ atm}$
 $pV = nRT$ $n = \frac{pV}{RT} = \frac{2,00 \text{ atm} \cdot 2,00 \text{ L}}{0,0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 293 \text{ K}}$~~

~~$n = 6,07 \text{ mol}$~~

~~Molar masse H_2S : $34,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$~~

~~Masse H_2S : $6,07 \text{ mol} \cdot 34,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 205 \text{ g}$~~

~~Det er 205 g H_2S i cylinderen~~

~~a) STP: $p = 1 \text{ atm}$ $T = 273 \text{ K}$. Antar et volum på 1 L
 $pV = nRT$ $n = \frac{pV}{RT}$ $n = \frac{p}{RT}$~~



Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 27.11.2010
Ark nr. : 9 av 12

c) $V = 2,00 \text{ L}$ $T = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$ $p = 2,06 \text{ atm}$

$$pV = nRT \quad n = \frac{pV}{RT} = \frac{2,2}{0,0821 \cdot 293} = 0,167 \text{ mol}$$

Molar masse H_2S : $34,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Masse H_2S : $34,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,167 \text{ mol} = \underline{5,69 \text{ g}}$

Massen av H_2S i cylinderen er $5,69 \text{ g}$.

d) STP: $p = 1 \text{ atm}$ $T = 273 \text{ K}$. Antar $V = 1 \text{ L}$

$$pV = nRT \quad n = \frac{pV}{RT} = \frac{1,1}{0,0821 \cdot 273} = \underline{0,0446 \text{ mol}}$$

Masse Gutan:

$$0,0446 \text{ mol} \cdot 58,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{2,59 \text{ g}} \Rightarrow d = \frac{2,59 \text{ g}}{\text{L}}$$

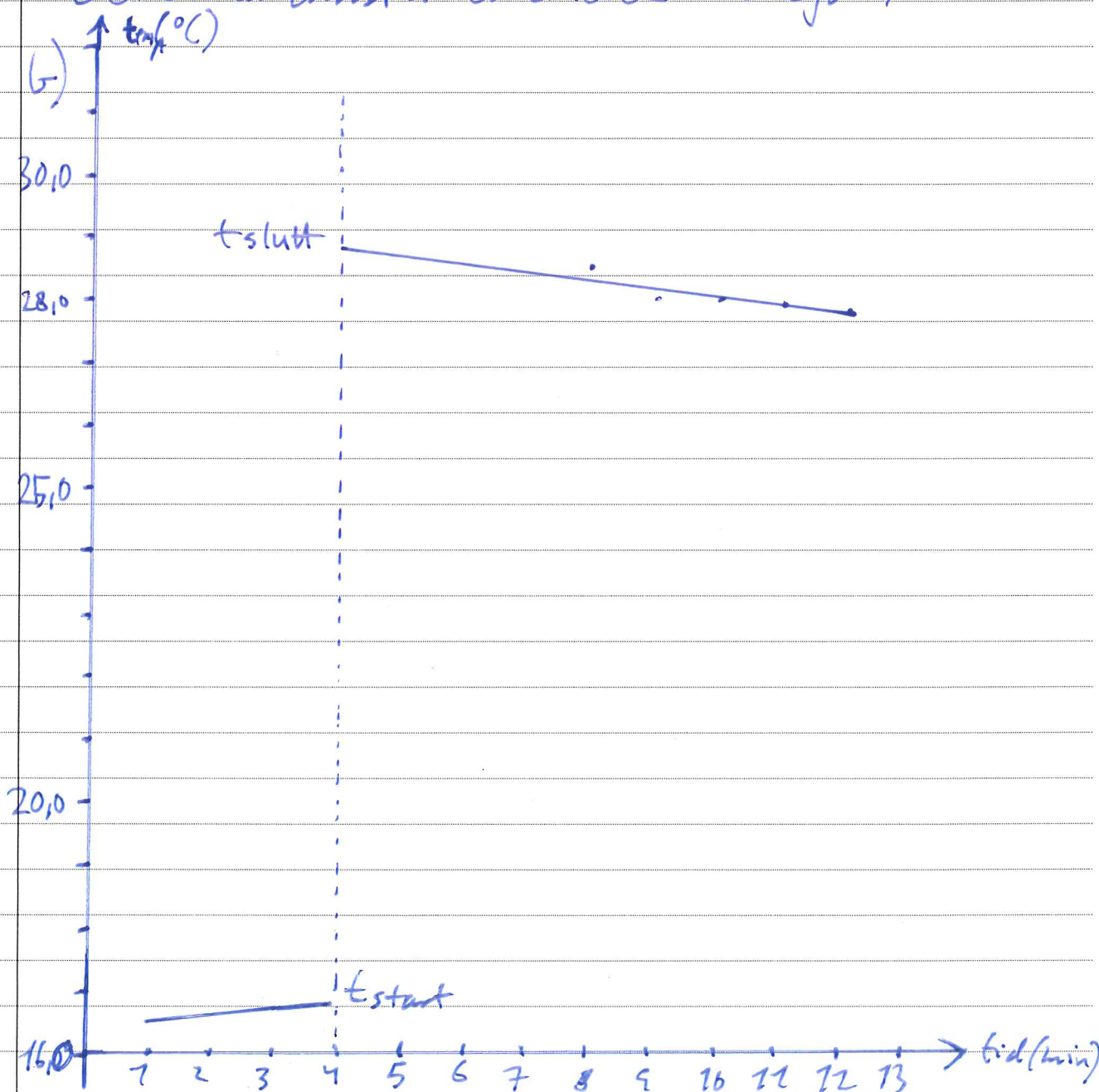
Tettheten er $\frac{2,59 \text{ g}}{\text{L}}$



Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 27.11.2010
Ark nr. : 10 av 12

Oppgave 4

- a) Tabellen viser temperaturen til løsningen før reaksjonen (de første 3 min). Fra ~~og~~ femte minutt vises temperaturen mens det pågår en kjemisk reaksjon, vi tilsatte et stoff til løsningen v/4 min. Maks. temp nåes etter 8 min. Da synker den videre nedover. Det er nå innstilt en likevekt i reaksjonen.





Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 24.11.2010
Ark nr. : 11 av 12

$$t_{\text{start}} = 16,8^{\circ}\text{C} \quad t_{\text{slutt}} = +28,9^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t = t_{\text{slutt}} - t_{\text{start}} = 28,9^{\circ}\text{C} - 16,8^{\circ}\text{C} = 12,1^{\circ}\text{C}$$

Løsningens varme blete, det betyr at reaksjonen frigjorde varme. Altså var reaksjonen eksoterm.

c) System: Produkter og reaktanter i reaksjonen
Omgivelser: Alt utenfor systemet, miljøet der reaksjonen skjer.

$$\text{Masse løsning: } 1,03 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 120,0 \text{ mL} = 123,6 \text{ g}$$

$$q = c \cdot m \cdot \Delta t = 4 \cdot 123,6 \cdot 6,8 = \underline{3362 \text{ J}}$$



$$n = 0,0600 \text{ L} \cdot 1 \text{ M} = \underline{0,0600 \text{ mol}}$$

Vi får dannet $0,0600 \text{ mol H}_2\text{O}$

$$q_{\text{reaksjon}} = -3362 \text{ J}$$

$$\frac{\Delta H}{\text{mol}} = \frac{-3362 \text{ J}}{0,0600 \text{ mol}} = \underline{\underline{-56,0 \text{ kJ/mol}}}$$



Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1650
Dato : 24.11.2016
Ark nr. : 12 av 12

$$d) \Delta H = -1360 - 1074 \text{ kJ} - 52 \text{ kJ} = \underline{\underline{-2486 \text{ kJ}}}$$

Entalpiendring for reaksjonen er -2486 kJ

Hess' lov:

Reaksjonsvarmen som frigis/oppstas i en reaksjon er den samme uansett hvilke forskjellige trinn som utgjør reaksjonen