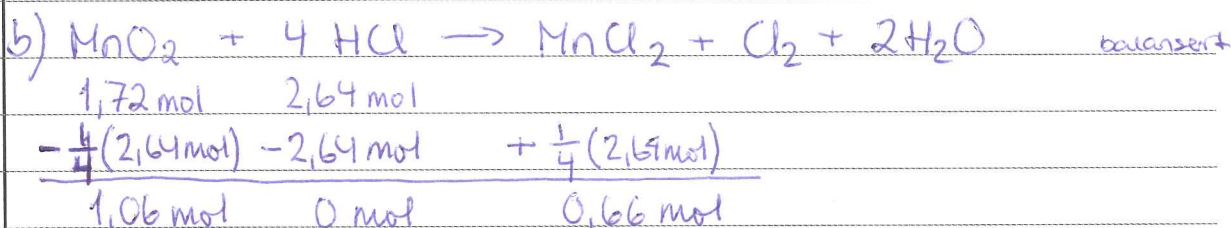


OPPGAVE 1

a)	KATION	ANION	FORMEL	NAVN
	Fe^{2+}	Cl^-	FeCl_2	Jern(II)klorid
	Pb^{2+}	NO_3^-	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	Bly(II)nitrat
	K^+	SO_4^{2-}	K_2SO_4	Kaliumsulfat
	-	-	C_2N_2	Dikarbondinitrid
	Co^{2+}	PO_4^{3-}	$\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$	Kobolt(II)fosfat

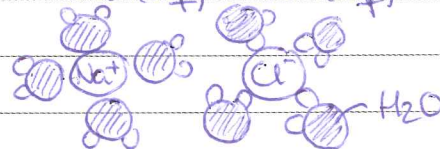
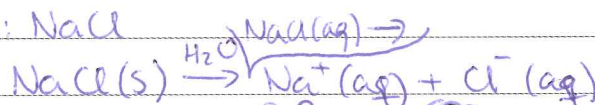


$$M_m = \frac{m}{n} \Rightarrow n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M_m(\text{HCl})} = \frac{96,4 \text{ g}}{(1,008 + 35,45) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,64 \text{ mol}$$

1 mol MnO_2 reagerer med 4 mol HCl , dvs 1,72 mol $\text{MnO}_2 \leftrightarrow 6,88 \text{ mol HCl}$
 dvs: HCl er begrensende reaktant (bruket opp først) Har bare 2,64 mol

Ser at det dannes 0,66 mol MnCl_2
 $M_m = \frac{m}{n} \Rightarrow m = M_m \cdot n = (54,94 + 2 \cdot 35,45) \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,66 \text{ mol} = \underline{\underline{83,1 \text{ g MnCl}_2}}$

c) Hydratiseres i vann - løses i vann ved at vannmolekylene pakkes inn/omgir forbindelsen. Dette kan siye med ioner/ ~~polare~~ polare forbindelser fordi vannmolekylene er polare
 Elv: ioneforbindelser, elv: NaCl



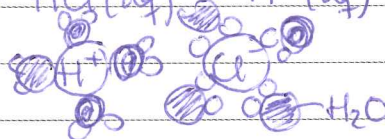
NaCl er et løselig salt og vil ~~også~~ dissosiere fullstendig



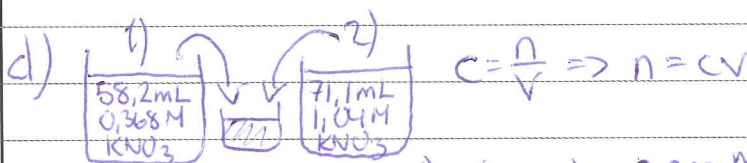
Emnekode : KJ-111
 Kandidatnr. : 4954
 Dato : 06.12.13
 Ark nr. : 2 av 7

~~Uansett polar kovalent forbindelse~~
~~Uansett polar kovalent forbindelse~~
~~Uansett polar kovalent forbindelse~~

eks: Polar kovalent forbindelse, eks HCl



HCl er en sterk syre og vil også
 ioniseres fullstendig



$$1) n(\text{KNO}_3) = 0,368 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,0582 \text{ L} = 0,0214 \text{ mol}$$

$$2) n(\text{KNO}_3) = 1,04 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,0711 \text{ L} = 0,0739 \text{ mol}$$

$$C(\text{total}) = \frac{n}{V} = \frac{0,0214 \text{ mol} + 0,0739 \text{ mol}}{0,0582 \text{ L} + 0,0711 \text{ L}} = \frac{0,0953 \text{ mol}}{0,129 \text{ L}} = \underline{\underline{0,737 \text{ M}}}$$

OPPGAVE 2

a) ¹⁾ Først beregne hvor stort volum 11,6 M HCl man trenger for å få
 1,0 L 0,50 M HCl:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = CV \quad \text{Stoffmengden endres ikke ved fortykning:}$$

$$n_1 = n_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{C_2 V_2}{C_1}$$

$$V_1 = \frac{0,50 \text{ M} \cdot 1,0 \text{ L}}{11,6 \text{ M}} = 0,043 \text{ L} = \underline{\underline{43 \text{ mL}}}$$


2) Måle opp 43 mL HCl. Ser at nøyaktigheten ligger på 2 signifikante
 siffer (1,0 L / 0,50 M). Det siste sifferet er da usikkert.

Jeg ville bruket en 50 mL målesylinder til å måle opp
 HCl (men vær veldig forsiktig (hansker m.m), 11,6 M er skrek!)



Emnekode : KJ-III
 Kandidatnr. : 4954
 Dato : 06.12.13
 Ark nr. : 3 av 7

3) Forhøyne. ~~...~~

Til fortyngninga ville jeg brukt en målekolbe .
 (Med nøyaktigheten som her kreves (1,0 L^{dL}) kunne man kanskje brukt målebeger, men målekolbe er lettere å blande i og helt sikkert nøyaktig nok)

Jeg ville hatt en del ~~...~~ destillert vann i kolben før jeg tilsatte syren (pga størk). Deretter blandet forsiktig ved å rotere på kolben og så tilsett destillert vann til totalt 1,0 L

b) $V_1 = 333 \text{ mL} = 0,333 \text{ L}$

$T_1 = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$

$P_1 = 750 \text{ torr} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ torr}} = 0,987 \text{ atm}$

$V_2 = ?$

$T_2 = -11^\circ\text{C} = 262 \text{ K}$

$P_2 = 730 \text{ torr} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ torr}} = 0,961 \text{ atm}$

Antar ideell gass, dvs $PV = nRT$

Stoffmengden endres ikke \Rightarrow

$$\frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{P_2 V_2}{RT_2}$$

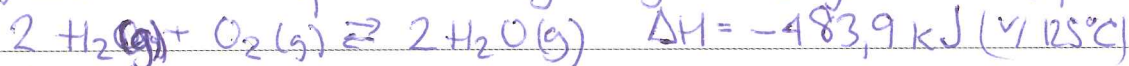
$$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 P_2}$$

$$V_2 = \frac{0,987 \text{ atm} \cdot 0,333 \text{ L} \cdot 262 \text{ K}}{298 \text{ K} \cdot 0,961 \text{ atm}}$$

$V_2 = 0,3006 \text{ L}$ ~~...~~

$V_2 \approx 301 \text{ mL}$

c) Eksoterm reaksjon - varme energi avgis til omgivelsene (ΔH negativ, Spontan rx.)



1,00 g oveskudd

0,496 mol

$M_m = \frac{m}{n} \Rightarrow n = \frac{m}{M_m}, n(\text{H}_2) = \frac{1,00 \text{ g}}{(2 \cdot 1,008) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,496 \text{ mol}$

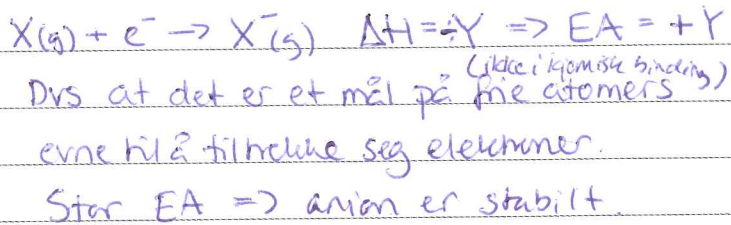
Ser at ~~...~~ 2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ gir 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, dvs 0,496 mol $\text{H}_2(\text{g})$ gir 0,496 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$



Emnekode : KJ-III
 Kandidatnr. : 4954
 Dato : 06.12.13
 Ark nr. : 4 av 7

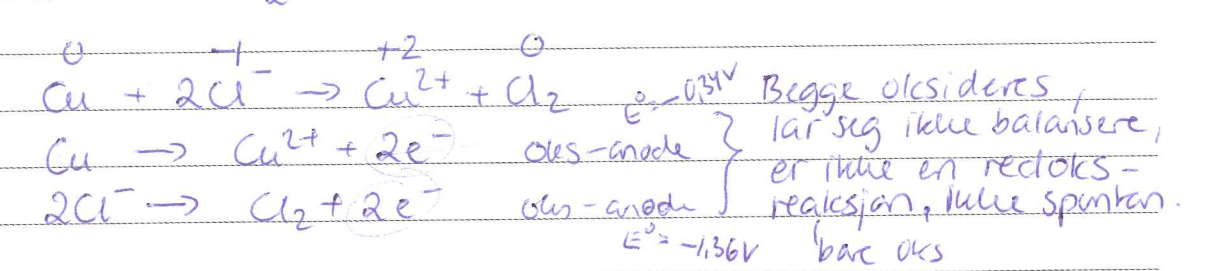
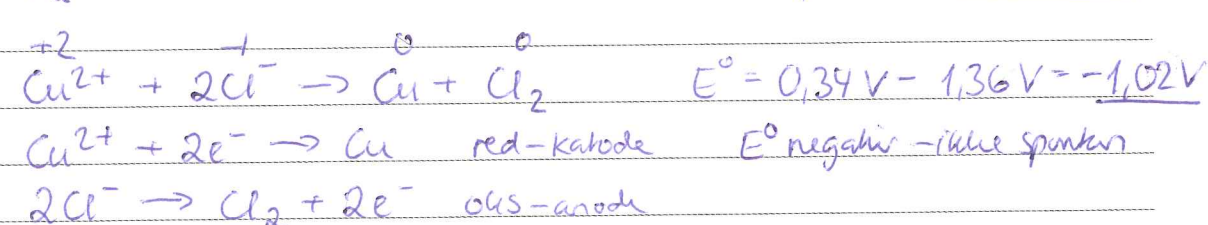
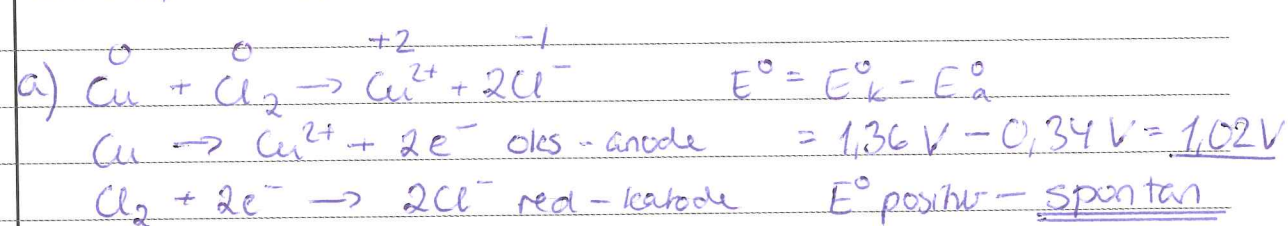
2 mol $H_2O(g)$ dannet gir 483,9 kJ frigjort, dvs at 0,496 mol $H_2O(g)$ dannet gir $483,9 \text{ kJ} \cdot \frac{0,496 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = \underline{\underline{120 \text{ kJ frigjort}}}$
 $\Delta H = -120 \text{ kJ}$

d) Elektronaffinitet - Den negative av energiendringen som skjer når et ~~atom~~ i gassform aksepterer et elektron og danner et anion



Molar fordampningsvarme - energien som kreves for å få 1 mol av en forbindelse over fra væske til gass-fase. V/1 atm.

OPPGAVE 3



- 1) er spontan
- 3) Lar seg ikke balansere

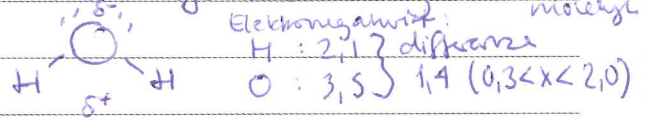


Emnekode : KJ III
 Kandidatnr. : 4954
 Dato : 06.12.13
 Ark nr. : 5 av 7

b) $H_2O(s)$

Intramolekylære bindinger :

* Polare kovalente bindinger ml. H og O i samme molekyl



Intermolekylære bindinger :

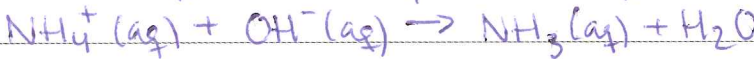
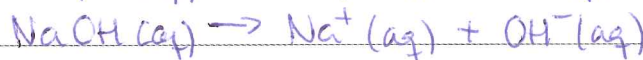
* Hydrogenbindinger mellom H og O i ulike molekyler

* Londoniske krefter mellom molekyler
 (pga momentane dipoler inducerer midlertidige dipoler)

c) Ioniseringsenergi - energien som kreves for å fjerne et elektron fra et atom i gassform (i grunnstand)

Når man går mot høyre i en periode vil effektiv kjerne ladning (Z_{eff}) øke, dvs. tilkneiningen det enkelte valenselektronet opplever til kjernen blir større, og det blir mer energikrevende å fjerne elektronet. Z_{eff} øker fordi man for hvert grunnstoff mot høyre legger til et proton (og dermed én +-ladning) til kjernen. Samtidig gir et nytt elektron økt skjerming fra kjernen for naboelektronene, men skjerming fra elektroner i samme subskall er for liten til å utlikne den økte tilkneiningen til kjernen.

d) ~~$NH_4Cl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NH_3(aq) + H_2O(l) + NaCl(aq)$~~



0,020 M 0,020 M

0,50 L 0,50 L

0,010 mol 0,010 mol

- 0,010 mol - 0,010 mol + 0,010 mol + 0,010 mol

0 mol 0 mol 0,010 mol 0,010 mol

$n(NH_4Cl) = n(NH_4^+)$

$n(NaOH) = n(OH^-)$

$n = \frac{n}{V} = n \cdot CV$

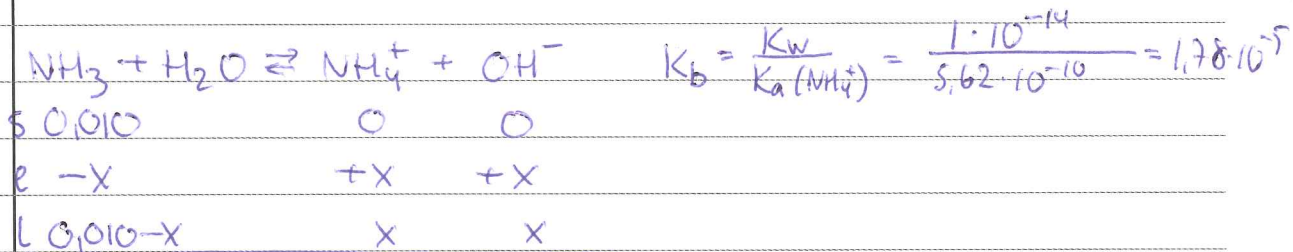
$n(NH_4^+) = 0,020 M \cdot 0,50 L = 0,010 mol$

$n(OH^-) = 0,020 M \cdot 0,50 L = 0,010 mol$



Emnekode : KJ-111
 Kandidatnr. : 4954
 Dato : 06.12.13
 Ark nr. : 6 av 7

$$c(\text{NH}_3) = \frac{0,010 \text{ mol}}{(0,50 + 0,50) \text{ L}} = \underline{0,010 \text{ M}}$$



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x \cdot x}{0,010 - x} = 1,78 \cdot 10^{-5}$$

$\leftarrow \approx 0,010$ pga antall x er liten

$$x^2 = 1,78 \cdot 10^{-7}$$

$$x = \underline{4,22 \cdot 10^{-4}}$$

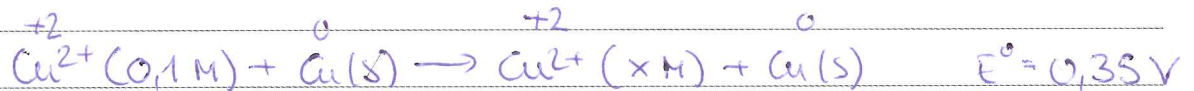
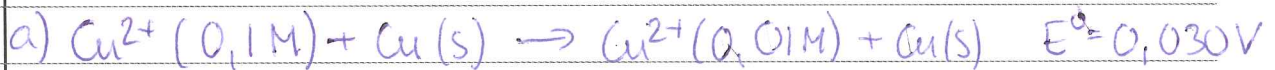
↓
 Sjekk: $\frac{4,22 \cdot 10^{-4}}{0,010} = 4,2\% < 5\%$
 OK

$$[\text{OH}^-] = 4,22 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 3,37$$

$$\text{pH} = 14,00 - \text{pOH} = 14,00 - 3,37 = \underline{10,63} \approx \underline{10,6}$$

OPPGAVE 4



$$E = E^\circ - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q = E^\circ - \frac{0,0592}{n} \log \frac{[\text{Cu}^{2+}(x)]}{[\text{Cu}^{2+}(0,1)]}$$

$$0,35 \text{ V} = 0 - \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \cdot \log \frac{x}{0,1}$$

$$- \frac{2 \cdot 0,35x}{0,0592x} = \log x - \log 0,1$$

$$-11,8 = \log x + 1$$

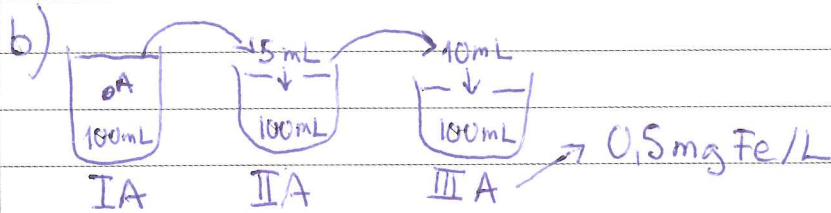
$$-12,8 = \log x$$

$(x = 1,58 \cdot 10^{-13})$
 $x \approx \underline{1,6 \cdot 10^{-13}}$

$$\underline{[\text{Cu}^{2+}] = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ M}}$$



Emnekode : KJ-111
 Kandidatnr. : 4954
 Dato : 06.12.13
 Ark nr. : 7 av 7



$$\text{III A: } C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow C_1 = \frac{C_2 V_2}{V_1} = \frac{0,5 \text{ mg Fe/L} \cdot 100 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} = 5 \text{ mg Fe/L}$$

$$\text{II A: } C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow C_1 = \frac{C_2 V_2}{V_1} = \frac{5 \text{ mg Fe/L} \cdot 100 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} = 100 \text{ mg Fe/L}$$

$$\text{IA: Mengde Fe i tabletten: } 100 \text{ mg Fe/L} \cdot 0,100 \text{ L} = \underline{10 \text{ mg Fe}}$$

c) pH i en bufferløsning er gitt ved

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$
 korresponderende base
 syre

Vann vil ikke reagere (neutrale) med bufferen. Konsentrasjonene av HA og A⁻ vil endres, men ~~forholdet~~ fordi volumet endres like mye for både HA og A⁻ vil forholdet $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{\frac{n(\text{A}^-)}{V}}{\frac{n(\text{HA})}{V}}$ ikke endres og pH endres ikke

$$\text{d) } n(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0,025 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1,0 \text{ L} = \underline{0,025 \text{ mol}}$$

NaOH reagerer med bufferens syredel:



$$\text{St } 0,025 \text{ mol} \quad 0,010 \text{ mol} \quad 0,025 \text{ mol}$$

$$\text{e } -0,010 \text{ mol} \quad -0,010 \text{ mol} \quad +0,010 \text{ mol}$$

$$\text{Sl } 0,015 \text{ mol} \quad 0 \text{ mol} \quad 0,035 \text{ mol}$$

$$\text{kons: } 0,015 \text{ M} \quad 0,035 \text{ M}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \text{pK}_a + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \\ &= -\log(1,8 \cdot 10^{-5}) + \log \frac{0,035}{0,015} \\ &= 4,74 + 0,37 = 5,11 \end{aligned}$$

$$\underline{\text{pH} = 5,11}$$