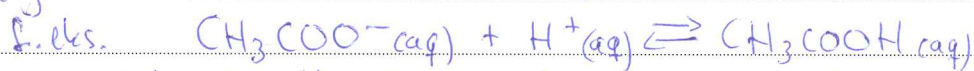


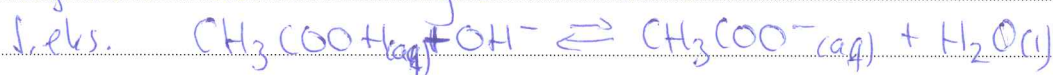


Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1716
Dato : 8.12.15
Ark nr. : 1 av 12

1.a) i) En buffer kjennetegnes ved at den består av et konjugert syre-base par, og at pH ikke endres betydelig hvis det tilsettes en moderat mengde syre eller base. Hvis det tilsettes syre vil H^+ nøytraliseres av basen i bufferen.



Hvis det tilsettes base vil OH^- nøytraliseres av syren i bufferen og danne vann.



ii) ~~En redoks-reaksjon~~ En redoks-reaksjon kjennetegnes ved at en av reaktantene oksideres (gir fra seg ett eller flere elektroner) og en av reaktantene reduseres (tar opp de samme elektronene). Det skjer altså en elektronoverføring.

iii) Et oksidasjonsmiddel er den forbindelsen/atomet som får en oksidasjon til å skje*, altså er oksidasjonsmiddelet forbindelsen eller atomet som blir redusert.

* ved å ta opp elektroner

iv) En konsentrasjonscelle er en galvanisk celle hvor begge halvcellene har elektroder av samme type metall som står oppi samme type ioneløsning, men ionekonsentrasjonene er forskjellige. Dermed blir det en spenningsforskjell som kan måles med et voltmeter.

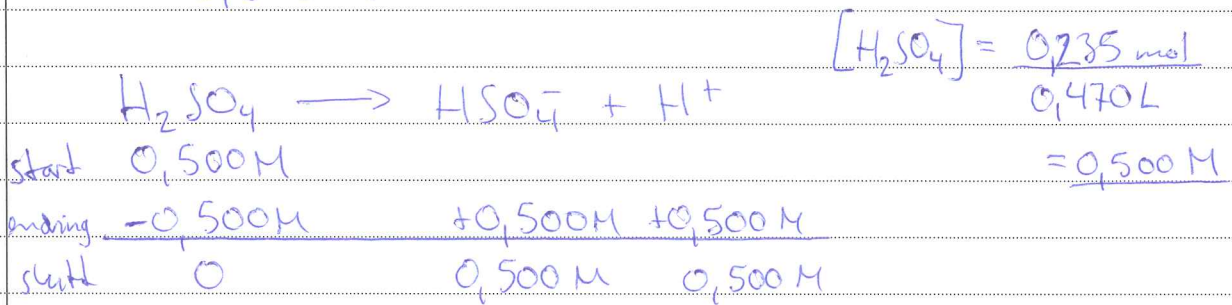


Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1716
Dato : 8.12.15
Ark nr. : 2 av 12

1. b)

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

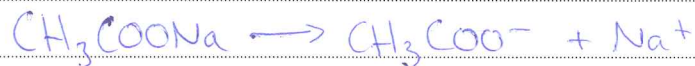
$$V = \frac{0,235 \text{ mol}}{0,500 \text{ M}} = 0,47 \text{ L} = \underline{\underline{470 \text{ ml}}}$$



$$[\text{H}^+] = 0,500 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 0,500 = \underline{\underline{0,30}}$$

1. c)

2L CH_3COONa (1,0M) / CH_3COOH (1,0M)

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{base}]}{[\text{syre}]}$$

$$\text{pK}_a = -\log(\text{K}_a) = -\log(1,8 \cdot 10^{-5}) = \underline{\underline{4,75}}$$

$$\text{pH} = 4,75 + \log \frac{1,0 \text{ M}}{1,0 \text{ M}}$$

$$\text{pH} = 4,75 \approx \underline{\underline{4,8}} \text{ for tilsetning av NaOH}$$



c) Forts.

$$0,4 \text{ mol NaOH} \quad [\text{NaOH}] = \frac{0,4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$



start(M)	1,0 M	0,2 M	1,0
ending(M)	-0,2 M	-0,2 M	+0,2 M
slutt(M)	0,8 M	0	1,2 M

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{base}]}{[\text{syre}]}$$

$$\text{pH} = 4,75 + \log \frac{1,2 \text{ M}}{0,8 \text{ M}}$$

$$\text{pH} = 4,93 \approx \underline{4,9} \quad \text{etter tilsetning av NaOH}$$

1. d) $\text{Ni(s)} | \text{Ni}^{2+}(0,060 \text{ M}) || \text{Cu}^{2+}(0,030 \text{ M}) | \text{Cu(s)}$

$$E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,25 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{celle}} = E^\circ_{\text{katode}} - E^\circ_{\text{anode}}$$

$$E^\circ_{\text{celle}} = 0,34 \text{ V} - (-0,25 \text{ V}) = \underline{0,59 \text{ V}}$$

Forts. \rightarrow
neste side



1. d) Forts.

$$E = E^{\circ} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log \frac{[\text{Ni}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$$

$$E = 0,59 - \frac{0,0592}{2} \cdot \log \frac{0,060\text{M}}{0,030\text{M}}$$

$$E = 0,59 - 0,0296 \cdot \log \frac{0,060}{0,030}$$

$$E = \underline{\underline{0,58\text{V}}}$$

2. a) i) Molar løselighet defineres som hvor mange mol av en forbindelse som kan løses per liter vann.
 $\text{mol/L} = M$

ii) Den matematiske sammenhengen mellom pH og pOH er at $\text{pH} + \text{pOH} = 14$. Altså $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ og $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$.

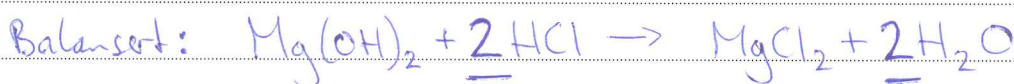
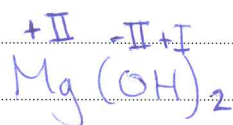
iii) Den begrensende reaktanten i en kjemisk reaksjon er den reaktanten som blir brukt opp først, og som dermed begrenser hvor mye produkt som dannes. Maksimalt mengde produkt som kan dannes er altså avhengig av hvor stor mengde det var av denne reaktanten til å begynne med.



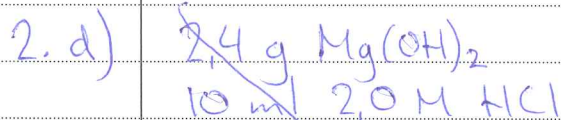
$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2$$



Formelmasse: $24,31 \text{ g/mol} + 2 \cdot (16,00 \text{ g/mol} + 1,008 \text{ g/mol}) =$
58,33 g/mol



Dette er en syre-base reaksjon (nøytraliseringsreaksjon), hvor en syre og en base reagerer og danner et salt og vann.

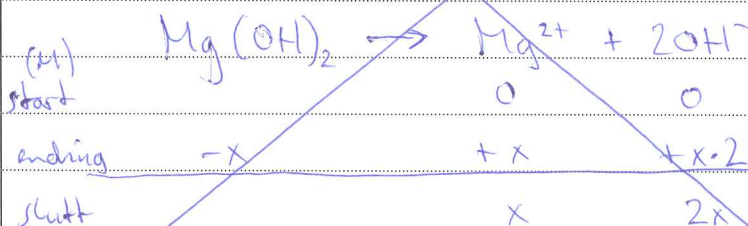


~~$n(Mg(OH)_2) = \frac{m}{M_m} = \frac{2,4 \text{ g}}{58,33 \text{ g/mol}} = 0,041 \text{ mol}$~~

se s. 12

~~$[Mg(OH)_2] = \frac{0,041 \text{ mol}}{0,010 \text{ L}} = 4,1 \text{ M}$~~

~~$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2 = 1,1 \cdot 10^{-11}$~~



~~$K_{sp} = x \cdot 2x^2 = 1,1 \cdot 10^{-11}$~~



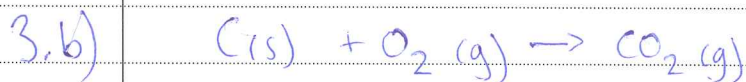
3.a) i) En ideell gass er en hypotetisk gass hvis trykk-volum-temperatur adferd kan forklares ved den ideelle gasslikningen. Det er ingen krefter mellom molekylene (hverken frastøtende eller tiltrekkende) og molekylene volum kan neglisjeres.
Ideell gasslikning: $PV = nRT$

ii) Avogadros lov sier at hvis det er konstant trykk og temperatur vil volumet til en gass være proporsjonalt med antall mol. Like volum av to gasser inneholder like mange molekyler (ved konstant trykk og temperatur).
Vår

iii) Hvis en kjemisk likevekt har $K \gg 1$ betyr det at det er mye mer produkter enn reaktanter ved likevekt og da ligger ~~reaksjonen~~ likevekten mot høyre.
$$\text{reaktanter} \rightleftharpoons \text{produkter} \quad K_c = \frac{[\text{produkter}]}{[\text{reaktantes}]} \gg 1$$

iv) Systematiske navn er navnet en forbindelse har hvis man følger navnssettingsreglene, mens trivialnavn er navn som brukes i dagligtale og som ikke følger navnssettingsreglene.

F.eks. NaOH: Systematisk navn = Natriumhydroksid
Trivialnavn = lut



$$n(C) = \frac{m}{M_m} = \frac{1000 \text{ g}}{12,01 \text{ g/mol}} = 83,26 \text{ mol}$$

$$n(O_2) = n(C) = 83,26 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$n = 83,26 \text{ mol}$$

$$V = ?$$

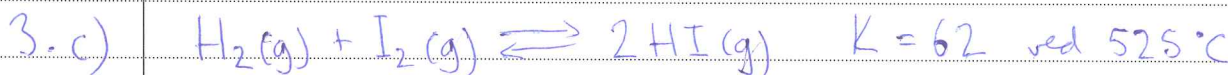
$$R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{K} \cdot \text{mol}$$

$$T = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$V = \frac{83,26 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}}$$

$$V = 1863,86 \approx \underline{\underline{1864 \text{ L}}}$$



$$1,00 \text{ L} \quad 1,00 \text{ mol HI} \quad [HI] = \frac{1,00 \text{ mol}}{1,00 \text{ L}} = 1,00 \text{ M}$$

(M)	$2 HI(g)$	\rightleftharpoons	$H_2(g)$	+	$I_2(g)$
start	1,00		0		0
ending	-x		+x		+x
likevekt	1,00-x		x		x

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = 62$$

Forts. neste side →



3.c) Forts.

$$K_c = \frac{x \cdot x}{(1,00-x)^2} = 62$$

$$\frac{x^2}{(1,00-x)^2} = 62$$

$$(1,00-x) \approx 1,00 \Rightarrow \frac{x^2}{1,00^2} = 62$$

$$\frac{x^2}{1,00} = 62$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{62 \cdot 1,00}$$

$$x = 7,87 \text{ M}$$

$$\frac{7,87}{1,00} \cdot 100\% = \underline{787\%}$$

Ikke greit å neglisjere x!

$$\frac{x^2}{(1,00-x)^2} = 62$$

$$x^2 = 62 \cdot (1,00-x)^2 \Rightarrow x^2 = 62 \cdot (1,00-x^2)$$

$$= 62,00 - 62x^2$$

$$x^2 + 62x^2 = 62,00$$

$$\frac{63x^2}{63} = \frac{62,00}{63}$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{\frac{62,00}{63}}$$

$$x = 0,99 \text{ M}$$

$$[H_2] = x = \underline{0,99 \text{ M}}$$

$$[I_2] = x = \underline{0,99 \text{ M}}$$

$$[HI] = 1,00 - x = 1,00 - 0,99 \text{ M} = \underline{0,01 \text{ M}}$$



- 3.d)
- 1) CuCl_2 : Kobber(II)klorid
 - 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: Jern(III)sulfat
 - 3) MnO_2 : Mangandioksid
 - 4) SO_3 : Svoveldioksid
 - 5) KOH : Kaliumhydroksid
 - 6) H_2SO_4 : Hydrogensulfat (svovelsyre)

4.a) i) En eksoterm reaksjon er en reaksjon som avgir varme (overfører termal energi til omgivelsene)

ii) En økning i temperatur vil favorisere en endoterm reaksjon, fordi da brukes den ekstra energien i reaksjonen.

En eksoterm reaksjon vil dermed bli redusert fordi den ikke kan bruke den ekstra varmen.

Hvis reaksjonen er reversibel vil høyere temperatur øke den reverse av en ~~eksoterm~~ eksoterm reaksjon slik at det dannes mer reaktant.

f.eks. $aA \rightleftharpoons bB + cC + \text{energi}$ $\Delta H = \text{negativ (eksoterm)}$
vil bli: $aA \longleftarrow bB + cC + \text{energi}$

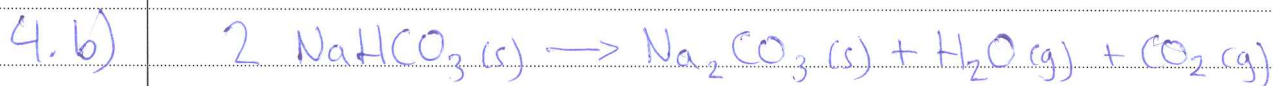


4.a) iii) Entalpiendringen for en eksoterm reaksjon har ~~et~~ negativt fortegn, fordi varme avgis av reaksjonen (systemet "mister" energi).

iv) Spesifikk varme (s): Den mengden energi som skal til for å øke temperaturen til 1 gram av et stoff med 1°C. (J/g·°C)

Varmekapasitet (C): Den mengde energi som kreves for å øke temperaturen til en gitt mengde av et stoff med 1°C.

$$C = m \cdot s \quad (\text{J}/^\circ\text{C})$$



$$\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = \sum n \Delta H^\circ_f(\text{produkter}) - \sum m \Delta H^\circ_f(\text{reaktanter})$$

$$= ((-1131) + (-241,8) + (-393,5)) - (2 \cdot (-947,7))$$

$$= (-1766,3) - (-1895,4)$$

$$\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = \underline{\underline{129,1 \text{ kJ/mol}}}$$



Emnekode : KJ-111
Kandidatnr. : 1716
Dato : 8.12.15
Ark nr. : 11 av 12

4. c) Rangert etter økende ionisk karakter:
(Fra minst ionisk til mest ionisk)

2) Upolar kovalent binding \rightarrow 3) Polar kovalent binding \rightarrow
(minst ionisk)

1) Ionebinding (mest ionisk)

4. d) Kobberbit: 120°C

Beholder: 200g vann $25,0^{\circ}\text{C}$

Slutttemperatur: $26,5^{\circ}\text{C}$

$$q_{\text{vann}} = s \cdot m \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 26,5 - 25,0 = 1,5^{\circ}\text{C} = 1,5^{\circ}\text{K}$$

vann:

$$q_{\text{vann}}(\text{H}_2\text{O}) = 4,18 \text{ J/g}\cdot\text{K} \cdot 200 \text{ g} \cdot 1,5 \text{ K} = 1254 \text{ J} = \underline{\underline{1,254 \text{ kJ}}}$$

kobber:

$$\Delta H = q_{\text{rxn}} = -q_{\text{vann}} = \underline{\underline{-1,254 \text{ kJ}}}$$

$$0,387 \text{ J/g}\cdot\text{K} \cdot (120 + 273) \text{ K} = \underline{\underline{0,121 \text{ g Cu}}}$$



2.d)

$$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 1,1 \cdot 10^{-11}$$



start (M)

ending (M)

~~start~~ (M)

gjæret

	-x	+x	+2x
	0	x	2x

$$K_{sp} = x \cdot 2x^2 = 1,1 \cdot 10^{-11}$$

$$2x^3 = 1,1 \cdot 10^{-11}$$

$$\sqrt[3]{x^3} = \sqrt[3]{\frac{1,1 \cdot 10^{-11}}{2}}$$

$$x = 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \cdot x = 2 \cdot (1,77 \cdot 10^{-4}) = 3,54 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (3,54 \cdot 10^{-4}) = 3,45$$

$$\text{pH} = 14 - 3,45 = 10,55 \approx \underline{\underline{10,6}}$$

PS. Jeg regner med at dette er helt feil, men klarte ikke å skjønne hva jeg skulle gjøre.