

MAOL – taulukkokirja, LASKIN ja kirjoitusvälineet SAA olla mukana

Lisäksi mukana saa olla yksi A4 kokoinen, itse kirjoitettu kaavakokoelma.

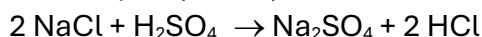
Kaavakokoelma tulee palauttaa tenttipaperin mukana tarkastajalle.

Tentissä 4 liitettä

Jokaisessa tehtävässä maksimipisteet on 20 p

### TEHTÄVÄ 1

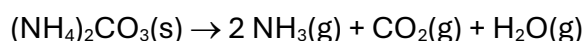
Väkevää suolahappoa (HCl) valmistetaan kuumentamalla natriumkloridia (NaCl) väkevän rikkihapon (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) kanssa. Prosessia voidaan kuvata reaktioyhtälöllä



- Kuinka paljon väkevää rikkihappoa tarvitaan, kun valmistetaan 1000 kg väkevää suolahappoa. Väkevää suolahappoa sisältää 42 m-% puhdasta suolahappoa. Väkevää rikkihappoa sisältää 95-m-% puhdasta rikkihappoa.
- Mikä on kummankin hapon konsentraatio (mol/dm<sup>3</sup>), kun väkevän suolahapon tiheys on 1,20 g/cm<sup>3</sup> ja väkevän rikkihapon 1,83 g/cm<sup>3</sup>.

### TEHTÄVÄ 2

Ammoniumkarbonaatti hajoaa kuumennettaessa alla olevan yhtälön mukaisesti:



Laske muodostuneiden kaasujen kokonaistilavuus, kun T = 20°C ja p = 106,4 KPa.

Käytettävissä on 17,26 g ammoniumkarbonaattia. Oleta ammoniumkarbonaatin hajoamisen olevan 100%.

### TEHTÄVÄ 3

Reaktio  $2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  on 1. kertaluvun reaktio.

Reaktionopeusvakio (k) vetyperoksidin (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) hajoamiselle (20°C:ssa) on  $1,8 \cdot 10^{-5} \text{ 1/s}$

Vetyperoksidin alkukonsentraatio on 0,30 M.

Laske

- Mikä on vetyperoksidin pitoisuus 5 h kuluttua?
- Kuinka monen tunnin kuluttua vetyperoksidin pitoisuus on 0,10 M?
- Kuinka monta tuntia kestää, että 95% vetyperoksidista on hajonnut?

### TEHTÄVÄ 4

Laboratoriossa tutkitaan vetyjodidin hajoamista. Tehdään sitä varten 2 koetta. Koe 1: Tasapainon asetuttua havaitaan seuraavat tasapainopitoisuudet 0,13 M H<sub>2</sub>, 0,70 M I<sub>2</sub> ja 2,1 M HI. Koe 2: 470 ml säiliöön syötetään 0,25 mol HI:ia. Voit olettaa, että olosuhteet ovat kummassakin kokeessa samanlaiset. Laske komponenttien pitoisuudet, kun koe 2 saavuttaa tasapainon.



### TEHTÄVÄ 5

Muodostuuko PbCl<sub>2</sub> saostuma, kun sekoitetaan 0,150 dm<sup>3</sup> 0,10 M Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> liuosta ja 0,100 dm<sup>3</sup> 0,2 M NaCl liuosta?  $K_{\text{sp}}(\text{PbCl}_2) = 1,2 \cdot 10^{-5}$ .



## Liite 2: IONIEN NIMISTÖÄ

### Yleisimmät moniatomiset ionit ja niiden nimet

Yhdiste	Nimi	Yhdiste	Nimi
<b>Kationi</b>		<b>Anionit (-1 varaus) jatkuu</b>	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ammonium	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitriitti
<b>Anionit (-1 varaus)</b>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitraatti
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Asetaatti	<b>Anionit (-2 varaus)</b>	
CN <sup>-</sup>	Syanidi	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Karbonaatti
ClO <sup>-</sup>	Hypokloriitti	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Kromaatti
ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Kloriitti	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	Dikromaatti
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Kloraatti	O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Peroksidi
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Perkloraatti	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Vetyfosfaatti
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	divetyfosfaatti tai bifosfaatti	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Sulfiitti
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	vetykarbonaatti tai bikarbonaatti	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sulfaatti
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Vetysulfaatti tai bisulfaatti	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Tiosulfaatti
OH <sup>-</sup>	Hydroksidi	<b>Anionit (-3 varaus)</b>	
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Permanganaatti	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Fosfaatti

### Joidenkin ligandien nimiä

Ligandi	Nimi	Ligandi	Nimi
Cl <sup>-</sup>	kloro	H <sub>2</sub> O	akva
Br <sup>-</sup>	bromo	NH <sub>3</sub>	ammiini
OH <sup>-</sup>	hydrokso	CO	karbonyyli
CN <sup>-</sup>	syano	NO	nitrosyyli
S <sup>2-</sup>	tio		
SCN <sup>-</sup>	tiosyanaatto		
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	karbonaatto		
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	oksalaatto		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	nitro		
NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>	amido		
H <sup>-</sup>	hydrido (boorin, B komplekseissa hydro)		

## Liite 3: VAKIOIDEN ARVOJA

Yleinen kaasuvakio, R = 8,3145 J/mol K

Veden ionitulo (25 °C), K<sub>w</sub> = 1·10<sup>-14</sup> (mol/dm<sup>3</sup>)<sup>2</sup>

**Liite 4: NORMAALIPOTENTIAALIT**

<b>Pelkistymisreaktio</b>	<b>E / V</b>
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	- 3,04
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ba}$	-2,91
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,38
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	- 1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	- 0,76
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	- 0,45
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}$	- 0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	- 0,26
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	- 0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	- 0,13
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0,34
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	0,77
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0,80
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}$	1,36
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	1,50
$\text{F}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{F}$	2,87