

Denne kolonne er  
 forbeholdt sensor.

## Oppgave 1

 a) I) Pauliprinsippet: Elektronene i et atom har en viss energi  
 etter hvilket skall de ligger i. Alle elektronene i et atom  
 har forskjellig energi. Elektronene vil fylles på slik at energien  
 er så lav som mulig. Et elektrons energikvant oppgis ved

 $n$ : hovedskall : 1-7 (hele tall)

 $l$ : underskall 0, 1, 2, 3... max 6 (max  $n-1$ )

 $m_l$ : retning 0,  $\pm 1$ ,  $\pm 2$ ,  $\pm 3$ ... max  $\pm 6$  (max  $\pm l$ )

 $m_s$ : spin  $\pm \frac{1}{2}$ 

 b) I) Na:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  / [Ne]  $3s^1$  ion: [Ne],  $Na^+$ 

 II) O:  $1s^2 2s^2 2p^4$  ion:  $1s^2 2s^2 2p^6$  / [Ne],  $O^{2-}$ 

 III) Mg:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  / [Ne]  $3s^2$  ion: [Ne],  $Mg^{2+}$ 

 IV) Al:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  / [Ne]  $3s^2 3p^1$  ion: [Ne],  $Al^{3+}$ 

 V) S:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  / [Ne]  $3s^2 3p^4$  ion: [Ar],  $S^{2-}$ 

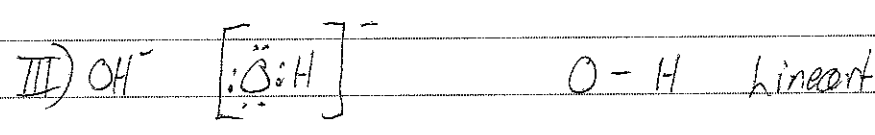
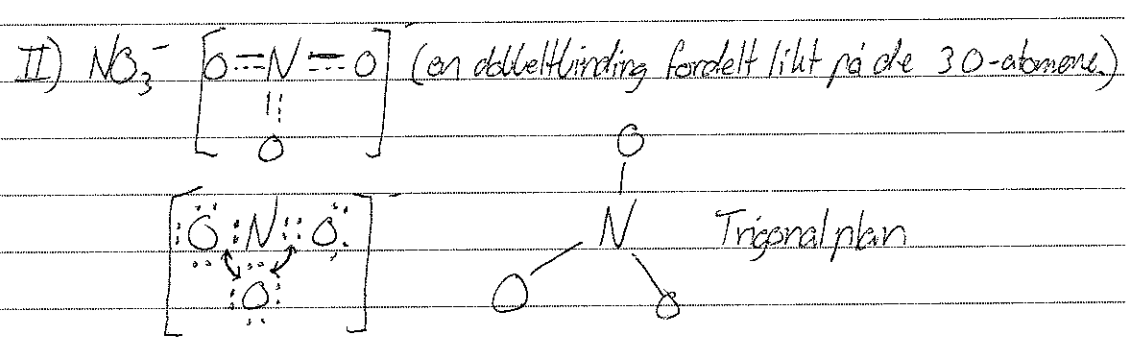
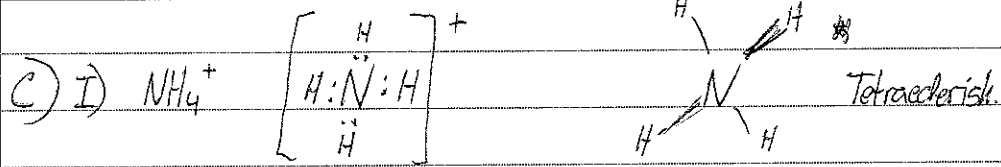
 Kation, etter størrelse:  $Al^{3+}$  (minst),  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$  (størst)

$Al^{3+}$  har størst kjerneleddning, og lite mange  $e^-$ , og trekker derfor sterkere på de  $e^-$  det har.  $Na^+$  har minst kjerneleddning, og blir derfor størst

 Anion, etter størrelse:  $O^{2-}$  (minst),  $S^{2-}$  (størst)

$S^{2-}$  har ett elektronskall og 8 elektroner mer enn  $O^{2-}$

Denne kolonne er forbeholdt sensor.



Oppgave 2

+1,5 a) En buffer må bestå av en <sup>svak</sup> syre og den korresponderende basen. Dermed kan løsningen lade ta opp og gi fra seg  $\text{H}^+$ , og dermed forhindre store endringer i pH dersom en liten mengde sterk syre eller base. Dersom man tilsetter mer syre eller base enn det er i bufferen, vil den sprenges, og vi får et kraftig omslag i pH.

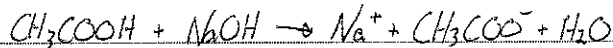
+1 I) Ikke en buffer.  $\text{HNO}_3$  er en sterk syre, og  $\text{NO}_3^-$  en meget svak base. Dissosierer tilnærmet 100%.

+1 II) Buffer.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  løses til  $\text{NH}_4^+(\text{aq})$  og  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ .  $\text{NH}_4^+$  er en svak syre, og  $\text{NH}_3$  den korresponderende basen.

+1 III) Buffer.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  er en svak syre, og  $\text{NaOH}$  en sterk base. Denne sterke basen (halvparten av stoffmengden til  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) fører til

Denne kolonne er  
 forbeholdt sensor.

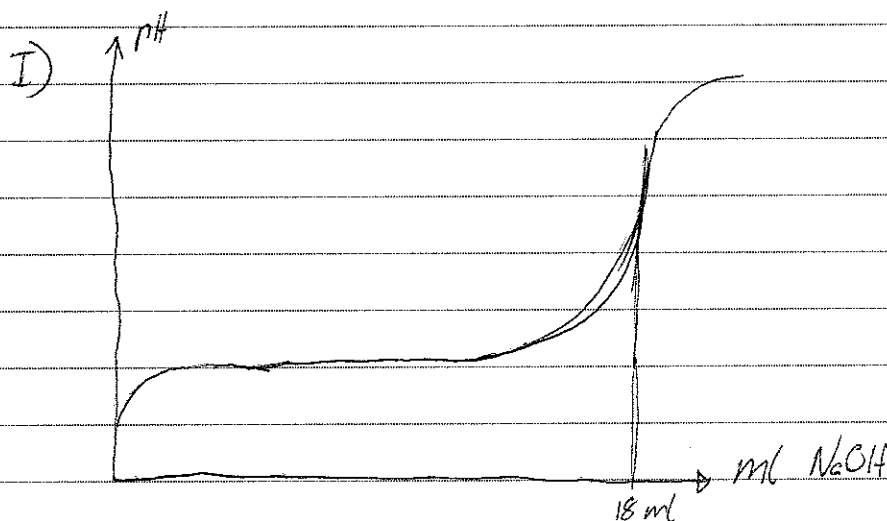
at  $\text{CH}_3\text{COOH}$  gir fra seg  $\text{H}^+$



$\text{CH}_3\text{COO}^-$  er den korresponderende basen til  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , og løsningen vil nå inneholde ca 50% av hver. Den er dermed en buffer.

I) 25,0 ml  $\text{HCOOH}$   
 0,100 M  $\text{NaOH}$  18,0 ml

+2,5



II) I omslegspunktet for fenolftalein er kurven bratt. Det er <sup>nesten</sup> ikke  
 mer  $\text{HCOOH}$  i løsningen. Vi kan si at  $n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{NaOH}}$

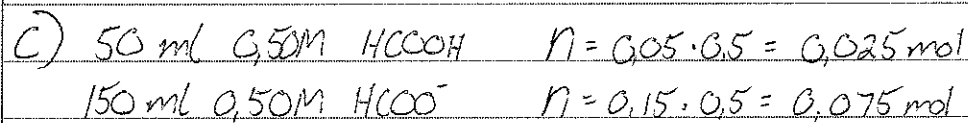
$$n_{\text{NaOH}} = (0,100 \cdot 1,8 \cdot 10^{-2}) \text{ mol} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{NaOH}} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

+2,5

$$[\text{HCOOH}] = \frac{1,8 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-2}} \text{ M} = 7,2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

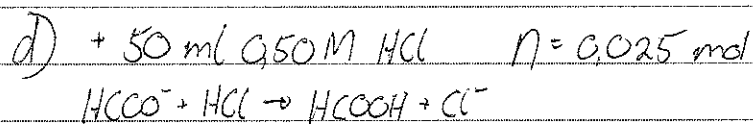


+5

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{base}]}{[\text{syre}]}$$

$$\text{pH} = -\log 1,8 \cdot 10^{-4} + \log 3$$

$$\text{pH} = 4,22$$



+5

	HCl	HCOOH	HCOO <sup>-</sup>
Start	0,025	0,025	0,075
	0	0,050	0,050

$$\text{pH} = -\log 1,8 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 3,74$$

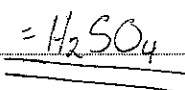
## Oppgave 3

a) Jeg går ut fra at det er masseprosent etter som noe annet ikke er oppgitt

$$2,1\% \text{ H} \quad 1,0 \cdot x = 2,1 \quad x = 2$$

$$32,7\% \text{ S} \quad 32,1 \cdot x = 32,7 \quad x = 1$$

$$65,2\% \text{ O} \quad 16,0 \cdot x = 65,2 \quad x = 4$$



+4

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

g)  $i = 2,28$   
 100g stoff ( $H_2SO_4$ )  
 0,500 kg vann  
 $\Delta T_f = 8,65 \text{ K}$

$$\Delta T_f = K_f \cdot i \cdot m \Rightarrow m = \frac{\Delta T_f}{K_f \cdot i}$$

~~$$m = \frac{n_{H_2SO_4}}{0,5 \text{ kg}}$$~~

$$n_{H_2SO_4} = \frac{\Delta T_f}{K_f \cdot i} \cdot 0,5$$

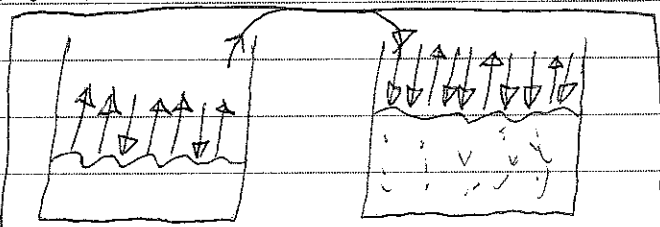
$$n_{H_2SO_4} = \frac{8,65 \text{ K}}{1,86 \text{ K/(mol/kg)} \cdot 2,28} \cdot 0,5 \text{ kg} = 1,020 \text{ mol}$$

+5  $M_m = \frac{100 \text{ g}}{1,020 \text{ mol}} = \underline{98,1 \text{ g/mol}}$

Den kjemiske formelen er  $H_2SO_4$

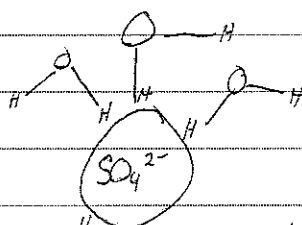
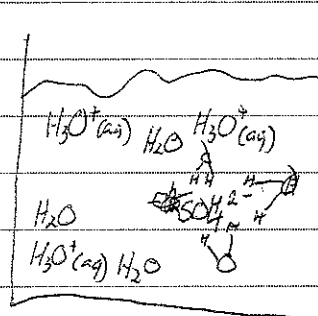
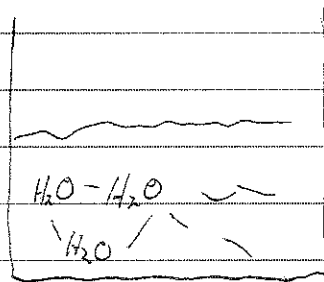
+1 c) Væskeniåret i glasset med løsning vil øke.  
 $H_2SO_4$  vil binde vannet, og dermed senke damptrykket i løsningen. Det rene vannet vil ha høyere damptrykk, og molekyler vil løsne seg. Disse molekylene ~~diffunderer~~ beveger seg tilfeldig rundt i ostehøkken, og noen vil kondensere i løsningen med  $H_2SO_4$ . Flere molekyler kondensere enn molekyler som løsrives, så væskeniåret vil stige.

+3 Derksom det hadde vært rent vann i begge glassene ville det oppstått en likevekt der like mye vann kondensere og fordampes. Dette blir forhindret, og damptrykket blir ikke likevekt når konsentrasjonen av løst stoff er forskjellig i de to glassene

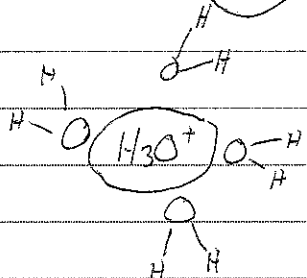


Denne kolonne er forbeholdt sensor.

Molekyler begrundelse:



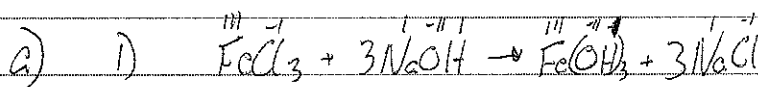
Dipol-ionebinding



H<sub>2</sub>O bindes, og det er i tillegg førre H<sub>2</sub>O-molekyler i væsleoverflaten, eftersom H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> og SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-ionene opptar plass.

Oppgave 4

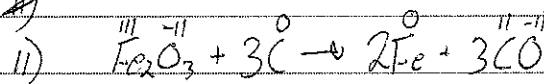
+1



Redoks?

Nei

+3



Ja

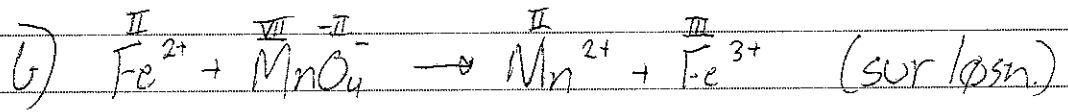
+1



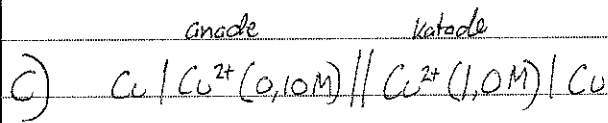
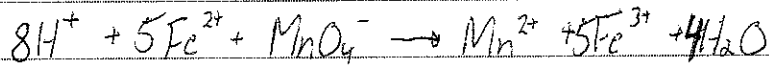
Nei

ii) er redoksreaksjon. C oksideres og jern reduseres.

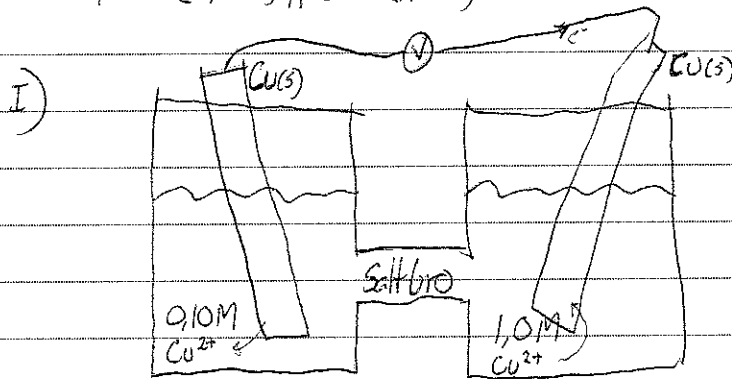
Denne kolonne er forbeholdt sensor.



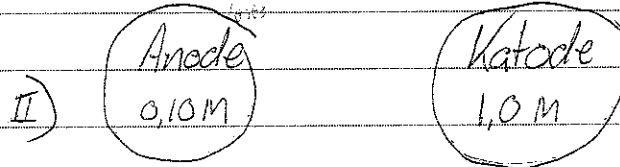
Mn:  $7 \rightarrow 2 = -5 \cdot 1 = -5$   
 Fe:  $2 \rightarrow 3 = 1 \cdot 5 = 5$



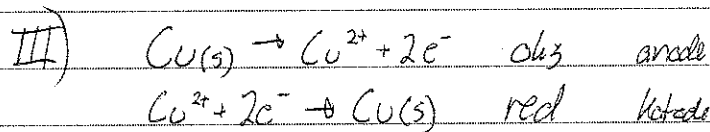
+1



+1



+1



+1

IV) 
$$E = E^\circ - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q$$

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

$$E = \frac{0,0592}{2} = \underline{\underline{0,030 \text{ V}}}$$