

Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 1

a) Det er viktig å kalibrere alt utstyr som skal brukes i nøyaktige målinger. fordi en feilmåling kan gi store utslag når vi benytter måledataene i videre beregninger. Vi vil få unøyaktige upålitelige svar.

Før å kalibrere en 20 ml pipette gjør vi følgende:

• Fyller pipetta opp til 20ml merket. Være nøye med å få menisken på rett plass.

På forhånd har vi veid et begerglass. Vi clipper vekten fra pipetta over i begeret og veier. Trekker fra vekten på glasset og finner vekten av vannet. siden vi kjenner tettheten til vann kan vi regne ut antall ml.

$$\text{tetthet} = \frac{\text{masse}}{\text{volum}} \quad \text{vi snur og får}$$

$$\text{volum} = \frac{\text{masse}}{\text{tetthet}}$$

Får vi 20ml ^{i snitt} når vi gjør dette 3 ganger er den riktig. Får vi andre verdier må vi bruke det snittet vi har fått i beregningene. f.eks 20,2 ml.

Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 4

b) Student B gjorde den mest presise bestemmelsen. Når vi legger sammen målingene til student A og deler på 3 (vi finner gj. snittet) så ser vi at det avviker med $+0,009\text{ g}$ fra det produsenten har oppgitt

$$\frac{25,533\text{ g} + 25,534\text{ g} + 25,533\text{ g}}{3} = 25,53333\dots$$

$$\# 25,524 - 25,5333\dots = \underline{0,009\text{ g avvik.}}$$

For student B får vi

$$\frac{25,525\text{ g} + 25,522\text{ g} + 25,519\text{ g}}{3} = 25,522$$

$$25,524 - 25,522 = \underline{0,002\text{ g avvik}}$$

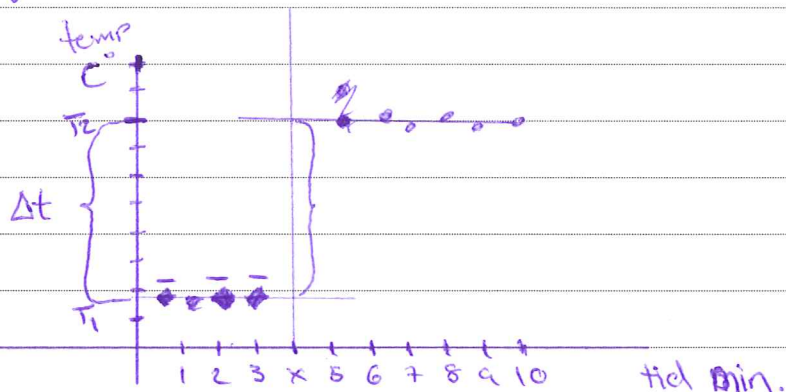
Student B sine målinger gir minst avvik fra produsentens ~~berøring~~ måling, og er derfor mest presist.

Når vekten er feiljustert kalles det relativ feil. Denne vil bli feil i alle målinger og ikke bare i tilfeldige målinger.

Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 1

c)



Temperaturen i ^{basen og} syren ble målt hvert minutt i 3 min (-♦), og plottet inn i figuren. Ved 4. min ble NaOH overført til HCl sitt kalormeter. På min 5. begynte vi å lese av temperaturen igjen. Temp hadde nå økt, og vi målte hvert min og plottet målingene inn i figuren. Da temp hadde stabilisert seg ekstra plote vi mellom punktene og trakk en rett linje (linear regresjon/trendlinje) gjennom alle punktene etter blanding. Der denne linjen krysser 4min støtte- linjen leste vi av temperaturen og kaller den T_2 . Vi tok snittet av temperaturene i de to begrensene vi hadde før blanding og laget en trendlinje her også. Der trendlinjen skjærer 4min støtte- linjen leser vi av T_1 .

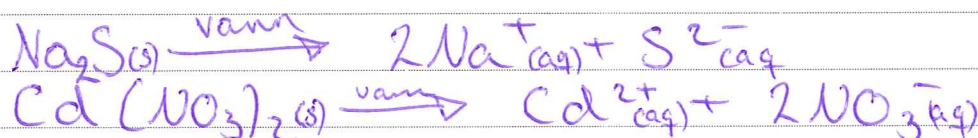
$$\Delta t = T_2 - T_1$$

p.s. figuren viser ikke helt komplette punkter og linjer, jeg er ikke så flink å tegne!!

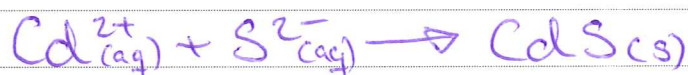
Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 1

d) Vi setter dataene fra tabellen inn i et punkt-diagram. Så kan vi finne det stokiometriske punkt ut fra grafen. I det stokiometriske punkt er stokiometrien til reaksjonen oppfylt og vi har ingen begrensende reaktant. Helt opp til det stok. pkt er det ~~et~~ Na_2S som er begrensende reaktant. Vi kan hele tiden øke mengden Na_2S og få mer bunnfall. Men etter det stok. pkt vil $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ være begrensende. Uansett hvor mye Na_2S som tilsettes vil ikke få mer bunnfall (utfelling).



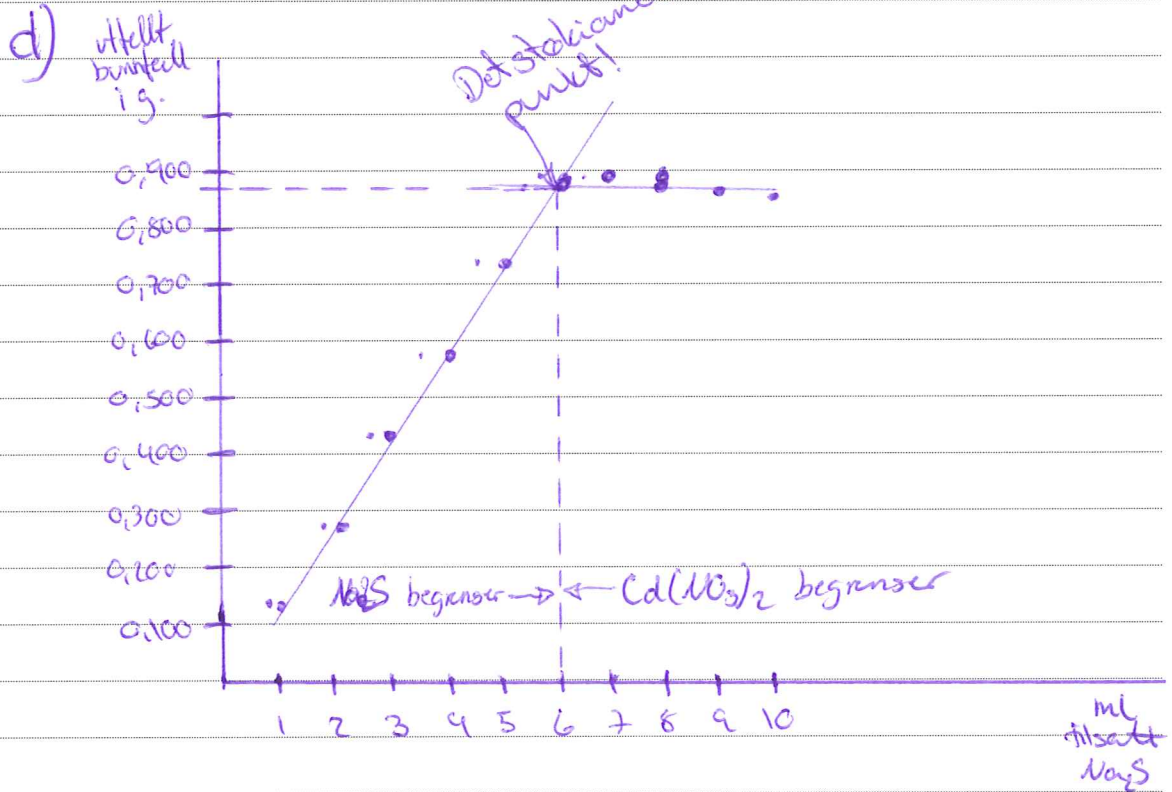
Ettersom Na^+ og NO_3^- ikke kan ~~tilskuer~~ ^{tilskuer} ~~ioner~~ ^{ioner} inngå i noe tungtløselig salt, så er eneste mulighet for bunnfall



se forts. på neste side.

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

Oppgave 4



Det stokiometriske punkt er nådd når vi har tilsett 6 ml 1M Na₂S til 6 ml 1M Cd(NO₃)₂.



Førlødet mellom Cd²⁺ og S²⁻ er 1:1 i løsningene. Det er det også i saltet CdS. Så vi ser at beregningene er sannsynlige.

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

Oppgave 2

a)

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

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$P_2 = 5 \text{ atm}$$

$$V_1 = 800 \text{ L}$$

$$V_2 = \text{ukjent}$$

$$T_1 = T_2$$

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

$$V_2 = \frac{1 \text{ atm} \cdot 800 \text{ L}}{5 \text{ atm}} = \underline{\underline{160 \text{ L}}}$$

b)

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

$$n = 2,1 \text{ mol}$$

$$R = 0,0821 \text{ (konstant)}$$

$$T = (273,15 + 40) = 313,15 \text{ K}$$

$$V = 50 \text{ L}$$

$$P = \frac{2,1 \cdot 0,0821 \cdot 313,15}{50}$$

$$P = 3,65 \text{ atm}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

Oppgave 2

$$c) \quad \text{molbrøk } N_2 = \frac{569 \text{ torr}}{569 \text{ torr} + 116 \text{ torr} + 28 \text{ torr} + 47 \text{ torr}} = 0,749$$

$$\text{molbrøk } O_2 = \frac{116 \text{ torr}}{569 \text{ torr} + 116 \text{ torr} + 28 \text{ torr} + 47 \text{ torr}} = 0,153$$

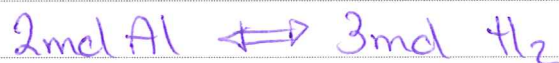
$$\text{molbrøk } CO_2 = \frac{28 \text{ torr}}{569 \text{ torr} + 116 \text{ torr} + 28 \text{ torr} + 47 \text{ torr}} = 0,037$$

$$\text{molbrøk } H_2O = \frac{47 \text{ torr}}{569 \text{ torr} + 116 \text{ torr} + 28 \text{ torr} + 47 \text{ torr}} = 0,062$$



$$48,0 \text{ g Al} \quad n = \frac{m}{M} \quad \begin{array}{l} n = \text{mol} \\ m = \text{masse i gram} \\ M = \text{molarmasse i g/mol} \end{array}$$

$$n_{Al} = \frac{48,0 \text{ g}}{26,98 \text{ g/mol}} = 1,779 \text{ mol}$$



$$V_{H_2} = \frac{nRT}{P}$$

$$V_{H_2} = \frac{2,669 \cdot 0,0821 \cdot 293,15}{1,0}$$

$$V_{H_2} = 64,2 \text{ L}$$

$$n = 2,669 \text{ mol}$$

$$R = 0,0821$$

$$T = (273,15 + 20) = 293,15 \text{ K}$$

$$P = 1,0 \text{ atm.}$$

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

Oppgave 3

a)

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

HNO_3 protolyserer fullstendig (sterk syre)
så vi kan sette $[\text{H}^+]_{\text{sett}} = [\text{NO}_3^-]_{\text{sett}} = [\text{HNO}_3]_{\text{start}}$



$$[\text{HNO}_3]_s = 0,0020 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+]_f = 0,0020 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 0,0020$$

$$\underline{\underline{\text{pH} = 2,7}}$$

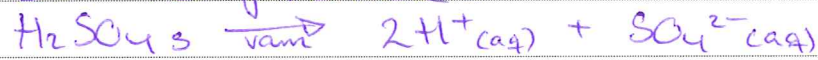
Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 3

$$b) 56,2 \text{ mg } H_2SO_4 = 0,0562 \text{ g } H_2SO_4$$

$$n_{H_2SO_4} = \frac{0,0562 \text{ g}}{(1,01+1,01+32,07+16+16+16)} = \frac{0,0562 \text{ g}}{98,09} = \underline{5,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

H_2SO_4 er en sterk syre, og den er to-protisk.



$$5,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol } H_2SO_4 \rightleftharpoons \frac{2}{1} \cdot 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol } H^+ \rightarrow \text{dus } 0,00114 \text{ mol}$$

ved nøytralisering skal vi ha
 $n_{H^+} = n_{OH^-}$

dus vi trenger $0,00114 \text{ mol KOH}$ for å nøytralisere $0,00114 \text{ mol } H^+$.

Hvor mange mL $0,0150 \text{ M KOH}$ går med?

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

c = konsentrasjonen i M (mol/L)
 n = antall mol
 V = volum i L

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

$$V = \frac{0,00114 \text{ mol}}{0,0150 \text{ mol/L}}$$

$$V = 0,076 \text{ L}$$

$$\underline{\underline{= 76 \text{ mL}}}$$

Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 3

$$c) [H^+] = K_a \cdot \frac{[C_6H_5COOH]}{[C_6H_5COO^-]}$$

$$[H^+] = \frac{6,46 \cdot 10^{-5} \cdot 0,120 M}{0,105 M} =$$

$$[H^+] = 7,4 \cdot 10^{-5} \quad pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log 7,4 \cdot 10^{-5} \quad \underline{pH = 4,1}$$

Denne løsningen vil ikke endre pH ± 1 pH enhet ved tilsetning av moderate mengder syre/base fordi løsningen er en buffer.

Vi har en syre (C_6H_5COOH) og tilsetter saltet til syra ($C_6H_5COO^-$) og da vil vi få likevekten:



Tilsetter vi mer H^+ vil likevekten motvirke dette ved å danne mer reaktant (\leftarrow)

Tilsetter vi OH^- vil disse reagere med H^+ og danne H_2O . Dvs vi fjerner H^+ fra høyre side, og likevekten vil gå mot venstre, altså mer produkt.

Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 3

 d) 100ml buffer tilsettes 43ml
 0,1M HCl (dvs ~~4,3 mol HCl~~)
 0,043 mol

~~$[H^+]_{start} = 7,4 \cdot 10^{-5}$
 $4,3 \text{ mol}$
 143 ml
 $dvs \frac{4,3 \text{ mol}}{0,143 \text{ L}} = 30 \text{ M}$~~

$$n_{H^+ \text{ start}} = 7,4 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,100 \text{ L}}{0,100 \text{ L}} = 7,4 \text{ E}^{-6}$$

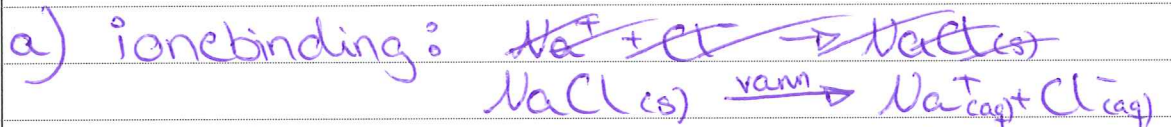
 vi kan se bort fra H^+ start fordi
 den utgjør så lite ~~er~~ mtp det
 vi tilsetter. ~~4,3 mol~~ 0,043 mol

$$\frac{0,043 \text{ mol}}{0,143 \text{ L}} = 0,03 \text{ M}$$

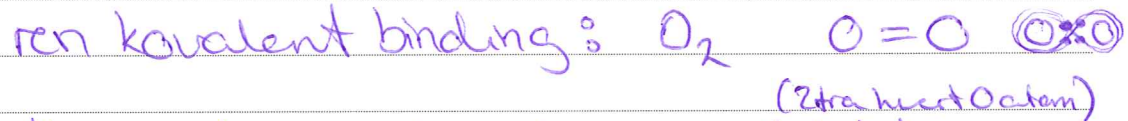
$$[H^+] = 0,03 \text{ M} \quad pH = -\log 0,03 = \underline{\underline{1,5}}$$

Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

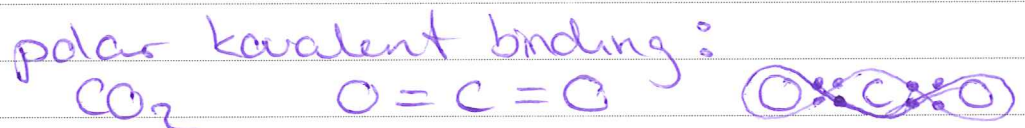
Oppgave 4



Disse to ionene deler ingen elektroner, begge ionene har oppfylt oktetregeln og er derfor stabile hver for seg. Men de tiltrekkes av hverandres ladning og kan derfor danne salter (krystaller). Disse løses ofte i vann, men noen er også tungt løselige i vann og må løses i f.eks andre løsemidler.



Her deler de to atomene 4 elektroner for at begge skal få oppfylt oktetregeln. de er altså "fysisk" bundet sammen av en dobbelt e.p. binding. siden disse to atomene har lik el. neg vil de trekke like mye på elektronene og "dele dem likt"



C og O har ikke lik el. neg. O trekker mer på e^- enn hva C gjør, derfor blir "endene" litt mer negative enn "midten", bindingene blir polare

δ^- δ^+ δ^-
 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

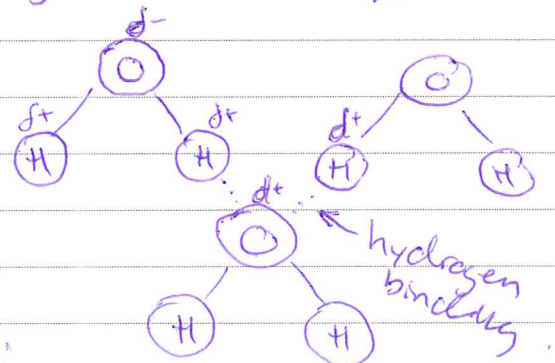
Denne kolonne er forbeholdt sensor.

Oppgave 4

a) Londonkrefter, eller Van der Waals krefter betyr intramolekylære tiltrekningskrefter. Det viser seg at jo tettere molekylerne kommer på hverandre jo mer energi kreves for å få dem fra hverandre, dette skyldes små forskyvinger av elektronene som forårsaker en "momentan dipol" i molekylet. Dette påvirker de andre molekylerne slik at de og blir "mer" momentan dipole, og "massen" av molekylene holdes sammen av disse momentan dipol kreftene.

Hydrogen bindinger er en type sterke Londonkrefter.

H_2O er en dipol og molekylerne vil legge seg med + mot -



og det kreves energi for å bryte bindingene. Jo tettere molekylerne står jo sterkere krefter og mer energi må til for å bryte dem. IS \rightarrow vann \rightarrow gass
tettere \rightarrow tettere \rightarrow tett

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

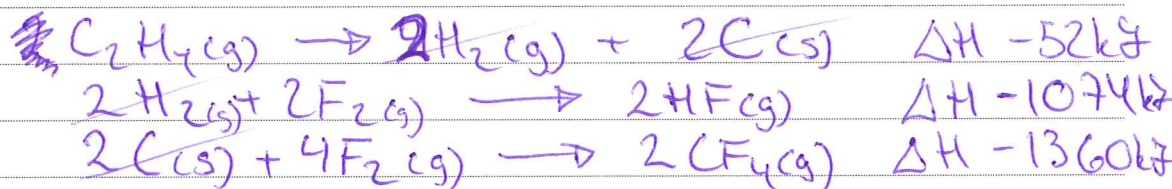
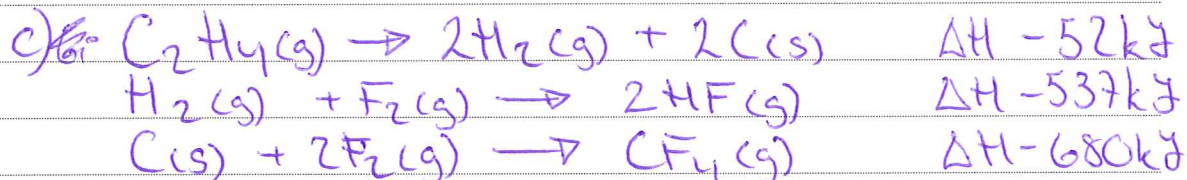
Oppgave 4

b) Valens elektronene er de elektronene som atomet kan ta opp eller avgis. De ligger som regel i helt ytterste orbital eller skall og opptak eller avstøtning av e^- vil nesten alltid gjøre at atomet oppfyller oktett regelen og blir mer stabilt. [eller dele med andre atomer i bindinger.]



Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 4



Denne kolonne er
 forbeholdt sensor.

Oppgave 4

d)



$$\Delta H = -2218 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{i) } = \underline{2218 \text{ kJ/mol}} \text{ (snu fortegnet når den går motsatt vei)}$$

$$\text{ii) } = -2218 \text{ kJ} \cdot 2 = \underline{-4436 \text{ kJ}}$$

 iii) 100 g propen ~~ta~~

$$M_{\text{propen}} = 3(12) + 8(1,01) = 44,08 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{propen}} = \frac{m}{M} = \frac{100 \text{ g}}{44,08 \text{ g/mol}} = \underline{2,27 \text{ mol}}$$

$$-2218 \text{ kJ/mol} \cdot 2,27 \text{ mol} = \underline{-5034,86 \text{ kJ}}$$

Kurskode/Fag : K2-111
Kandidatnr. : 4241
Dato : 27.11.2008
Ark nr. : 17 av 17

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

Oppgave 3

d) fortsetter

tilsettes 160 ml NaOH 0,1 M

$[H^+]_{start} \approx 0$

160 ml 0,1 M NaOH dvs 0,016 mol OH^-

$$\frac{0,016 \text{ mol } OH^-}{0,260 \text{ l}} = 0,06 \text{ M}$$

$$pOH = -\log 0,06 \text{ M} = 1,22$$

$$pH = 14 - pOH = \underline{\underline{12,78}}$$

$$pH = \underline{\underline{12,78}}$$