

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

1a)

7

a) Det er viktig å kalibrere en pipette slik at vi får riktig mengde væske som tilsvarer den ønskete verdien.

Når vi skal kalibrere en pipette er det viktig å gjøre alle målinger minst tre ganger. Dette gjør vi for å se differansen mellom målingene ikke har en betydelig verdi.

Først måler vi opp ^{litt mer enn} 20 ml i et begerglass, deretter bruker vi en pipette og suger opp væske ~~til~~ til litt over 20 ml punktet. Og sakte og forsiktig slipper opp litt væske, slik at "bulen" (væsken buler ned pga. overflate-spenning) treffer akkurat 20 ml streken. ~~Denne~~ Væsken ~~si~~ pipetten tilsetter vi et ^{begerglass} ~~målestykke~~ og ser at det tilsvarer den mengden vi skulle ha. Denne mengden veier vi på en vekt og trekker fra vekta av begerglasset, som vi målte tidligere.

Denne prosedyren gjentar vi tre ganger. Væsken vi bruker vanligvis er H_2O , fordi tettheten er 1 g/mL . Vi ønsker 20 g i vekt.

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

1 b)

x

~~b)~~

A

25,533 g
25,534 g
25,533 g
25,533 g

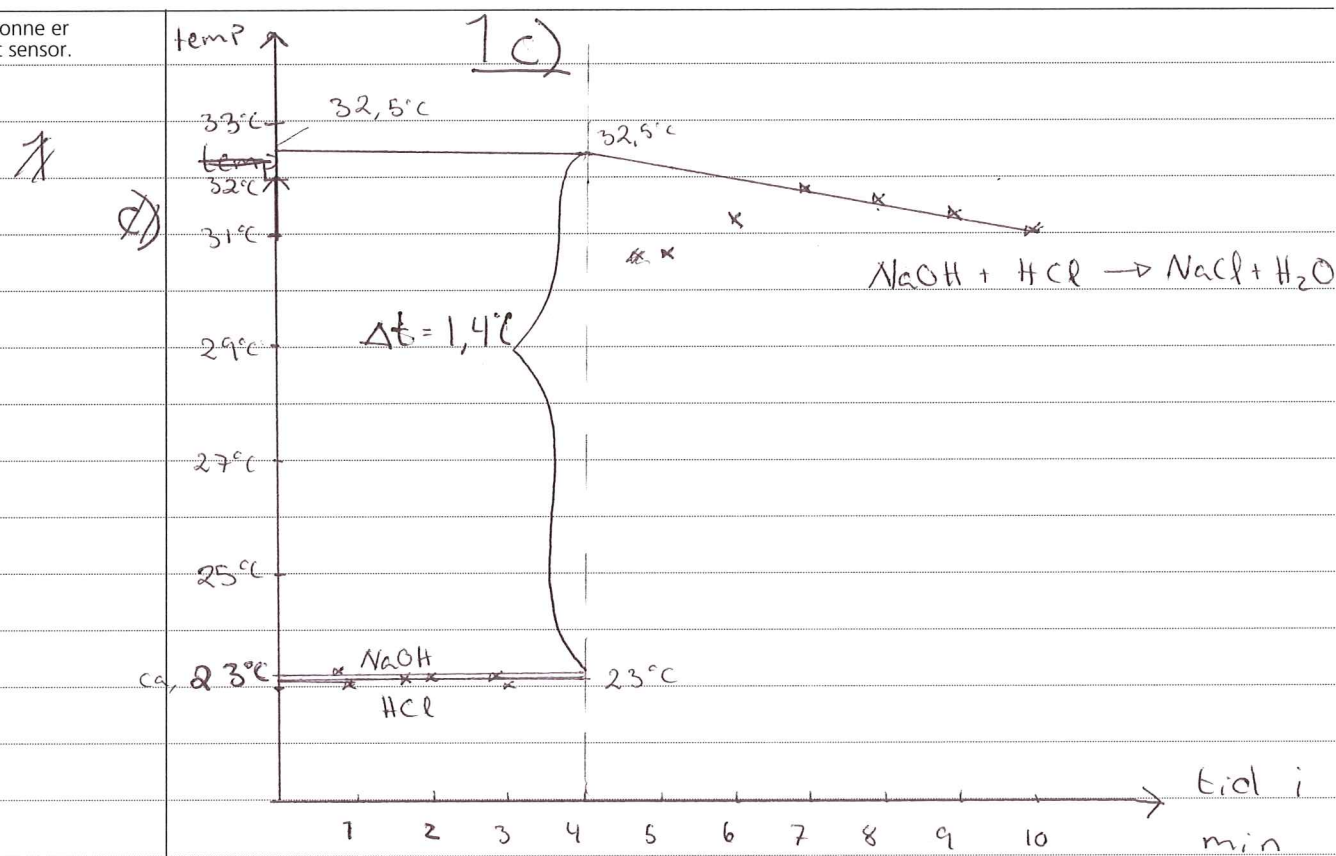
B

25,525 g
25,522 g
25,519 g
25,522 g

Riktig verdi: $25,524 \pm 0,001 \text{ g}$

Student A var mest presis fordi hans målinger er mest like. Altså det er like avvik mellom alle tre målingene.

Denne kolonne er forbeholdt sensor.



Δt er differansen mellom maks temperatur og min. temperatur.

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

1 d)

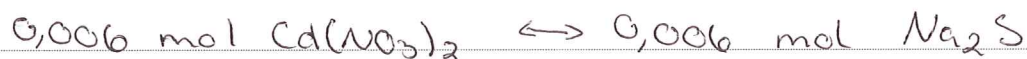
7

a) 1,00 M Na_2S 6,00 mL 1,00 M $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 

$$\frac{1,00 \text{ mol } \text{Cd}(\text{NO}_3)_2}{1000 \text{ mL}} = \frac{x \text{ mol}}{6,00 \text{ mL}}$$

$$x = 0,006 \text{ mol } \text{Cd}(\text{NO}_3)_2$$

Molforhold 1: 1



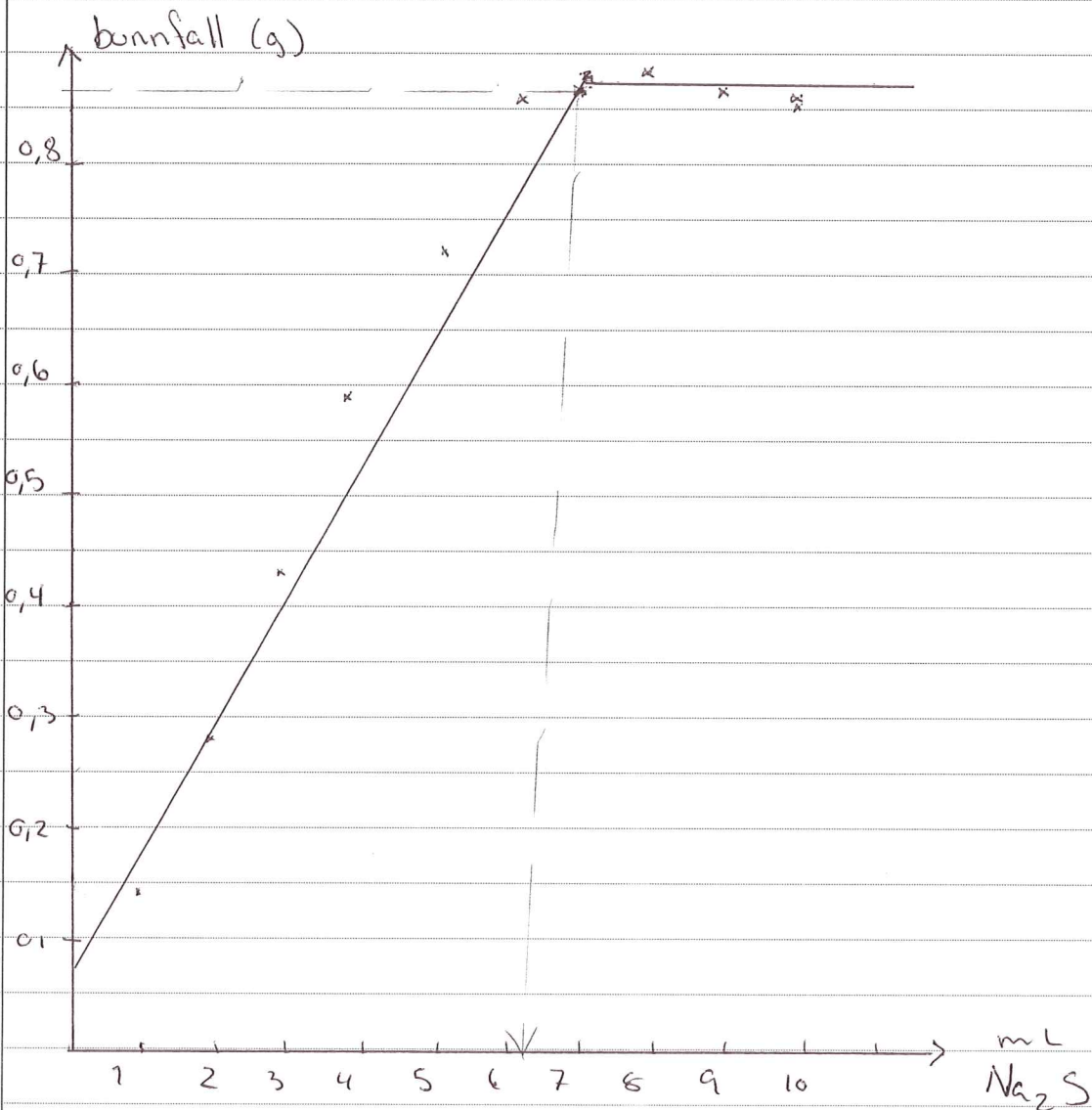
Bunnfallet består av $\text{CdS}(s)$ fordi både Na^+ og NO_3^- er lett løselige, mens CdS er tungt løselig.

* Fortsettelse på neste side

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

7 d)

~~7~~ ~~d)~~



Det støkiometriske punktet forekommer etter ca 6 mL Na₂S er tilsatt.

Det gir



Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

2 a)

2 a)

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

$$V_f = x$$

STP:

$$T_i = 273 \text{ K}$$

$$T_f = 273 \text{ K}$$

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

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

$$\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f}$$

$$\frac{1^{\text{atm}} \cdot 800 \text{ L}}{273 \text{ K}} = \frac{5 \text{ atm} \cdot x}{273 \text{ K}}$$

$$800 = 5x$$

$$x = 160 \text{ L}$$

Volumet blir 160 L

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

2.

2 b)

b)

$$V = 50,0 \text{ L}$$

$$n = 7,1 \text{ mol}$$

$$T = 273 \text{ K} + ~~25~~ 40^\circ\text{C} = 313 \text{ K}$$

$$P = x$$

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{7,1 \text{ mol} \cdot 0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{K} \cdot \text{mol}) \cdot 313 \text{ K}}{50,0 \text{ L}}$$

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

$$\frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ torr}} = \frac{3,65 \text{ atm}}{x \text{ torr}} \Rightarrow x = 2774 \text{ torr}$$

$$\text{Trykket} = \underline{2774 \text{ torr}} \text{ og } \underline{2774 \text{ mmHg}}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

2c)

2 d)

$$P_{N_2} : 569 \text{ torr} \quad M_{m N_2} : 2 \cdot 14 = 28 \text{ g/mol}$$

$$P_{O_2} : 116 \text{ torr} \quad M_{m O_2} : 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$$

$$P_{CO_2} : 28 \text{ torr} \quad M_{m CO_2} : 12 + 32 = 44 \text{ g/mol}$$

$$P_{H_2O} : \underline{47 \text{ torr}} \quad M_{m H_2O} : (2 \cdot 1) + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

$$P_{tot} : 760 \text{ torr}$$

$$P_{N_2} = P_{tot} \cdot X_{N_2}$$

$$X_{N_2} = P_{N_2} / P_{tot}$$

$$= 569 / 760$$

$$= \underline{0,749}$$

$$= \frac{0,749 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$X_{O_2} = P_{O_2} / P_{tot}$$

$$= 116 / 760$$

$$= \underline{0,153}$$

$$= \frac{0,153 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$X_{CO_2} = P_{CO_2} / P_{tot}$$

$$= 28 / 760$$

$$= \underline{0,037}$$

$$= \frac{0,037 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$X_{H_2O} = P_{H_2O} / P_{tot}$$

$$= 47 / 760$$

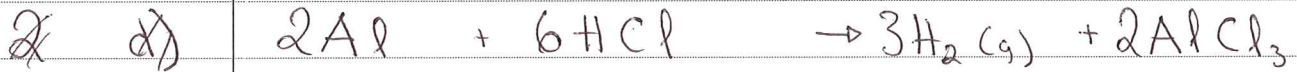
$$= \underline{0,062}$$

$$= \frac{0,062 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$X_{N_2} + X_{O_2} + X_{CO_2} + X_{H_2O} \approx \underline{1,00 \text{ mol}}$$

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

2 d)

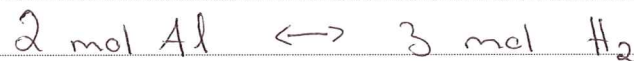


$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 273 \text{ K} + 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$$

$$V = x$$

$$48,0 \text{ g Al} \times \left(\frac{1 \text{ mol Al}}{26,98 \text{ g/mol}} \right) = 1,78 \text{ mol Al}$$



$$1,78 \text{ mol Al} \times \left(\frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \right) = 2,67 \text{ mol H}_2$$

$$n = 2,67 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{2,67 \text{ mol} \cdot 0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{K} \cdot \text{mol}) \cdot 293 \text{ K}}{1 \text{ atm}}$$

$$V = 64,23 \text{ L}$$

Volumet blir ^{ca.} 64 L

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

3 a)

3 a) 0,0020 M HNO_3 

$$\frac{0,0020 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}}$$

Molforhold 1:1



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

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

$$\underline{\underline{\text{pH} = 2,70}}$$

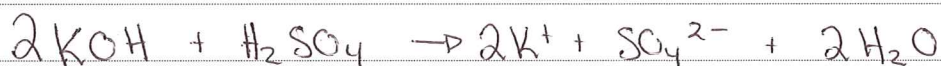
Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

3 b)

8 b) 0,0150 M KOH

 $56,2 \text{ mg H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 0,562 \text{ g H}_2\text{SO}_4$

$$0,562 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \left(\frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{(2 \cdot 1) + 32 + (4 \cdot 16) = 98 \text{ g/mol}} \right) = 0,006 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$



$$0,006 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \left(\frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \right) = 0,012 \text{ mol KOH}$$

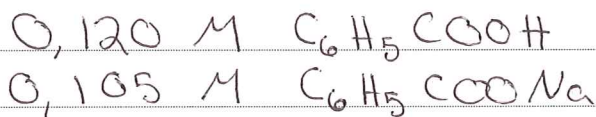
$$\frac{0,0150 \text{ mol KOH}}{1000 \text{ mL}} = \frac{0,012 \text{ mol KOH}}{x \text{ mL}}$$

$$x = 800 \text{ mL}$$

Man trenger 800 mL KOH

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

3 c)

~~7/6~~ ~~4/1~~

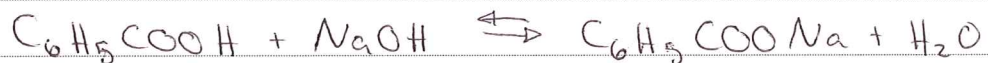
$$K_a = 6,46 \cdot 10^{-5} \quad pK_a = 4,19$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]}$$

$$pH = 4,19 + \log \frac{0,105}{0,120}$$

$$pH = 4,19 + (-0,058)$$

$$\underline{pH = 4,13}$$



Ved tilsetning av base vil ~~likevekten bli~~ ~~forskjvet mot~~ høyre syra reagere med basen og danne mer av natriumbenzoat. Syra bufferer basen slik at pH-verdien endres lite, så lenge det er nok syre til å reagere



Ved tilsetning av syre vil saltet (basen) buffre syra, ved å danne benzosyre.

Likevekten blir forskjvet mot venstre.

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

3 d)

~~3~~

50

~~50~~~~50~~ mL 0,120 M C_6H_5COOH 50 mL 0,105 M C_6H_5COONa

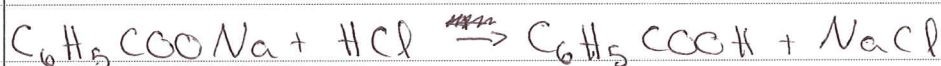
43 mL 0,1 M HCl

Total volum = 143 mL

$$\frac{50 \cdot 0,120 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = \frac{x \text{ mol}}{50 \text{ mL}} \Rightarrow x = 0,006 \text{ mol } C_6H_5COOH$$

$$\frac{0,105 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = \frac{x \text{ mol}}{50 \text{ mL}} \Rightarrow x = 0,0053 \text{ mol } C_6H_5COONa$$

$$\frac{0,1 \text{ mol}}{1000} = \frac{x \text{ mol}}{43 \text{ mL}} \Rightarrow x = 0,0043 \text{ mol HCl}$$



$$K_a = 6,46 \cdot 10^{-5} \quad pK_a = 4,19$$

for

endring
etter

etter

| | | | |
|-------------------------------------|------------|--------------|------------|
| C_6H_5COONa | 0,0053 mol | - 0,0043 mol | 0,001 mol |
| C_6H_5COOH | 0,006 mol | + 0,0043 mol | 0,0103 mol |

$$[C_6H_5COONa] = \frac{0,001 \text{ mol}}{143 \text{ mL}} \cdot 1000 \text{ mL} \approx 0,007 \text{ M}$$

$$[C_6H_5COOH] = \frac{0,0103 \text{ mol}}{143 \text{ mL}} \cdot 1000 \text{ mL} \approx 0,072 \text{ M}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{A^-}{HA}$$

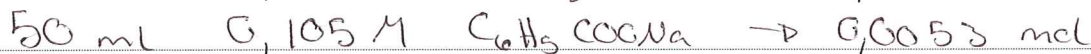
$$= 4,19 + \log \frac{0,007}{0,072} \Rightarrow \underline{\underline{pH = 3,18}} \quad \checkmark \text{ tilsetn. av HCl}$$

* Fortsettelse på neste side

Denne kolonne er forbeholdt sensor.

3d)

3 d)



Tot. volum = 260 mL



$$0,016 \text{ mol NaOH} - 0,006 \text{ mol benzosyre} = 0,01 \text{ mol NaOH}$$

Her har all syra ~~bt~~ reagert med basen, men vi har fortsatt litt base igjen. Den basen vi har igjen hindrer natriumbenzoat til å innstille en likevekt.

Dermed regner vi ut pH ut fra pOH fra den basen vi har igjen.

$$[\text{NaOH}] = \frac{0,01 \text{ mol} \cdot 1000}{260 \text{ mL}} = 0,038 \text{ M}$$



$$[\text{NaOH}] = [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - (-\log[\text{OH}^-])$$

$$\text{pH} = 14 - (-\log 0,038)$$

$$\text{pH} = 14 - 1,415 \Rightarrow \underline{\underline{\text{pH} = 12,6}} \quad \checkmark \text{ tilsetn. av NaOH}$$

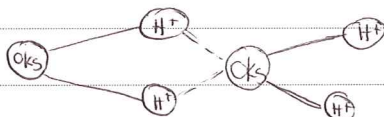
Denne kolonne er forbeholdt sensor.

4 a)

ione binding: Der ~~ett~~ to eller flere atomer har ^{enten} gitt fra seg ett eller flere elektroner, eller motatt ett eller flere elektroner. Eksp NaCl

ren kovalent binding: Der to eller flere atomer (stoffer) deler på elektroner. Molekylets struktur gjør at det ikke er polart. Eksempel er CH₄

polar kovalent binding: Atomer "deler" på elektroner i en binding. Strukturen til molekylet gjør at den blir polar. Et eksempel er H₂O, hydrogen atomene er positivt ladd, mens oksygenet er negativt ladd. Hydrogen atomene trekker til seg andre negative ladd oksygen. Dette gir strukturen:



Det ~~er~~ ~~gjør~~ er sterke bindinger mellom molekylene og innad i molekylet "atomene.

Dette gjør at H₂O er flytende ved rom temp.

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

4 a)

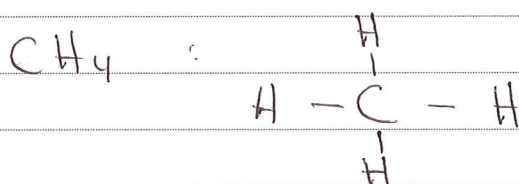
London krefter : refererer til bindingene mellom atomene i et molekyl. Bindingene er sterke mellom i store, lett polariserende molekyler, og svake i små molekyler. Men bindingene er fortsatt mye svakere enn de bindingene i ionebindinger og kovalente bindinger.

Hydrogenbinding : bindingene mellom hydrogen atomer i et molekyl. Disse er mye svakere enn bindingene i ionebindinger og kovalente bindinger, men sterkere enn London-krefter. Eksempel er H_2

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

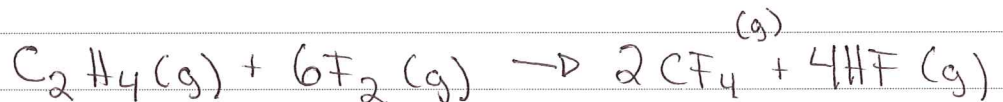
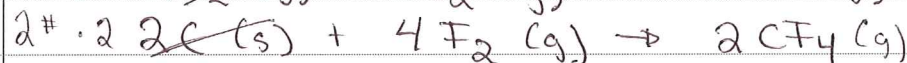
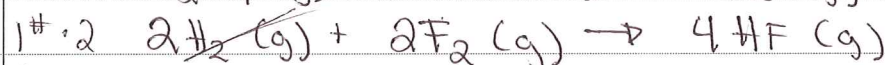
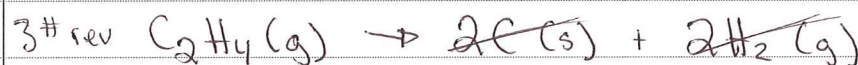
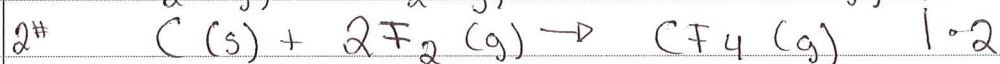
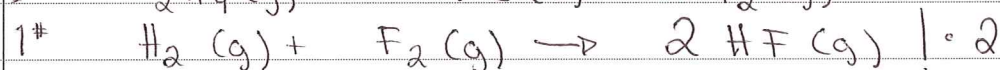
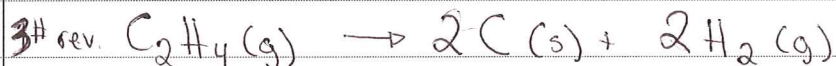
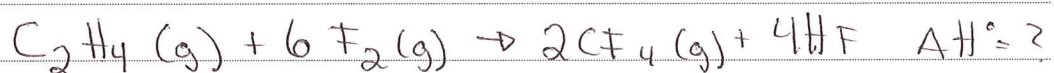
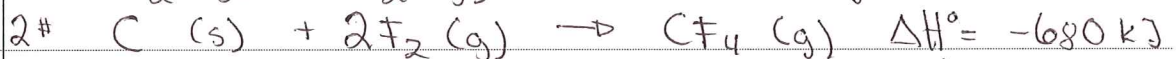
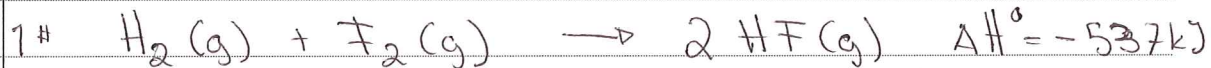
4 b)

Valenselektroner er de
elektronene som er i
ytterste skal, de ~~inngår~~ deltar
ofte i elektronparbindinger.



Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

4 c)

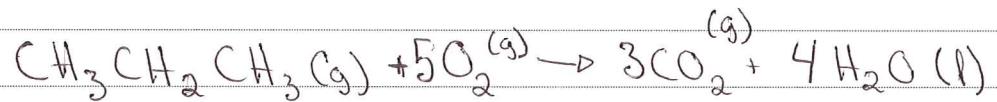


$$\Delta H^{\circ} = (-52 \text{ kJ}) + (-537 \cdot 2 \text{ kJ}) + (-680 \cdot 2 \text{ kJ})$$

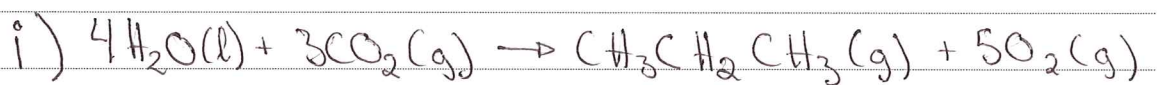
$$\underline{\underline{\Delta H^{\circ} = -2486 \text{ kJ}}}$$

Denne kolonne er
forbeholdt sensor.

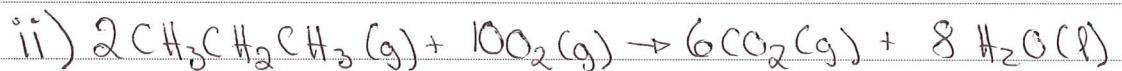
4 d)



$$\Delta H^\circ = -2218 \text{ kJ}$$



$$\underline{\underline{\Delta H^\circ = 2218 \text{ kJ}}}$$



$$\underline{\underline{\Delta H^\circ = (-2218 \text{ kJ} \cdot 2) = -4436 \text{ kJ}}}$$

$$\text{iii) } 100 \text{ g propan} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{44,1 \text{ g/mol}} \right) = 2,27 \text{ mol propan}$$

Formell masse til propan:

$$(3 \cdot 12,01) + (8 \cdot 1,008) = 44,1 \text{ g/mol}$$

$$\Delta H^\circ = (-2218 \cdot \left(\frac{227}{100} \right)) = \underline{\underline{-5034,9 \text{ kJ}}}$$