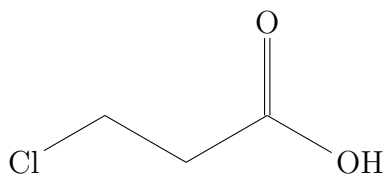


Kemi Afleveringsopgaver

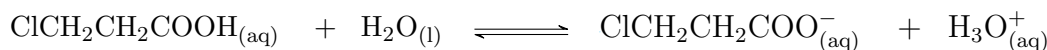
1 Opg. 1

3-Chlorpropansyre har pK_s på 4,0.

- a. Tegn strukturformlen for 3-Chlorpropansyre



- b. Opskriv reaktionsskemaet for 3-Chlorpropansyres reaktion med vand



- c. Opskriv ligevægtskonstanten K_s for ovenstående reaktion

Vi ignorerer vand i brøken da der er så meget af det.

$$K_s = \frac{[\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}]}$$

- d. Beregn værdien af K_s ud fra pK_s

Jeg benytter formelen

$$K_s = 10^{-pK_s}$$

Jeg indsætter mine værdier

$$K_s = 10^{-4} \text{ M}$$

- e. Antag at vi har en 0.20M opløsning af 3-Chlorpropansyre i rent vand.

Dvs: $c(3 - \text{Chlorpropansyre}) = 0.20 \text{ M}$

- Angiv de aktuelle koncentrationer af samtlige opløste ioner.

Til $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ved jeg fra syrens pK_s at syren er en svag syre. Så jeg bruger formelen.

$$K_s = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C_s - [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

Jeg udregner formelen da jeg kender C_s og K_s så den eneste ubekendte er $[\text{H}_3\text{O}^+]$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = -0.004522 \vee 0.004422$$

Jeg vælger den positive værdi da det ikke giver mening at have en negativ koncentration.

$$[H_3O^+] = 0.004422 M$$

Til $[OH^-]$ benytter jeg formlen.

$$[H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} M^2$$

Så når jeg indsætter mine værdier.

$$[OH^-] = \frac{10^{-14} M^2}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14} M^2}{0.004422 M} = 2.261207 \cdot 10^{-12} M$$

Og $[ClCH_2CH_2COO^-]$ er identisk med $[H_3O^+]$ da de bliver dannet i samme reaktion i samme forhold

$$[ClCH_2CH_2COO^-] = 0.004422 M$$

– Beregn pH og pOH i opløsningen.

Til at beregne pH bruger jeg formlen (Til svage syre).

$$pH = \frac{1}{2}(pK_s - \log(C_s))$$

Med mine værdier

$$pH = \frac{1}{2}(4 - \log(0.2)) = 2.35$$

Til at beregne pOH bruger jeg formlen.

$$pH + pOH = 14 \leftrightarrow pOH = 14 - pH$$

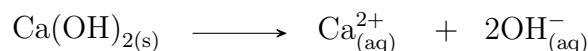
med mine værdier

$$pOH = 14 - 2.35 = 11.65$$

2 Opg. 2

Der fremstilles en 0.12M opløsning af $Ca(OH)_2$ i rent vand.

- a. Beregn koncentrationen af samtlige ioner i opløsningen for at beregne $[OH^-]$ kigger jeg på selve reaktionen når $Ca(OH)_2$ bliver opløst i vand.



da $\text{Ca}(\text{OH})_2$ reagerer fuldstændigt ved vi at $[\text{OH}^-]$ er dobbelt så stor som $c(\text{Ca}(\text{OH})_2)$ da der bliver dannet 2 OH^- for hver $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vi opløser
Så derfor bliver

$$[\text{OH}^-] = 0.24 \text{ M}$$

Og ligeledes bliver der dannet én Ca^{2+} for hver $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vi opløser så den vil blive.

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0.12 \text{ M}$$

Og så til at beregne $[\text{H}_3\text{O}^+]$ bruger jeg samme metode som i *Opgave 1e*

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14} \text{ M}^2}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14} \text{ M}^2}{0.24 \text{ M}} = 4.1\bar{6} \cdot 10^{-14} \text{ M}$$

- b. Beregn pH og pOH i opløsningen

For at beregne pOH bruger jeg formlen.

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

med mine værdier

$$\text{pOH} = -\log(0.24 \text{ M}) = 0.62$$

for at beregne pH bruger jeg formlen.

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Leftrightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

med mine værdier

$$\text{pH} = 14 - 0.62 = 13.38$$

3 Opg. 3

OBS: i følgende opgaver omhandler stærke syrer og ionforbindelser, som er fuldstændigt opløste.

- a. Beregn pH i den opløsning(Opløsning A), der fremkommer ved at blande 100mL 0.004M HCl med 40mL 0.0015M HNO_3
Jeg starter med at finde hvor mange mol H_3O^+ i henholdsvis hver sin blanding
Jeg ved at i blandingerne er koncentrationen af H_3O^+ den samme som syren da der bliver lavet en H_3O^+ når der bliver brugt et molekyle af syren
dvs. at hvis jeg vil vide hvor mange mol H_3O^+ jeg har, skal jeg bare gange der med hvor mange liter jeg har af opløsningen.

$$0.004 \text{ M} \cdot 0.1 \text{ L} = 0.0004 \text{ mol}$$

Det samme gør jeg med opløsningen med HNO_3

$$0.0015 \text{ M} \cdot 0.04 \text{ L} = 0.00006 \text{ mol}$$

Nu tager jeg dem og bare lægger dem sammen for at få en samlet mængde af H_3O^+

$$0.0004 \text{ mol} + 0.00006 \text{ mol} = 0.00046 \text{ mol}$$

Nu skal jeg bare tage hvor mange mol H_3O^+ jeg har og dividerer det med hvor mange liter jeg har i den nye opløsning for at få $[H_3O^+]$

$$\frac{0.00046 \text{ mol}}{0.14 \text{ L}} = 0.00329 \text{ M}$$

Nu kan jeg bruge formlen.

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

Med mine værdier

$$pH = -\log(0.00329 \text{ M}) = 2.483$$

- b. Beregn pH i den opløsning(Opløsning B), der fremkommer ved at blande 25mL 0.002M KOH med 75mL 0.004M $Ba(OH)_2$

Jeg gør det samme som i *Opgave 3a*

Så antal mol OH^- i opløsningen med KOH bliver

$$0.002 \text{ M} \cdot 0.025 \text{ L} = 0.00005 \text{ mol}$$

Og antal mol OH^- i opløsningen med $Ba(OH)_2$, men her kommer der 2 OH^- ioner for hver $Ba(OH)_2$ vi opløser. Så det bliver

$$2 \cdot 0.004 \text{ M} \cdot 0.075 \text{ L} = 0.0006 \text{ mol}$$

Nu tager jeg dem og bare lægger dem sammen for at få en samlet mængde af OH^-

$$0.00005 \text{ mol} + 0.0006 \text{ mol} = 0.00065 \text{ mol}$$

Nu tager jeg hvor mange mol OH^- jeg har og dividerer det med hvor mange liter jeg har i den nye opløsning

$$\frac{0.00065 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.0065 \text{ M}$$

Nu bruger jeg formlen.

$$pH = 14 + \log[OH^-]$$

Med mine værdier

$$pH = 14 + \log(0.0065) = 11.813$$

- c. Beregn pH og pOH i den opløsning(Opløsning C), der fremkommer ved at blande ovenstående opløsninger sammen(Opløsning A+B)

Da H_3O^+ og OH^- reagerer fuldstændigt med hinanden når de to opløsninger blandes sammen kan jeg bare trække de to værdier fra hinanden og den numeriske værdi af differencen er så enten H_3O^+ eller OH^- det kommer bare an på hvilken en der er mest af. Her er det OH^- som der er mest af

$$0.00065 \text{ mol} - 0.00046 \text{ mol} = 0.00019 \text{ mol}$$

Nu skal jeg bare tage hvor mange mol OH^- jeg har og dividerer der med hvor mange liter jeg har i min nye opløsning for at få $[OH^-]$

$$\frac{0.00019 \text{ mol}}{0.24 \text{ L}} = 0.00079 \text{ M}$$

Nu kan jeg bruge formelen.

$$pOH = -\log[OH^-]$$

Med mine værdier

$$pOH = -\log(0.00079) = 3.101$$

Og for at regne pH bruger jeg formelen.

$$pH + pOH = 14 \leftrightarrow pH = 14 - pOH$$

Med mine værdier

$$pH = 14 - 3.101 = 10.899$$