

Chemie-Hausaufgaben

30ml einer 0,1 molaren Salzsäurelösung werden mit Hilfe einer 0,2 molaren Maßlösung von NaOH titriert. Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung (auf zwei Nachkommastellen genau) nach Zugabe von a) 7,2ml und b) 14,3ml Maßlösung.

Gegeben: $c(\text{HCl})=0,1 \text{ mol/l}$ **Gesucht: pH-Wert**
 $V(\text{HCl})=30 \text{ ml}$
 $c(\text{NaOH})=0,2 \text{ mol/l}$
 $V_a(\text{NaOH})=7,2 \text{ ml}$
 $V_b(\text{NaOH})=14,3 \text{ ml}$

Lösung:

Für die Konzentration der Salzsäure gilt nach Zugabe von Natronlauge:

$$n(\text{HCl})=n_0(\text{HCl})-n(\text{NaOH})$$

mit:

$$n_0(\text{HCl})=c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})=0,1 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 30 \cdot 10^{-3} \text{ l}=3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

und

$$n_0(\text{NaOH})=c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})=0,2 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ l}=1,44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

ergibt sich:

$$n(\text{HCl})=3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}-1,44 \cdot 10^{-3} \text{ mol}=1,56 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad .$$

Damit lässt sich dann die Konzentration der Salzsäure/Hydroniumionen berechnen:

$$c(\text{H}_3\text{O}^+)=\frac{n(\text{HCl})}{V(\text{gesamt})}=\frac{1,56 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,030 \text{ l}+0,0072 \text{ l}}=0,0419 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$\text{pH}=-\lg 0,0419=1,38 \quad .$$

Der pH-Wert der Lösung beträgt nach Zugabe von 7,2 ml Natronlauge 1,38.

Bei Zugabe von 14,3 ml Natronlauge ergibt sich folgendes:

$$n_0(\text{NaOH})=c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})=0,2 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 14,3 \cdot 10^{-3} \text{ l}=2,86 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l}} \quad ,$$

$$n(\text{HCl})=3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}-2,86 \cdot 10^{-3} \text{ mol}=0,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad ,$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+)=\frac{n(\text{HCl})}{V(\text{gesamt})}=\frac{0,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,030 \text{ l}+0,0143 \text{ l}}=0,0032 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \quad ,$$

$$\text{pH}=-\lg 0,0032=2,49 \quad .$$

Der pH-Wert der Lösung beträgt nach Zugabe von 14,3 ml Natronlauge 2,49.