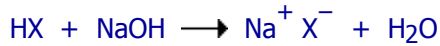


25,00 mL van een zwak zuur HX wordt getitreerd met $0,250 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH-oplossing. Nadat 5,00 mL toegevoegd werd bedraagt de pH 4,50. Het stoichiometrisch punt ligt bij 30,40 mL. Bereken de zuurconstante van HX.

Oplossing

Tijdens de titratie heeft volgende reactie plaats:



Het stoichiometrisch punt ligt bij 30,40 mL. Op dat ogenblik hebben we $0,250 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 30,40 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 7,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ NaOH toegevoegd.

Er was dus in het begin ook $7,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ HX in de oplossing aanwezig.

Na toevoegen van 5,00 mL hebben we volgende situatie.

5,00 mL $0,250 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH bevat $0,250 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ NaOH.

	HX	NaOH	$(\text{Na}^+) \text{X}^-$
Begin	$7,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ (overmaat)	$1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ (beperkend reagens)	
Δ	$- 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	$- 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	$+ 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
Eind	$6,35 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	0 mol	$1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Na toevoegen van 5,00 mL hebben we een buffermengsel: HX (zwak zuur) + X^- (geconjugeerde base).

De pH wordt gegeven door:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{c_{\text{base}}}{c_{\text{zuur}}}$$

Hieruit kunnen we het gevraagde berekenen:

$$\text{pH} = 4,50 = \text{p}K_a + \log \frac{1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{30,00 \cdot 10^{-3} \text{ L}} \frac{30,00 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{6,35 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} \frac{6,35 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{30,00 \cdot 10^{-3} \text{ L}}$$

$$4,50 = \text{p}K_a - 0,706$$

$$\text{p}K_a = 5,206$$

$$K_a = 6,22 \cdot 10^{-6}$$