

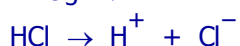
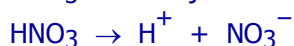
25,00 mL van een oplossing die 0,032 mol/L is aan HNO<sub>3</sub> en 0,040 mol/L aan HCl wordt getitreerd met een 0,100 mol/L NaOH-oplossing.

- Hoeveel stoichiometrische punten worden zichtbaar en na hoeveel mL?
- Wat is de pH van de titratie-oplossing nadat 15,00 mL , 18,00 mL en 20,00 mL NaOH-oplossing toegevoegd werd?

## Oplossing

**a**

HNO<sub>3</sub> en HCl zijn sterke zuren en zijn dus volledig geïoniseerd:

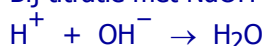


De totale concentratie van H<sup>+</sup> in dit mengsel is dus: [H<sup>+</sup>] = 0,072 mol/L

NaOH is een sterke base, die volledig gedissocieerd is



Bij titratie met NaOH-oplossing heeft volgende neutralisatiereactie plaats:



Er zal dus slechts **één stoichiometrisch punt** zichtbaar zijn.

25,00 mL oplossing bevat  $0,072 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25,00 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 1,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol H}^+$

Er moet dus  $1,80 \cdot 10^{-3}$  mol NaOH toegevoegd worden om het SP te bereiken.

Deze hoeveelheid is aanwezig in  $\frac{1,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,100 \frac{\text{mol}}{\text{L}}} = 1,80 \cdot 10^{-2} \text{ L} = \mathbf{18,0 \text{ mL}}$  0,100 mol/L NaOH.

**b**

15,00 mL 0,100 mol/L NaOH bevat  $0,100 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 15,00 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 1,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

mol	H <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O
Vóór	$1,80 \cdot 10^{-3}$	$1,50 \cdot 10^{-3}$	?
Δ	$-1,50 \cdot 10^{-3}$	$-1,50 \cdot 10^{-3}$	$+ 1,50 \cdot 10^{-3}$
Na	$3,0 \cdot 10^{-4}$	0	?

$$\text{pH} = -\log \frac{3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{40,00 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = \mathbf{2,12}$$

18,00 mL 0,100 mol/L NaOH bevat  $0,100 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 18,00 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 1,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

mol	H <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O
Vóór	$1,80 \cdot 10^{-3}$	$1,80 \cdot 10^{-3}$	?
Δ	$-1,80 \cdot 10^{-3}$	$-1,80 \cdot 10^{-3}$	$+ 1,80 \cdot 10^{-3}$
Na	0	0	?

$$\text{pH} = -\log 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \mathbf{7,00}$$

20,00 mL 0,100 mol/L NaOH bevat  $0,100 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 20,00 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

mol	H <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O
Vóór	$1,80 \cdot 10^{-3}$	$2,00 \cdot 10^{-3}$	?
Δ	$-1,80 \cdot 10^{-3}$	$-1,80 \cdot 10^{-3}$	$+ 1,80 \cdot 10^{-3}$
Na	0	$2,0 \cdot 10^{-4}$	?

$$\text{pOH} = -\log \frac{2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{45,00 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 2,35$$

$$\text{pH} = 14 - 2,35 = \mathbf{11,65}$$