

## Bijspijkerprogramma vwo scheikunde onderdeel 23 rekenen aan sterke zuren en basen

### Leerdoelen

- Je kunt de concentratie  $\text{H}^+/\text{H}_3\text{O}^+$  omrekenen in de pH en andersom.
- Je kunt de pH berekenen als je een zure oplossing met een bekende concentratie/pH verdunt.
- Je kunt de concentratie  $\text{OH}^-$  omrekenen in de pOH en pH en andersom.
- Je kunt de pH berekenen als je een basische oplossing met een bekende concentratie/pH verdunt.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ of } \text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

Bij basische oplossingen ( $\text{pH} > 7$ ) reken je aan  $\text{OH}^-$ .

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \text{ en } [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$$

$\text{pH} + \text{pOH} = \text{pK}_w$  (zie binas 50A). Bij  $T=298 \text{ K}$  geldt:  $\text{pK}_w = 14,00$ .

In binas 38A staan deze formules ook.

[voorbeeldexamenopgave](#)



[nog een examenopgave](#)



[Uitlegfilmpje](#)

### Opgave 1

Bereken hoeveel mL waterstofchloridegas van  $T=273 \text{ K}$  en  $p=p_0$  je nodig hebt om 400 mL oplossing te maken van  $\text{pH}=2,30$ .

### Opgave 2

Bereken hoe vaak je een oplossing met  $\text{pH}=4,3$  moet verdunnen om een oplossing met  $\text{pH}=4,8$  te krijgen.

### Opgave 3

Geconcentreerd zoutzuur bevat 64,0 massa% water en heeft een dichtheid van 1,178 g/mL. Bereken de pH van geconcentreerd zoutzuur.

### Opgave 4

Sjakeline mengt 100 mL kaliloog met  $\text{pH}=12,50$  met 300 mL 0,10 M natronloog. Bereken de pH van het mengsel ( $T=298 \text{ K}$ ).

## Antwoorden

### Opgave 1

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,30} = 5,01 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$0,400 \text{ L} \times 5,01 \times 10^{-3} \text{ mol/L} = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$2,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 0,045 \text{ L} = 45 \text{ mL HCl gas}$$

### Opgave 2

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4,3} = 5,0 \times 10^{-5} \text{ M.}$$

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4,8} = 1,6 \times 10^{-5} \text{ M.}$$

$5,0 \times 10^{-5} \text{ M.} / 1,6 \times 10^{-5} \text{ M} = 3$  x zo klein moet  $[H^+]$  worden, dus moet je het drie keer verdunnen (dus bij 1 deel van de oplossing ,met  $pH=4,3$  moet je twee delen water doen).

### Opgave 3

1,000 liter geconcentreerd zoutzuur is 1178 gram.

36,0 massa% hiervan is HCl

$$0,360 \times 1178 = 424 \text{ gram HCl}$$

$424 / 36,461 = 11,6$  mol, we gaan uit van 1,000 liter dus  $[H^+] = 11,6 \text{ M.}$

$$pH = -\log 11,6 = -1,066. \text{ (3 decimalen, want 3 significante cijfers)}$$

### Opgave 4

Kaliloog  $pOH = 14,00 - 12,50 = 1,50$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1,50} = 0,032 \text{ M}$$

$$0,100 \text{ L} \times 0,032 \text{ mol/L} = 0,0032 \text{ mol OH}^-.$$

Natronloog er is  $0,300 \text{ L} \times 0,10 \text{ mol/L} = 0,030 \text{ mol OH}^-.$

In totaal is er dus  $0,0032 + 0,030 = 0,033 \text{ mol OH}^-$

Dit is opgelost in  $100 \text{ mL} + 300 \text{ mL} = 400 \text{ mL} = 0,400 \text{ L}$

$$[OH^-] = 0,033 \text{ mol} / 0,400 \text{ L} = 0,0829 \text{ M}$$

$$pOH = -\log 0,0829 = 1,08.$$

$$pH = 14,00 - 1,08 = 12,92 \text{ (2 decimalen, want je gebruikt 2 significante cijfers)}$$