

Rekenen aan sterke zuren en basen

Leerdoelen

- Je kunt de concentratie H^+/H_3O^+ 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 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.

$pH = -\log[H_3O^+]$ of $pH = -\log[H^+]$ (Je mag H_3O^+ of H^+ gebruiken)

$$[H_3O^+] = [H^+] = 10^{-pH}$$

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

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

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

In binas 38A staan deze formules ook.

[voorbeeldexamenopgave](#)



[nog een examenopgave](#)



[Uitlegfilmpje](#)

Opgave 1

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

Opgave 2

Bereken hoe vaak je een oplossing met $pH=4,3$ moet verdunnen om een oplossing met $pH=4,8$ 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 $pH=12,50$ 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

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

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

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

Opgave 4

$$\text{Kaliloog } pOH = 14,00 - 12,50 = 1,50$$

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

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

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

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

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

$$[OH^-] = 0,033 \text{ mol} / 0,400 \text{ L} = 0,0825 \text{ M}$$

$$pOH = -\log 0,0825 = 1,08.$$

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