

Opgaven dag 13 havo scheikunde examenchallenge rekenen aan zuren en basen

Leerdoelen

- Je kunt de concentratie H^+ omrekenen in de pH en andersom.
- Je kunt de pH berekenen als je een zure oplossing met een bekende concentratie/pH verdund.
- 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 verdund.
- Je kunt de significantieregels van zuur-base berekeningen toepassen.



$pH = -\log [H^+]$ en $[H^+]$ is de concentratie H^+ in mol/L (1 mol/L = 1 M)

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

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

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

$$pH + pOH = 14,00 \text{ (bij } T=298 \text{ K)}.$$

In binas 37I/ScienceData 1.3c staan deze formules ook. Alleen daar staat H_3O^+ in plaats van H^+ ,

Significantieregel:

Het aantal decimale cijfers in de pH/pOH is gelijk aan het aantal significante cijfers in de molariteit.
Voorbeeld: $pH = 3,15$ dan is de $[H^+] = 2,1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

[Uitlegfilmpje pH/pOH](#)

[uitleg molariteit](#)



Opgave 1

- Bereken de pH van 100 mL 2,5 M salpeterzuur.
- Bereken de pH van 0,500 M natronloog.
- Bereken $[H^+]$ in 400 mL oplossing met $pH=3,70$.
- Bereken $[OH^-]$ in een oplossing van $pH=11,83$.



Opgave 2

[zuren en basen quiz](#)

Bereken hoeveel gram waterstofchloridegas je nodig hebt om 400 mL oplossing te maken van $pH=2,30$.

Opgave 3

Bereken hoe vaak je een oplossing met pH=4,3 moet verdunnen om een oplossing met pH=4,8 te krijgen.

Opgave 4

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

Antwoorden

Opgave 1

- $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 2,50 = -0,40$.
Het gaat om de concentratie, het maakt dus niet uit dat je hier 100 mL oplossing hebt.
- $\text{pOH} = -\log 0,500 = 0,30$
 $\text{pH} = 14,00 - \text{pOH} = 14,00 - 0,30 = 13,70$.
- $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,70} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. Je gebruikt twee significante cijfers, want de pH is gegeven in twee decimalen.
- $\text{pOH} = 14,00 - 11,83 = 2,17$. Je gebruikt twee significante cijfers, want de pH is gegeven in twee decimalen.
 $[\text{OH}^-] = 10^{-2,17} = 6,8 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

Opgave 2

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

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

$$2,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 36,461 \text{ g/mol} = 0,073 \text{ gram HCl gas}$$

Opgave 3

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

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

$5,0 \times 10^{-5} \text{ M} / 1,6 \times 10^{-5} \text{ M} = 3$ x zo klein moet $[\text{H}^+]$ 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 4

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 $[H^+]=11,6$ M.

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