

Module 1.5 : Solution

1.5.1. Calculez la concentration massique d'une solution 2,00 M d'acide sulfurique.

Stratégie :

- a) Trouver la formule de l'acide sulfurique
- b) Trouver la masse molaire de l'acide sulfurique
- c) Appliquer $C = \rho_i / M$

Résolution ;

- a) sulfurique $\Rightarrow$ ion en ate $\Rightarrow$ sulfate = $\text{SO}_4^{2-} \Rightarrow$ acide $\text{H}^+ \Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- b) $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 1,008 + 32,06 + 4 \cdot 16,00 = 98,08 \text{ g/mol}$
- c) $\rho_i = C \cdot M = 2,00 \text{ mol/L} \cdot 98,08 \text{ g/mol} = 196 \text{ g/L}$

1.5.2. Calculez la concentration molaire d'une solution 13,0 g/L de chlorure de sodium.

Stratégie :

- a) Trouver la formule du chlorure de sodium
- b) Trouver la masse molaire du chlorure de sodium
- c) Appliquer $\rho_i = C \cdot M$ pour sortir C

Résolution ;

- a) chlorure Cl^- et sodium $\text{IA Na}^+ \Rightarrow$ neutralité de la molécule NaCl
- b) $M(\text{NaCl}) = 22,99 + 35,45 = 58,44 \text{ g/mol}$
- c) $C = \rho_i / M = 13,0 \text{ g/L} / 58,44 \text{ g/mol} = 2,22 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

- 1.5.3. 50 mL de solution contiennent 0,020 mol de AgNO_3 . Quel est le titre de cette solution ?

Stratégie :

- a) Calculez $C = n / V$
- b) Trouver la masse molaire du AgNO_3
- c) Appliquer $C = \rho_i / M$ pour sortir C

Résolution :

- a) $C = 0,020 \text{ mol} / 0,050 \text{ L} = 0,40 \text{ mol/L}$
- b) $M(\text{AgNO}_3) = 107,9 + 14,01 + 3 \cdot 16,00 = 170,0 \text{ g/mol}$
- c) $\rho_i = C \cdot M = 0,40 \text{ mol/L} \cdot 170,0 \text{ g/mol} = 48 \text{ g/L}$

- 1.5.4. L'eau, pour être potable, doit avoir une concentration en nitrate de $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ au maximum. L'analyse d'une eau montre qu'elle contient 12,0 mg de NO_3^- dans 200 mL. Cette eau est-elle potable ? Et si l'on ajoute 1,3 L d'eau à la solution ?

Stratégie :

- a) Calculer $M(\text{NO}_3^-)$
- b) Calculer la concentration massique en NO_3^- en appliquant $\rho_i = m / V$
- c) Appliquer $C = \rho_i / M$ pour sortir C
- d) Comparer C obtenu avec la valeur maximum acceptable
- e) Calculer C_2 en appliquant $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$
- f) Comparer C obtenu avec la la valeur maximum acceptable

Résolution :

- a) $M(\text{NO}_3^-) = 14,01 + 16,00 \cdot 3 = 62,01 \text{ g/mol}$
- b) $\rho_i = 12,0 \cdot 10^{-3} \text{ g} / 0,200 \text{ L} = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ g/L}$
- c) $C = \rho_i / M = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ g/L} / 62,01 \text{ g/mol} = 9,68 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$
- d) $9,68 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} > 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \Rightarrow$ pas potable
- e) $C_2 = V_1 \cdot C_1 / V_2 = 0,2 \text{ L} \cdot 9,68 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} / (0,2 \text{ L} + 1,3 \text{ L}) = 1,29 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$
- f) $1,29 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} < 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \Rightarrow$ potable

- 1.5.5. Calculez la concentration massique d'une solution 0,40 M de chlorure de fer (III).

Stratégie :

- a) Trouver la formule du chlorure de fer (+3)
- b) Trouver la masse molaire du chlorure de fer (+3)
- c) Appliquer $C = \rho_i / M$

Résolution :

- a) chlorure Cl^- et fer (+3) $\text{Fe}^{3+} \Rightarrow$ neutralité de la molécule FeCl_3
- b) $M(\text{FeCl}_3) = 55,85 + 3 \cdot 35,45 = 162,2 \text{ g/mol}$
- c) $\rho_i = C \cdot M = 0,40 \text{ mol/L} \cdot 162,2 \text{ g/mol} = 65 \text{ g/L}$

- 1.5.6. Calculez la concentration en mol/L d'une solution préparée en dissolvant 1,70 g de NaNO_3 dans 250 mL d'eau.

Stratégie :

- a) Calculez $\rho_i = m / V$
- b) Trouver la masse molaire du NaNO_3
- c) Appliquer $\rho_i = C \cdot M$ pour sortir C

Résolution :

- a) $\rho_i = 1,70 \text{ g} / 0,250 \text{ L} = 6,80 \text{ g/L}$
- b) $M(\text{NaNO}_3) = 22,99 + 14,01 + 3 \cdot 16,00 = 85,00 \text{ g/mol}$
- c) $C = \rho_i / M = 6,80 \text{ g/L} / 85,00 \text{ g/mol} = 8,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

- 1.5.7. Déterminez la masse de chlorure de calcium contenue dans 30 mL d'une solution de concentration $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ M}$.

Stratégie :

- a) Appliquer $C = n / V$ pour sortir n
- b) Déterminer la formule du chlorure de calcium
- c) Calculer M du chlorure de calcium
- d) Appliquer $M = m / n$ pour sortir m

Résolution :

- a) $n = C \cdot V = 0,200 \text{ mol/L} \cdot 0,030 \text{ L} = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- b) chlorure Cl^- et calcium IIA $\text{Ca}^{2+} \Rightarrow$ neutralité de la molécule CaCl_2
- c) $M(\text{CaCl}_2) = 40,08 + 2 \cdot 35,45 = 111,0 \text{ g/mol}$
- d) $m = M \cdot n = 111,0 \text{ g/mol} \cdot 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 6,7 \cdot 10^{-1} \text{ g}$

- 1.5.8. Sachant qu'un litre d'eau d'Evian contient 78 mg/L d'ions calcium, calculez le nombre de ces ions présents dans 1,5 L d'eau.

Stratégie :

a) Trouver $M(\text{Ca}^{2+})$

b) Appliquer $C = \rho_i / MM$ pour sortir C

c) Appliquer $C = n / V$ pour sortir n

d) Appliquer $N_A = N / n$ pour sortir N

Résolution :

a) $M(\text{Ca}^{2+}) = 40,08 \text{ g/mol}$

b) $C = \rho_i / MM = 78 \cdot 10^{-3} \text{ g/L} / 40,08 \text{ g/mol} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

c) $n = C \cdot V = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot 1,5 \text{ L} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

d) $N = n \cdot N_A = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ ions/mol} = 1,8 \cdot 10^{21} \text{ ions}$