

Chap. 2 - Composition d'une solution

(n°9) Notion de concentration

$$1) C = \frac{n}{V_{sol}} = \frac{m}{M} \times \frac{1}{V_{sol}} = \frac{1}{M} \times \frac{m}{V_{sol}} = \frac{C_m}{M}$$

$$\text{AN } C = \frac{20,0 \text{ g/L}}{894 \text{ g/mol}} = 2,23 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$2) n = C \times V_{sol} \quad \text{AN } n = 2,23 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 2 \times 10^{-3} \text{ L} = 4,46 \times 10^{-5} \text{ mol} = 4,5 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

(n°10) Solvatochromisme

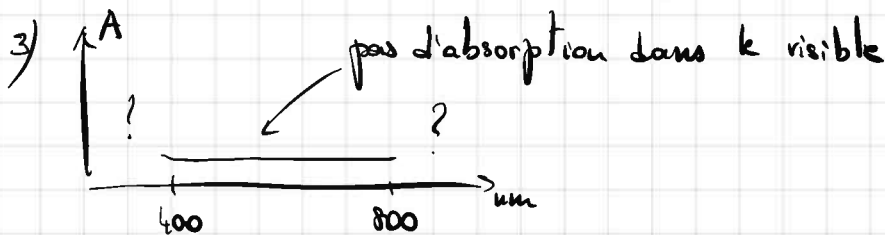
- 1) Sol. jaune pâle \Rightarrow absorption dans le bleu.
Sol. magenta \Rightarrow absorption dans le vert.



(n°11) La bouteille bleue

- 1) Sur le spectre d'absorption on réalise que l'absorption est très importante entre 600 nm et 700 nm, soit dans le rouge. Parallèlement elle est quasi-nulle entre 400 et 500 nm, longueurs d'ondes dans lesquelles on trouve le bleu. Le spectre d'absorption est donc bien celui de la forme "bleue".

- 2) Le spectrophotomètre doit être réglé au maximum d'absorption de façon à ce que la mesure de l'absorbance soit la plus précise possible. Ici $\lambda_{max} = 670 \text{ nm}$



(n°12) La tartrazine

loi de Beer-Lambert $A_{\lambda} = \epsilon_{\lambda} l C \Leftrightarrow C = \frac{A_{\lambda}}{\epsilon_{\lambda} l} \quad \text{AN } C = \frac{0,05}{2,3 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \times 1,0 \text{ cm}}$

$$C_m = \frac{m}{V_{sol}} = \frac{n M}{V_{sol}} = C \times M \quad \text{AN } C_m = 2,2 \times 10^{-6} \text{ mol/L} \times 534 \text{ g/mol} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ g/L} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ g/mol} = 1,2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(n°13) Indicateurs colorés

- 1) Sol. jaune absorbe dans le bleu donc courbe 3 (max d'absorption dans le violet-bleu)
Sol. bleue absorbe dans le jaune, donc dans le voisinage de $\lambda = 600 \text{ nm}$ donc courbe 1.

$$2) \quad \varepsilon_{\lambda} = \frac{A_{\lambda}}{l \cdot C} \quad \text{AN} \quad \varepsilon_{\lambda} = \frac{1}{1,0 \text{ cm} \times 3,0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}} = 3 \times 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

(n°14) Mélange de colorants

1) Idee. étudier les absorbances dues aux deux solutions séparément. Comme le volume est doublé, les concentrations sont divisées par 2.

$$A = \frac{A_1}{2} + \frac{A_2}{2} = 0,6 + 0,2 = 0,8$$

$$2) \quad V_{\text{final}} = V_1 + \frac{V_1}{2} = \frac{3}{2} V_1 \quad \left. \begin{array}{l} C_1' \text{ nouvelle concentration pour } (S_1); \quad C_1' = \frac{C_1 V_1}{\frac{3}{2} V_1} = \frac{2}{3} C_1 \\ C_2' \text{ nouvelle concentration pour } (S_2); \quad C_2' = \frac{C_2 V_1/2}{\frac{3}{2} V_1} = \frac{C_2}{3} \end{array} \right\}$$

$$\text{donc } A = \frac{2}{3} A_1 + \frac{1}{3} A_2 \quad \text{AN} \quad A = \frac{2}{3} \times 1,2 + \frac{1}{3} \times 0,4 = 0,9.$$

(n°27) Le Ramet Dalibour

$$1) \quad C(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{M(\text{CuSO}_4)} \times \frac{1}{V_{\text{sol}}} \quad \text{AN} \quad C(\text{CuSO}_4) = \frac{0,100 \text{ g}}{(63,5 + 32,1 + 4 \times 16,0) \text{ g/mol} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L}} = 6,27 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$C(\text{ZnSO}_4) = \frac{m(\text{ZnSO}_4)}{M(\text{ZnSO}_4)} \times \frac{1}{V_{\text{sol}}} \quad \text{AN} \quad C(\text{ZnSO}_4) = \frac{0,350 \text{ g}}{(65,4 + 32,1 + 4 \times 16,0) \text{ g/mol} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L}} = 2,17 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

2) Il s'agit de préparer une solution dans laquelle les concentrations sont divisées par 2. Il faut donc prélever 10 mL.

- on prélève 10,0 mL à la pipette jaugée
- on introduit cette solution dans la fiole jaugée de 20,0 mL
- on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge

$$3) \quad C'(\text{CuSO}_4) = \frac{6,27 \times 10^{-3} \text{ mol/L}}{2} = 3,14 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$C'(\text{ZnSO}_4) = \frac{2,17 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{2} = 1,09 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

(n°28) Thé au café

$$1) \quad M(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = 8M(\text{C}) + 10M(\text{H}) + 4M(\text{N}) + 2M(\text{O})$$

$$\text{AN} \quad M(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = 8 \times 12,0 + 10 \times 1,0 + 4 \times 14,0 + 2 \times 16,0 = 194,0 \text{ g/mol}$$

	Quantité de matière	Concentration
2) Boisson Espresso	$n = \frac{63 \times 10^{-3} \text{ g}}{194,0 \text{ g/mol}} = 3,2 \times 10^{-4} \text{ mol}$	$C = \frac{3,2 \times 10^{-4} \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \text{ L}} = 6,4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
3) Thé	$n = \frac{58 \times 10^{-3} \text{ g}}{194,0 \text{ g/mol}} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$	$C = \frac{3,0 \times 10^{-4} \text{ mol}}{200 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
Cola	$n = \frac{40 \times 10^{-3} \text{ g}}{194,0 \text{ g/mol}} = 2,1 \times 10^{-4} \text{ mol}$	$C = \frac{2,1 \times 10^{-4} \text{ mol}}{330 \times 10^{-3} \text{ L}} = 6,4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
Energisante	$n = \frac{80 \times 10^{-3} \text{ g}}{194,0 \text{ g/mol}} = 4,1 \times 10^{-4} \text{ mol}$	$C = \frac{4,1 \times 10^{-4} \text{ mol}}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,6 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

$$4) \text{DJA}_{\max}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = u(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) \times \pi(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) \quad \left| \begin{array}{l} \text{le tout pour 1 kg de} \\ \text{masse corporelle} \end{array} \right.$$

$$\text{AN } \text{DJA}_{\max}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = 1,55 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 194,0 \text{ g/mol} = 3,01 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$5) \text{DJA}_{\max}(\text{marlène}) = u(\text{marlène}) \times \text{DJA}_{\max} \quad \text{AN } \text{DJA}_{\max}(\text{marlène}) = 50 \text{ kg} \times 3,01 \times 10^{-3} \text{ g/kg} = 0,15 \text{ g}$$

Masse de caféine ingérée tous les jours par Marlène

$$\text{DJA}(\text{marlène}) = 58 + 2 \times 40 + 80 = 218 \text{ mg} > 150 \text{ mg (DJA}_{\max})$$

Marlène ingère trop de caféine

u°-29 | Mélange de solutions

$$\rightarrow C_{\text{mère}} = 1,00 \text{ mol/L} \text{ soit } n_{\text{mère attendue}} = 1,00 \text{ mol dans 1,0 L.}$$

$$\rightarrow n_{\text{dans sol.}} = C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère restant}} + C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille restant}}$$

$$\text{AN } n_{\text{dans sol.}} = 1,00 \text{ mol/L} \times 0,200 \text{ L} + 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol/L} \times 0,500 \text{ L} = 0,200 \text{ mol} + 0,050 \text{ mol} = 0,250 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Il manque la quantité de matière : } n_{\text{manquante}} = n_{\text{mère attendue}} - n_{\text{dans sol.}}$$

$$\text{AN } n_{\text{manquante}} = 1,00 \text{ mol} - 0,250 \text{ mol} = 0,750 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{manquante}} = n_{\text{manquante}} \times \pi(\text{NaOH}) = 0,750 \text{ mol} \times (23,0 + 16,0 + 1,0) = 30,0 \text{ g}$$

Il faut introduire toutes les solutions dans une fiole jaugée de 1,0 L, y ajouter 30,0 g d'hydroxyde de sodium, agiter et compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.