

**1<sup>ère</sup> compétence évaluée : ANALYSER****ETUDE DU TITRAGE**

- **Ecrire l'équation du titrage :**  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- **Justifier le choix de l'indicateur coloré:** A l'équivalence, le système contient de l'eau. Donc le pH vaut 7. On choisit donc un indicateur coloré dont la zone de virage contient la valeur 7 : ici le BBT  
Remarque complémentaire : initialement, la solution titrée est basique, le pH augmente lorsqu'on verse la solution titrante. Le mélange passera de la couleur bleue à jaune ; il sera vert à l'équivalence (teinte sensible).

**2<sup>ème</sup> compétence évaluée : REALISER****TRAVAIL EXPÉRIMENTAL**

- préparation de la burette,
- préparation de la solution titrante avec indicateur coloré, utilisation de la pipette jaugée
- montage avec agitation raisonnable, position correcte de la burette
- repérage de la teinte sensible, lecture du volume au dixième de mL.

**titrage précis :**  $V_{\text{éq}} = 12,0 \text{ mL}$

**3<sup>ème</sup> compétence évaluée : VALIDER****EXPLOITATION**

- **Quelle est la concentration  $C_1$  de la solution de Destop diluée ?**

A l'équivalence, les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques de l'équation du titrage.

$$\text{Donc, } \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{1} = \frac{n(\text{HO}^-)}{1},$$

$$\text{soit : } C_a \times V_{\text{éq}} = C_1 \times V_1$$

avec :  $C_a$  et  $V_{\text{éq}}$  : concentration et volume de la solution d'acide chlorhydrique

$C_1$  et  $V_1$  : concentration et volume de la solution diluée de Destop

$$\text{On obtient : } C_1 = \frac{C_a \times V_{\text{éq}}}{V_1}$$

$$\text{AN : } C_1 = \frac{1,00 \times 10^{-1} \times 12,0 \times 10^{-3}}{20,0 \times 10^{-3}} = 6,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

La concentration de la solution diluée vaut  $6,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

- **En déduire la concentration  $C_0$  du Destop.**

$$C_0 = C_1 \times 100 \text{ (car le destop a été dilué 100 fois)}$$

Donc, la concentration du Destop est  $C_0 = 6,00 \text{ mol/L}$

- Est-ce cohérent avec l'indication « 20 % en masse » de l'étiquette ?

**1<sup>ère</sup> méthode : je calcule la concentration à partir des données de l'étiquette.**

**J'espère trouver 6,0 mol/L**

L'indication signifie qu'il y a une masse  $m = 20\text{g}$  de NaOH dans  $m_{\text{sol}} = 100\text{g}$  de Destop.

- La quantité de matière de NaOH est :  $n = \frac{m}{M}$  ; AN :  $n = 20/40 = 0,50\text{ mol}$
- Le volume de solution est :  $V = \frac{m_{\text{sol}}}{\rho} = \frac{m_{\text{sol}}}{d \times \rho_{\text{eau}}}$  ; AN :  $V = 100/(1,23 \times 1000) = 0,0813\text{ L}$
- Donc la concentration de la solution est :  $C = \frac{n}{V}$  ; AN :  $C = 0,50 / 0,0813 = 6,2\text{ mol/L}$

Remarque : On compare cette valeur avec celle trouvée expérimentalement, en calculant l'erreur

relative :  $\epsilon = \frac{|C_{\text{exp}} - C_{\text{étiquette}}|}{C_{\text{étiquette}}} \times 100$  ; AN :  $\epsilon = \frac{|6,00 - 6,2|}{6,2} \times 100 = 3,2\%$

Conclusion : la valeur trouvée expérimentalement correspond à la valeur indiquée sur l'étiquette à 3,2 % près.

**2<sup>ème</sup> méthode : je calcule le pourcentage massique à partir de la concentration trouvée expérimentalement.**

**J'espère trouver 20 %**

La concentration déterminée expérimentalement vaut 6,00 mol/L.

Donc, dans  $V = 1,00\text{L}$  de solution, il y a  $n = 6,00\text{ mol}$  de NaOH.

- Je calcule la masse qui correspond à  $n = 6,00\text{ mol}$  de NaOH :  
 $m = n \times M$  ; AN :  $m = 6,00 \times 40 = 240\text{g}$
- Je calcule la masse qui correspond à  $V = 1,00\text{L}$  de destop :  
 $m_{\text{sol}} = \rho \times V = d \times \rho_{\text{eau}} \times V$  ; AN :  $m_{\text{sol}} = 1,23 \times 1000 \times 1 = 1230\text{g}$
- J'en déduis le pourcentage massique :  $p = \frac{m}{m_{\text{sol}}} \times 100$  ;  $p = 240/1230 \times 100 = 19,5\%$

On retrouve bien le pourcentage indiqué sur l'étiquette.

Remarque :

erreur relative :  $\epsilon = \frac{|p_{\text{exp}} - p_{\text{étiquette}}|}{p_{\text{étiquette}}} \times 100$  ; AN :  $\epsilon = \frac{|19,5 - 20|}{20} \times 100 = 2,5\%$

ou bien, on remarque que pourcentage = 20 % sur l'étiquette (écrit avec 2 chiffres significatifs), signifie : pourcentage compris entre 19,5 et 20,5 %. Donc, en accord avec la valeur trouvée.