

Masse, volume et quantité de matière

Fiche n°

I Les trois grandeurs caractérisant le caractère +/- grand d'un échantillon d'une espèce chimique « esp » pure

II Le lien entre ces trois grandeurs

1) Entre masse et volume

2) Entre masse et quantité de matière

3) Entre volume et quantité de matière

a) cas particulier d'une espèce sous forme gazeuse

b) cas général (espèce sous forme gazeuse mais surtout sous forme liquide et solide)

III Le cas particulier d'une substance chimique « subs »

IV Cas d'un soluté « soluté » (ou espèce) dans une solution « solution » (ou mélange quelconque).

Exercices :

On introduira des noms pour toutes les valeurs de l'énoncé et pour les inconnues et éventuellement les grandeurs intermédiaires susceptibles d'être utilisées. On donnera une seule expression littérale à chaque fois sans faire de calcul intermédiaire et on posera le calcul en faisant attention à la cohérence des unités.

1) Une boisson alcoolisée à 12 degrés signifie qu'elle contient un pourcentage volumique en éthanol égal à 12%. Calculer la concentration molaire en éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (densité 0,79) dans un vin à 12° de densité 1,07.

2) La concentration en acide lactique noté AH ($M(\text{AH}) = 90 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) d'un lait de densité 1,03 vaut $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Déterminer le pourcentage massique de cet acide dans ce lait. On raisonnera sur un volume noté V_{lait} de ce lait.

3) Quel volume de $\text{HCl}_{(\text{g})}$ doit on utiliser pour obtenir 5,00 L d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $c = 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$? ($V_{\text{m}} = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$)

4) L'eau de Javel peut être obtenue en dissolvant de façon totale du dichlore gazeux dans une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) selon l'équation :



La concentration d'une eau de Javel est souvent définie par le degré chlorométrique (°chl). Il correspond au volume (exprimé en litres) de dichlore gazeux, mesuré dans les conditions normales de températures et de pression, qu'il faudrait utiliser pour fabriquer 1,00 litre de cette eau de Javel selon l'équation (1). Le volume molaire V_{m} est de $22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Déduire de la définition du degré chlorométrique la concentration en ions hypochlorite $[\text{ClO}^-]$ dans une eau de Javel à 48°chl. 'Coup de pouce : utiliser la stoechiométrie de la réaction (1))

5) On mélange $V_1 = 25 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre de concentration $c_1 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 70 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre de concentration $c_2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Déterminer la concentration finale du mélange en sulfate de cuivre.

6) Une solution aqueuse d'ammoniacque contient $p = 20\%$ en masse d'ammoniac et sa densité vaut 0,92. Calculer la concentration molaire C_{mol} puis la concentration massique C_{mass} en ammoniac NH_3 de cette solution commerciale S_0 servant à nettoyer les tapis.

7) On dispose d'une solution ammoniacale S' préparée en mélangeant en volume 75% d'eau distillée et 25% de solution aqueuse S d'ammoniac de densité $d_S = 0,90$ à 28% en masse d'ammoniac.

Vérifier que la concentration en ammoniac dans S' vaut $C' = ??? \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.