

Masse, volume et quantité de matière

Fiche n°

I Les trois grandeurs caractérisant un échantillon d'une espèce chimique EC 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 cas particulier d'une espèce gazeuse

cas général

III Le cas particulier d'une substance chimique SC

IV Cas d'un soluté S en solution

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) Un alcool à 12 degrés possède 12 mL d'éthanol pour 100 mL de vin. Calculer la concentration molaire en éthanol CH_3COOH (densité 0,79) dans un vin à 12° de densité 1,07.

2) La concentration en ions hydrogénocarbonates HCO_3^- d'une eau minérale de densité 1,02 vaut $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer le pourcentage massique des ces ions dans cette eau minérale. On raisonnera sur un volume noté V_{solution} de cette eau minérale.

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

4) L'eau de Javel peut être obtenue en dissolvant 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 $22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.

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) Il faut un volume équivalent de $V_E = 13,6 \text{ mL}$ de solution d'acide chlorhydrique de concentration $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ pour doser un volume de $20,0 \text{ mL}$ d'une solution d'ammoniaque $\text{NH}_3(\text{aq})$ (couple $\text{NH}_3(\text{aq}) / \text{NH}_4^+(\text{aq})$). Ecrire l'équation (rappel : dans une solution d'acide chlorhydrique, les solutés présents sont $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ et $\text{Cl}^-(\text{aq})$). Quel volume de solution d'acide chlorhydrique de concentration $2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ aurait été nécessaire pour doser $100,0 \text{ mL}$ de la même solution d'ammoniaque ?

6) Une solution aqueuse d'ammoniaque contient $p = 20\%$ en masse d'ammoniac et sa densité vaut 0,92. Calculer la concentration molaire C_0 en ammoniac de cette solution commerciale S_0 .