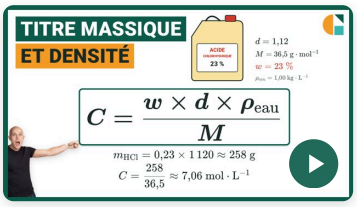
Titre massique et densité : calculer la concentration d'une solution commerciale

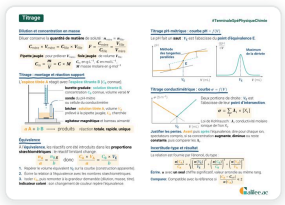
Titrages • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T3-1



La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/titrage

Exercice 1

Le déboucheur à la soude

L'étiquette d'un déboucheur de canalisations indique : solution d'hydroxyde de sodium, titre massique $18\ \%$, densité $d = 1{,}20$. Données : $M(\mathrm{NaOH}) = 40{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$; $\rho_{eau} = 1{,}00\ \mathrm{kg \cdot L^{-1}}$; la densité d est le rapport de la masse d'un volume de solution à la masse du même volume d'eau ; le titre massique w est la part de la masse de la solution due au soluté ; $n = \frac{m}{M}$.



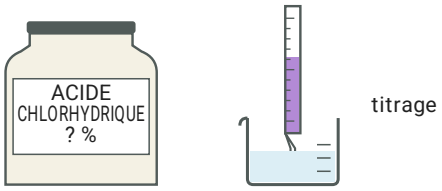
1) Calculer la masse d'un litre de cette solution, en grammes.

2) Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenue dans ce litre.

3) En déduire la concentration en quantité de matière de la solution.

Exercice 2

Retrouver le titre massique d'un acide



Le pourcentage de l'étiquette d'un bidon d'acide chlorhydrique est effacé ; seule la densité $d = 1{,}10$ reste lisible. Un titrage donne la concentration de la solution : $C = 6{,}00\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Données : $M(\text{HCl}) = 36{,}5\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\rho_{\text{eau}} = 1{,}00\ \text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$; la densité d est le rapport de la masse d'un volume de solution à la masse du même volume d'eau ; le titre massique w est la part de la masse de la solution due au soluté ; $m = n \times M$.

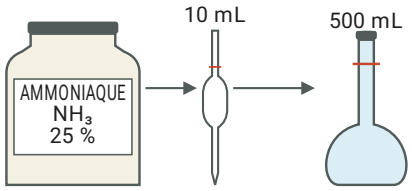
1) Calculer la masse de chlorure d'hydrogène dans un litre de solution, avec 3 chiffres significatifs.

2) Calculer la masse d'un litre de solution.

3) En déduire le titre massique de la solution, en pour cent.

Exercice 3

Type bac : l'ammoniaque diluée avant titrage



Une solution commerciale d'ammoniac a un titre massique de $25\ \%$ et une densité $d = 0{,}91$. Trop concentrée pour être titrée directement, elle est diluée : on en prélève $10{,}0\ \text{mL}$, versés dans une fiole jaugée de $500{,}0\ \text{mL}$ complétée à l'eau distillée. Données : $M(\text{NH}_3) = 17{,}0\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\rho_{\text{eau}} = 1{,}00\ \text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$; la densité d est le rapport de la masse d'un volume de solution à la masse du même volume d'eau ; le titre massique w est la part de la masse de la solution due au soluté ; lors d'une dilution, la quantité de matière de soluté se conserve : $C_0 \times V_0 = C_1 \times V_1$; facteur de dilution $F = \dfrac{C_0}{C_1} = \dfrac{V_1}{V_0}$.

1) Calculer la concentration en quantité de matière de la solution commerciale, avec 3 chiffres significatifs.

2) Calculer le facteur de dilution.

3) En déduire la concentration de la solution diluée.

4) Nommer la verrerie qui permet de prélever la solution commerciale avec précision.

Titre massique et densité : calculer la concentration d'une solution commerciale

Exercice 1 Le déboucheur à la soude

1) La densité compare la solution à l'eau : un litre d'eau a une masse de $1\,000$ g, donc

$$\boxed{m_{\text{solution}} = 1{,}20 \times 1\,000 = 1\,200 \text{ g}}$$

2) Le titre massique est la part de la masse de la solution qui revient au soluté : $18\ \% = 0{,}18$.

$$\boxed{m_{\text{NaOH}} = 0{,}18 \times 1\,200 = 216 \text{ g}}$$

3) On passe de la masse à la quantité de matière avec la masse molaire ; cette quantité est celle d'un litre.

$$\boxed{n = \frac{216}{40{,}0} = 5{,}40 \text{ mol}} \qquad \boxed{C = 5{,}40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Exercice 2 Retrouver le titre massique d'un acide

1) Un litre contient $6{,}00$ mol de chlorure d'hydrogène :

$m_{\text{HCl}} = n \times M = 6{,}00 \times 36{,}5$

$$\boxed{m_{\text{HCl}} = 219 \text{ g}}$$

2) Avec la densité :

$$\boxed{m_{\text{solution}} = 1{,}10 \times 1\,000 = 1\,100 \text{ g}}$$

3) Le titre massique est la masse de soluté divisée par la masse de la solution :

$$w = \frac{219}{1\,100}$$

$$\boxed{w \approx 0{,}199 = 19{,}9\ \%}$$

Exercice 3 Type bac : l'ammoniaque diluée avant titrage

1) La densité est inférieure à 1 : un litre de solution a une masse de 910 g seulement, dont $25\ \%$ d'ammoniac.

$$C = \frac{w \times d \times \rho_{\text{eau}}}{M} = \frac{0{,}25 \times 0{,}91 \times 1\,000}{17{,}0}$$

$$\boxed{C \approx 13{,}4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

2) Le facteur de dilution est le volume de la fiole divisé par le volume prélevé :

$$\boxed{F = \frac{500}{10{,}0} = 50}$$

3) La solution diluée est 50 fois moins concentrée :

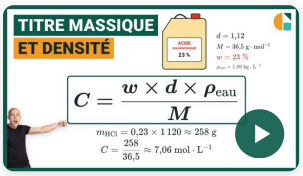
$$C_{\text{diluée}} = \frac{13{,}4}{50}$$

$$\boxed{C_{\text{diluée}} = 0{,}268 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Exercice 3 (suite) Type bac : l'ammoniaque diluée avant titrage

4) Une pipette jaugée délivre un volume précis. L'éprouvette graduée et le bécher sont trop peu précis, et la burette sert à verser la solution titrante.

pipette jaugée de 10,0 mL



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T3-1

Titre massique et densité : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Calculer la concentration d'une solution commerciale à partir de son étiquette : la densité donne la masse d'un litre de solution, le titre massique la masse de soluté qu'il contient, la masse molaire la quantité de matière ; puis retrouver un titre massique effacé et préparer une dilution avant un titrage. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.