PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE / EXERCICES CORRIGÉS

Quantité de matière, concentration et absorbance

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

Ex. 1 Combien de molécules dans un verre d'eau ? ●○○ Application

Un verre contient 180 g d'eau. Calculer la quantité de matière d'eau puis le nombre de molécules. $M(\mathrm{H}) = 1{,}0$ et $M(\mathrm{O}) = 16{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$.

Indice

$M(\mathrm{H_2O})$, puis $n = m/M$ et $N = n\,N_A$.

Masse molaire

$M(\mathrm{H_2O}) = 2 \times 1{,}0 + 16{,}0 = 18{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$.

Quantité de matière

$n = 180/18{,}0 = 10{,}0$ mol.

Nombre de molécules

$N = 10{,}0 \times 6{,}02 \times 10^{23} = 6{,}02 \times 10^{24}$ molécules.

Ex. 2 Préparer une solution ●○○ Méthode

On veut préparer 250 mL d'une solution de sulfate de cuivre à $c = 0{,}10\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ à partir du solide $\mathrm{CuSO_4}$, de masse molaire $159{,}6\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$. Quelle masse peser ?

Indice

$n = c\,V$, puis $m = n\,M$.

Quantité de matière

$n = 0{,}10 \times 0{,}250 = 2{,}5 \times 10^{-2}$ mol.

Masse

$m = 2{,}5 \times 10^{-2} \times 159{,}6 \approx 4{,}0\ \mathrm{g}$, à dissoudre dans une fiole jaugée de 250 mL.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/quantite-de-matiere-et-absorbance/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Ex. 3 Un liquide et un gaz ●●○ Méthode

1. Quelle quantité de matière d'éthanol ($M = 46{,}0\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\rho = 0{,}79\ \text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) y a-t-il dans 10,0 mL ?
2. Quel volume occupe 0,50 mol de dioxyde de carbone à 20 °C et 1 bar ?

Indice
Pour le liquide, passe par la masse. Pour le gaz, $V = n\,V_m$.

L'éthanol

$m = 0{,}79 \times 10{,}0 = 7{,}9$ g, donc $n = 7{,}9/46{,}0 \approx 0{,}17$ mol.

Le gaz

$V = 0{,}50 \times 24 = 12$ L.

Ex. 4 La couleur d'une solution ●●○ Piège

Le spectre d'absorption d'une solution de permanganate de potassium présente un maximum vers 530 nm (vert). Un élève en déduit que la solution est verte et règle le spectrophotomètre sur 700 nm. Corriger.

Indice
On voit ce qui n'est pas absorbé.

La couleur

La solution absorbe le vert, elle prend la couleur complémentaire, magenta (violet-rose).

Le réglage

On se place au maximum d'absorption, vers 530 nm, là où l'absorbance varie le plus avec la concentration.

Ex. 5 Doser une boisson colorée ●●● Méthode

On mesure l'absorbance de solutions étalons d'un colorant bleu à 630 nm.

c (µmol/L)	2,0	4,0	6,0	8,0
A	0,26	0,52	0,78	1,04

Une boisson a une absorbance de 0,65 à la même longueur d'onde. Déterminer la concentration du colorant, puis sa concentration en masse ($M = 793\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$).

Indice
Vérifie la proportionnalité, calcule k, puis $c = A/k$.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/quantite-de-matiere-et-absorbance/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Beer-Lambert

A/c vaut 0,13 pour chaque étalon, la loi de Beer-Lambert est vérifiée avec $k = 0{,}13\ \mathrm{L}\cdot\mu\mathrm{mol}^{-1}$.

La concentration

$c = 0{,}65/0{,}13 = 5{,}0\ \mu\mathrm{mol}\cdot\mathrm{L}^{-1}$.

En masse

$c_m = 5{,}0\times10^{-6}\times 793 \approx 4{,}0\times10^{-3}\ \mathrm{g}\cdot\mathrm{L}^{-1}$, soit 4,0 mg par litre.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/quantite-de-matiere-et-absorbance/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits