

Classe de 2de	Physique Chimie	
Partie 1	Chapitre 2b : La mole	exercices

1 Calculer avec les puissances de 10

Compétence Réaliser.

Une boucle d'oreille en cuivre a une masse $m = 50$ mg.

Un atome de cuivre a une masse $m_a = 1,055 \times 10^{-25}$ kg.

- Exprimer ces deux masses en grammes en utilisant la notation en puissance de 10.
- Calculer le nombre d'atomes de cuivre N dans la boucle d'oreille.

2 Calculer une masse molaire moléculaire

Compétence Réaliser.

Calculer la masse molaire du carotène ($C_{40}H_{56}$), présent dans l'alimentation du flamand rose et responsable de sa couleur.



3 Calculer une masse molaire

Compétence Réaliser.

Certains sportifs cherchent à augmenter leur endurance et leurs performances en s'administrant de l'érythropoïétine (EPO). Calculer la masse molaire de cette hormone, de formule $C_{809}H_{1301}N_{229}O_{240}S_5$.

4 Utiliser la classification périodique

Compétence Réaliser.

- Donner les masses molaires atomiques du carbone, de l'hydrogène et du chlore.
- En déduire la masse molaire moléculaire du chloroforme $CHCl_3$ et celle du dichlorométhane CH_2Cl_2 .

5 Manipuler les unités

Compétence Réaliser.

Quelle est la quantité n d'eau dans une bouteille contenant un volume $V = 1,0$ L d'eau ?

Données :

- Masse volumique de l'eau $\rho = 1,0$ g.cm⁻³ ;
- Masse molaire de l'eau : $M = 18,0$ g.mol⁻¹.

6 Utiliser la donnée d'une masse volumique

Compétence Réaliser.

L'éthoxyéthane $C_4H_{10}O$, couramment appelé éther, est souvent utilisé comme solvant, et anciennement comme anesthésique général.

- Quelle est la masse m d'éther dans un flacon de volume $V = 100$ mL vendu en pharmacie ?
- Quelle est la quantité n d'éthoxyéthane dans ce flacon ?

Donnée :

Masse volumique de l'éther $\rho = 0,70$ kg.L⁻¹.

7 Utiliser la donnée d'une densité

Compétence Réaliser.

Quel volume V d'éthanol C_2H_6O doit-on mesurer si on veut en prélever une quantité de matière $n = 0,10$ mol ?

Données :

- Densité de l'éthanol $d = 0,789$;
- Masse volumique de l'eau $\rho_{eau} = 1,0$ g.cm⁻³.

8 Ballon de GRS

Compétences S'appropriier, réaliser.

Un ballon d'initiation à la Gymnastique Rythmique et Sportive en PVC a une masse $m = 180$ g.

Le PVC (polychlorure de vinyle) est une matière plastique : c'est un polymère formé par un enchaînement de motifs de formule C_2H_3Cl . Quelle est la quantité de matière n de motifs présents dans le ballon ?



Classe de 2de	Physique Chimie	
Partie 1	Chapitre 2b : La mole	exercices

9 SANTE Soluté de réhydratation

Compétences S'approprier, réaliser.

Sur la notice d'un soluté de réhydratation pour nourrissons figure le mode d'emploi d'un sachet-dose de 7,00 g : « Dans un biberon stérilisé, diluez le contenu d'un sachet-dose dans 200 mL d'eau faiblement minéralisée. »

La composition d'un sachet-dose est inscrite sur l'emballage. Dans 7,00 g de produit, il y a, entre autres :

- 2,65 g de glucose ($C_6H_{12}O_6$) ;
- 2,49 g de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ;
- 0,274 g de sodium (sous forme d'ions sodium Na^+).

On suppose que la dissolution se fait sans variation de volume. Déterminer la concentration massique puis la concentration molaire de chacun des trois solutés dans la solution préparée.

10 Un alliage

Compétences S'approprier, réaliser.

La première étape de l'industrie du fer (sidérurgie) est la préparation de la fonte à partir de minerais de fer.

La fonte est un alliage (mélange solide à base de métal) de fer et de carbone : le nombre d'atomes de fer y est le triple du nombre d'atomes de carbone.

Quel est le pourcentage massique en fer et en carbone dans la fonte ?

11 COMMENTAIRE ARGUMENTÉ

Histoire des sciences : détermination de la constante d'Avogadro

Compétences S'approprier, communiquer.

« Certains savants du début du XIX^e siècle tels que Proust, Dalton et Gay-Lussac, avaient soutenu que la matière est formée d'éléments discontinus, c'est-à-dire qu'elle possède une structure atomique. Mais les chimistes hésitaient à admettre cette conception (...)

Les recherches qui allaient assurer au nom de Jean Perrin une célébrité mondiale, et lui valoir en 1926 le prix Nobel de Physique, sont celles qui l'ont conduit à prouver de manière irréfutable l'existence d'une structure moléculaire de la matière. (...) Comme on ne peut pas voir les molécules en raison de leur petitesse, le seul moyen de prouver la réalité de leur existence lui paraissait être de chercher à mettre en évidence les grandeurs qui caractérisent le monde moléculaire. (...)

[L]e nombre d'Avogadro, des considérations théoriques permettent de penser qu'il est de l'ordre de 10^{23} à 10^{24} . Perrin veut le déterminer expérimentalement et il cherche un phénomène qui permette sa mesure. Par une intuition géniale, il l'aperçoit dans l'équilibre des émulsions. (...) La détermination du nombre d'Avogadro l'a ainsi conduit à la valeur 68×10^{22} . »

Louis de Broglie, *Jean Perrin physicien*, Revue d'histoire des sciences, 1971, vol. 24



Jean Perrin (1870 – 1942), physicien, chimiste et homme politique français.

Que pensez-vous de la qualité de la détermination du nombre d'Avogadro (**désormais appelé constante d'Avogadro**) par Jean Perrin ?

12 ANALYSE DE DOCUMENTS

Défaut de masse

Compétences S'approprier, communiquer.

Doc. 1 Description de la composition d'un atome de carbone

Numéro atomique du carbone : $Z = 6$

Masse du proton $m_p = 1,672\,6 \times 10^{-27}$ kg

Masse du neutron $m_n = 1,674\,9 \times 10^{-27}$ kg

Masse de l'électron $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg

Masse molaire atomique du carbone 12 : $M = 12,0$ g.mol⁻¹

$N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹

Doc. 2 Approche du principe d'équivalence masse-énergie d'Einstein

Le principe d'équivalence masse-énergie d'Einstein permet d'expliquer cette différence. Une perte de masse correspond à une libération d'énergie par le système, et réciproquement, une augmentation de masse du système correspond à un gain d'énergie du système.

En utilisant les documents, rédiger une réponse rigoureuse et argumentée permettant de répondre à la question suivante : en s'associant pour former un noyau, les nucléons libèrent-ils ou gagnent-ils de l'énergie ?