



Chapitre 7

Cours 2 : quantité de matière (1/3)

2^{nde}

Objectif : Déterminer la quantité de matière d'une espèce à partir du nombre d'entités.

Document 1 : comment compter ?

On souhaite connaître le nombre d'œufs en rayon dans ce magasin.

Quelle méthode adopter pour compter le plus facilement possible les œufs entreposés dans les rayons de ce magasin ?



Je pense que l'on sera d'accord pour dire que seul un fou se mettrait à compter les œufs un par un du premier jusqu'au dernier. Le bon sens commande de compter le nombre d'œufs dans une barquette en carton (ici il y a $6 \times 5 = 30$ œufs par barquette), de compter ensuite le nombre (que l'on notera *nb*) de barquettes et de multiplier *nb* par 30 pour avoir le résultat.

Document 1 : retour sur le cours 1

Lorsqu'un chimiste cherche à compter des particules microscopiques (molécules atomes ou ions) il est confronté à des nombres extrêmement grands même pour des échantillons de matière de très petite taille.

Par exemple un grain de sable contient plusieurs milliards de milliards d'atomes.

Quand les chimistes ont décidé de simplifier l'expression des quantités de matière, ils avaient la possibilité d'adopter la notation scientifique qui permet d'exprimer tout grandeur très élevées ou très faibles mais ils se sont tournés vers une option encore plus pratique : définir une nouvelle unité ! Cette nouvelle unité se nomme la "mole".

Document 2 : définition d'une mole

La mole est une unité de quantité de matière : cela signifie qu'elle exprime un nombre de particules. Cette nouvelle unité permet donc d'exprimer un nombre de particules en un nombre de moles.

Par définition, une mole est une "collection" de $6,02 \cdot 10^{23}$ particules microscopiques.

Exemples :

- 1 mole d'atomes de fer est un groupe de $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de fer.
 - 1 mole d'atomes de carbone est un groupe de $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de carbone.
 - 1 mole de molécules d'eau est un groupe de $6,02 \cdot 10^{23}$ molécules d'eau.
 - 1 mole de molécules de saccharose est un groupe de $6,02 \cdot 10^{23}$ molécules de saccharose
-
- 2 moles d'atomes de fer est un groupe de $2 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de fer.
 - 2 moles d'atomes de carbone est un groupe de $2 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de carbone.



Chapitre 7

Cours 2 : quantité de matière (2/3)

2^{nde}

Document 3 : le nombre d'Avogadro

Ce nombre $6,02 \cdot 10^{23}$ est appelé le nombre d'Avogadro (N_A)

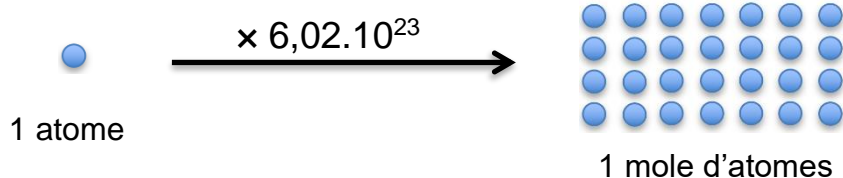
Le nombre d'Avogadro correspond au nombre d'entités constituant une mole soit :

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

TRAVAIL A EFFECTUER :

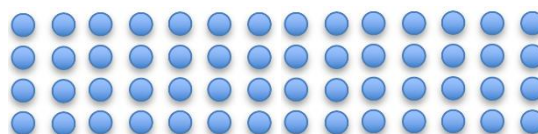
Exercice 1 :

Soit la représentation suivante :

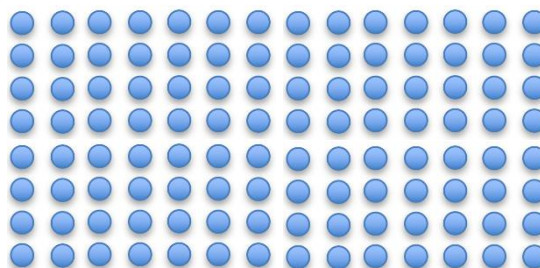


Répondre aux questions suivantes (en utilisant la représentation ci-dessus) :

1) Quelle est la quantité de matière, exprimée en mole, contenue dans l'échantillon ci-contre ?



2) Quelle est la quantité de matière, exprimée en mole, contenue dans l'échantillon ci-contre ?



3) Quelle est la quantité de matière, exprimée en mole, contenue dans l'échantillon ci-contre ?



4) Quelle est la quantité de matière, exprimée en mole, contenue dans l'échantillon ci-contre ?





Chapitre 7

Cours 2 : quantité de matière (3/3)

2^{nde}

Exercice 2 :

Quel est le nombre d'atomes de fer contenus dans un échantillon qui contient 2 mol d'atomes de fer ? Justifiez clairement votre résultat.

Exercice 3 :

Quel est le nombre de molécules d'eau contenues dans un échantillon qui contient 0,10 mol de molécules d'eau ? Justifiez clairement votre résultat.

Exercice 4 :

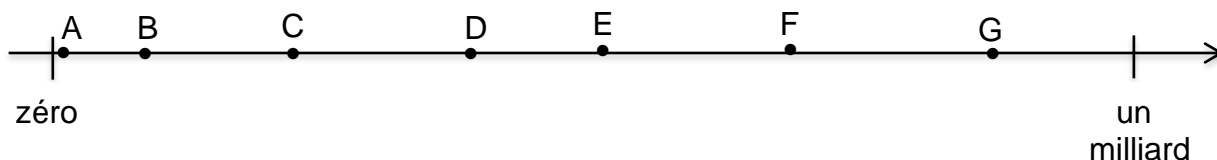
Quelle est la quantité de matière contenue dans un échantillon qui contient $4 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de nickel ? Justifiez clairement votre résultat.

Exercice 5 :

Quelle est la quantité de matière contenue dans un échantillon qui contient $3,01 \cdot 10^{23}$ atomes de cuivre ? Justifiez clairement votre résultat.

Petit test rapide : notre cerveau est-il adapté pour évaluer les grands nombres ?

Sur l'axe ci-dessous on peut représenter les nombres compris entre zéro et un milliard. On souhaite placer le nombre un million sur cet axe.



Sur quel point faut-il placer un million pour que sa représentation soit cohérente ?