

## Correction Activité documentaire n°10.2 : A la découverte de la mole

### 1) Comprendre l'utilité de la mole

1) Si l'on considère que l'on passe 1s par feuille, on peut estimer à 2000s la durée nécessaire pour compter les 2000 feuilles d'une ramette. Ce qui correspond à 33min et 20 s.

Selon le même raisonnement il faudrait ainsi  $3,3 \cdot 10^{21}$  s pour compter les  $3,3 \cdot 10^{21}$  molécules actives contenues dans le sachet d'Aspégic. Ce qui correspond à environ  $10^{14}$  ans ! C'est plus que l'âge de l'Univers estimé à environ 13,7 milliards d'années ( $1,37 \cdot 10^{10}$  ans), ce qui est donc impossible.

2) Reprenons l'exemple des grains de riz, quelle est l'utilité de faire des « paquets » ?

- Amusons-nous à peser 30 grains de riz, on trouve une masse de **0,577g**.

- Déterminer alors la masse ( $m_{\text{grain}}$ ) d'un grain de riz :  $m_{\text{grain}} = 0,577/30 = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{g}$

- A partir de la masse ( $m_{\text{grain}}$ ) d'un grain de riz, calculer le nombre (N) de grains de riz contenus dans une masse  $m = 2,5$  kg de grains de riz ?  $N = m / m_{\text{grain}} = 2500 / 1,9 \cdot 10^{-2} = 1,3 \cdot 10^5$  grains

- Quel est le nombre de grains ( $N_A$ ) de riz contenus dans un paquet de masse  $M = 1\text{kg}$  de riz. Discutez de cette valeur et de l'utilité des paquets de riz.  $N_A = M / m_{\text{grain}} = 1000 / 1,9 \cdot 10^{-2} = 5,2 \cdot 10^4$  grains

**Un paquet permet de dénombrer plus facilement la quantité de riz.**

- En déduire le nombre de « paquets » (n) contenus dans cet échantillon de riz.  $n = m/M$  ou  $n = N/N_A$  on obtient **n = 2,5 paquets**

3) Adoptons le même raisonnement du point de vue du chimiste. Remplaçons alors le grain de riz par la molécule de saccharose de formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

- Quelle est la masse ( $m_{\text{molécule sacc}}$ ) d'une molécule de saccharose ?

$m_{\text{molécule sacc}} = (12 \times m_C) + (22 \times m_H) + (11 \times m_O) = 5,7 \cdot 10^{-25} \text{kg} = 5,7 \cdot 10^{-22} \text{g}$

- Quel est le nombre (N) de molécules de saccharose contenues dans une masse  $m = 1\text{kg}$  d'un échantillon de saccharose en poudre.

$N = m / m_{\text{molécule sacc}} = 1000 / 5,7 \cdot 10^{-22} = 1,7 \cdot 10^{24}$  molécules

- Quel est le nombre ( $N_A$ ) de molécules de saccharose contenues dans un « paquet » du chimiste ?

Selon le document 3 :  $N_A$  correspond à  **$6,02 \cdot 10^{23}$  entités**.

- En déduire la quantité de matière (n), en mol, (c'est-à-dire le nombre de « paquets »), contenue dans cet échantillon de sucre. **L'ordre de grandeur** est-il plus représentatif que le nombre de molécules N trouvé?

$n = N/N_A$  on obtient **n = 2,8 paquets** ce résultat est plus représentatif que le nombre de molécules N trouvé.

| Grandeur étudiée                                   | Echantillon de Grains de riz                        | Echantillon de saccharose                         |
|--|---|---|
| Masse d'une entité<br>$m_{\text{entité}}$          | <b><math>1,9 \cdot 10^{-2} \text{g}</math></b>      | <b><math>5,7 \cdot 10^{-22} \text{g}</math></b>   |
| masse m<br>de l'échantillon étudié                 | <b><math>2,5 \text{ kg} = 2500 \text{ g}</math></b> | <b><math>1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}</math></b> |
| Nombre N<br>d'entités dans l'échantillon étudié    | <b><math>1,3 \cdot 10^5</math> grains</b>           | <b><math>1,7 \cdot 10^{24}</math> molécules</b>   |
| Nombre $N_A$ d'entités dans un paquet<br>d'entités | <b><math>5,2 \cdot 10^4</math> grains</b>           | <b><math>6,02 \cdot 10^{23}</math> molécules</b>  |
| Nombre de « paquets » ou quantité de<br>matière n  | <b>2,5</b>  | <b>2,8</b>  |

### 2) Retour sur la situation initiale :

Le document 1 indique que les deux médicaments contiennent  $3,3 \cdot 10^{21}$  molécules.

D'après l'étude précédente cela correspond à  $n = 3,3 \cdot 10^{21} / 6,02 \cdot 10^{23} = 5,48 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$