NOM : ..... PRENOM : ..... CLASSE : .....

SECONDES
Physique Chimie

CHAPITRE 2
ZOOM SUR LA MATIERE

CORRECTION

ACTIVITE 3 : DENOMBRER DES ENTITES



Objectifs

- **Utiliser le terme adapté parmi molécule, atome, anion et cation pour qualifier une entité chimique à partir d'une formule chimique donnée**
- **Définir une espèce chimique comme une collection d'un nombre très élevé d'entités identiques.**
- **Utiliser les opérations sur les puissances de 10**
- **Exprimer les valeurs des grandeurs en écriture scientifique**
- **Convertir des grandeurs**

..... /

..... / 20

Mission "L'échantillon de l'exoplanète"

Un rover revient d'une expédition spatiale et a ramené un échantillon d'une substance organique.



Des analyses ont déjà été effectuées, et il a été établi que la substance organique contient des molécules de capsaïcine.

Votre équipe de scientifique doit étudier l'échantillon pour déterminer s'il s'agit d'une preuve de vie ou d'une menace.

Pour cela, vous allez être amenés à calculer le nombre N de molécules de capsaïcine dans l'échantillon.

- Si **$N < 10^{22}$**, l'échantillon est **inerte.**
- Si **$3\times10^{22} \leq N \leq 4\times10^{22}$**, l'échantillon est d'origine **biologique.**
- Si **$N > 10^{23}$**, l'échantillon a une **concentration critique**.

Objectif 1 : Calculer la masse d'une molécule de capsaicine

La capsaicine est une molécule de formule brute **$C_{18}H_{27}O_3N$**.



On donne les masses des atomes :

- masse d'un atome d'hydrogène : **$m(H) = 1{,}67 \times 10^{-27}$ kg**
- masse d'un atome d'oxygène : **$m(O) = 2{,}67 \times 10^{-26}$ kg**
- masse d'un atome de carbone : **$m(C) = 1{,}99 \times 10^{-26}$ kg**
- masse d'un atome d'azote : **$m(N) = 2{,}33 \times 10^{-27}$ kg**

1	**Donner** la composition atomique d'une seule molécule de capsaïcine : **18 atomes de carbone** **27 atomes d'hydrogène** **3 atomes d'oxygène** **1 atome d'azote**	• • • •

2	Comment peut-on faire pour connaître la masse d'une molécule de capsaïcine connaissant sa composition ? **Répondre** sous forme d'une phrase. **Il faut multiplier la masse de chaque atome par le nombre d'atomes et faire la somme**	• •
3	**Proposer** une formule utilisant les symboles m(H), m(O), m(C) et m(N) correspondant votre réponse à la question précédente. Masse $_{1\ molécule}$ = **m(C) x 18 + m(H) x 27 + m(O) x 3 + m(N)**	• •
4	**Effectuer** le calcul et **écrire** le résultat en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs. Masse $_{1\ molécule}$ = **$1,99 \times 10^{-26}$ x 18 + $1,67 \times 10^{-27}$ x 27 + $2,67 \times 10^{-26}$ x 3 + $2,33 \times 10^{-27}$** = **$4,86 \times 10^{-25}$ kg**	• • • •

Objectif 2 : Calculer le nombre de molécules de capsaïcine



Le bras articulé du rover a collecté une **Masse $_{échantillon}$ = 15,3 g** de cette substance qu'il a mis dans une fiole.

5	Connaissant la masse d'une molécule de capsaïcine notée **Masse $_{1\ molécule}$** **Indiquer** le raisonnement à effectuer pour trouver le nombre de molécules noté **N** de capsaïcine dans l'échantillon récolté. Il faut réaliser une **PROPOTIONNALITE** entre la masse et le nombre de molécules **Masse** — **Nombre de molécules** **Masse $_{1\ molécule}$ = $4,86 \times 10^{-25}$ kg** — **1** **Masse $_{échantillon}$ = 15,3 g = $15,3 \times 10^{-3}$ kg** — **N = ?**	• •
6	**Effectuer** le calcul correspondant et **écrire** le résultat en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs. N = **$15,3 \times 10^{-3}$ / ($4,86 \times 10^{-25}$) = $3,15 \times 10^{22}$ molécules**	• •
7	A l'aide des informations mentionnées dans la présentation, **indiquer** à quelle catégorie appartient l'échantillon (inerte, biologique ou critique). **Si $3 \times 10^{22} \leq N \leq 4 \times 10^{22}$, donc l'échantillon est d'origine biologique**	• •