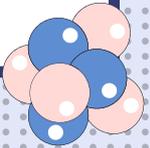


LA TAILLE D'UNE MOLÉCULE

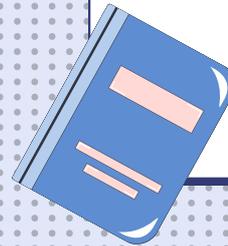


Matériel

- Assiette plate d'au moins 14 cm de diamètre
- Morceau de papier d'aluminium de 5 cm²
- Bouteille d'huile d'olive
- 1/4 de litre d'eau
- Règle

Niveau

Secondaire
Adulte



Instructions

Remplissez l'assiette plate avec de l'eau. Pliez le carré de papier aluminium en deux.

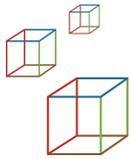
Versez quelques gouttes d'huile d'olive à l'intérieur du papier aluminium.

Déposez une seule minuscule goutte d'huile d'olive au milieu de l'assiette plate (environ 0.5 mm de diamètre). Observez la tâche d'huile s'étendre au maximum, jusqu'à ce que des trous se forment sur la tâche d'huile.

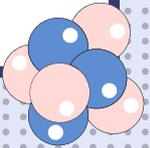
A ce moment, mesurez la longueur maximale de la tâche d'huile.

Déduisez-en la taille d'une molécule d'huile d'olive en utilisant la méthode de la page suivante.





LA TAILLE D'UNE MOLÉCULE



Explications

Histoire

Bien que les grecs de l'antiquité aient eu l'intuition que la matière était composée de tous petits grains (les atomes), ils n'avaient pas pu estimer leur taille. Ce n'est qu'à la fin du XIXème siècle que les physiciens apportèrent une preuve définitive de l'existence des atomes, et arrivèrent à estimer leur taille.

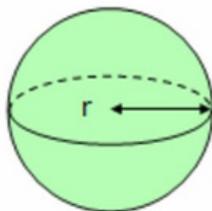
Pourtant dès 1762, Benjamin Franklin fit la même expérience que vous, sans le savoir, ce qui aurait pu lui permettre un siècle avant tout le monde de réaliser à quel point les atomes et les molécules qui nous entourent sont petits. Franklin versa un peu d'huile sur l'eau de l'étang de Clapham en Angleterre et observa la tâche d'huile s'étendre jusqu'à couvrir presque un quart de la superficie du plan d'eau. En effet, un film d'huile s'étale sur l'eau jusqu'à ce que son épaisseur atteigne la taille d'une seule molécule.

Franklin versa l'équivalent d'une cuillère d'huile, disons 2 cm³. Le film s'étala sur 2000 m² !

Calcul

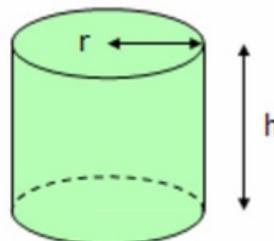
Sachant que le volume de la goutte d'huile de départ, sous forme de sphère, s'étale sous forme de cylindre très aplati, on utilise les équations suivantes :

Volume de la goutte d'huile

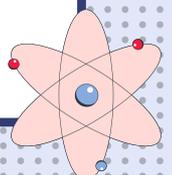


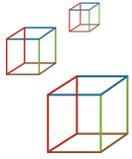
$$\text{volume} = \frac{4}{3} \pi \times r^3$$

Volume de la flaque d'huile

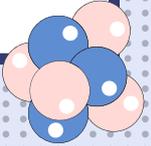


$$\text{volume} = \pi \times r^2 \times h$$





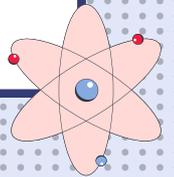
LA TAILLE D'UNE MOLÉCULE



Explications

Votre objectif est de calculer l'épaisseur de la flaque huile (h). Vous devriez avoir mesuré une tâche de plus ou moins 12 cm de diamètre avec une goutte initiale de 0.5 mm, ce qui donne une taille de molécule d'huile de l'ordre du nanomètre, soit 0.000001 millimètre ! La taille des atomes est environ 10 fois plus petite, de l'ordre de 0.1 nanomètre.

Vous pouvez aussi utiliser notre calculatrice : <https://www.science-center.lu/oil-molecule-size-calculator/?lang=f>



Aller plus loin



Au LSC, vous verrez à l'oeil nu le passage d'objets encore bien plus petits que les molécules et les atomes - des particules subatomiques - auprès de la chambre à brouillard. Il s'agit du plus grand instrument de visualisation de ce type actuellement en fonctionnement dans le monde !

