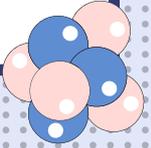


DIE GRÖSSE EINES MOLEKÜLS

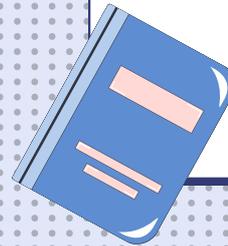


Material

- Speiseteller von mindestens 14 cm Durchmesser
- Stück 5 cm² Aluminiumfolie
- Flasche Olivenöl
- 1/4 Liter Wasser
- Lineal

Stufe

Sekundarschule
Erwachsene

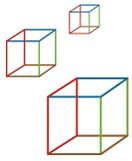


Anleitung

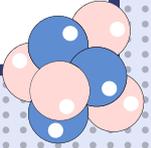
Füllen Sie die flache Platte mit Wasser. Falten Sie die Aluminiumfolie quadratisch in die Hälfte. Gießen Sie ein paar Tropfen Olivenöl in die Folie. Geben Sie einen einzigen winzigen Tropfen Olivenöl (etwa 0.5 mm Durchmesser) in die Mitte der flachen Platte.

Beobachten Sie, wie sich der Ölfleck bis zum Anschlag ausbreitet, bis sich Löcher auf dem Ölfleck bilden. Messen Sie an diesem Punkt die maximale Länge des Ölflecks. Ermitteln Sie die Größe eines Olivenölmoleküls mit der Methode auf der nächsten Seite.





DIE GRÖSSE EINES MOLEKÜLS



Erklärung

Geschichte

Obwohl die alten Griechen die Intuition hatten, dass die Materie aus sehr kleinen Körnern (Atomen) zusammengesetzt ist, konnten sie ihre Größe nicht abschätzen. Erst Ende des 19. Jahrhunderts lieferten die Physiker den endgültigen Beweis für die Existenz von Atomen und konnten ihre Größe abschätzen.

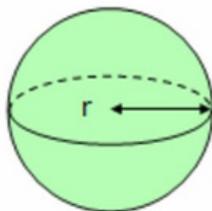
Doch schon 1762 machte Benjamin Franklin das gleiche Experiment wie Sie, ohne es zu wissen, was ihm ein Jahrhundert vor allen anderen erlaubt hätte, zu erkennen, wie klein die Atome und Moleküle um uns herum sind. Franklin goss ein wenig Öl in das Wasser von Clapham Pond in England und beobachtete, wie sich der Ölfleck auf fast ein Viertel der Wasseroberfläche ausbreitete. Ein Ölfilm breitet sich tatsächlich über das Wasser aus, bis seine Dicke die Größe eines einzelnen Moleküls erreicht.

Franklin goss das Äquivalent eines Löffels Öl ein, sagen wir 2 cm^3 . Der Film erstreckt sich über 2000 m^2 !

Berechnung

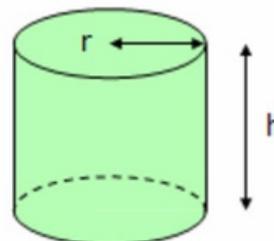
Mit dem Wissen, dass sich das Volumen des Tropfens des Ausgangsöls in Form einer Kugel in Form eines sehr abgeflachten Zylinders ausbreitet, werden die folgenden Gleichungen verwendet:

Volumen des Öltropfens

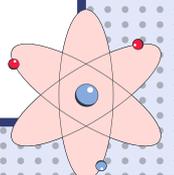


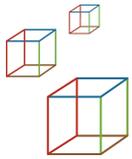
$$\text{volume} = \frac{4}{3} \pi \times r^3$$

Volumen der Ölpfütze

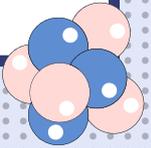


$$\text{volume} = \pi \times r^2 \times h$$





DIE GRÖSSE EINES MOLEKÜLS

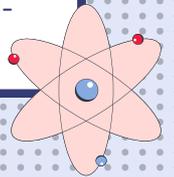


Erklärung

Ihr Ziel ist es, die Dicke der Ölpfütze (h) zu berechnen.

Sie sollten einen Fleck von etwa 12 cm Durchmesser gemessen haben (mit einem anfänglichen Tropfen von 0.5 mm Durchmesser), was effektiv eine Ölmolekülgröße im Nanometerbereich ergibt, d.h. 0,000001 Millimeter! Die Größe der Moleküle beträgt etwa 1 Nanometer, während die Größe der Atome etwa 10 Mal kleiner ist, etwa 0,1 Nanometer.

Sie können auch unseren Rechner benutzen: <https://www.science-center.lu/oil-molecule-size-calculator/?lang=de>



Einen Schritt weiter



In der LSC sehen Sie mit bloßem Auge den Durchgang von Objekten, die noch kleiner sind als Moleküle und Atome - subatomare Teilchen - an der Nebelkammer vorbei. Es ist das größte Visualisierungsinstrument seiner Art, das derzeit weltweit in Betrieb ist!

