

La tension superficielle : conséquence de liaisons faibles

Activité

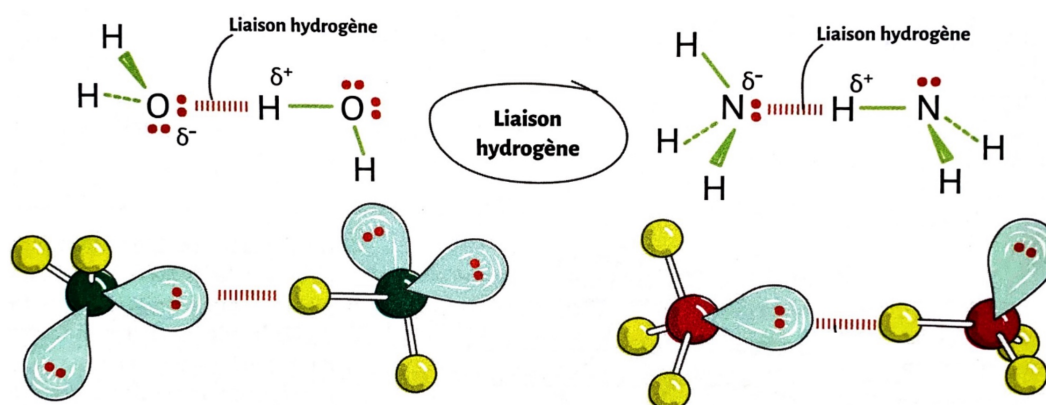
I À la découverte des forces discrètes qui unissent les molécules

A Le ciment secret de l'eau

Document 1 : Les liaisons hydrogènes

Définition

La liaison hydrogène est une interaction spécifique et relativement forte qui se produit lorsqu'un atome d'hydrogène est lié de manière covalente à un atome très électronégatif (comme l'oxygène, l'azote ou le fluor) et est attiré par une paire d'électrons non liants d'un autre atome électronégatif.



✓ Exemple

Dans l'eau, les liaisons hydrogène entre les molécules sont responsables de son point d'ébullition élevé par rapport à d'autres molécules de taille similaire. Les liaisons hydrogène expliquent aussi la capacité de l'eau à dissoudre de nombreux composés ioniques et polaires.

Propriété

Les distances caractéristiques des liaisons hydrogène sont de l'ordre de 1.5 à 2.5 angströms (Å), et les énergies mises en jeu sont typiquement entre 10 et 40 kJ/mol.

Exercice 1 Liaisons hydrogènes ou pas ?

On vous donne ci-dessous les formules brutes de plusieurs molécules.

Données

1. Acide acétique (CH_3COOH)
2. Méthanol (CH_3OH)
3. Ammoniac (NH_3)

4. Eau (H_2O)
5. Formaldéhyde (CH_2O)
6. Propane (C_3H_8)

Q1 Écrire la formule développée de chaque molécules

Q2 Pour chaque molécule, indiquez s'il est possible qu'il y ait des liaisons hydrogène.

B Archimède et le mystère des objets flottants

Document 2 : La poussée d'Archimède

X¹ Formule

Dans un référentiel galiléen, la résultante des forces de pression exercées par un fluide au repos, sur un objet immobile qu'il entoure est verticale, ascendante, et égale à l'opposé du poids du fluide déplacé. On la nomme Poussée d'Archimède.

$$\vec{\Pi} = -\rho \times V_{im} \times \vec{g}$$

où :

- ρ est la densité du fluide (kg/m^3),
- V_{im} est le volume immergé (m^3),
- g est l'accélération de la pesanteur ($9,8 \text{ m/s}^2$)

! Remarque

Si la densité de l'objet est supérieure à celle du liquide, le poids de l'objet excède la poussée d'Archimède, et l'objet coule.

Exercice 2 Un trombone dans de l'eau

On lance dans un verre d'eau un trombone.



Données

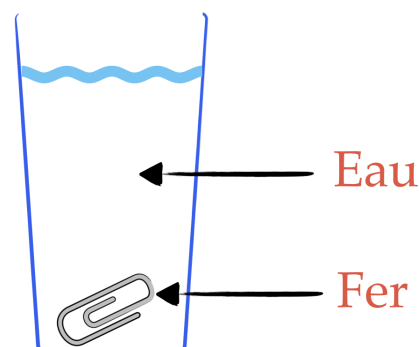
X¹ Formule

La formule du Poids est donnée :

$$P = m \times g$$

Les masses volumiques sont :

- Eau (H_2O) : La masse volumique est de 1000 kg/m^3 (ou 1 g/cm^3) à température ambiante (environ 25°C).
- Fer (Fe) : La masse volumique est de 7874 kg/m^3 (ou 7.874 g/cm^3) à température ambiante.



Q1 Calculer le poids du trombone.

Q2 Calculer la poussée d'Archimède qu'exerce l'eau sur le trombone (vous donnerez une estimation du volume immergé).

Q3 Le trombone coule-t-il ? Pourquoi ?

C Quand l'eau joue les funambules**Document 3 : La tension superficielle**

La tension superficielle est une propriété physique des liquides qui résulte des forces de cohésion entre leurs molécules. Dans le cas de l'eau, cette propriété est fortement influencée par les liaisons hydrogène, des interactions spécifiques entre les molécules d'eau.



Q4 Réaliser le protocole suivant :

Protocole

1. Remplissez le récipient avec de l'eau distillée.
2. Prenez un trombone et, en utilisant une pince ou une petite cuillère, placez-le délicatement à la surface de l'eau.
3. Observez si le trombone flotte à la surface de l'eau. Si ce n'est pas le cas, essayez à nouveau en séchant le trombone avec du papier absorbant.

Q5 Expliquez avec vos mots pourquoi le trombone flotte.

Protocole

1. Ajoutez une goutte de liquide vaisselle près du bord du récipient, en évitant de toucher directement le trombone.
2. Observez ce qui se passe. Notez vos observations.

Q6 Pourquoi le trombone coule-t-il après l'ajout de liquide vaisselle ?