

Mesure de la tension de surface



Physique

Mécanique

Mécanique des liquides et des gaz



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

45+ procès-verbal



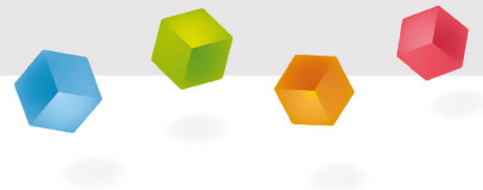
Délai d'exécution

45+ procès-verbal

This content can also be found online at:

<https://www.curriculab.de/c/691484a58d324c0002dfafff>

PHYWE



Informations générales

Application

PHYWE



De l'eau s'écoule d'un robinet

La tension superficielle a différents effets sur notre vie quotidienne :

- **Gouttelettes d'eau** : Les gouttes d'eau ont tendance à être attirées dans une forme sphérique par les forces de cohésion de la couche de surface.
- **Désinfectant** : Grâce à leur faible tension de surface, ils peuvent se répandre sur les parois cellulaires des bactéries et les détruire.
- **Savons et tensioactifs** : Nettoyage des vêtements en réduisant la tension superficielle de l'eau, ce qui lui permet de pénétrer plus facilement dans les pores et les endroits sales.

Autres informations (1/2)

PHYWE

Connaissances

préalables



La cohésion est la propriété qu'ont les molécules similaires d'adhérer les unes aux autres et de s'attirer mutuellement. L'adhésion est la tendance de particules ou de surfaces dissemblables à adhérer les unes aux autres. Par exemple, à l'interface liquide-air, la tension superficielle résulte de la plus grande force d'attraction des molécules de liquide entre elles (due à la cohésion) qu'avec les molécules de l'air (due à l'adhésion).

Principe



Les forces de cohésion dans un liquide créent une tension à sa surface, appelée tension superficielle. Un anneau métallique plongé dans un liquide est retiré du liquide. A une certaine force de traction, le film liquide est arraché de l'anneau. La tension superficielle d'un liquide peut être calculée à partir de la force de traction et du diamètre de l'anneau.

Autres informations (2/2)

PHYWE

Objectif



Compréhension de la tension superficielle d'un liquide.

Exercices



Étudiez la tension superficielle d'un liquide.

Consignes de sécurité

PHYWE



Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans l'enseignement des sciences s'appliquent à cette expérience.

Pour les phrases H et P, veuillez consulter la fiche de données de sécurité du produit chimique concerné.

Théorie (1/2)

PHYWE

Un anneau métallique plongé dans un liquide est retiré de ce dernier. Sous une certaine force de traction, le film liquide est arraché de l'anneau. En partant de la force de traction et du diamètre de l'anneau, la tension superficielle d'un liquide peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\rho = \frac{F - F_G}{2\pi d} = \text{Tension de surface en N/m (1)}$$

F = force indiquée en N juste avant l'interruption

F_G = poids de la bague en N

d = diamètre de l'anneau en m

Théorie (2/2)

PHYWE

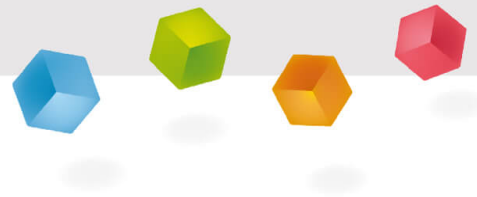
Remarque

La tension superficielle est toujours spécifique au liquide utilisé. Pour le démontrer, l'expérience peut être réalisée avec plusieurs liquides différents. Les liquides ayant une tension superficielle très faible ne devraient toutefois pas être utilisés, car le montage de mesure assez simple entraînerait alors de grandes erreurs de mesure.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Trépied PHYWE	02002-55	1
2	Noix double expert	02054-00	1
3	Tige en scier inox 18/8, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
4	Tige à crochet d = 10 mm, l = 140 mm	02051-00	1
5	Bague pour la mesure de la tension superficielle	17547-00	1
6	Boîte de pétri, d 150mm	64757-00	1
7	Eau distillée 5 l	31246-00	1
8	Plateforme élévatrice 200 x 200 mm	02074-01	1
9	Dynamomètre transparent, 0,2 N / 0,002 N	03065-01	1

PHYWE



Montage et procédure

Montage

PHYWE



Le dispositif expérimental

L'image montre le montage expérimental.

Procédure

PHYWE

Le dynamomètre est suspendu à une barre avec un crochet. La barre est fixée par une pince angulaire à une barre de support qui est fixée dans le pied du trépied. Le dynamomètre est réglé sur zéro. Ensuite, l'anneau de mesure est accroché à l'œillet du dynamomètre.

La boîte de Pétri nettoyée est remplie d'eau pure et placée sur la table réglable. La hauteur de la table est réglée de manière à ce que l'anneau soit environ 3 mm profondément dans le liquide.

Ensuite, la table réglable est abaissée lentement jusqu'à ce que le film liquide se détache de l'anneau. La valeur maximale de la force F juste avant la rupture du film liquide est lu sur le capteur de force. Le poids de l'anneau dans l'air est ensuite déterminé.

Évaluation (1/3)

PHYWE

Les surfaces des liquides ont une certaine tension superficielle en raison des forces de cohésion des liquides. Le diamètre de l'anneau est déterminé et la tension superficielle est calculée à l'aide de l'équation (1). Les valeurs suivantes représentent un exemple de mesure :

Force de traction : $F = 0,018 \text{ N}$

Poids de l'anneau : $F_G = 0,009 \text{ N}$

Diamètre de l'anneau : $d = 0,019 \text{ m}$

$$\rho = \frac{F - F_G}{2\pi d} = \frac{0,018 - 0,009}{2 \cdot 0,019 \cdot \pi} \frac{\text{N}}{\text{m}} = 0,0753 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

La tension superficielle de l'eau est d'environ 0,0753 N/m

Évaluation (2/3)

PHYWE

Parmi les facteurs suivants, lesquels contribuent à la tension de surface ?

- ☐ forces de cohésion uniquement
- ☐ forces d'adhérence uniquement
- ☐ à la fois des forces de cohésion et des forces d'adhésion

☒ Voir

Évaluation (3/3)

PHYWE

Remplissez le vide :

En raison des [], les molécules à la surface d'un liquide sont attirées vers le bas, vers les molécules liquides environnantes, tandis que les [] les attirent vers le haut, en raison de l'action des molécules gazeuses environnantes. Cette force [] sur les molécules de surface est appelée [] .

déséquilibrée

forces d'adhérence

forces de cohésion

tension de surface

☒ Voir

Diapositive

Résultat / Total

Diapositive 13: Contribution à la tension superficielle

0/1

Diapositive 14: Forces de tension superficielle

0/4

Total des points



Afficher les solutions



Répétition