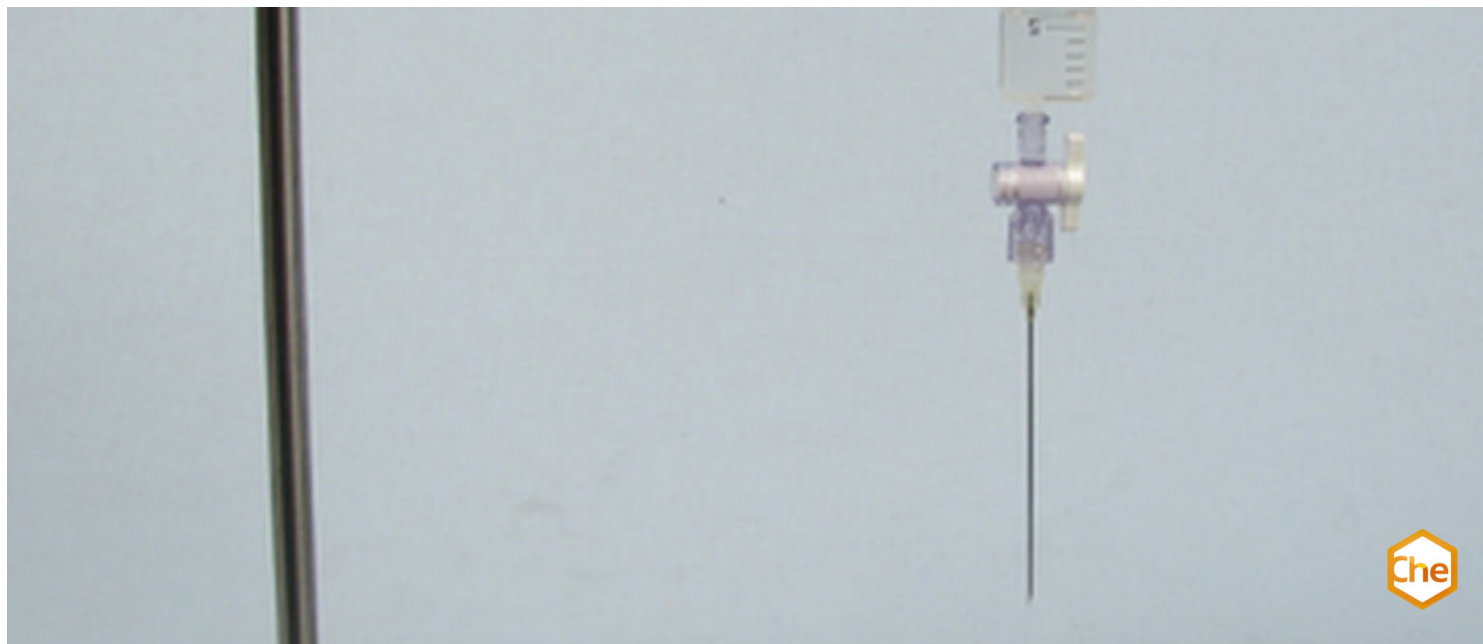


Dipoleigenschaften



Chemie

Allgemeine Chemie

Chemische Reaktionen

Chemische Reaktionen (polar, unpolar, ionisch, kovalent)



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



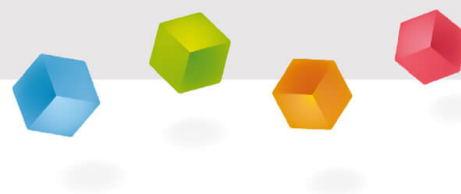
Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f107532054f090003d3c6d4>

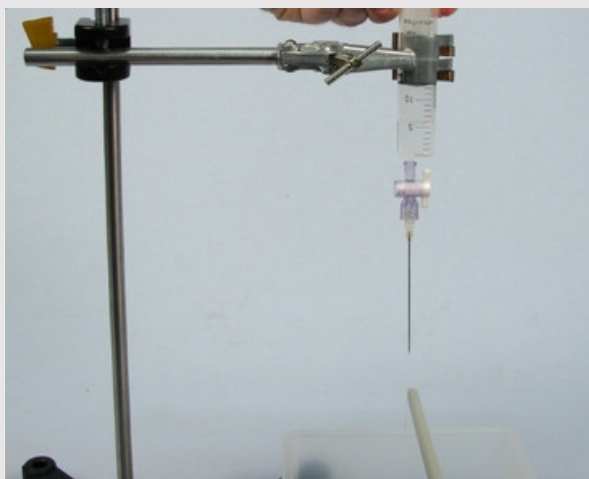
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Ablenkung eines Wasserstrahls durch ein elektrisches Feld

Moleküle mit Dipoleigenschaften haben in der Natur und Technik eine sehr große Bedeutung, so haben Moleküle mit Dipoleigenschaft einen höheren Siedepunkt als Moleküle ohne Dipoleigenschaft (bei vergleichbarer Masse). Des Weiteren richten sich Verbindungen mit Dipoleigenschaft im elektrischen Feld aus.

In diesem Schülerversuch wird versucht, durch ein elektrisches Feld einen Wasserstrahl und einen Benzinstrahl abzulenken. Dazu wird ein aufgeladener Kunststoffstab an den jeweiligen Strahl gehalten und die Ablenkung des Strahls beobachtet. Der Wasserstrahl zeigt eine Ablenkung in einem elektrischen Feld, der Benzinstrahl nicht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



- Den Schülern sollte die Elektronegativität und das Prinzip einer kovalenten Bindung bekannt sein.
- Jedes Element besitzt eine unterschiedliche Elektronegativität und kann in einer kovalenten Bindung im zeitlichen Mittel das Elektron näher zu sich heranziehen, wodurch Partialladungen entstehen.

Prinzip



- In diesem Schülerversuch wird das Prinzip eines Dipolmoments anhand der Ablenkung von Wasser in einem elektrischen Feld untersucht. Das Wasser eignet sich, um die notwendigen Eigenschaften eines Moleküls für die Ausbildung eines Dipolmoments zu erklären.
- Benzin zeigt keine Ablenkung im elektrischen Feld, da die für das Wasser definierten Eigenschaften nicht auf das Benzin zutreffen und es somit kein Dipolmolekül ist.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Durch hohe Elektronegativitätsdifferenzen von Atomen in einem Molekül, werden die kovalenten Bindungen polarisiert, wodurch Partialladungen auftreten, die einen Dipolmoment ausbilden.
- Die Partialladungen innerhalb des Moleküls müssen asymmetrisch verteilt sein, damit ein Dipolmoment ausgebildet werden kann. Da dies bei Wasser der Fall ist,

Aufgaben



- Untersuche das Verhalten von Wasser und Benzin gegenüber einem elektrischen Feld.
- Dabei beobachten die Schüler, ob sich Wasser und Benzin in einem elektrischen Feld ablenken lassen.
- Die Konsequenzen und Erklärungen der Beobachtungen sollen formuliert werden, wodurch die Schüler auch die Eigenschaften eines Dipols erfassen.

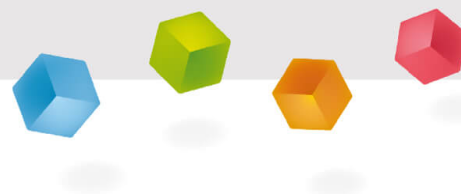
Sicherheitshinweise

PHYWE



- Benzin sowie Benzindämpfe sind leicht entzündlich. Während des Versuchs alle offenen Flammen löschen!
- Bei Hautkontakt muss die betreffende Stelle umgehend mit viel Wasser und Seife abgewaschen werden !
- Benzin sowie Benzindämpfe sind stark toxisch, arbeite vorsichtig mit den Chemikalien !
- Schutzbrille aufsetzen !
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht !
- Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen !

PHYWE



Schülerinformationen

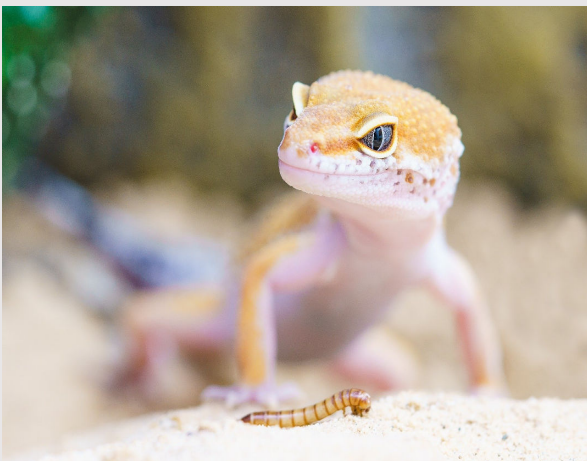
Zusätzliche methodische Bemerkungen

PHYWE

- Um einen reibungslosen Ablauf während des Experiments gewährleisten zu können, kontrollieren Sie vor Beginn des Schülerversuchs die Hähne der Spritzen auf Dichtigkeit und Durchfluss.
- Verwenden Sie keine kleineren Wannen, da der Ablenkungseffekt relativ stark ist und Wasser vorbeifließen kann. Achten Sie darauf, dass die Kunststoffstäbe trocken sind, da andernfalls keine Aufladung erfolgt.
- Achten Sie verstärkt auf einen vorsichtigen sowie sachgerechten Umgang der Schüler/innen mit dem Benzin.
- Vergewissern Sie sich selbst, dass alle offenen Flammen sowie andere entzündbare Quellen ausgemacht sowie entfernt wurden.
- Zeigen Sie die Aufladung des Kunststoffstabes mit Hilfe eines Elektroskops oder anhand der Anziehung von Papierteilchen.

Motivation

PHYWE



Der Gecko, ein tierischer Nutzer des Dipolmoments.

Das Prinzip von Dipolarität umgibt uns zu jedem Zeitpunkt. Die Erde bildet ein Magnetfeld vom Nordpol zum Südpol aus, wodurch ein Kompass erst funktionieren kann. Dieses Prinzip ist von hohem Nutzen in der Industrie, wie z.B. bei der Verwendung von Stabmagneten. Eine herkömmliche Batterie besitzt auch zwei Pole und ist aus unserem Alltag nicht wegzudenken. Ein weiteres Beispiel für diese grundlegende Bedeutung lässt sich im menschlichen Körper wiederfinden. Damit Stoffwechselprozesse sowie viele andere biochemische Prozesse in unseren Körpern stattfinden können, liegt an Membranen eine ungleiche Verteilung von Ionen vor, wodurch ebenfalls zwei geladene Pole entstehen. Das Prinzip der Dipolarität lässt sich also in vielen Bereichen unseres Alltags beobachten. In diesem Versuch lernen die Schüler die Eigenschaften eines Dipolmoleküls kennen.

Aufgaben

PHYWE

Wie verhalten sich Moleküle in einem elektrischen Feld?

- Untersuche das Verhalten von Wasser und Benzin gegenüber einem elektrischen Feld.
- Beobachte dabei ob sich beide Flüssigkeiten ablenken lassen.
- Notiere deine Beobachtungen.
- Kläre dabei, welche Konsequenzen sich dabei für den molekularen Aufbau beider Verbindungen ableiten lassen.
- Skizziere die Vorgänge bei der Annäherung des Polypropylenstabes an die Wassermoleküle.
- Leite die zwei Klassen von Bindungstypen aus den Ergebnissen ab.

Die Bedeutung der Elektronegativität.

Wenn zwei benachbarte Atome in einem Molekül, die über eine kovalente Bindung verbunden sind, eine unterschiedliche Elektronegativität aufweisen, kann das Atom mit der geringeren Elektronegativität die Bindungselektron näher an sich ziehen.

☐ falsch☐ richtig

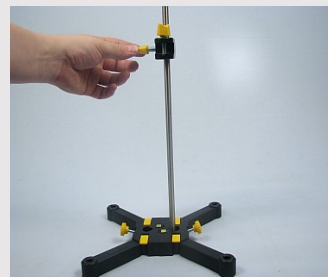
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
2	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
3	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
4	Stativstange Edelstahl, $l = 370$ mm, $d = 10$ mm	02059-00	1
5	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
6	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
7	Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00	1
8	Trichter, Kunststoff (PP), Oben- $d = 60$ mm	47318-00	1
9	Spritze, 20 ml, LUER, 100 Stück	02591-10	1
10	Einweghahn, je 1 x Luer-Lock weibl./männlich	02594-00	1
11	Kanüle, 0,90 x 70 mm, LUER, 100 Stück	02597-10	1
12	Polypropylenstab, $l = 175$ mm, $d = 10$ mm	13027-09	1
13	FAM-Normalbenzin, 60-95 °C, 1000 ml	31311-70	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

- Baue das Stativ aus dem Stativfuß und der Stativstange gemäß den Abbildungen oben links und oben rechts auf.
- Befestige die Doppelmuffe am oberen Ende der Stativstange (Abb. unten links).
- Mache die Universalklemme an ihr fest (Abb. unten rechts).
- Vergewissere dich, dass sowohl die Doppelmuffe als auch die Universalklammer gut befestigt sind.
- Stelle das Stativ nur an ebenen Untergründen auf.



Aufbau (2/2)

PHYWE

- Stecke die Spritze mit dem Hahn (Abb. oben links) und der Kanüle zusammen (Abb. oben rechts).
- Befestige die Spritze nun in der Universalklammer.
- Stelle die Wanne so unter die Spritze, dass eine auslaufende Flüssigkeit möglichst am Rand der Wanne in diese fließt (Abb. unten rechts).
- Achte bei der Positionierung der Wanne darauf, dass möglicherweise eine starke Ablenkung auftreten kann.
- Prüfe dein fertig aufgebautes Stativ erneut auf Festigkeit und Stabilität.

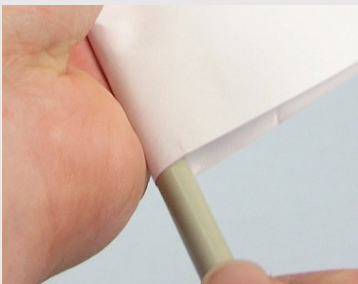


Durchführung (1/2)

PHYWE



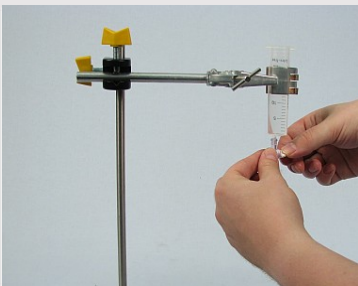
- Fülle über den Trichter die Spritze mit Benzin (obere Abb.).
- Verschiebe sie nach oben bis die Kanüle etwa 20 cm über dem Wannenrand befindet.
- Reibe mit dem Papierbogen kräftig den Kunststoffstab (untere Abb.).



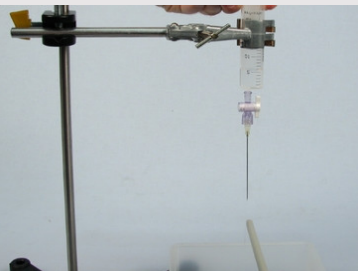
- Da Benzin gesundheitsschädlich ist, muss ein Hautkontakt unbedingt vermieden werden. Vorsicht beim Befüllen der Spritze !
- Achte darauf, dass sich keine offenen Flammen in dem Arbeitsumfeld befinden !

Durchführung (2/2)

PHYWE

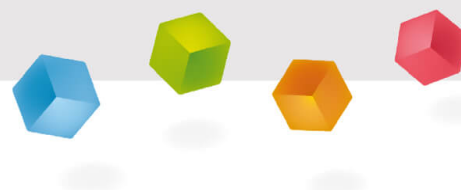


- Öffne den Hahn der Spritze soweit, dass ein dünner Flüssigkeitsstrahl in die Wanne ausfließt (obere Abb.).
- Führe den Kunststoffstab in die Nähe des ausfließenden Benzins ohne dieses zu berühren (untere Abb.).
- Verschließe den Hahn und gib das gesamte Benzin in einen entsprechend gekennzeichneten Behälter.



- Reinige die Spritze von Benzinresten, spanne sie wieder im Stativ ein und stelle die Wanne wie eben unter die Ausflussöffnung. Fülle die Spritze mit Wasser.
- Führe den aufgeladenen Kunststoffstab in die Nähe des ausfließenden Wassers ohne dieses zu berühren.

PHYWE



Protokoll

Beobachtung

PHYWE



Notiere deine Beobachtungen für das Wasser und das Benzin !

Aufgabe 1

PHYWE



Ziehe die Schlussfolgerungen aus deinen Beobachtungen !

Aufgabe 2



Welche Konsequenzen für den räumlichen Aufbau des Wassermoleküls ergeben sich hieraus ?

Aufgabe 2

PHYWE



Welche Konsequenzen für den räumlichen Aufbau des Wassermoleküls ergeben sich hieraus ?

Aufgabe 3

PHYWE



Skizziere die Vorgänge bei der Annäherung des Polypropylenstabes an die Wassermoleküle !

Aufgabe 4

PHYWE



In welche Klassen lassen sich nach dem Ergebnis dieses Versuches Bindungstypen einteilen ?

Aufgabe 5

PHYWE

Kriterien für die Ausbildung eines Dipolmoments.

Damit ein Dipolmoment im Molekül ausgebildet werden kann, muss das Molekül Atome mit unterschiedlichen [] haben. Dadurch bilden sich [] innerhalb des Moleküls aus. Desweiteren muss eine [] Verteilung dieser Partialladungen innerhalb des Moleküls vorliegen. Beim Wasser besitzt das Sauerstoffatom eine [] und die beiden Wasserstoffatome besitzen jeweils eine []. Dipole können untereinander Wechselwirkungen eingehen, die sog. [].

Partialladungen

Elektronegativitäten

Dipol-Dipol-Wechselwirkungen

negative Partialladung

asymmetrische

positive Partialladung

☒ Überprüfen