

Властивості диполів



Chemistry

General Chemistry

Chemical reactions

Chemical reactions (polar, non-polar, ionic, covalent)



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

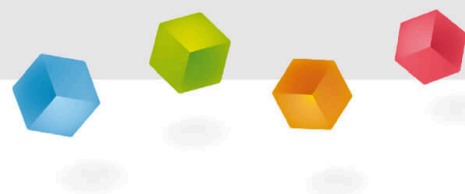
10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64ad994ccbedcf000219aa3f>

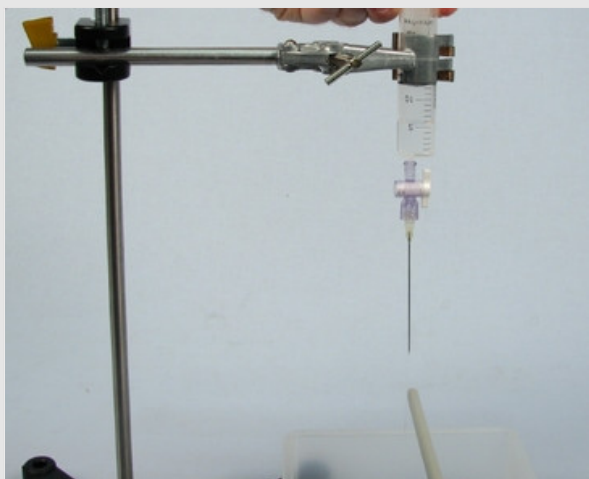
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Відхилення струменя води електричним полем

Молекули з дипольними властивостями дуже важливі в природі й техніці, оскільки вони мають вищу температуру кипіння, ніж молекули без дипольних властивостей (за порівнянної маси). Крім того, сполуки з дипольними властивостями відхиляються в електричному полі.

У цьому експерименті робиться спроба відхилити струмінь води і струмінь бензину за допомогою електричного поля. Для цього заряджений пластиковий стрижень підносять до відповідного струменя і спостерігають за відхиленням струменя. Струмінь води відхиляється в електричному полі, а струмінь бензину - ні.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

попередні знання



Принцип



- Учні мають бути знайомі з поняттям електронегативності та принципом ковалентного зв'язку.
- Кожен елемент має різну електронегативність і з часом може притягувати електрон до себе ковалентним зв'язком, унаслідок чого виникають часткові заряди.
- У цьому експерименті за допомогою відхилення води в електричному полі досліджується принцип дипольного моменту. Вода підходить для пояснення необхідних властивостей молекули для утворення дипольного моменту.
- Бензин не виявляє ніякого відхилення в електричному полі, оскільки властивості, визначені для води, не застосовуються до бензину, а отже, він не є дипольною молекулою.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Завдання



- Через високу електронегативність атомів у молекулі відбувається поляризація ковалентних зв'язків, унаслідок чого утворюються заряди, що утворюють дипольний момент.
- Такий заряд усередині молекули має розподілятися асиметрично, щоб сформувати дипольний момент. Оскільки це стосується води, струмінь води відхиляється.
- Дослідіть поведінку води і бензину в електричному полі.
- Учні спостерігають за тим, чи можуть вода та бензин відхилятися в електричному полі.
- Необхідно сформулювати висновки та пояснення спостережень для розуміння учнями властивостей диполя.

Інструкції з техніки безпеки

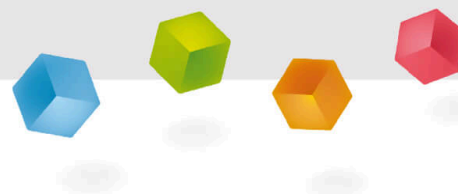
PHYWE



- Бензин і пари бензину є легкозаймистими. Під час експерименту погасіть все відкрите полум'я!
- У разі потрапляння на шкіру негайно промийте уражену ділянку великою кількістю води з милом!
- Бензин, а також пари бензину дуже токсичні, працюйте з хімікатами обережно!
- Одягніть захисні окуляри!
- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.
- Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки!

PHYWE

Інформація для учнів



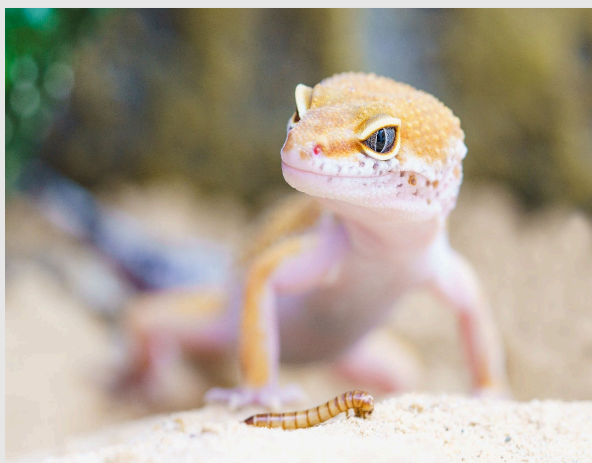
Додаткові методичні рекомендації

PHYWE

- Щоб забезпечити безперебійність процесу під час експерименту, перед початком експерименту перевірте крани шприца на герметичність і пропускну здатність.
- Не використовуйте маленькі ванночки, оскільки ефект відхилення відносно сильний, і вода може протікати повз них. Переконайтеся, що пластикові стрижні сухі, інакше вони не будуть заряджатися.
- Зверніть особливу увагу на обережне та правильне поводження учнів з бензином.
- Переконайтеся, що всі джерела відкритого вогню та інші легкозаймисті джерела були виявлені та усунуті.
- Продемонструйте зарядку пластикового стрижня за допомогою електроскопа або притягання частинок паперу.

Мотивація

PHYWE



Гекон, тварина, що використовує дипольний момент.

Принцип дипольності оточує нас завжди. Земля утворює магнітне поле від північного полюса до південного, завдяки чому працює компас. Цей принцип має велике значення в промисловості, наприклад, при намотуванні магнітів. Звичайна батарейка також має два полюси, і без неї неможливо уявити наше повсякденне життя. Інший приклад можна знайти в людському тілі. Для того, щоб обмінні процеси та багато інших біохімічних процесів відбувалися в нашому організмі, відбувається нерівномірний розподіл іонів по мембранах, що також призводить до утворення двох заряджених полюсів. Тому принцип дипольності можна спостерігати в багатьох сферах нашого повсякденного життя. У цьому експерименті учні дізнаються про властивості дипольної молекули.

Завдання

Як поведуться молекули в електричному полі?

- Дослідіть поведінку води та бензину в електричному полі.
- Зверніть увагу на можливість відхилення обох рідин.
- Запиши свої спостереження.
- З'ясуйте, які наслідки можна зробити щодо молекулярної структури обох сполук.
- Опишіть процеси, що відбуваються під час наближення поліпропіленового стержня до молекул води.
- На основі отриманих результатів визначте два класи типів зв'язку.

Значення електронегативності

Якщо в молекулі два сусідні атоми, з'єднані ковалентним зв'язком, мають різну електронегативність, то атом з меншою електронегативністю може притягнути до себе електрон зв'язку.

неправильно

правильно

Завдання

PHYWE

Як поведуться молекули в електричному полі?

- Дослідіть поведінку води та бензину в електричному полі.
- Зверніть увагу на можливість відхилення обох рідин.
- Запиши свої спостереження.
- З'ясуйте, які наслідки можна зробити щодо молекулярної структури обох сполук.
- Опишіть процеси, що відбуваються під час наближення поліпропіленового стержня до молекул води.
- На основі отриманих результатів визначте два класи типів зв'язку.

Значення електронегативності

Якщо в молекулі два сусідні атоми, з'єднані ковалентним зв'язком, мають різну електронегативність, то атом з меншою електронегативністю може притягнути до себе електрон зв'язку.

неправильно

правильно

Матеріал

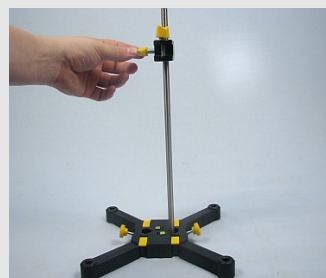
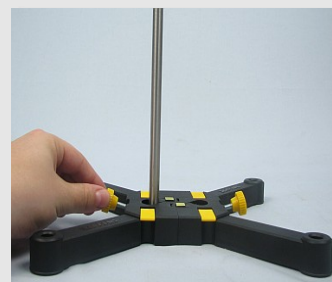
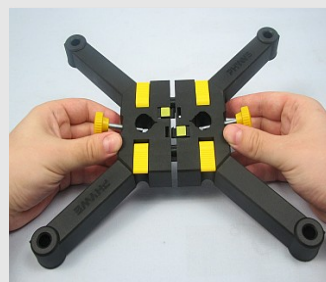
PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Захисні окуляри, прозорі	39316-00	1
2	Гумові рукавички, розмір 8	39323-00	1
3	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
4	Стрижень штатива, нержавіюча сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
5	Подвійна муфта	02043-00	1
6	Універсальний затискач	37715-01	1
7	Ванночка, 150 мм x 150 мм x 65 мм, пластик	33928-00	1
8	Фільтрувальна воронка, PP, d=60 мм	47318-00	1
9	Шприц, 20 мл, 100 штук	02591-10	1
10	Запірний кран, 1-ходовий	02594-00	1
11	Порожниста голка, набір	02597-10	1
12	Стрижень l=175 мм d=10 мм поліпропілен	13027-00	1

Підготовка (1/2)

PHYWE

- Зберіть штатив з основи штатива і штативного стрижня, як показано на рисунках вгорі.
- Прикріпіть подвійну муфту до верхнього кінця штативного стрижня (рис. внизу ліворуч).
- Прикріпіть до неї універсальний затискач (рис. внизу праворуч).
- Переконайтеся, що подвійна муфта і універсальний затискач добре закріплені.
- Встановіть штатив на рівну поверхню.



Підготовка (2/2)

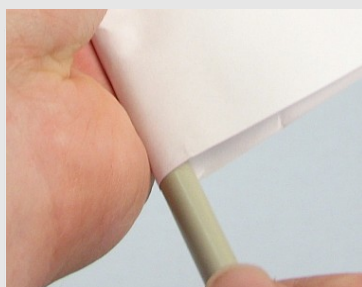
PHYWE

- З'єднайте шприц з краном (рис. вгорі ліворуч) та канюлею (рис. вгорі праворуч).
- Тепер закріпіть шприц в універсальному затискачі.
- Підставте ванночку під шприц так, щоб рідина, яка витікає, стікала у ванночку, якщо можливо, по краю ванночки (рис. внизу праворуч).
- Під час розміщення ванни слід пам'ятати, що рідина, під час експерименту, може сильно змінити напрям.
- Знову перевірте повністю зібраний штатив на міцність і стійкість.



Виконання роботи (1/2)

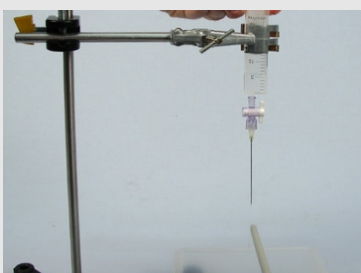
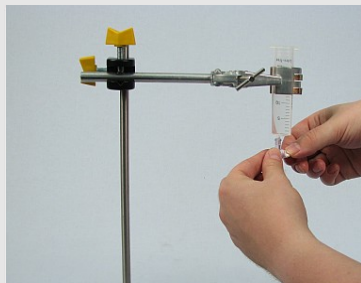
PHYWE



- Наповніть шприц бензином через воронку (лійку) (рисунок вгорі).
- Переміщайте його вгору, поки канюля не опиниться приблизно на 20 см вище за край ванни.
- Інтенсивно потріть пластиковий стрижень аркушем паперу (рисунок внизу).
- Оскільки бензин небезпечний для здоров'я, слід уникати контакту зі шкірою. Будьте обережні під час наповнення шприца!
- Переконайтеся, що в робочій зоні немає відкритого вогню!

Виконання роботи (2/2)

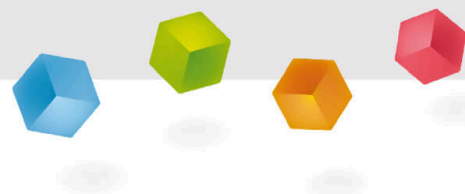
PHYWE



- Відкрийте кран шприца так, щоб тонкий струмінь рідини витікав у посудину (рисунок вгорі).
- Піднесіть заряджений пластиковий стрижень до бензину, що витікає, не торкаючись його (рисунок знизу).
- Закрийте кран і вилийте весь бензин у відповідним чином позначену ємність.
- Очистіть шприц від залишків бензину, знову закріпіть його в підставці і поставте ванночку під зливним отвором, як і раніше. Наповніть шприц водою.
- Помістіть заряджений пластиковий стрижень близько до води, що тече, не торкаючись її.

PHYWE

Протокол



Спостереження

PHYWE



Запишіть свої спостереження щодо води та бензину!

Завдання 1

PHYWE



Зробіть висновки зі своїх спостережень!

Завдання 2

PHYWE



Які висновки про просторову конфігурацію молекули води?

Завдання 3

PHYWE



Замалюйте процеси, коли поліпропіленовий стрижень наближається до молекул води!

Завдання 4

PHYWE



На які класи можна розділити типи зв'язків за результатами цього експерименту?

Завдання 5

PHYWE

Вставте слова в пробіли в тексті

Щоб у молекулі утворився дипольний момент, молекула повинна мати атоми з різною []. Це призводить до утворення [] усередині молекули. Крім того, має бути [] розподіл цих часткових зарядів усередині молекули. У воді атом кисню має [], а два атоми водню мають []. Диполі можуть взаємодіяти один з одним так звані [].

асиметричний

часткових зарядів

диполь-дипольні взаємодії

позитивний частковий заряд

електронегативністю

негативний частковий заряд

✓ Перевірити