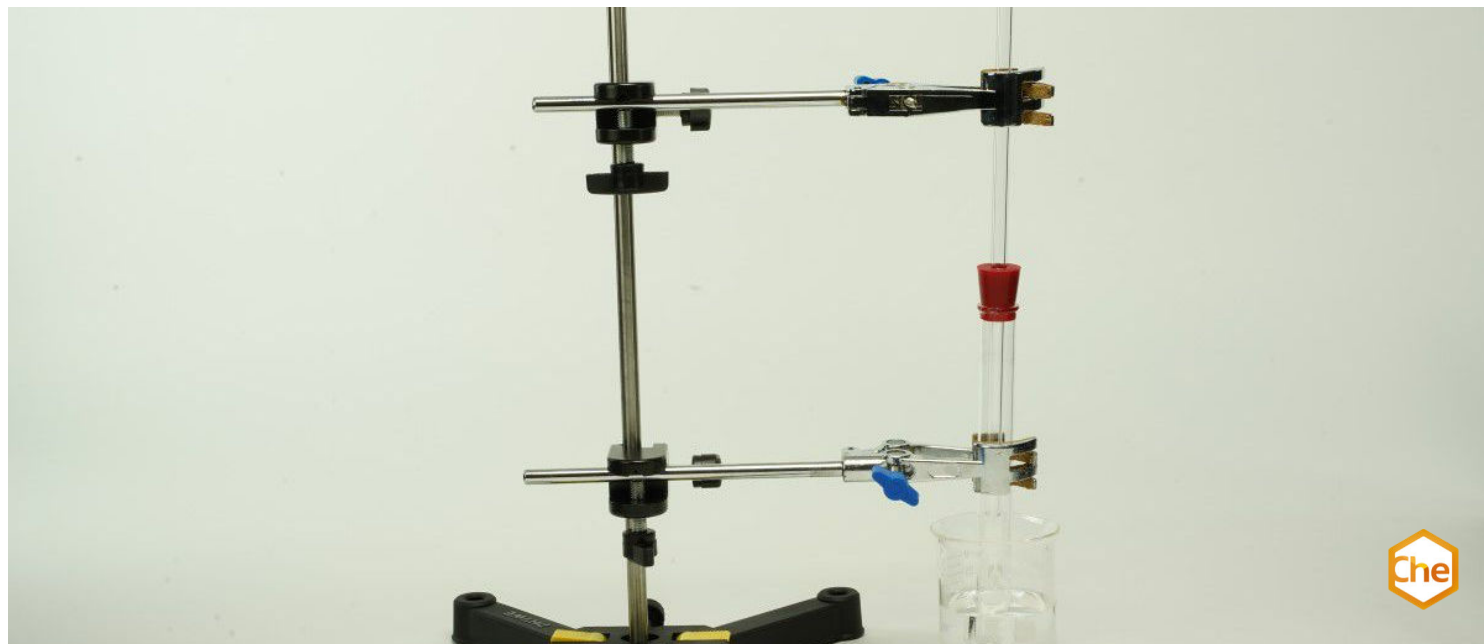


Ефіри оцтової кислоти



Chemistry

Organic chemistry

Organic compounds containing oxygen



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/64bac27abd1f9b00021a9bbd>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

У хімії естери - це група хімічних сполук, які формально або фактично утворюються в результаті реакції кислоти зі спиртом або фенолом з відщепленням води (реакція конденсації).

У цьому експерименті учні досліджують реакцію оцтової кислоти зі спиртами, що каталізується протонами, з утворенням естерів.

Додаткова інформація для викладачів (1/6)

PHYWE

Попередні
знання

Учні вже повинні мати базові знання про алкани, кислоти та основи, а також карбонові кислоти та їхні солі. Крім того, учні вже повинні бути знайомі з правилами безпечного поводження з хімічними речовинами, а також з бутановим пальником або пальником Бунзена.

Принцип



Реакція алканових кислот зі спиртами відбувається за допомогою протонів з утворенням складних ефірів, які характеризуються інтенсивним фруктовим запахом.

Додаткова інформація для викладачів (2/6)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються, що алканові кислоти реагують зі спиртами за допомогою протонів з утворенням естерів. Естери характеризуються інтенсивним фруктовим запахом.

Завдання



Проведіть реакцію різних аліфатичних насичених кислот (алканових кислот) з оцтовою кислотою.

Додаткова інформація для викладачів (3/6)

PHYWE

Зауваження щодо проведення експерименту (1/2)

Естерна конденсація (раніше так звана) протікає за типом нуклеофільного заміщення, що каталізується протонами. Це рівноважна реакція, в якій оцтова кислота становить близько 60 % в умовах експерименту.

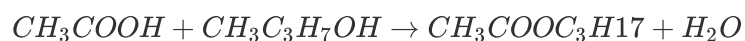
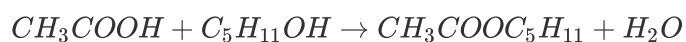
У старших класах цей експеримент можна використовувати як частину вивчення нуклеофільних заміщень. За наявності відповідного фотометра можна також продемонструвати встановлення рівноваги.

Додаткова інформація для викладачів (4/6)

PHYWE

Зауваження щодо проведення експерименту (2/2)

Під час реакції оцтової кислоти зі спиртами утворюються легколеткі речовини з сильним фруктовим запахом, які погано розчиняються у воді (естери оцтової кислоти). Сульфатна кислота, що додається до реакції, виконує лише каталітичну функцію, яку, можливо, слід обговорити з класом. Можна скласти і обговорити такі рівняння реакцій:



Додаткова інформація для викладачів (5/6)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та проведення експерименту

Підготовка

Забезпечте наявність гарячої води (бойлер) з температурою приблизно 90 °C.

Підготуйте промивалку.

Зауваження щодо проведення експерименту

Суміш спирту і кислоти повинна слабо кипіти протягом більшої частини експерименту. Можливо, буде потрібно регулювати температуру водяної бані, додаючи відповідним чином охолоджену воду. За жодних обставин не можна перевіряти отримані естери на смак.

Додаткова інформація для викладачів (6/6)

PHYWE

Методичні рекомендації

Цей експеримент особливо добре підходить для роботи в групах. Експеримент "Естери різних алканольних кислот (P7173100)" також може бути включений сюди; тоді можна паралельно отримати чотири естери. За тих самих експериментальних умов можна отримати й інші естери.

Утилізація

Нейтралізуйте вміст мензурок, додавши гранули NaOH , і помістіть їх у контейнер для збору легкозаймистих органічних речовин.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук.

Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.

Увага небезпека! Ризики, пов'язані з використанням!

- Використовувані спирти є легкозаймистими! Необхідно погасити все відкрите полум'я.
- Сірчана кислота дуже їдка, оцтова кислота - корозійна. Одягніть захисні окуляри! При попаданні бризок на шкіру змийте їх великою кількістю води.
- Зробіть гумово-скляні з'єднання слизькими за допомогою гліцерину. Не застосовуйте силу!

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Характерний аромат фруктів також створюють фруктові ефіри

Естери, похідні оцтового ефіру, - це група хімічних сполук, які утворюються в результаті реакції кислоти з фенолом або спиртом з видаленням води. Це так звана реакція конденсації.

Естери органічних кислот (наприклад, карбонових кислот, включаючи алканові кислоти) - це естери з функціональною групою – $COOR$, що утворюють групу речовин, які часто зустрічаються в органічній хімії та в природі (фруктові естери, жири та олії). Фруктові аромати також мають високу частку складних ефірів, які надають фруктам характерного запаху та смаку.

Цей експеримент досліджує, як можна отримати естер оцтової кислоти.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

Проведіть реакцію різних алканолів з оцтовою кислотою.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Стрижень штатива, нержавіюча сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
3	Подвійна муфта	02043-00	2
4	Промивалка, пластмаса, 250 мл	33930-00	1
5	Скляні трубки, прямі, d=8 мм, l=375 мм, 10 шт.	MAU-16074545	1
6	Мензурка, низька, 150 мл	46060-00	2
7	Мензурка, низька, 250 мл	46054-00	1
8	Мірний циліндр, 10 мл, прозорий, PP	36636-00	1
9	Пробірка, 180x18 мм, лабораторне скло, 100 шт.	37658-10	1
10	Щітка для пробірок із вовн. наконечником, d=20 мм	38762-00	1
11	Штатив для пробірок, 12 отворів, d = 22 мм, дерево, 6 стержнів для злив	MAU-20042200	1

Підготовка (1/3)

PHYWE



Рисунок 1

1. Зберіть штатив, як показано на рис. 1, за допомогою двох подвійних муфт та універсальних затискачів. Закріпіть пробірку в нижньому універсальному затискачі приблизно на половині висоти штатива.

Підготовка (2/3)

PHYWE

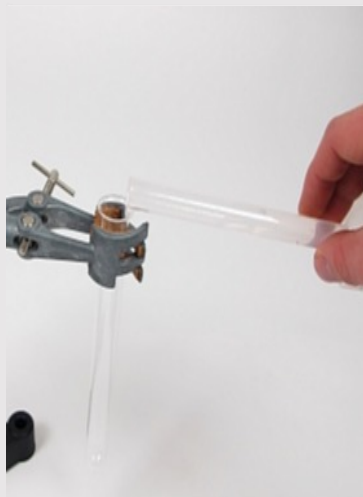


Рисунок 2

2. Додайте в пробірку приблизно 3 мл оцтової кислоти і 3 мл 1-пентанолу (н-аміловий спирт) (рис. 2).

3. Додайте 3 киплячі камінці і піпеткою внесіть 10 крапель концентрованої сірчаної кислоти точно в центр отвору пробірки (рис. 3). Вона не повинна торкатися краю пробірки.

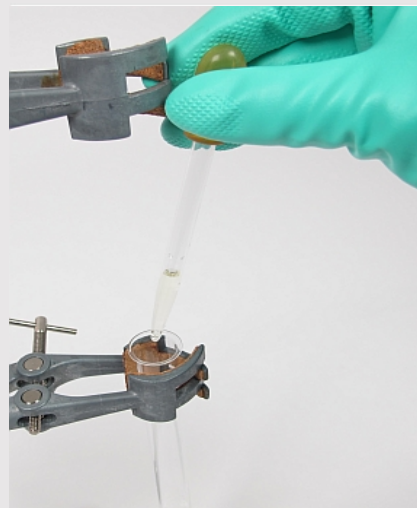


Рисунок 3

Підготовка (3/3)

PHYWE



Рисунок 4

4. Обережно закрутіть один кінець скляної трубки в гумову пробку (зробіть її слизькою за допомогою гліцерину) (рис. 4). Інший кінець скляної трубки при вкручуванні повинен якомога більше опиратись на поверхню столу

5. Закрийте пробірку гумовою пробкою і вільно закріпіть прикріплену до неї скляну трубку в універсальному затискачі, прикріпленому до верхньої частини штатива (рис. 5).

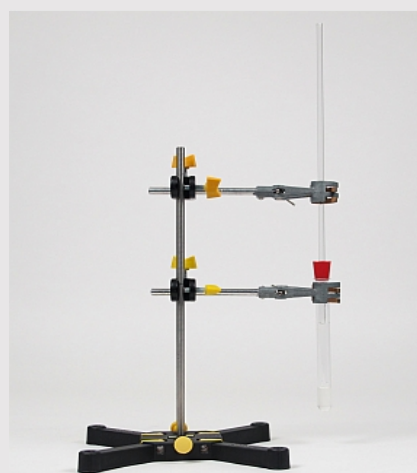


Рисунок 5

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

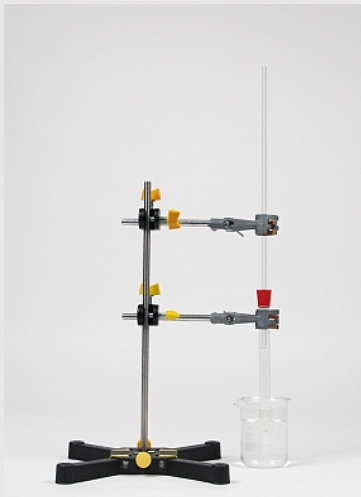


Рисунок 6

1. Наповніть велику мензурку наполовину якомога гарячішою водою.
2. Обережно опустіть пробірку в гарячу воду (рис. 6).
3. Дайте суміші прокипіти близько 5 хвилин, додайте окропу, якщо кипіння припиниться.
4. Перемістіть пробірку вгору і дайте їй охолонути.

Виконання роботи (2/2)

PHYWE



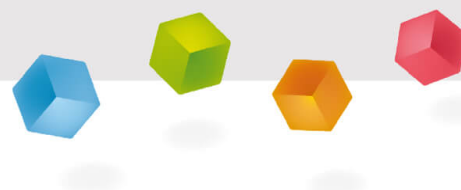
Рисунок 7

5. Наповніть невелику мензурку наполовину дистильованою водою і перелийте в неї охолоджену суміш (рис. 7).
6. Наповніть другу пробірку 3 мл оцтової кислоти і 3 мл ізобутанолу (2-метилпропан-1-ол), а потім проведіть експеримент з цією сумішшю, як і раніше.

Утилізація

Нейтралізуйте вміст мензурок, додавши гранули NaOH , і помістіть їх у контейнер для збору легкозаймистих органічних речовин.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Запишіть свої спостереження.

Завдання 2

PHYWE

Результати запишіть до таблиці.

№	Зміст	Назва складного естеру	Формула	Запах
1	1-пентанол + оцтова кислота			
2	(2-метилпропан-1-ол) + оцтова кислота			

Завдання 3

PHYWE

Як можна описати запах отриманих продуктів?

Завдання 4

PHYWE

Яку роль у реакції відіграє сірчана кислота?

- ☐ Сірчана кислота запобігає горінню суміші.
- ☐ Сірчана кислота відповідає за утворення запахів.
- ☐ Сірчана кислота виконує каталітичну функцію.

✓ Перевірка.

Завдання 5

PHYWE

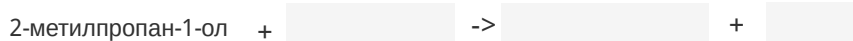
Рівняння реакції

Складіть два рівняння реакції.

Пробірка 1



Пробірка 2



естер оцтової кислоти- 2-метилпропан-1ол

Пентиловий естер оцтової кислоти

Сірчана кислота

Етанова кислота

1-пентанол

Кисень

Вода

✓ Перевірка.

Завдання 5

PHYWE

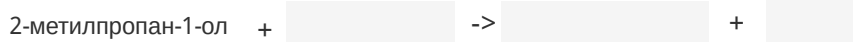
Рівняння реакції

Складіть два рівняння реакції.

Пробірка 1



Пробірка 2



естер оцтової кислоти- 2-метилпропан-1ол

Пентиловий естер оцтової кислоти

Сірчана кислота

Етанова кислота

1-пентанол

Кисень

Вода

☒ Перевірка.