

Виробництво мила



Chemistry

Organic chemistry

Dyestuffs / Household chemistry



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/64bc0ae6154ae60002939b8c>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Мило зазвичай виготовляють з рослинних або тваринних жирів. Для виробництва жири сильно нагрівають з лугом (наприклад, розчином гідроксиду натрію або калію). У процесі жири розщеплюються на гліцерин і лужні солі алканоевих кислот (жирні кислоти). З хімічної точки зору, мило є сумішшю різних лужних солей довголанцюгових жирних кислот і належить до групи поверхнево-активних речовин.

У цьому експерименті учні виготовляють мило з довголанцюгових алканольних кислот або жирів, додаючи луги.

Додаткова інформація для викладачів (1/5)

PHYWE

Попередні



Учні вже повинні мати базове розуміння простих рівнянь реакцій та базові знання про алкани, кислоти та основи, а також про 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



За допомогою лугу мило можна виготовити з довголанцюгових алкаїнових кислот. Тому мило повинно складатися з лужних солей жирних кислот.

Додаткова інформація для викладачів (2/5)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про виробництво мила. Його отримують в результаті реакції алканольних кислот або жирів з додаванням лугів. Отже, мило повинно складатися з лужних солей жирних кислот.

Завдання



Зробіть мило з жиру або стеаринової кислоти.

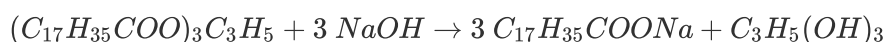
Додаткова інформація для викладачів (3/5)

PHYWE

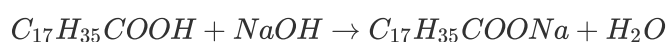
Зауваження щодо проведення експерименту

Жири - це гліцеринові ефіри довголанцюгових алканольних кислот. Ефір розщеплюється розчином гідроксиду натрію. Відповідно, утворюється спирт (гліцерин) і натрієва сіль жирної кислоти.

Приклад:



Стеаринова кислота нейтралізується розчином гідроксиду натрію. Утворюється стеарат натрію і вода:



Додаткова інформація для викладачів (4/5)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та проведення експерименту

Підготовка

Приготуйте концентрований розчин гідроксиду натрію та 25 % розчин гідроксиду натрію (34 г NaOH на 100 мл води). Тримайте промивалку під рукою. В якості жиру особливо добре підходить маргарин або затверділий рослинний жир.

"Омилення" жирів, що здійснюється тут, відповідає класичному процесу миловаріння, який також може здійснюватися за старовинними рецептами з використанням рослинної золи (попелу).

Зауваження щодо проведення експерименту

І стеаринову кислоту, і жир слід нагрівати лише до такої температури, щоб вони просто розплавлялися. При вищих температурах каустична сода розбризкується сильніше.

Додаткова інформація для викладачів (5/5)

PHYWE

Методичні рекомендації

Тут робота в групах має особливо мотивуючий ефект, оскільки один і той самий продукт, який феноменологічно дуже відрізняється від реагентів, створюється з різних вихідних матеріалів. Робочі групи можуть презентувати різні експериментальні техніки і плідно обговорювати схожість результатів.

Утилізація

- Вилийте вміст пробірок у мензурку і відфільтруйте.
- Помістіть фільтрат у контейнер для збору органічних рідин, залишків мила та жиру разом зі звичайними відходами.

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!

- Каустична сода (їдкий натр) має сильну корозійну дію. Одягайте захисні рукавички!
- При додаванні каустичної соди до розплавлених речовин можуть утворюватися бризки. Одягніть захисні окуляри!
- Метилові спирти є легкозаймистими. Під час наповнення гасіть все відкрите полум'я!

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Куски мила

Мило зазвичай використовується для видалення бруду. Його почали виготовляти близько 4500 років тому, тоді рецепти базувалися на сумішах лужного рослинного попелу та олій. Навіть сьогодні мило зазвичай виготовляють з рослинних або тваринних жирів. Для виробництва жири сильно нагрівають з лугом (наприклад, розчином гідроксиду натрію або калію). У процесі цього жири розщеплюються на гліцерин і лужні солі алканоевих кислот (жирні кислоти).

У цьому експерименті ми будемо варити мило власноруч.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

Зробіть мило з жиру або стеаринової кислоти.

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	Дротяна сітка з керамікою, 160 x 160 мм	33287-01	1
4	Ложка-шпатель, сталь, l = 150 мм	33398-00	1
5	Промивалка, пластмаса, 250 мл	33930-00	1
6	Мензурка, низька, 250 мл	46054-00	1
7	Пробірка, 180x18 мм, лабораторне скло, 100 шт.	37658-10	1
8	Щітка для пробірок із вовн. наконечником, d=20 мм	38762-00	1
9	Штатив для пробірок, 12 отворів, d = 22 мм, дерево, 6 стержнів для зливу	MAU-20042200	1
10	Кільце із затискачем, внутр. діам. 10 см	37701-01	1
11	Тримач для пробірок. л. d=22 мм	38823-00	1

Додаткові матеріали

PHYWE

Додаткові матеріали

Жир (наприклад, вершкове масло)

Підготовка (1/2)

PHYWE

1. Зберіть штатив як показано на рис. 1-4.
2. Прикріпіть кільцевий затискач до штативного стрижня і покладіть зверху дротяну сітку.
3. Відрегулюйте висоту кільця штатива таким чином, щоб полум'я пальника досягало дротяної сітки.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

Підготовка (2/2)

PHYWE

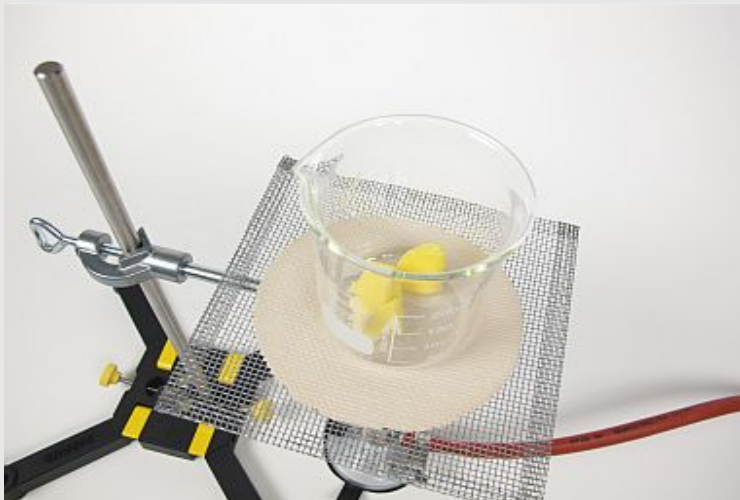


Рисунок 5

4. Додайте 3 ложки жиру у велику склянку, поставте її на дротяну сітку (рис. 5).

Виконання роботи (1/7)

PHYWE

1. Обережно нагрійте склянку на повільному вогні, щоб жир просто розтопився.
2. Додайте 10 мл метилового спирту і 5 мл дистильованої води (рис. 6).
3. Поступово додайте до цієї суміші 10 мл 25% розчину гідроксиду натрію (рис. 7) і нагрівайте ще 10 хвилин, помішуючи скляною паличкою (будьте обережні, щоб не розбризкати!).



Рисунок 6

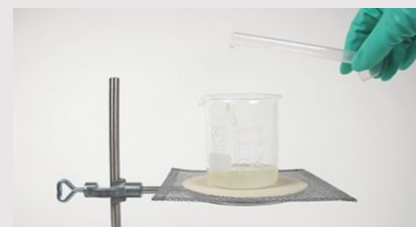


Рисунок 7

Виконання роботи (2/7)

PHYWE



Рисунок 8

4. Замініть воду, що випаровується, обережно додаючи дистильовану воду.

5. Потім дайте склянці охолонути (рис. 8 і 9).



Рисунок 9

Виконання роботи (3/7)

PHYWE

6. Помістіть ложку стеаринової кислоти (рис. 10) в пробірку, додайте 3 мл метилового спирту (рис. 11) і 5 мл дистильованої води (рис. 12).



Рисунок 10



Рисунок 11



Рисунок 12

Виконання роботи (4/7)

PHYWE



Рисунок 13



Рисунок 14

7. Нагрійте суміш (рис. 13), а потім додайте 3 мл концентрованого розчину натрій гідроксиду. Обережно: під час додавання можливе розбризкування!

8. Обережно нагрівайте суміш протягом приблизно 3 хвилин, обережно струшуючи, не доводячи до кипіння.

9. Після охолодження помістіть пробірку в штатив для пробірок (рис. 14).

Виконання роботи (5/7)

PHYWE



Рисунок 15



Рисунок 16

10. У другу пробірку налейте приблизно 1 мл щойно приготованої суміші з тієї частини, що осідає зверху (рис. 15).

11. Додайте дистильовану воду до рівня заповнення приблизно 5 см, закрийте пробірку пробкою і енергійно струсіть (рис. 16).

Виконання роботи (6/7)

PHYWE

12. Ложкою видаліть частину осаду зі склянки (рис. 17), перелийте його в іншу пробірку (рис. 18), залийте дистильованою водою, як і раніше, закрийте пробкою і знову енергійно струсіть (рис. 19).



Рисунок 17



Рисунок 18



Рисунок 19

Виконання роботи (7/7)

PHYWE

Утилізація

Вилийте вміст пробірок у склянку і залиште для подальшої утилізації.



Рисунок 17



Рисунок 18



Рисунок 19

Виконання роботи (7/7)

PHYWE

Утилізація

Вилийте вміст пробірок у склянку і залиште для подальшої утилізації.



Рисунок 17



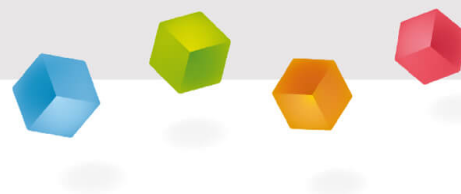
Рисунок 18



Рисунок 19

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Запишіть свої спостереження.

Завдання 2

PHYWE

Складіть відповідні рівняння реакцій для обох реакцій.

а) Жир

б) Стеаринова кислота

Завдання 3

PHYWE

Як продукти реакції вплинули на воду?

- ☐ Вода сильно спінилася
- ☐ Температура води знизилася
- ☐ Вода позеленіла

✓ Перевірка.

Згідно зі спостереженням, якими можуть бути продукти реакції?

Мило

Охолоджуюча рідина

Барвник

Завдання 4

PHYWE

Жири - це гліцеринові ефіри довголанцюгових алканольних кислот. Яка реакція мала відбутися в першій частині експерименту?

Оскільки жири є гліцериновими ефірами довголанцюгових

, то компоненти кислоти ()

вступили в реакцію нейтралізації з компонентами лугу

() з доданого розчину натрій гідроксиду з утворенням

. Іншим продуктом реакції є .

алканових кислот

води

солі

іони оксонію

гідроксид-іонами

✓ Перевірка.

Завдання 5

PHYWE

Який висновок про склад мила можна зробити на основі аналізу частин експерименту?

- ☐ Вироблене мило складається з лужних солей використаних жирних кислот.
- ☐ Вироблене мило складається з довголанцюгових молекул жирних кислот.
- ☐ Вироблене мило складається з води та гліцерину.

✓ Перевірка.