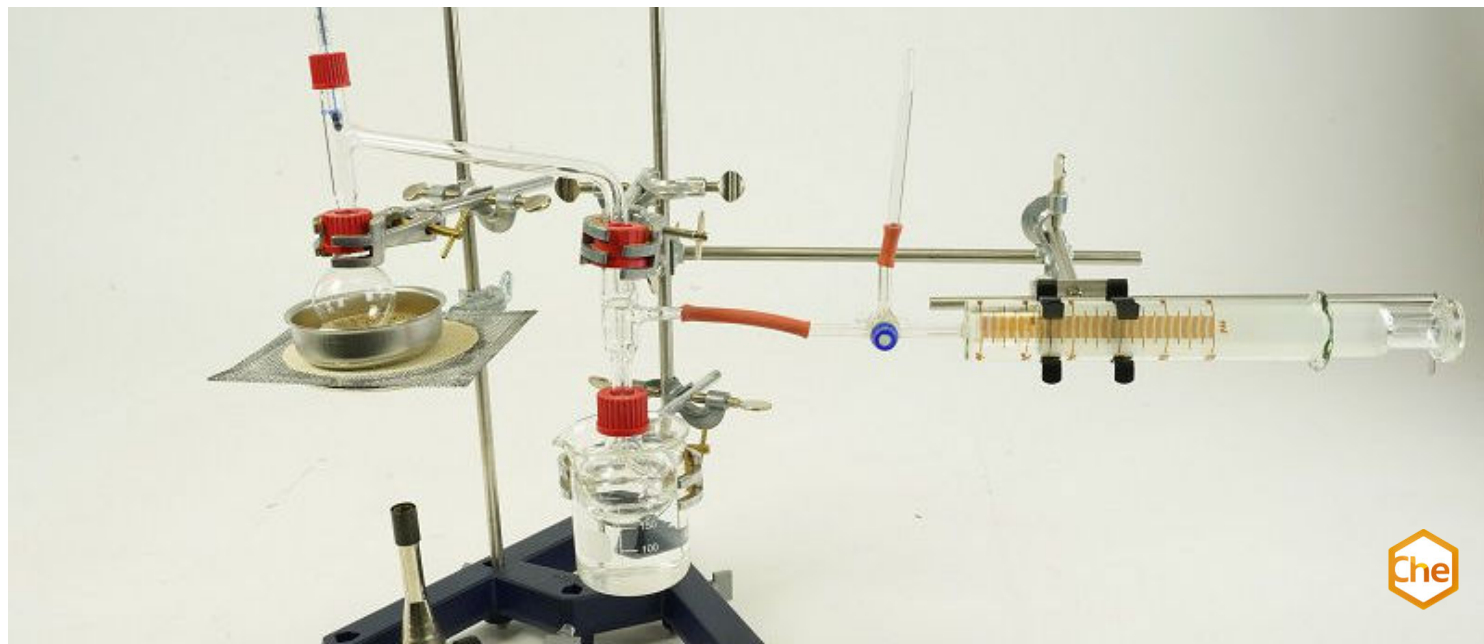


Крекінг вуглеводнів



Учні вивчають крекінг вуглеводнів за допомогою модельного експерименту.

Chemistry

Organic chemistry

Hydrocarbons

Chemistry

Industrial Chemistry

Petrochemistry



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/64ea54eaaa4adf00024da71e>

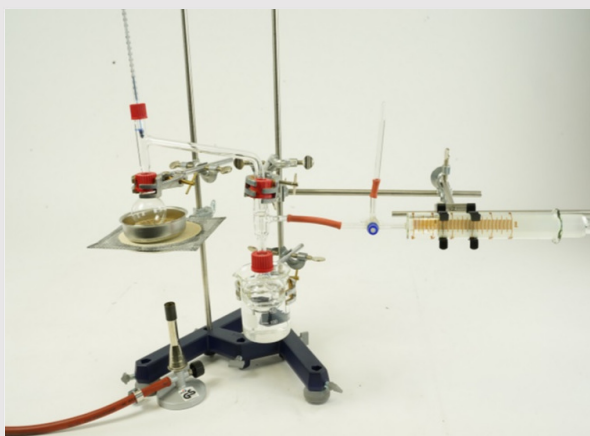
PHYWE



Загальна інформація

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Під впливом енергії, наприклад, тепла, світла та електричного розряду, всі хімічні сполуки можуть бути розщеплені на менші фракції. Присутність каталізатора знижує енергію активації цієї реакції крекінгу, так що продукти розпаду утворюються вже при нижчих температурах. Насичені вуглеводи перетворюються на менші насичені та ненасичені молекули.

У цьому експерименті студенти та учні досліджують крекінг вуглеводнів за допомогою модельного експерименту.

Додаткова інформація (1/2)

Попередні знання



Студенти та учні вже повинні мати уявлення про крекінг вуглеводнів. Крім того, вони повинні бути знайомі з каталітичним принципом.

Науковий принцип



Під впливом енергії, наприклад, тепла, світла та електричного розряду, всі хімічні сполуки можуть бути розщеплені на менші фракції.

Насичені вуглеводи потім перетворюються на менші насичені та ненасичені молекули. Циклоалкани дегідруються до ароматичних сполук, молекули з прямим ланцюгом - до молекул з розгалуженим ланцюгом, а молекули з розгалуженим ланцюгом - до циклічних молекул.

Додаткова інформація (2/2)

PHYWE

Мета навчання



Учні та студенти вивчають крекінг вуглеводнів за допомогою модельного експерименту.

Завдання



Учні та студенти досліджують крекінг вуглеводнів за допомогою модельного експерименту

Інструкції з техніки безпеки (1/2)

PHYWE



Експерименти з бромом необхідно проводити під витяжною шафою.

Пари бромової кислоти подразнюють слизові оболонки і викликають запалення. Рідкий бром обпікає шкіру.

Бром необхідно зберігати під замком. При переливанні бромової кислоти в іншу посудину слід використовувати захисні рукавички.

Концентровані кислоти дуже їдкі. Вони обпікають шкіру і руйнують текстильні тканини. Для розведення спочатку додайте воду, а потім кислоту (захисні окуляри, лабораторний халат, рукавички).

Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.

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

Інструкції з техніки безпеки (2/2)

PHYWE



Дихлорметан (метиленхлорид) - безбарвна, малорозчинна у воді рідина, яка розкладається у відкритому полум'ї та на гарячих поверхнях ($\geq 120^{\circ}\text{C}$) з утворенням подразнюючих, корозійних речовин. Знежирює шкіру. Підвищує рівень чадного газу в крові при потраплянні в організм у невеликих концентраціях.

Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.

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

Теорія

PHYWE

Під впливом енергії, наприклад, тепла, світла та електричного розряду, всі хімічні сполуки можуть розщеплюватися на менші фракції. Реакція може тривати аж до самих елементів. Як правило, низьколеткі компоненти сирої нафти розпадаються приблизно при 400 °C.

Присутність каталізатора знижує енергію активації цієї реакції крекінгу, так що продукти розпаду утворюються вже при нижчих температурах. Насичені вуглеводи перетворюються на менші насичені та ненасичені молекули.

Циклоалкани дегідруються до ароматичних сполук, молекули з прямим ланцюгом - до молекул з розгалуженим ланцюгом, а молекули з розгалуженим ланцюгом - до циклічних молекул.

Обладнання

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, демонстраційна	02007-55	1
2	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
3	Штативний стрижень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 мм	02031-00	1
4	Прямокутний затискач	37697-00	5
5	Універсальний затискач	37715-01	3
6	Тримач газового шприца з обмежувачем	02058-00	1
7	Кільце із затискачем, внутр. діам. 10 см	37701-01	1
8	Залізна чашка, d= 100 мм	33201-00	1
9	Круглодонна колба, 50 мл	MAU-27220001	1
10	Кругла колба, з 1-горлом, 100 мл, GL25/12, GL25/12	MAU-27100001	1
11	Дистиляційний міст, GL18/8	MAU-27228000	1
12	Вакуумний адаптер, прямий, GL 25/12	MAU-27228500	1

PHYWE



Підготовка та виконання роботи

Підготовка

PHYWE

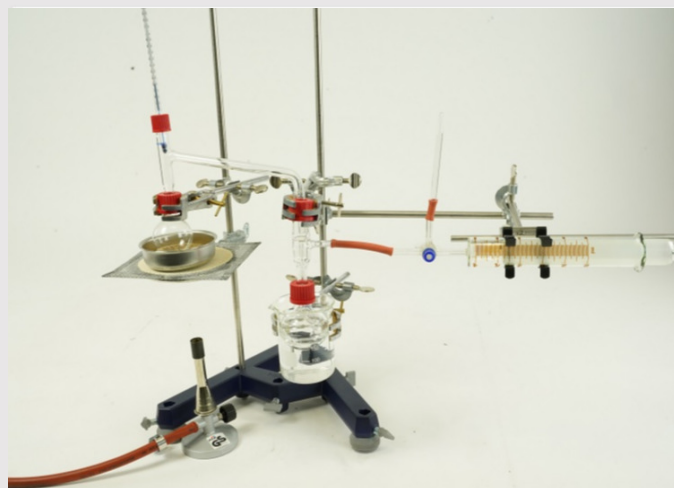
Встановіть штатив з двома штативними стрижнями в основі.

З'єднайте дистиляційний місток, круглодонну колбу та вакуумну камеру

Встановіть круглодонну колбу об'ємом 100 мл на пісочну баню, як показано на рисунку праворуч.

Наповніть її наполовину кульками каталізатора, а потім додайте кілька ложок твердого парафіну за допомогою шпателя.

Охолодіть колбу в склянці з крижаною водою.



Експериментальна установка

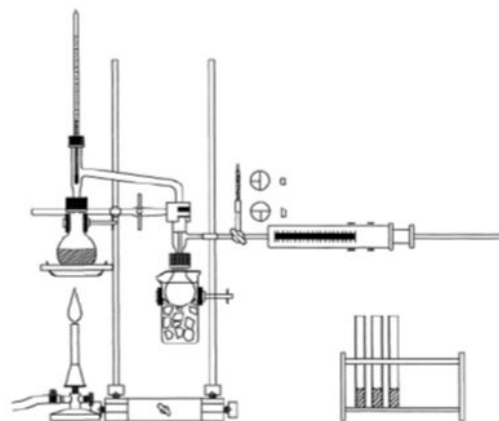
Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Потім повільно нагрійте пісочну ванну за допомогою пальника.

Після того, як повітря буде випущено з апарату (положення (a) запірного крана шприца),

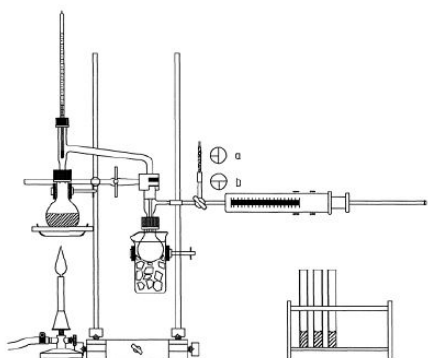
- відкрийте триходовий запірний кран у напрямку до газового шприца (положення (b)),
- наберіть 100 мл газу,
- і знову закрийте шприц (поверніть запірний кран у положення (a)).



Положення запірного крана

Виконання роботи (2/2)

PHYWE



Експериментальна установка

Продовжуйте нагрівати реакційну суміш ще 10 хвилин, поки в круглодонній колбі об'ємом 50 мл не збереться достатня кількість рідини. Вийміть пальник, виштовхніть частину газу зі шприца через скляну трубку, заповнену кварцовою скловатою, і підпаліть її.

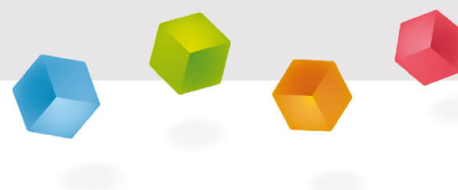
Випустіть газ, що залишився, у пробірку, наповнену розведеною бромною водою (див. додаток).

Розподіліть вміст круглодонної колби об'ємом 50 мл у пробірку та випарну посудину.

Додайте трохи бромної води до зразка в пробірці і струсіть її. Підпаліть зразок у чашці для випарювання за допомогою палаючої дерев'яної скіпки.

PHYWE

Оцінка



Оцінка (1/4)

PHYWE

Результат

Під час нагрівання колби утворюються рідкі та газоподібні продукти крекінгу. При підпалюванні вони горять яскравим полум'ям і знебарвлюють бромну воду. Під час реакції кульки каталізатора покриваються вуглецевим нальотом. Утворення туману стає дедалі слабшим, поки не припиняється повністю, і жоден продукт більше не проходить через нього.

Примітка

Продукти реакції також можна дослідити за допомогою газової хроматографії. Виходячи з часу утримування і порівняння з чистими речовинами, можна ідентифікувати продукти крекінгу. У більшості випадків апарат можна очистити бензином. В'язкі, смолоподібні залишки часто можна видалити за допомогою тетрагідрофурану. Розчинені залишки зберіть для утилізації в посудину для негалогенованих органічних речовин.

Оцінка (2/4)

PHYWE

Що дає присутність каталізатора?

- ☐ Присутність каталізатора збільшує енергію активації цієї реакції крекінгу, завдяки чому продукти розпаду стабільні до підвищення температури.
- ☐ Жодна з відповідей не є правильною. Каталізатор просто нагріває всю реакцію, як нагрівальна плита.
- ☐ Присутність каталізатора знижує енергію активації цієї реакції крекінгу, так що продукти розпаду утворюються вже при нижчих температурах.

✓ Перевірити

Оцінка (3/4)

PHYWE

Виберіть правильні твердження.

- ☐ Під впливом енергії, наприклад, тепла, світла та електричного розряду, всі хімічні сполуки можуть бути розщеплені на менші фракції.
- ☐ Експерименти з бромом необхідно проводити під витяжною шафою.
- ☐ Пари броду подразнюють слизові оболонки і викликають запалення.
- ☐ Під впливом енергії, наприклад, тепла, світла та електричного розряду, всі хімічні сполуки можуть бути об'єднані в більші фракції.

✓ Перевірити

Оцінка (4/4)

PHYWE

Підсумок експерименту

Коли колбу [], утворюються рідкі та газоподібні продукти крекінгу. Коли їх [], вони горять яскравим полум'ям і знебарвлюють [] воду. Під час реакції [] покриваються вуглецевим нальотом. Утворення туману стає дедалі слабшим, доки повністю не припиняється і через нього не проходить жоден продукт.

підпалюють

нагрівають

кульки каталізатора

бромну

✓ Перевірити

Слайд

Оцінка / Всього

Слайд 15: Функція каталізатора

0/1

Слайд 16: Вплив енергії

0/3

Слайд 17: Підсумок експерименту

0/4

Підсумкова оцінка

 0/8 Показати відповідь Повторити