

Реакційна здатність алканів



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/64b44a7b77a1200002db2dfc>

PHYWE



Інформація для вчителів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Загалом алкани мають відносно низьку реакційну здатність. Їхні зв'язки $C-H$ і $C-C$ відносно стабільні та їх нелегко розірвати. Крім того, на відміну від більшості інших органічних сполук, алкани також не мають функціональних груп.

У цьому експерименті учні більш детально досліджують реакційну здатність алканів.

Додаткова інформація для вчителів (1/5)

PHYWE

Попередні
знання

Учні повинні вже мати базові знання про алкани та їхню номенклатуру.

Учні мають знати основи роботи з хімічними речовинами та вміти працювати з бутановим пальником або пальником Бунзена.

Принцип



Через високу енергію взаємодії $C - C$ і $C - H$ - зв'язків їх важко атакувати. Крім того, низька полярність алканів не створює точок атаки, тому за нормальних умов з алканами реагують тільки радикали дуже високої енергії.

Додаткова інформація для вчителів (2/5)

PHYWE

Мета



Учні мають з'ясувати, що алкани інертні, вони не реагують навіть із сильними кислотами або окиснювачами. Низька реакційна здатність алканів ґрунтується на високій енергії зв'язку і, крім того, на слабополярних зв'язках $C - C$ і $C - H$.

Завдання



Дослідіть гептан і парафінову олію на реакційну здатність.

Додаткова інформація для вчителів (3/5)

PHYWE

Примітки щодо підготовки та виконання роботи

Підготовка:

Приготуйте свіжий содово-лужний розчин перманганату калію (додайте 10% розчин карбонату натрію до 5% розчину перманганату калію до світло-фіолетового кольору).

Зауваження щодо проведення експерименту:

Переконайтеся, що пробірки нагріті лише на дні і лише незначно, щоб гептан не міг спалахнути.

Додаткова інформація для вчителів (4/5)

PHYWE

Методичні рекомендації

Енергії зв'язку для $C - C$ ($348 \text{ кДж моль}^{-1}$) та $C - H$ ($413 \text{ кДж моль}^{-1}$) відносно високі для неполярних зв'язків (для порівняння $Br - Br : 193 \text{ кДж моль}^{-1}$), тому їх складно атакувати. Крім того, через низьку полярність немає відповідної точки атаки ні для електрофілів, ні для нуклеофілів, тож тільки радикали дуже високої енергії реагують з алканами за нормальних умов.

Проба з перманганатом калію слугує для виявлення подвійних зв'язків (проба Байєра).

Додаткова інформація для вчителів (5/5)

PHYWE

Утилізація

Помістіть вміст пробірок у ємність для збору горючих органічних речовин.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



Для цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки!

Увага небезпека! Ризики, пов'язані з небезпекою

- Гептан є легкозаймистим. Під час заправки гасить все відкрите полум'я, закривайте балон одразу після зняття і приберіть з робочого місця!
- Сірчана та азотна кислоти мають високу корозійну активність. Негайно змийте брызги, що потрапили на шкіру, великою кількістю води!
- Використовуйте захисні окуляри та рукавички!

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Будівельні блоки конструктора із пластику

Алкани є найпростішими органічними сполуками і тому часто використовуються як базові матеріали для подальшої переробки багатьох пластмас та інших органічних сполук. Їх реакційна здатність відіграє важливу роль, оскільки необхідно забезпечити максимально безпечну переробку цих речовин, а також зробити їх нешкідливими для споживача.

У цьому експерименті поведінка алканів під час подальшої переробки за допомогою реакцій розглядається більш детально.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

Чому алкани називають "насиченими" вуглеводнями?

Дослідіть гептан і парафінову олію на реакційну здатність.

Обладнання

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Пробірка, 180x18 мм, лабораторне скло, 100 шт.	37658-10	1
2	Щітка для пробірок із вовн. наконечником, d=20 мм	38762-00	1
3	Штатив для пробірок, 12 отворів, d = 22 мм, дерево, 6 стержнів для зливу	MAU-20042200	1
4	Тримач для пробірок, до d=22 мм	38823-00	1
5	Лабораторний маркер, водостійкий, чорний	38711-00	1
6	Гумова пробка, d=22/17 мм, без отвору	39255-00	6
7	Захисні окуляри, прозорі	39316-00	1
8	Гумові рукавички, розмір 8	39323-00	1
9	Піпетка, з гумовим ковпачком	64701-00	3
10	Калій марганцевокислий, 250 г	30108-25	1
11	Рідкий універсальний індикатор, pH 1-13, 100 мл	47014-02	1
12	Натрій вуглекислий безводний 1000г	30154-70	1

Підготовка (1/2)

PHYWE

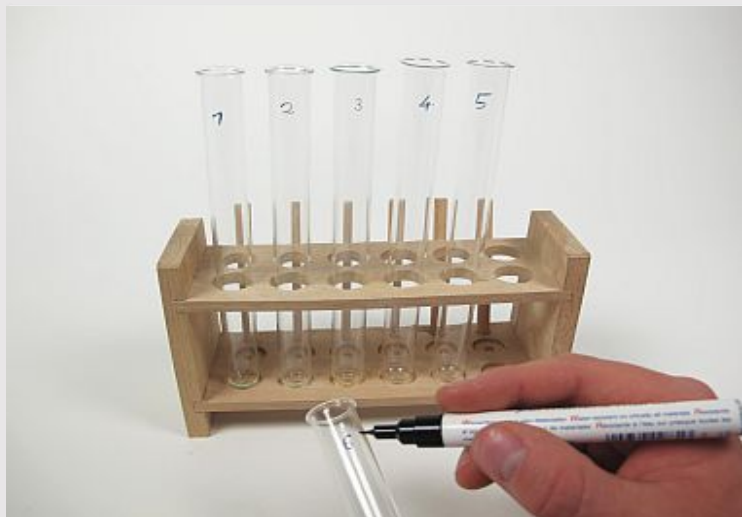


Рисунок 1

1. Пронумеруйте пробірки від 1 до 6, помістіть їх поруч одна з одною в штатив для пробірок (рис. 1).

Підготовка (2/2)

PHYWE

2. Додайте гептан у пробірки 1 - 3 (висота заповнення приблизно 1 см) (рис. 2).

3. Додайте таку саму кількість парафінової олії (рідкого парафіну) в пробірки 4 - 6 (рис. 3).



Рисунок 2



Рисунок 3

Виконання роботи (1/3)

PHYWE

1. Додайте краплю концентрованої сірчаної кислоти в пробірку 1 (рис. 4), краплю концентрованої азотної кислоти в пробірку 2, кілька крапель лужного розчину перманганату калію в пробірку 3 (рис. 5). Щоразу міняйте піпетку.

2. Дійте в тому ж порядку з пробірками 4-6.



Рисунок 4



Рисунок 5

Виконання роботи (2/3)

PHYWE

3. Додайте по краплі розчину індикатора в пробірки 1 і 2, а також 4 і 5 (рис. 6).

4. Закрийте всі пробірки пробками й обережно струсіть їх (рис. 7 і 8).



Рисунок 6



Рисунок 7



Рисунок 8

Виконання роботи (3/3)

PHYWE



Рисунок 9

5. Обережно нагрійте пробірки в полум'ї після видалення гумових пробок (рис. 9). Не допускається нагрівати рідини, що містяться в них, до температури кипіння.

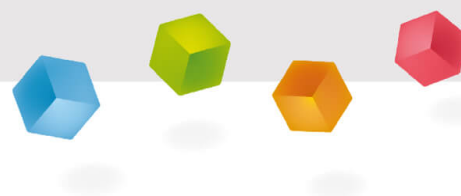
Увага: Не тримайте пробірку, заповнену гептаном, отвором до полум'я пальника!

Утилізація

Помістіть вміст пробірок у ємність для збору горючих органічних речовин.

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Запишіть свої спостереження.

--

Завдання 2

PHYWE

Перенесіть результати в таблицю.

№	Вміст	Результат перед нагріванням	Результат після нагрівання
1	Гептан + сірчана кислота		
2	Гептан + азотна кислота		
3	Гептан + розчин перманганату калію		
4	Парафін + сірчана кислота		
5	Парафін + азотна кислота		
6	Парафін + розчин перманганату калію		

Завдання 3

PHYWE

Що означає для органічної сполуки бути "насиченою"?

Органічна сполука вважається насиченою, коли всі валентні електрони атомів вуглецю перебувають у простих зв'язках. Наприклад, усі алкани є насиченими вуглеводнями, оскільки всі можливі сполуки збіднені атомами водню або вуглецю.

Органічна сполука вважається насиченою, якщо вона має групу жирної кислоти або складний ефір в основному вуглецевому ланцюзі. Ця назва походить від того факту, що такі сполуки більше не можуть вступати в будь-які подальші реакції і, отже, є "насиченими".

Завдання 4

PHYWE

Відсутність функціональних груп робить алкани більш активними, оскільки прості водневі зв'язки вкрай нестабільні.

Функціональні групи є більш складними та стабільними і, завдяки своїй специфічній будові та відсутності диполя, навряд чи можуть вступати в подальші реакції.

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірте

Завдання 4

PHYWE

Відсутність функціональних груп робить алкани більш активними, оскільки прості водневі зв'язки вкрай нестабільні.

Функціональні групи є більш складними та стабільними і, завдяки своїй специфічній будові та відсутності диполя, навряд чи можуть вступати в подальші реакції.

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірте

Завдання 5

PHYWE

Вставте слова в тексті!

Насичені [] зазвичай дуже стабільні. Оскільки всі [] знаходяться в простих зв'язках, жодні інші сполуки або атоми не можуть бути додані до молекули через []. Крім того, зв'язки між атомами вуглецю і водню набагато менш полярні, ніж багато функціональних [], і тому менш здатні до реакцій.

валентні електрони

сполуки

груп

реакції приєднання

☒ Перевірте