

Гомологичный ряд алканов



Химия

Промышленная химия

Нефтехимия



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

2

10 Минут

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6197863e2cae4f0003757d82>

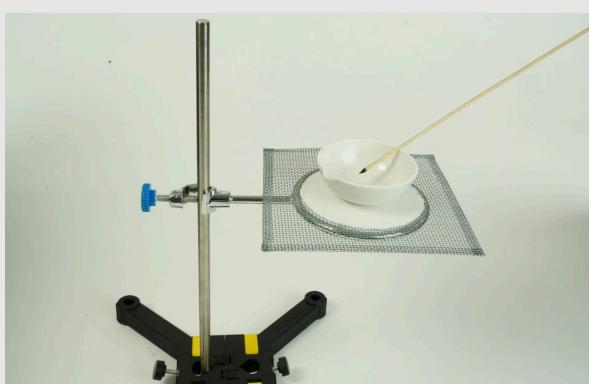
PHYWE



Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Алканы образуют класс веществ, состоящих из насыщенных цепочечных углеводородов, т.е. соединения состоят только из атомов углерода и водорода, имеют форму цепочки и не имеют кратных связей в своей структуре (насыщенные). Общая эмпирическая формула алканов C_nH_{2n+2} . Гомологический ряд алканов описывает различные алканы в зависимости от длины их углеродной цепи.

Этот эксперимент иллюстрирует, что некоторые углеводородные соединения имеют схожие физические и химические свойства, которые непрерывно изменяются в зависимости от массы.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

Предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны уже иметь представление о таблице Менделеева и базовые знания об алканах и их номенклатуре.

Учащиеся должны знать основы работы с химическими веществами и уметь работать с бутановой горелкой или горелкой Бунзена.

Исследуются гептан, парафин (твердый) и жидкий парафин (парафиновое масло), сравниваются их свойства и таким образом наглядно объясняется понятие "гомологический ряд".

Дополнительная информация для учителей (2/4)

Цель



Задачи



- Некоторые углеводородные соединения обладают схожими физическими и химическими свойствами, которые непрерывно изменяются с увеличением массы.
- Такие вещества со схожей структурой и подобными свойствами объединены в "гомологический ряд".

Изучите гептан, парафиновое масло (жидкий парафин) и (твердые) парафины на предмет их свойств.

Дополнительная информация для учителей (3/4)

Примечания по подготовке и выполнению работы

Подготовка:

- Вместо гептана можно также использовать бензин. Однако при использовании бензина работа должна проводиться под вытяжным шкафом или, по крайней мере, в хорошо проветриваемом помещении.
- Следует использовать парафин, который относительно легко плавится.
- Парафиновое масло с высоким содержанием углеводородов с низким содержанием углеводородов воспламеняется даже при комнатной температуре.

Примечания о результатах эксперимента:

- При нагревании следите за тем, чтобы пламя не доходило до поверхности выпарной чашки.
- Используйте небольшое количество вещества, чтобы образовалось как можно меньше продуктов сгорания.

Дополнительная информация для учителей (4/4)

Подготовка

Вместо бутановой горелки по-прежнему можно использовать горелки Бунзена.

Утилизация

Поместите содержимое пробирок и выпарных чашек в контейнер для сбора легковоспламеняющихся органических веществ.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности!

Внимание опасность!

- Гептан легко воспламеняется. При наполнении гасите все источники открытого огня, сразу после извлечения немедленно закройте бутылку и уберите ее с рабочего места!
- Надевайте защитные очки!

PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

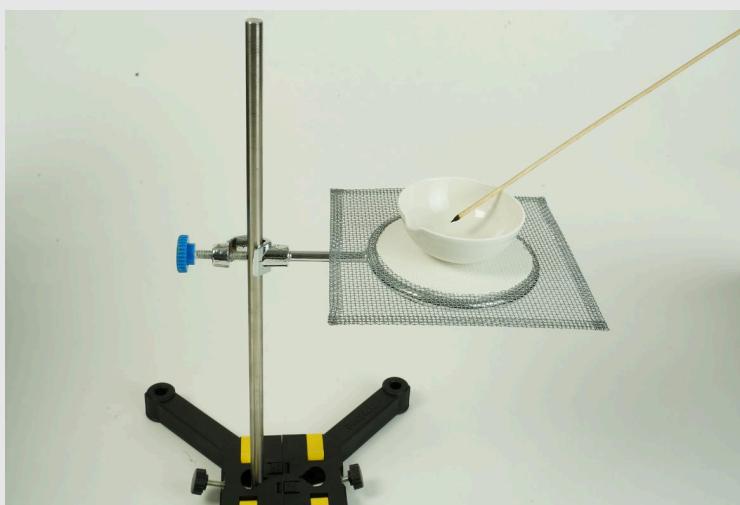


Горящая масляная лампа

Несмотря на развитие возобновляемых источников энергии, ископаемое топливо по-прежнему остается нашим самым важным источником энергии. Сырая нефть - это смесь, состоящая в основном из алканов. Природный газ содержит в основном алканы метан и этан и, в меньших количествах, другие алканы.

Поэтому алканы очень важны в нашей повседневной жизни. Они образуют класс веществ насыщенных, цепочечных углеводородов, т.е. соединения состоят только из атомов углерода и водорода, имеют форму цепочки и не имеют кратных связей в своей структуре (насыщенные). Общая эмпирическая формула алканов C_nH_{2n+2} . Гомологический ряд алканов описывает различные алканы в зависимости от длины их углеродной цепи

Задачи



Экспериментальная установка

Насколько похожи различные алканы?

1. Изучите гептан, парафиновое масло (жидкий парафин) и (твердые) парафины на предмет их свойств.

Оборудование

| Позиция | Материал | No. | Количество |
|---------|------------------------------------------------------------|----------|------------|
| 1 | Основа штатива, PHYWE | 02001-00 | 1 |
| 2 | Стержень штатива, нержавеющая сталь, l = 370 мм, d = 10 мм | 02059-00 | 1 |
| 3 | Фарфоровая выпарная чашка, 75 мл, d=80 мм | 32516-00 | 3 |
| 4 | Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм | 33287-01 | 1 |
| 5 | Ложка, спец. сталь | 33398-00 | 1 |
| 6 | Промывалка, пластмасса, 250 мл | 33930-00 | 1 |
| 7 | Мерный цилиндр, 10 мл, прозрачный, PP | 36636-00 | 1 |
| 8 | Пробирка, 180x18 мм, лабораторное стекло, 100 шт. | 37658-10 | 1 |
| 9 | Щетка для пробирок с шерст. наконечником, d=20 мм | 38762-00 | 1 |
| 10 | Штатив для 12 пробирок, деревянный, d = 22 мм | 37686-10 | 1 |
| 11 | Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см | 37701-01 | 1 |
| 12 | Лабораторный маркер, водостойкий, черный | 38711-00 | 1 |
| 13 | Резиновая пробка, d=22/17 мм, без отверстия | 39255-00 | 5 |
| 14 | Защитные очки, прозрачные | 39316-00 | 1 |
| 15 | Жидкий парафин, 1000 мл | 30180-70 | 1 |
| 16 | Вода, дистиллирован., 5 л | 31246-81 | 1 |
| 17 | n-гептан, стандарт., 1000 мл | 31366-70 | 1 |
| 18 | Шплинты, деревянные, упак. из 100 шт. | 39126-10 | 1 |
| 19 | Газовая горелка с картриджем, 220г | 32180-00 | 1 |
| 20 | Парафин, 500 г | 30179-50 | 1 |

Подготовка (1/2)



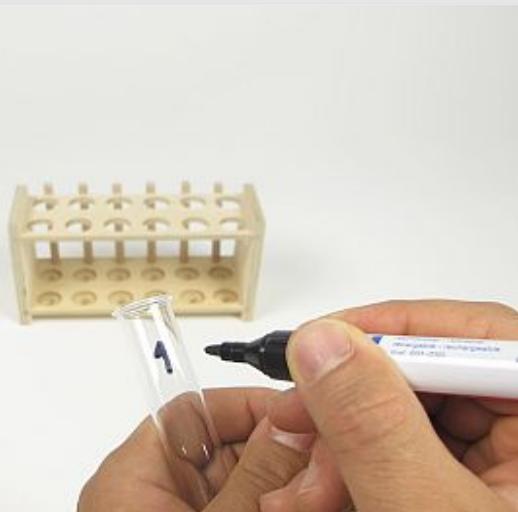
1. Соберите штатив, как показано на рис. 1-4, используя штативное кольцо и проволочную сетку.



Подготовка (2/2)



2. Пронумеруйте пробирки от 1 до 5 и поставьте их рядом друг с другом в штатив для пробирок (рис. 5).



Выполнение работы (1/5)

PHYWE

1. Поместите в пробирку 1 немного гептана (высота заполнения 0,5 см), такое же количество парафинового масла в пробирку 2 и небольшой кусочек твердого парафина в пробирку 3.

2. Добавьте примерно такое же количество дистиллированной воды, закройте пробирки пробками и хорошо встряхните (рис. 6).

3. Затем дайте пробиркам постоять некоторое время в штативе для пробирок (рис. 7).



Рисунок 6



Рисунок 7

Выполнение работы (2/5)

PHYWE

4. Добавьте парафиновое масло в пробирку 4, как и раньше, и кусочек парафина в пробирку 5 (рис. 8).

5. Добавьте около 5 мл гептана в каждую, закройте пробирки пробками и долго встряхивайте.

6. Затем поместите пробирки обратно в штатив для пробирок (рис. 9).



Рисунок 8



Рисунок 9

Выполнение работы (3/5)



7. Поместите в одну фарфоровую выпарную чашку несколько капель гептана (рис. 10), во вторую несколько капель парафинового масла, в третью - небольшой кусочек твердого парафина.

8. Поместите фарфоровую выпарную чашку с гептаном на проволочную сетку, подожгите древесную щепку и подержите ее над гептаном (рис. 11).

9. Затем проделайте то же самое с парафиновым маслом и твердым парафином.



Рисунок 10



Рисунок 11

Выполнение работы (4/5)



Рисунок 12

10. Поместите выпарную чашку с парафиновым маслом на проволочную сетку, передвиньте ее по высоте так, чтобы пламя горелки только нагревало дно выпарной чашки, но не могло проникнуть через проволочную сетку (рис. 12).

Выполнение работы (5/5)

PHYWE



Рисунок 13

11. Нагрейте парафиновое масло, время от времени пытаясь зажечь его древесной стружкой (рис. 13).

12. Снимите выпарную чашку, затем действуйте, как описано выше, с твердым парафином.

Утилизация

Поместите содержимое пробирок и выпарных чашек в сборную емкость для легковоспламеняющихся органических веществ.

PHYWE



Протокол

Задание 1а

PHYWE

Запишите свои наблюдения.

a) Добавление воды

b) Добавление гептана

Задание 1б

PHYWE

Запишите свои наблюдения.

c) Эксперимент по зажиганию без нагревания

d) Эксперимент по зажиганию с нагреванием

Задание 2

PHYWE

Запишите определенные свойства веществ в таблицу.

| Вещество | Молекулярная формула | Агрегатное состояние | Расстворимость в воде | Расстворимость в гептане | Горючность |
|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------|
| Гептан | | | | | |
| Парафиновое масло | | | | | |
| Твердый парафин | | | | | |

Задание 3

PHYWE

Из каких элементов состоят все алканы?

- Углерод С
- Водород Н
- Кислород О
- Сера S
- Гелий Не

Проверьте

Задание 4

PHYWE

Какое из этих утверждений верно?

Благодаря своей простой структуре алканы различаются только длиной основной цепи. Все остальные свойства идентичны, а различия возникают только в продуктах синтеза, так как некоторые вещества могут быть синтезированы только из длинноцепочечных алканов.

Алканы делятся по длине их основной углеродной цепи. По мере увеличения числа атомов углерода в цепи температура плавления и кипения увеличивается. Кроме того, алканы становятся все более вязкими, плотными и труднее растворяются в воде

Алканы разделяются в зависимости от количества функциональных групп на углеродной основной цепи. Свойства алканов сильно различаются в зависимости от обнаруживаемых функциональных групп. Например, гидроксильная группа может значительно улучшить растворимость алкана.

Задание 5

PHYWE

Заполните пробелы в тексте!

На определенной длине [] алканы могут разветвляться, при этом один атом углерода образует не две, а три связи с другими атомами углерода. Следовательно, может случиться так, что одна и та же [] приводит к нескольким по-разному расположенным алканам.

Во избежание путаницы существует [] алканов, к которой алкан может быть четко отнесен, несмотря на разветвления.

номенклатура

углеродной цепи

эмпирическая формула

✓ Проверьте

| Слайд | Оценка / Всего |
|----------------------------|----------------|
| Слайд 23: Элементы Алканы | 0/2 |
| Слайд 24: Свойства алканов | 0/1 |
| Слайд 25: Длина алканов | 0/3 |

Всего

0/6

Решения

Повторите

Экспорт текста

15/15