

# Гомологичный ряд алканов



Химия

Промышленная химия

Нефтехимия



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



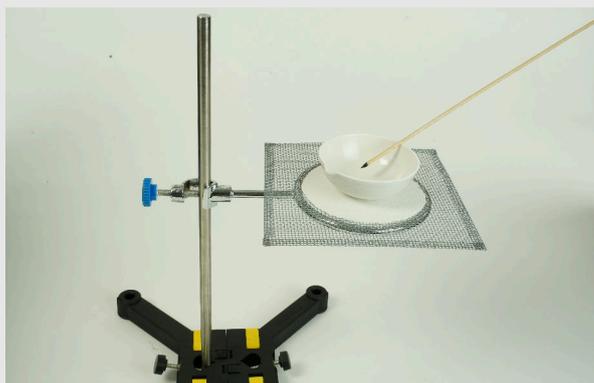
Время выполнения

10 Минут

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для учителей

### Описание

**PHYWE**  
excellence in science

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)

**PHYWE**  
excellence in science

### Предварительные знания



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.

### Принцип



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)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



- 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".

### Задачи



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**  
excellence in science

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**  
excellence in science

## Информация для учеников

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

Экспериментальная установка

### Насколько похожи различные алканы?

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

## Оборудование

Позиция	Материал	№.	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)

**PHYWE**  
excellence in science

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

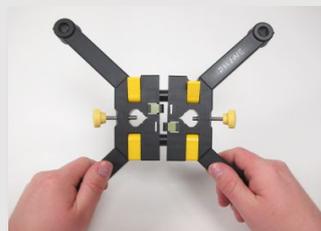


Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 4

## Подготовка (2/2)

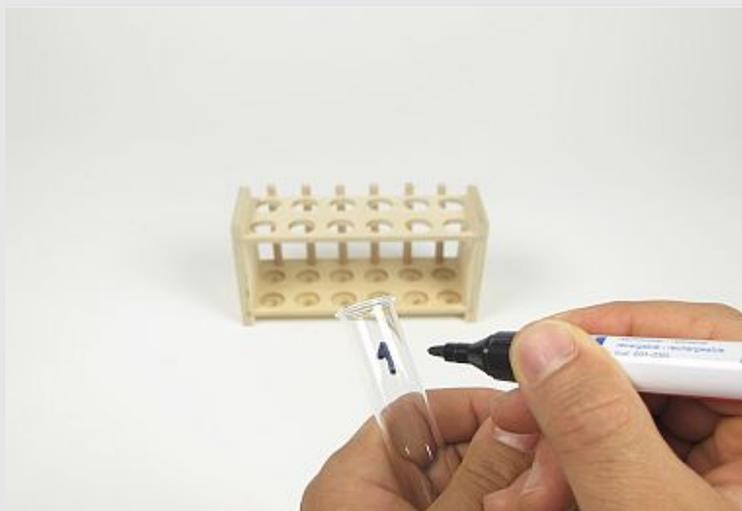
**PHYWE**  
excellence in science

Рисунок 5

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**  
excellence in science

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**  
excellence in science

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)

**PHYWE**  
excellence in science

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 поддержите 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)

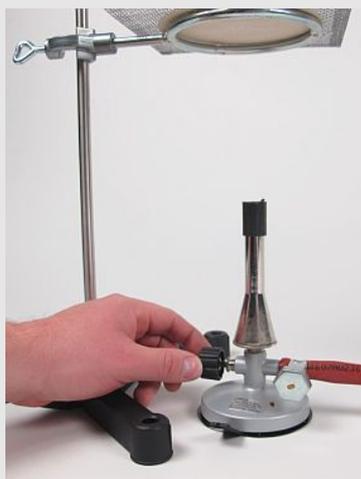
**PHYWE**  
excellence in science

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**  
excellence in science

Рисунок 13

**11.** Нагрейте парафиновое масло, время от времени пытайтесь зажечь его деревянной 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**  
excellence in science

## Протокол

## Задание 1а

Запишите свои наблюдения.

а) Добавление воды

б) Добавление гептана

## Задание 1б

Запишите свои наблюдения.

с) Эксперимент по зажиганию без нагревания

д) Эксперимент по зажиганию с нагреванием

## Задание 2

Запишите определенные свойства веществ в таблицу.

Вещество	Молекулярная формула	Агрегатное состояние	Растворимость в воде	Растворимость в гептане	Горючесть
Гептан					
Парафиновое масло					
Твердый парафин					

## Задание 3

Из каких элементов состоят все алканы?

- Сера S
- Водород H
- Гелий He
- Кислород O
- Углерод C

Проверьте

## Задание 4

### Какое из этих утверждений верно?

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

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 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

### 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.

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