

Данный урок предусматривает четыре практических занятия.

Тема

Полимеры и другие материалы на основе нефти

Источник

Нефть и природный газ, страницы 44-45, 46-47, 48-49

Задачи

Ученики узнают о том, что нефть и газ являются частью нашей повседневной жизни. Многие продукты (нейлон, пластмасса и резина) изготовлены из полимеров на основе нефти. Ученым удалось разработать множество полимеров с разнообразными свойствами.

Подготовка к уроку

1. Подготовьте для учеников комплекты материалов по теме «Сила полимеров».
2. Ознакомьтесь с содержанием раздела «Пояснения» для данного урока.

Материалы

Исследование,
практическое занятие №1

- Материалы по теме «Сила полимеров»

Проработка

- Какова цена за литр бензина? Материалы для раздачи
- Таблица пересчета единиц объема

Взаимодействие

Попросите учеников приготовить лист бумаги и карандаш. Попросите их перечислить на листе бумаги все предметы в классе, которые, по их мнению, могут быть изготовлены на основе нефти. На это задание отводится 3-4 минуты. Попросите учеников не разговаривать во время выполнения этого задания. По завершении попросите учеников назвать несколько предметов из их списка и сказать, сколько в списке всего предметов. Предложите дополнительно вспомнить другие предметы, изготовленные на основе нефти.

Сегодня мы узнаем о том, что многие вещи, которые мы используем каждый день, изготовлены на основе нефти.

Исследование

Практическое занятие № 1 — первый день

1. Предложите восьми добровольцам продемонстрировать понятие химической «связи между цепями». Пусть каждый из них представит «мономер» — единичный элемент цепи.
2. «Мономеры» должны свободно перемещаться по классу.
3. Участники двух группы, состоящие каждая из четырех мономеров, должны взяться за руки, чтобы образовать два коротких сегмента полимерной цепи. Приставка «поли-» означает «много», а корень «-мер-» — элемент. Таким образом, полимер — множество связанных элементов.
4. Теперь пусть образовавшиеся «полимеры» попробуют перемещаться по комнате, держась за руки. Отметьте, что они до сих пор практически не ограничены в свободе передвижения.
5. Объясните, что некоторые полимерные цепи содержат кросс-линкеры, которые удерживают полимерные цепи. Попросите одного из учеников сыграть роль кросс-линкера. Для этого он должен взять за руку одного из учеников, представляющих мономер, в центре каждой из полимерных цепей.
6. Теперь пусть «полимеры» попробуют перемещаться по классу также, как раньше. Хотя они до сих пор могут перемещаться по комнате, но передвижение в гораздо большей степени ограничено, чем перед добавлением «кросс-линкера».
7. Попросите учеников ответить на следующие вопросы: Когда полимеры могли перемещаться наиболее свободно? Когда перемещение полимера было более всего ограничено? Могли ли полимеры перемещаться после добавления кросс-линкера? Что нового мы узнали о характеристиках полимеров, благодаря этому эксперименту?
8. Раздайте материалы по теме «Сила полимеров» и обсудите с учениками те предметы, изготовление которых они не связывали с нефтью.
9. После обсуждения материалов по теме «Сила полимеров» разъясните ученикам информацию, представленную в разделе «Пояснения» для данного урока. По завершении обсуждения полимеров, их молекулярной структуры и роли в нашей повседневной жизни, попросите учеников задавать вопросы.

Исследование

Практическое занятие №1 — второй, третий и четвертый день

1. На что была бы похожа наша сегодняшняя жизнь, если бы не было нефти? Разделите учеников на группы по 3-4 человека. Попросите их описать, на что была бы похожа их жизнь, если бы не существовало нефтепродуктов. Для этого задания ученики могут использовать любые материалы и представить свою работу в любой форме: как видео, рисунки, спектакль или рассказ.

Можно выбрать одну из следующих тем:

- На что был бы похожи гастрономы, если бы не было топлива? (подсказка: рассмотрите полимерные (пластиковые) пакеты; оцените эффективность обработки кукурузных полей до и после появления дизельного топлива)
 - Чем занимались бы подростки, если бы не было топлива? (рассмотрите используемые сегодня продукты на основе нефти)
 - Что использовали бы женщины для макияжа, если бы не было топлива? (продукты, используемые до открытия нефти)
 - Что делали бы врачи, если бы не было топлива? (лекарства на основе нефти)
 - Какими были бы школьные столовые, если бы не было топлива? (тарелки и столовые приборы, изготовленные с применением нефтепродуктов. Значение консервации и экологические факторы)
2. Отведите одно занятие для изучения темы, одно — для подготовки презентаций и одно — для представления своих работ.

Пояснения

Самый часто используемый продукт на основе сырой нефти — бензин. Тем не менее на сегодняшний день полностью или частично на основе нефти производится свыше 6 000 товаров. Эти изделия содержат в своем составе полимеры.

Полимер представляет собой огромную цепеобразную молекулу, образованную комбинацией молекул — «мономеров». Образование полимеров возможно, благодаря способности полимеров формироваться из различного типа мономеров. Мономеры, в свою очередь, могут соединяться различными способами, образуя полимеры. Полимеры могут быть гибкими или жесткими, прозрачными и непрозрачными, термостойкими, водостойкими, водорастворяемыми, электроизолирующими, электропроводящими, твердыми, мягкими и эластичными.

Практически все вещества, из которых состоят живые организмы, включают полимеры. Речь идет о таких материях, как кости, хрящи, сухожилия, волосы, энзимы, некоторые гормоны, ДНК; а также хлопок, шерсть, древесина и латекс, добываемых из каучуковых деревьев. Это, так называемые, природные полимеры.

Синтетические полимеры, между тем, занимают все большее место в нашей повседневной жизни. Синтетические полимеры изготавливаются на основе нефти и используются при производстве множества различных изделий. Эти вещества встречаются практически повсеместно, например пластмассовые бутылки, пенополистироловая посуда и одноразовые подгузники. Благодаря тому, что химики смогли разработать продукты с конкретными требуемыми свойствами, синтетические полимеры нашли свое применение в столь разнообразных областях.

По мере того, как планктон умирает и опускается на дно, углерод, который содержится в его останках, смешивается с донными осадочными породами и илом. Постепенно ил превращается в твердую скальную породу. Под воздействием высоких температур и давления планктон вследствие химических реакций преобразуется в ископаемое топливо — нефть и природный газ.

Некоторые породы способны удерживать нефть внутри себя. Такие породы носят название «коллекторных». Внутри этих пород существуют пустоты, в которых, как вода в губке, скапливается нефть. Другие породы выступают в качестве стен хранилища. Это — «породы-ловушки». Такие породы удерживают нефть, не давая ей просачиваться по крайней мере до тех пор, пока геологи-нефтеразведчики не займутся извлечением нефти на поверхность.

Молекулярная структура

Нефть и природный газ представляют собой углеводороды, образующиеся естественным путем. Углеводород состоит из двух элементов: углерода и водорода. Водород и углерод в значительной мере притягиваются друг к другу. В результате образуется множество различных химических соединений.

Купленная нефть отправляется на перерабатывающее предприятие. На перерабатывающем предприятии сырая нефть подвергается перегонке и сепарации на компоненты и фракции. Процесс дистилляции подразумевает нагревание нефти до температуры кипения. Пар поднимается по колоннам, где происходит его охлаждение и конденсация. Испарение разных компонентов углеводородов, составляющих нефть, происходит при различных температурах. Таким образом, при конденсации компоненты разделяются на различные фракции. Эти фракции представляют собой разнообразные продукты, которые можно извлечь из нефти. К простейшим углеводородам относится метан. Метан состоит из одного атома углерода и четырех атомов водорода. В условиях нормального давления и температуры метан имеет газообразную форму. Метан является основным компонентом природного газа.

В месторождениях природного газа также часто встречаются этан, пропан и бутан. Этан относится к сжиженным нефтяным газам (СНГ), но основными СНГ являются пропан и бутан. Сжиживание пропана и бутана осуществляется при сжатии в условиях нормальной температуры; при сбросе давления они снова превращаются в газ. Именно поэтому их часто используют как портативное горючее. СНГ в жидкой форме перевозят в баллонах под давлением. При подключении к газовой горелке происходит сброс давления и СНГ преобразуется в газ.

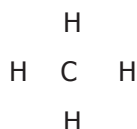
Углеводороды, которые содержат больше атомов углерода и водорода, чем пропан и бутан, могут в нормальных условиях иметь жидкую или твердую форму. Бензин представляет собой смесь нескольких углеводородов, которые в нормальных условиях имеют жидкую форму. Сырая нефть также чаще всего встречается в виде жидкости.

Смола и асфальтовый битум в нормальных условиях представляют собой твердое вещество. При повышении температуры они превращаются в жидкость. Когда смола нагревается (например, для выполнения кровельных работ), она превращается в густую жидкость, способную связывать щебень или другие кровельные материалы, образуя пастообразную субстанцию. При остывании до нормальной температуры эта смесь вновь затвердевает, образуя водонепроницаемое покрытие.

Углеводороды

Далее приведен пример химического соединения двух углеводородов.

Метан (CH₄, простейший углеводород)



Гексан (C₆H₁₄)



Названия углеводородов

Углеводородами называют соединения, состоящие из углерода и водорода. Углеводороды, которые называются алканами, являются простейшими углеводородами. Названия для этих соединений образуются при помощи приставки, которая указывает содержащееся в них число атомов углерода, и корня «-ан».

Приставка	Число атомов углерода	Использование
Мет-	1	Природный газ, газообразное топливо в баллонах
Эт-	2	Природный газ, газообразное топливо в баллонах
Проп-	3	Природный газ, газообразное топливо в баллонах
Бут-	4	Природный газ, газообразное топливо в баллонах
Пент-	5	Растворитель, разбавитель краски, чистящее средство
Гекс-	6	Растворитель, разбавитель краски, чистящее средство
Гепт-	7	Автомобильное топливо, растворитель
Окт-	8	Автомобильное топливо, растворитель
Нон-	9	Осветительный керосин, дизельное топливо, авиационный бензин, крекинг-сырье
Дек-	10	Осветительный керосин, дизельное топливо, авиационный бензин, крекинг-сырье

Прочтите ученикам страницы 44-45 из книги *Нефть и природный газ*.

Нефть — главный источник энергии для всего мира. Свыше 80 процентов всей добываемой нефти используется для выработки энергии, которая приводит наш мир в движение. Энергия нефти высвобождается при горении. Именно поэтому одну и ту же нефть нельзя использовать повторно. Небольшое количество нефти сжигается для отопления домов. Значительная часть сжигается для получения пара, который приводит в движение турбины, вырабатывающие электроэнергию. Однако больше всего нефти сгорает в двигателях транспортных средств — газ, дизельное топливо, топливо для морских двигателей и авиационный бензин. Чтобы привести в движение все автомобили, поезда, морские суда и самолеты, ежедневно требуется 30 млн. баррелей нефти.

Прочтите ученикам страницы 46-47 из книги *Нефть и природный газ*.

Нефть представляет собой не только источник энергии, но и важное сырье. Эту смесь углеводородов можно подвергать обработке и получать массу полезных веществ — нефтехимических продуктов. В процессе обработки углеводороды, как правило, настолько изменяются, что распознать в готовых продуктах нефть практически невозможно. Из нефтехимических продуктов производят разнообразные материалы и предметы: от пластмассовых изделий и духов до постельного белья. Многие нефтепродукты являются искусственной альтернативой природных материалов (например, синтетический каучук вместо натуральной резины и искусственные моющие средства, которые используются вместо мыла). Однако из нефти также делают совершенно новые, уникальные материалы, например нейлон.

Прочтите ученикам страницы 48-49 из книги *Нефть и природный газ*.

Пластмассы имеют огромное значение для современного мира. В повседневной жизни мы используем различные виды пластмассы в разных целях, от контейнеров для хранения пищи до дистанционных пультов управления. По сути, пластмасса — материал, которому при нагревании можно придать практически любую форму. Это качество обусловлено тем, что пластмасса образована невероятно длинными, цепеобразными молекулами — полимерами. Некоторые полимерные пластмассы полностью натуральны, например рог и янтарь. Однако практически все полимеры, которые мы сегодня используем, созданы искусственно. Большая их часть производится на основе нефти и природного газа. Ученые разработали способы, позволяющие использовать углеводороды в составе нефти для создания огромного количества разнообразных полимеров, не только пластмасс, но и синтетических волокон и других материалов.

Оценка результатов

1. Ученики обсуждают результаты своей работы над практическим занятием «Исследование».
2. Ученики должны заполнить опросник.

Проработка

Какова цена за литр бензина?

Мы используем бензин ежедневно. Благодаря существованию бензина, мы можем быстро и с комфортом добраться до школы или на работу, сделать покупки в гастрономе или магазине одежды. Из чего же складывается цена за литр бензина?

Поскольку бензин получают в процессе очистки сырой нефти, можно подумать, что именно цена на сырую нефть определяет цену бензина. Однако в процессе ценообразования учитываются и другие факторы.

Согласно данным Министерства энергетики, только 58% цены бензина определяется ценами на сырую нефть. Примерно 15% стоимости литра бензина отнесено на счет региональных и федеральных налогов. Около 27% стоимости составляют затраты на очистку, распределение и сбыт бензина.

Однако, прежде чем жаловаться на недавнее повышение цены за литр бензина, сравните эту цену с ценой на другие продукты, которыми вы пользуетесь. Для этого упражнения рекомендуется использовать таблицу пересчета.

Попробуйте сравнить объем и цену на бензин с объемом и ценой на другие материалы. Вы удивитесь, узнав, сколько вы платите за обычные продукты, которые используете ежедневно, например:

Шампунь	Жидкость для полоскания рта
Питьевая вода в бутылках	Кофе
Кетчуп	Краска

Вам известна цена на эти товары для определенных объемов в тех единицах измерения, которые указываются при продаже. Какова будет цена товара при пересчете на литры?

Воспользуйтесь копией рекламного проспекта местного гастронома. Как правило, так перечислены цены на различные товары и их объемы. Используйте эти единицы измерения при расчетах. Убедитесь в том, что у всех учеников есть таблица пересчета. Попросите их перевести миллилитры в литры.

1. Покажите ученикам, как выполняется это задание.
2. Предложите попробовать решить несколько простых задач самостоятельно.
3. Не принимайте работы, где не используются единицы измерения. Для всех сумм должны быть указаны единицы измерения.

Ключ к опроснику

1. _____ представляет собой огромную цепеобразную молекулу, образованную комбинацией молекул — «мономеров».

Ответ: Полимер

2. Что является основным источником энергии для всего мира? _____

Ответ: Нефть

3. Назовите пять бытовых изделий, изготовленных на основе нефти:

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

Ответы по материалам темы «Сила полимеров»

Нефтепродукты Комплект лабораторной работы

Материалы по теме «Сила полимеров»

Искусственные сердца	Электроизоляционная лента	Губная помада	Крем для бритья
Аспирин	Эпоксидный клей	Чемоданы	Обувные подошвы
Детские соски	Ластики	Коробки для завтрака	Копилки
Погремушки	Гимнастические коврики	Манекены	Термоусадочная пленка
Воздушные шарик	Удлинитель	Рулетки	Колеса скейтборда
Бинт	Искусственные зубы	Медицинское оборудование	Акваланги
Баскетбольные мячи	Ремни привода	Лекарственные препараты	Мягкие контактные линзы
Рули велосипеда	вентилятора	Пакеты для молока	Губки
Блендеры	Удобрения	Коллекционные модели	Солнцезащитные козырьки
Школьные портфели	Поплавки	автомобилей и самолетов	Солнцезащитные очки
Жевательная резинка	Леска	Кинопленка	Доски для серфинга
Пузырьковая	Противоблошинные	MP3-плееры	Свитера
упаковочная пленка	ошейники	Соски-пустышки	Ласты
Кнопки	Коврики для пола	Краски и кисти	Синтетические ткани
Фото- и видеокамеры	Мастика для натирки полов	Колготки	Столешницы
Свечи	Цветочные горшки	Парашюты	Коробки для рыболовной
Автомобильные	Флейты	Фанера и ДСП	снасти
аккумуляторы	Пищевые консерванты	Жалюзи	Телефоны
Ковровые покрытия	Контейнеры для хранения	Пеналы для ручек и	Теннисные мячи
CD-плееры	пищи	карандашей	Теннисные ракетки
Люстры и абажуры	Пищевая пленка	Ручки	Туристические палатки
Целлофановая пленка	Футбольные мячи и	Духи	Термосы
Сиденья для стульев	защитные накладки	Фотопленка	Трико
Кларнеты	Полироль для мебели	Фотографии	Кафель
Грунтозацепы	Галоши	Клавиши рояля	Автомобильные шины
Одежда	Мешки для мусора	Шарики для игры в пинг-понг	Зубные щетки
Подставки под стаканы	Очки	Пластиковые пакеты	Зубная паста
Кружки для кофе	Клей	Пластиковая посуда	Игрушки
Расчески	Мячи для игры в гольф	Пластиковые столовые приборы	Мусорные корзины
Компакт-диски и DVD-	Гитарные струны	Игральные карты	Зонты
диски	Фены	Портативные радиостанции	Лента Velcro®
Компьютеры	Лак для волос	Протракторы	Виниловые облицовочные
Контактные линзы	Дельтапланы	Плащи	материалы
Контейнеры	Слуховые аппараты	Зеркальные телескопы	Капсулы для витаминов
Цветные карандаши	Защитные каски	Холодильники	Волейбольные мячи и
Кредитные карты	Хоккейные шайбы	Роликовые коньки	сетки
Приборные панели	Переносные холодильники	Кровельная черепица	Болотные сапоги
Зубные протезы	Формы для льда	Прокладки из резиновой ленты	Циферблаты часов
Дезодоранты	Чернила	Гибкие выдвижные антенны	Водопроводные трубы
Цифровые часы	Средства от насекомых	Резиновые перчатки	Комбинезоны водолазов
Одноразовые подгузники	Пластиковая посуда с	Резиновые шланги	Свистки
Одноразовые	термоизоляцией	Линейки	Парики
бритвенные станки	Изоляционный материал	Защитные очки	Куртки-ветровки
Красители	Садовая мебель	Паруса	Стеклоочистители
Наушники	Спасательные жилеты и	Подушки сиденья	Застежки-молнии
Коробки для упаковки яиц	плоты	Флаконы для шампуня	

Таблица пересчета

Для пересчета значений в:	данное значение умножается на:	для получения результата в:
дюймах	25	миллиметрах
футах	30	сантиметрах
ярдах	0,9	метрах
милях	1,6	километрах
сантиметрах	0,393	дюймах
метрах	1,1	ярдах
километрах	0,6	милях
унциях	28	граммах
фунтах	0,45	килограммах
малых тоннах	0,9	метрических тоннах
граммах	0,035	унциях
килограммах	2,2	фунтах
метрических тоннах	1,1	малых тоннах
жидких унциях	30	миллилитрах
американских пинтах	0,47	литрах
британских пинтах	0,568	литрах
американских квартах	0,95	литрах
британских квартах	1,137	литрах
американских галлонах	3,8	литрах
британских галлонах	4,546	литрах
миллилитрах	0,034	жидких унциях
литрах	2,1	американских пинтах
литрах	1,76	британских пинтах
литрах	1,06	американских квартах
литрах	0,88	британских квартах.
литрах	0,26	американских галлонах
литрах	0,22	британских галлонах

Имя: _____

Вопросы

1. _____ представляет собой огромную цепеобразную молекулу, образованную комбинацией молекул — «мономеров».
2. Что является основным источником энергии для всего мира? _____
3. Назовите пять бытовых изделий, изготовленных на основе нефти:
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. _____