

Природный каучук, его строение, свойства и применение

Урок в 10 классе

Слайд 2

Девиз: Успехи химии всегда были направлены на удовлетворение потребностей человека.

Цели урока:

- Закрепление знания учащихся о диеновых углеводородах, о реакциях полимеризации;
- Ознакомление учащихся со строением, свойствами и применением каучука;
- Продолжить формирование умений учащихся решать расчетные задачи;
- Создание условий для развития умения самостоятельно приобретать знания, используя различные источники информации;
- Формирование опыта творческой деятельности, опыта делового общения;
- Развитие творческого мышления, памяти, внимания, наблюдательности;
- Воспитание интереса к науке, чувства гордости за свою страну и российских ученых.

Назначение урока: Урок приобретения знаний и умений, активизации и развития мыслительных действий.

Проблема: Построение гипотезы на основе известной теории, а затем её проверка (учащиеся высказывают предположение, учитель ставит эксперимент, а затем даёт теоретическое объяснение).

Средства решения проблемы: Эксперимент, наблюдение.

Формы урока: Теоретическая и экспериментальная работа в группах.

Оборудование:

1. Коллекция «Каучуки»;
2. Карточки с заданиями;
3. Портрет С.В. Лебедева;
4. Прибор для разложения каучука.

Реактивы:

1. Растворы H_2SO_4 и $NaOH$;
2. Бензин;
3. Подкисленный раствор $KMnO_4$;
4. Образцы каучука и резины.

Этапы урока:

- I. Стадия вызова.
- II. Актуализация знаний.
- III. Стадия осмысления.
- IV. Стадия рефлексии.
- V. Подведение итогов.

Вступительное слово учителя:

Ребята, на предыдущих уроках мы изучали углеводороды, последний урок был посвящен диеновым углеводородам, т.е. соединениям с двумя двойными связями. А сегодня тема урока «Природный каучук, его строение, свойства и применение». Что это за соединение, каковы его свойства? По названию и не представишь, хотя можно предположить, что каучук относится тоже к углеводородам. Давайте постараемся к концу урока выяснить, к какому же классу соединений он относится.

I. Сегодня вы работаете в группах. Каждая группа получила листочки с написанными на них утверждениями. Надо рядом с каждым утверждением поставить знак «+» или «-», в зависимости от того, согласен он с данным утверждением или нет. В конце урока вы вновь вернетесь к этим утверждениям, ещё раз оцените их, сравните свои знания до и после урока.

Слайд 3 . Утверждения:

1. Способ добычи натурального каучука аналогичен способу собирания березового сока.
2. Каучуконосные растения могут произрастать в России.
3. В Европе каучук появился в XVIII в.
4. Имя римского бога Вулкана тесно связано с процессом получения резины из каучука.
5. Первый завод по производству синтетического каучука был построен в Англии в начале XX в.
6. Старые автомобильные покрышки невозможно подвергнуть утилизации.

Слайд4. Сегодня на уроке:

- вы узнаете, как человек нашел натуральный каучук;
- вы узнаете, каково его строение и свойства;
- вы ознакомитесь со значением каучука в жизни людей;
- вы узнаете, как человек научился создавать искусственные каучуки, а из них делать резину;
- вы приятно удивитесь: оказывается вы знаете уже так много!

II. Для успешного изучения материала темы нам необходимо повторить некоторые вопросы, изученные на предыдущих уроках:

Слайд 5.

1. Какие классы углеводородов мы изучили? Их общие формулы.

2. Какому классу углеводородов соответствует формула: C_3H_4 ; C_4H_8 ; C_5H_{12} ; C_5H_8 .
3. Какие виды изомерии характерны для алкенов?
4. Какие химические реакции характерны для непредельных углеводородов (особое внимание обратить на реакцию полимеризации).

III. 1) Пожалуй, чудом природы можно назвать вещество, которое известно вам с раннего возраста как основа для детских игрушек – каучук. Удивительна история каучука. Ребята первой группы подготовили сообщение по этому вопросу. Послушаем их. (Сообщение учащихся).

2) Долгое время спрос на каучук был мизерный. А сегодня? На этот вопрос ответят ребята второй группы. (Сообщение учащихся).

3) Без каучука человек сразу бы лишился все благ цивилизации: авиации, автотранспорта, связи, удобной одежды и обуви, техники, радио и многого другого. Неужели всё это создается из натурального каучука? Послушаем ребят третьей группы. (Сообщение учащихся).

4) А каково же строение каучука? Давайте посмотрим на него глазами химика.

Слайд 6.

Перед вами прибор для разложения каучука. В реакционной пробирке каучук, газоотводная трубка опущена в пробирку с раствором $KMnO_4$.

При нагревании каучука, продукты его разложения поступают в приёмник с раствором $KMnO_4$, который постепенно обесцвечивается.

Вопрос: Почему обесцветился раствор? Какие соединения обесцвечивают раствор $KMnO_4$?

Вывод: Вещество, поступающее в приемник – непредельный углеводород (вывод делают учащиеся).

Этот опыт доказывает непредельный характер продуктов разложения каучука.

А какова молекулярная формула этого вещества?

Слайд 7. Выполните задание 1:

Химики установили, что в веществе, получаемом при разложении каучука $w(C)=88,2\%$, относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 34. Определите формулу этого вещества (на столах у учащихся карточки с условием этой задачи).

Для более сильных учащихся: Найдите молекулярную формулу вещества, если при сжигании 2г его образовалось 2,12г воды и 6,48г углекислого газа. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 34.

Решив задачу, ребята установили, что формула вещества C_5H_8 .

Это вещество является мономером каучука.

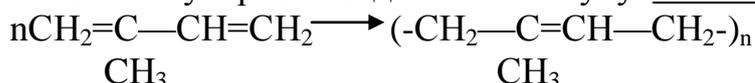
А каково его строение?

Выполните задание 2: Напишите структурные формулы изомеров состава C_5H_8 (учащиеся выполняют задание).

Ребята, вы написали несколько изомеров, а какая из формул соответствует мономеру каучука? Давайте обратимся к учебнику и найдем ответ на этот вопрос.

Страница 42: $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 2 метилбутадиен-1,3 (изопрен).

Еще в 1826г английский химик М.Фарадей установил состав каучука: соединяясь друг с другом, молекулы изопрена образуют высокомолекулярное соединение – каучук. Слайд 8



Причем возможна пространственная изомерия. (Предлагаю ребятам написать цис-, транс- изомеры в тетрадах, а один ученик работает у доски). Установлено, что каучук имеет цис- форму.

Ребята, к какому же классу соединений относится каучук?

Вывод: Это природный полимер, в его составе всего 2 элемента С и Н, значит это углеводород (непредельный).

Мы выполнили большую работу: выяснили состав и строение каучука. А каковы его свойства?

а) Физические свойства

Перед вами образцы натурального каучука.

Опыт 1. (задание для 1 группы). Тонкую полоску каучука растяните. При этом обратите внимание, полностью ли возвращается образец в прежнее положение.

Сделайте вывод об эластичности каучука (эластичность – способность растягиваться и сжиматься под действием внешней силы, а затем восстанавливать прежнюю форму).

Опыт 2. (задание для 2 группы). Отношение каучука к воде. Опустите образец каучука в пробирку с водой. Растворяется ли каучук в воде?

Опыт 3. (задание для 3 группы). Отношение каучука к растворителям (Ввиду длительности опыта его готовят заранее). Опустите образец каучука в пробирку с бензином. Растворяется ли он в бензине?

Дополнительно прочитайте о физических свойствах каучука в учебнике (стр48) и сделайте вывод о физических свойствах каучука.

Вывод: Каучук – эластичный материал, стойкий к износу, газо- и водонепроницаем, растворяется в органических растворителях, хороший электроизолятор.

б) Химические свойства

Опыт 1.(задание для 1 и 2 групп). Доказательство непредельности самого каучука.

Итак, ребята, мы выяснили строение каучука, его физические и химические свойства.

IV. 1) Ребята, возвращаемся к листам с утверждениями, ещё раз оценим их, сравним свои знания по данной теме в начале и в конце урока.

(вместе с учителем разбирают ответы на эти утверждения).

V. Домашнее задание

Изучить: страницы 47-49, решить задачу.

Слайд 14

Задачи:

| | Вариант | | |
|---------------------------|---|---|--|
| | I | II | III |
| | $\omega(\text{C}) = 89\%$ $\omega(\text{H}) = 11\%$ $D_{\text{H}_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = 27$ | $\omega(\text{C}) = 88,2$ $\omega(\text{H}) = 11,8$ $D_{\text{возд}}(\text{C}_x\text{H}_y) = 2,345$ | $\omega(\text{C}) = 88\%$ $\omega(\text{H}) = 12\%$ $D_{\text{Cl}_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = 1,16$ |
| C_6H_{10} | Так | Лич | цы |
| C_4H_6 | Мо | дер | но |
| C_5H_8 | От | лод | жать |

Сообщения учащихся

История каучука

Моряки Колумба, отправившиеся на поиски стран в надежде найти несметные сокровища, золото и драгоценные камни и представить себе не могли, что среди их находок едва ли не самое главное значение имели образцы привезенного в Европу натурального каучука.

Великое путешествие в Бразилию открыло для европейцев новую эпоху- эпоху каучука. Слово «каучук» происходит от индейских слов «кау»- дерево и «учу»- течь, плакать, т.е. буквально означает «слезы дерева». Да, есть такие деревья, которые действительно как бы плачут, когда надрезают их кору. Слезы у дерева белые, как молоко. Конечно, это не слезы, а млечный сок - по-испански «латекс». Его собирают из надрезов коры тропического каучуконосного дерева бразильской гевеи. Высота гевеи может достигать 30 м., а диаметр ствола- 3м. Млечный сок, содержащий каучук заключен в млечных сосудах, образующих систему, расположенную под корой дерева. Добычу каучука начинают после достижения деревом возраста 5-7 лет. На воздухе латекс сравнительно быстро свертывается и превращается в темный смолообразный продукт- каучук. Самая «урожайная» гевея дает в день всего 20 г. своих «слез». В год от одного дерева можно получить 2-3 кг. каучука.

В 1493 г. Христофор Колумб увидел на острове Гаити туземцев, играющих в мяч. Хотя это казалось невероятным, но, ударяясь о землю, мяч высоко подскакивал в воздух. Колумб привез несколько образцов этого удивительного вещества в Европу, но в то время им никто не заинтересовался. Он долгое время хранился в кунсткамере (собрание редкостей) при дворе испанского короля. Позднее обнаружилось, что этот материал обладает замечательными свойствами: он эластичен и прочен, газо- и водонепроницаем, устойчив к истиранию, обладает электроизоляционными свойствами. Во Франции научились делать подтяжки и подвески из каучуковых нитей, а в Англии один из фабрикантов по имени Макентош изготовил непромокаемый плащ, положив слой каучука между двумя слоями ткани. Однако, промышленность каучука, едва начав развиваться, зашла в тупик: каучуковые вещи оказались нестойкими к изменению температуры.

В 40-х годах 19 века было обнаружено, что каучук, нагретый с серой, резко изменяет свойства: теряет липкость, сохраняя при этом прочность и эластичность, и, что самое главное, становится стойким к изменениям температуры. Новый продукт был назван резиной, а процесс превращения сырого каучука в резину - вулканизацией.

Производство каучука

В 1876 году англичане обманным путем вывезли из Бразилии 70 тысяч семян гевеи и создали первые каучуковые плантации в своих колониях в юго-восточной Азии. В 1900 году на рынок были выпущены первые 4 тонны каучука, полученные из культурной гевеи. Перед второй мировой войной площадь, занятая под плантации гевеи, составляла уже более 3,5 млн. га.

На территории России растет известное всем растение- каучуконос- одуванчик, однако, использование его в промышленных масштабах нерентабельно. Попытки же развести гевею в южных регионах нашей страны окончились неудачей из-за неподходящих климатических условий.

В 1926 году советское правительство объявило конкурс на лучший способ получения синтетического каучука. По условиям конкурса к 1 января 1928 года должны быть представлены описания технологии получения каучука из доступного сырья, схема заводского производства и 2 кг. продукта. С этой задачей справилась группа ленинградских ученых под руководством профессора военно-медицинской академии С.В. Лебедева.

Еще в 1914 г. он был награжден золотой медалью Российской академии наук за исследования в области полимеризации диеновых углеводов.

Химики во главе с Лебедевым предложили метод синтеза каучукоподобного материала полимеризацией бутадиена 1,3, который они получили из этилового спирта.

В 1930 г. в Ленинграде впервые в мире было создано промышленное производство синтетического каучука. За рубежом подобные предприятия появились позже: в Германии - в 1938 году, в США – в 1942 году. Сейчас известны и производятся в промышленных масштабах каучуки разных сортов. Крупнейшее в Европе производственное объединение «Нижекамскнефтехим» знают во всех уголках планеты как производителя синтетического каучука. Здесь действуют комплексы по производству изопренового каучука, дивинила, бутилкаучука, этиленпропиленового каучука. По этиленопроводу этилен из Нижнекамска поступает на крупнейшее в стране производство полиэтилена в ПО «Оргсинтез». Наибольшим спросом у зарубежных потребителей пользуются каучуки, которые экспортируются в ФРГ, Японию, Польшу, Китай.

В наше время сырьем для производства синтетического каучука служат нефть и природный газ. Больше половины мирового производства синтетического каучука расходуется на производство шин. Но резина не долговечный материал, она подвержена старению. Атомы серы постепенно переходят в окружающую среду, что приводит к разрушению молекул резины. Старую резину в больших количествах выбрасывают или сжигают.

Наиболее экологичный способ утилизации старой резины - использование ее при строительстве дорог. В смеси с цементом, силикатом Na и др. веществами резиновая крошка образует покрытие, которое прочнее и надежнее асфальтового.

Значение каучука в нашей жизни

Тысячелетиями люди жили, не зная каучука. Современная техника уже не та, что прежде. И где бы не шумел мотор: в небе ли на самолете, на земле ли в автомобиле или в подлодке – везде и всюду необходим каучук. Средний расход каучука на 1 самолет превышает 600 кг. Но еще больше, чем в небе, нужен каучук на земле. Десятки миллионов автомобилей день и ночь стучат по дорогам земного шара. До второй мировой войны автотранспорт поглощал свыше трех четвертей всей мировой добычи каучука. Около миллиона тонн! Во время войны он требует еще больше каучука. Танки, броневые автомобили, самоходные пушки, тяжелые орудия, зенитные батареи движутся на резиновых шинах. Вес шин на германском «Тигре» 600кг. Перечень резиновых изделий, без которых нельзя воевать, бесконечен: противогазы, резиновые подошвы для армейских сапог, резиновые плащ-палатки. Каучук необходим для войны. Но каучук не менее важен и в мирное время. Резиновые грелки, резиновые пузыри для льда, кислородные подушки, хирургические перчатки, трубки для переливания крови и десятки других резиновых изделий, так нужных медицине. Промышленность, транспорт требуют сотни миллионов резиновых изделий. Требуется каучук и для производства резиновых калош, сапог, бесчисленных изделий санитарии и гигиены, детских игрушек. Всего не перечислишь. Без каучука современный человек сразу бы лишился всех благ цивилизации: авиации, автотранспорта, связи удобной одежды и обуви, телевидения, радио и многого другого.

Эссе к уроку

Я, Каштанова Галина Гавриловна, учитель химии Большеполянской средней школы. Стаж моей работы в школе 30 лет, учитель первой квалификационной категории. За годы работы выработала свою методику проведения уроков. Стараюсь разнообразить свои уроки. Для этого провожу уроки – лекции, уроки - семинары, игровые уроки, уроки – конкурсы, уроки - соревнования. Использую на уроках исторический материал, рассказывая учащимся, как совершаются открытия, какой вклад в сокровищницу научного знания внесли выдающиеся ученые. Стремлюсь, чтобы на каждом уроке ребята почерпнули знания и умения, необходимые в жизни. Работая учителем химии я изучила и применяю на своих уроках технологию развития критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП). Хочу поделиться своим опытом.

Химия – наука экспериментальная. По мнению Д.И.Менделеева, эксперимент является высшей инстанцией любых соображений, мыслей. Эксперимент убеждает, подтверждает, аргументирует, доказывает в процессе поиска истины. Поэтому стараюсь использовать все возможности кабинета, проводя практические занятия, лабораторные и демонстрационные опыты.

Не всем учащимся легко дается этот предмет. Поэтому любую тему я связываю с жизнью, чтобы ребята знали, что в современном мире без химии не обойтись, что их везде окружает химия.

Я разработала урок для учащихся 10 класса «Природный каучук, его строение, свойства и применение» и провела его в своей школе (ребята занимаются по учебнику «Химия-10», авторы: Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фельдман).

Этот урок в теме «Непредельные углеводороды». Одна из основных идей этого урока – идея о гуманистической ценности химии как науки, так как её успехи всегда были направлены на удовлетворение потребностей человека.

Этот урок – урок приобретения знаний и умений, активизации и развития мыслительных действий.

В ходе подготовки к уроку класс был разделен на три группы. Учащиеся в группах готовили сообщения по темам:

- «История натурального каучука»;
- «Проблема синтеза каучука»;
- «Значение каучука».

Таким образом, им пришлось много работать с дополнительной литературой, чтобы самостоятельно приобрести новые знания о каучуке.

Ответить на вопрос «К какому классу соединений относится каучук?» помогает демонстрационный опыт «Разложение натурального каучука при нагревании». Обсуждая результаты опыта, учащиеся приходят к выводу, что натуральный каучук относится к непредельным углеводородам (т.к. обесцвечиваются раствор перманганата калия и бромная вода), а

молекулярную формулу его устанавливают в ходе решения задачи. Структурную же формулу помогает уточнить работа с учебником.

Таким образом, средством решения проблемы являются эксперимент, наблюдение, теоретическая работа.

Физические и химические свойства каучука ребята устанавливают в ходе лабораторных опытов (каждая группа получает свое задание, проводит опыт, анализирует результат и делает вывод).

Домашнее задание также дифференцировано, правильное решение задач (3 варианта) дает результат: «Молодцы».

Итак, в ходе урока сочетались общегрупповые (сообщения учащихся, изучение физических и химических свойств) и индивидуальные (решение задач, составление формул изомеров) формы организации учебного процесса, объяснение учителя, демонстрационный опыт. Использовала дифференцированный подход к различным учащимся (дифференцированные задания).

Большой объем работы на уроке был выполнен благодаря четкому распределению всех этапов урока, знанию учащимися предыдущих тем, умению обращаться с лабораторным оборудованием и высокой работоспособности учащихся. Ребята заинтересованы в приобретении знаний, на уроке никогда не пропадает ни минута учебного времени. Всегда доброжелательные отношения. Стараюсь объяснять урок простым и доступным языком, не ставить плохих оценок, замечать их, пусть небольшой, успех, ведь похвала окрыляет, заинтересовывает.

Мое педагогическое кредо: учить на успехе.