

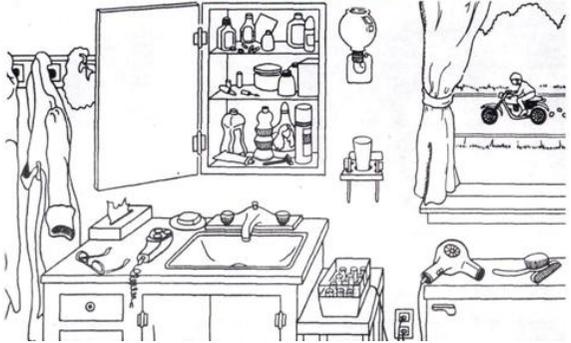
**Технологическая карта урока по учебному предмету «Химия» в 10-ом классе
на тему «Крекинг нефтепродуктов»**

Тип урока	Урок открытия нового знания
Авторы УМК	Н.Е. Кузнецова, Н.Н. Гара, И.М. Титова
Цели урока	Рассмотреть химические основы крекинга нефтепродуктов. Познакомить школьников с экономическими, политическими проблемами, связанными с применением нефти и продуктов ее переработки. Раскрыть роль химии в жизни общества на примере химического процесса – крекинга нефти.
Планируемые образовательные результаты (личностные, метапредметные, предметные):	<i>Личностные:</i> умение управлять своей познавательной деятельностью, воспитание чувства гордости за российских ученых. <i>Метапредметные:</i> использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности; использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов; умение генерировать идеи, определять средства, необходимые для их реализации; умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике. <i>Предметные:</i> формирование представлений о химических основах крекинга нефти, развитие представлений учащихся о взаимосвязи между строением и свойствами веществ и их применением на основании свойств, показ относительности школьного знания на примере реакции алкилирования.
Оборудование	Коллекция «Нефть», пробирки с нефтью и бензином, шаростержневые модели углеводородов, свечи, спички.
Образовательные ресурсы	1. Кузнецова Н.Е. Химия: 10 класс: профильный уровень. – М.: Вентана-Граф, 2013 2. Титова И.М. Малый химический тренажер: Технология организации адапционно-развивающих диалогов. Комплект дидактических материалов для 8-11 классов. – М.: Вентана-Граф, 2011 3. Ахметов М.А. Общая и неорганическая химия в тестовых заданиях: 10-11 классы. - М.: Вентана-Граф, 2011 4. Американское химическое общество. Химия и общество: пер. с англ. – М.: Мир, 1995 (рисунки: «Что значит нефть для нас», «Жизнь без нефти»; диаграммы: «Распределение достоверных запасов нефти», «Относительные площади земной поверхности, занимаемые различными регионами», «Потребление нефти в различных регионах») 5. Гаврилов В.П. Черное золото планеты. - М.: Недра, 1990

Технологическая карта урока Чунихиной Е.И.
«Крекинг нефтепродуктов»

70-летию Победы посвящается

Этапы урока	Содержание учебного материала Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Приемы педагогической техники	Формы организации учебной деятельности	Формирование УУД
<p>I Мотивация к учебной деятельности</p>	<p>«Осенью 1940 года фашизм, победоносно маршировавший по Европе, потерпел первое поражение. Была сорвана попытка германского вермахта завоевать господство в воздухе над Англией». В. Полищук <i>Учитель создает условия для возникновения у ученика внутренней потребности включения в учебную деятельность, цитируя фрагмент статьи В.Полищука «Двое, одолевшие фюрера»:</i> Летом 1940 года территория рейха на диво округлилась, а его границы стали зримо приближаться к лакомому для любого диктатора идеалу «естественных», совпадающих с границами континента. Карта Европы менялась ежедневно. Первого августа Гитлер подписал директиву № 17 – об усилении воздушной и морской войны против Англии, а Геринг назначил на 13 августа – День орлов. В этот день армада «хейнкелей», «дорнье» и «юнкерсов», прикрываемая неуязвимыми для английских истребителей «мессершмитами», должна была внезапно обрушиться на аэродромы и авиазаводы Южной Англии и разом вывести их из строя. Люфтваффе намного превосходил Королевские ВВС и числом самолетов, и их боевыми качествами. Тем не менее, Адлертаг не удался. «Херрикейны» и «спитфайры» хорошо знакомые немцам по французской компании, показавшие себя тогда бессильными против «мессеров», - вдруг стали непостижимым образом превосходить их скоростью и манёвренностью да начали одного за другим сбивать. Прицельная бомбардировка была сорвана... Вопросы учителя: 1. Что удивляет? 2. Какие будут мнения по содержанию урока? 3. Какие шаги учебной деятельности вам нужно будет совершить для достижения успеха в познании нового?</p>	<p><i>Учащиеся обсуждают эпиграф «Двое, одолевшие фюрера»</i></p> <p>Возможные ответы учеников: 1. Превосходство в скорости и манёвренности английских самолётов. 2. Как этого достичь? 3. Повторить необходимые знания, выяснить, что не знаем, самостоятельно открыть эти знания, научиться их применять.</p>	<p>Прием «Эпиграф»</p>	<p>Индивидуальная Фронтальная</p>	<p><i>Регулятивные:</i> волевая саморегуляция <i>Личностные:</i> самоопределение, смыслообразование <i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и со сверстниками</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">II Актуализация знаний</p>	<p>Учитель организует актуализацию мыслительных операций, достаточных для построения нового знания. Предлагает обсудить рисунок «Жизнь в мире нефти».</p> <p style="text-align: center;">ЧТО ЗНАЧИТ НЕФТЬ ДЛЯ НАС</p> <p style="text-align: center;">НАЙДИТЕ НА ЭТОЙ КАРТИНКЕ ПРЕДМЕТЫ, СДЕЛАННЫЕ ИЗ НЕФТИ ИЛИ С ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ</p> 	<p>Учащиеся отвечают на вопросы рабочего листа письменно и устно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические свойства нефти 2. Состав нефти 3. Продукты первичной переработки 4. Применение нефти 5. Детонация 6. Октановое число 7. Соответствие английских названий русским: ligroin, kerosene, gas oil, reforming, cracking 	<p>Прием «Знаете ли вы» (обсуждение рисунка «Жизнь в мире нефти»)</p> <p>Прием «Соответствие»</p>	<p>Индивидуальная Фронтальная</p>	<p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; <i>логические:</i> анализ, синтез, выбор оснований для сравнения <i>Регулятивные:</i> контроль, коррекция; прогнозирование</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">III Постановка проблемы</p>	<p>Учитель с помощью подводящего диалога помогает учащимся формулировать гипотезу, ставить проблему урока. Как вы думаете, за счет чего британские истребители смогли приобрести превосходство в скорости и манёврах? Сформулируйте гипотезу. Какова проблема урока? Путем перегонки мы извлекаем из нефти только то, что в ней есть.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каково суммарное содержание бензиновой и керосиновой фракций при первичной переработке нефти? 2. Как увеличить выход углеводородов с малыми молекулярными массами? 3. Как перевести на английский язык слово «расщепление»? <p>Назовите тему урока.</p>	<p>Учащиеся формулируют гипотезу, ставят проблему урока, называют тему</p> <p><i>Гипотеза:</i> Британские истребители смогли приобрести превосходство в скорости и манёвренности за счёт увеличения октанового числа бензина. <i>Проблема:</i> Каковы пути увеличения октанового числа бензина?</p> <p><i>Возможные ответы на вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Суммарное содержание бензиновой и керосиновой фракций при первичной переработке нефти 10 – 15 %. 2. Расщепить УВ с большими молекулярными массами путем нагревания. 3. Крекинг. <p><i>Тема:</i> Крекинг нефтепродуктов</p>	<p>«Подводящий диалог»</p>	<p>Индивидуальная Фронтальная</p>	<p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания; постановка и формулирование проблемы; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание.</p>

Кстати, долгое время бензин считали вредным и опасным отбросом. Избавлялись от него, кто как мог: сливали в реки, зарывали, сжигали. В 1902г. в Грозном сожгли 70 тыс. тонн бензина. Но в 1910г. бензин превратился в наиболее важный продукт переработки нефти. Почему?

Кстати, установку для термического крекинга в 1891г. создал русский инженер и изобретатель В.Г. Шухов. Изобретение осталось не востребовавшимся. Приоритет Шухова, почти на четверть века опередившего американцев в изобретении установки для крекинга, был признан в 1922 г. Верховным судом США, когда разбиралась тяжба между двумя американскими компаниями, претендовавшими на первенство в этом вопросе.

Учитель организует построение проекта выхода из затруднения.

Дает рекомендации для работы в группе.

Предлагает для работы схему «Переработка нефти».



Кстати, явление крекинга мы можем наблюдать при горении парафиновой свечи. Под действием выделяющегося тепла парафин возле фитиля плавится, составляющие его молекулы разлагаются на более мелкие, они испаряются и сгорают в пламени свечи.

Учащиеся разбиваются на группы, распределяют роли (организатор, автор, понимающий, критик, арбитр), ставят цель проекта, выбирают способы, критерии.

Например, критерий: химическое строение УВ.

Учащиеся определяют средства.

Например: модели, схемы, коллекции, учебник, справочник, интернет.

Учащиеся формулируют шаги, которые необходимо сделать для реализации поставленной цели.

Возможный вариант плана:

Проследим изменения в строении УВ.

Составим алгоритм действий.

Сравним со схемой.

Сделаем выводы.

Учащиеся работают по рекомендациям, данным в рабочем листе:

1 часть «Октановое число»

Напишите структурную формулу изооктана.

Назовите его по международной номенклатуре, соберите его шаростержневую модель.

Рассмотрите октановую шкалу бензина (схема «Переработка нефти»).

Как строение углеводородов влияет на их детонационную стойкость?

2 часть «Крекинг»

Запишите определение «крекинга» (см. с.314 учебника Н.Е. Кузнецовой).

Напишите уравнение реакции крекинга УВ $C_{16}H_{34}$

Помните: разрыв углеродной цепи происходит, как правило, в середине!

Какие реакции протекают в присутствии катализаторов? Вспомните определение реакции изомеризации.

Рассмотрите по схеме «Переработка нефти» основы крекинга термического и каталитического. Обсудите преимущества того или иного вида крекинга (проверьте себя на с.316 учебника).

3 часть «Риформинг»

Запишите определение «риформинга» (см. с.317 учебника).

Напишите структурные формулы циклогексана, бензола.

Соберите их шаростержневые модели.

Что еще может быть использовано для повышения октанового числа?

Учащиеся проводят эксперимент «Горение свечи».

Прием «Кстати» (повзволить избежать перегрузки учащихся)

Прием «Великолепная пятерка»

Групповая

Регулятивные: целеполагание как постановка учебной задачи, планирование, прогнозирование
Познавательные: общеучебные: знаково-символические – моделирование, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий

Учитель организует реализацию построенного проекта в соответствии с планом. Рассказывает о реакции алкилирования Ипатьева – Пайнса (профильный класс)

Настало время вывести на сцену главных героев в этой истории – людей, благодаря которым затеянная фюрером беспроигрышная битва вдруг обернулась поражением. 1930 год...Новоиспеченный американец Герман Пайнс, химик-аналитик фирмы «Юниверсал ойл продактс» измерял, сколько содержится в образцах бензина ненасыщенных, растворимых в серной кислоте компонентов, и обнаружил интересные результаты. Начальство от него отмахнулось. Но... в лаборатории появился гость. Это был всемирно известный профессор Ипатьев. Академик, генерал-лейтенант царской армии, он в годы мировой войны почти на пустом месте создал в России химическую промышленность, потом восстанавливал ее после гражданской, был членом Президиума ВСНХ, директором множества институтов, близко знал почти всю большевистскую верхушку, но сам оставался настоящим интеллигентом – совестливым, работающим, независимым в суждениях. Ипатьеву, выехавшему из СССР в командировку, не суждено туда вернуться: очередь на арест старых специалистов, составленная в ОГПУ, двигалась резво, черед Владимира Николаевича уже подошел, и он знал об этом. В Берлине, куда Ипатьев приехал летом 1930г., к нему обратился представитель «Юниверсал ойл продактс» - поначалу за консультацией. Так академик оказался в чикагской лаборатории. Очень скоро выяснилось, что догадки Пайнса верны: *кислота не просто растворяет эти вещества, а преобразует их молекулы в более тяжелые, разветвленные, которые хороши в составе бензина, ибо повышают его октановое число.* Налицо катализ – явление, которое изучал Ипатьев с начала XX века. В 1932г. Ипатьев и Пайнс заговорили о возможности пристроить к синтезу парафины разветвленного строения. Оппоненты: «Скорее волосы вырастут на ладони, чем алканы вступят в реакцию присоединения». В июне 1932 года был синтезирован *диметилбутан с помощью алкилирования этилена изобутаном.* Открытие позволяло производить высокооктановое горючее буквально из отходов – отходящих газов крекинга, которые содержат, в частности, немало изобутана (американцы засекретили открытие). *Основная идея – под влиянием катализаторов происходит превращение алканов линейного строения в особо ценные, разветвленные.* В 1940г. в США заработали первые установки, выдававшие авиационное горючее с октановым числом 100. Такова история нового авиационного бензина, изобретенного в США и переданного англичанам летом 1940г.

Фрагмент статьи В.Полищука «Двое, одолевшие фюрера»

Представители групп выписывают результаты работы на доске и комментируют их.

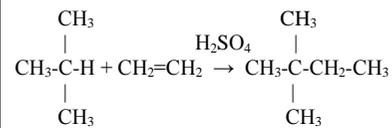
ВЫВОД АЛГОРИТМА:

1. расщепление:

$$C-C-C-C-C-C-C-C-C-C \xrightarrow{t} C-C-C-C-C-C + C=C-C-C-C-C$$
2. изомеризация:

$$-C-C-C-C-C-C \xrightarrow{Al_2O_3} \begin{array}{c} C-C-C-C-C \\ | \\ C \end{array}$$
3. дегидроциклизация (ароматизация)

$$C-C-C-C-C-C \xrightarrow[-H_2]{Pt} \text{Cyclohexane} \xrightarrow{-3H_2} \text{Benzene}$$
4. добавление антидетонаторов
5. алкилирование (*реакция Ипатьева-Пайнса – рассказ учителя*):



Прием «Возвращение к эпиграфу»

Прием «ЖЗЛ» (жизнь замечательных людей)

Прием «Великолепная пятерка»

Групповая

Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества со сверстниками, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, управление поведением партнера, умение выражать свои мысли

Познавательные: *общеучебные:* поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; смысловое чтение и выбор чтения в зависимости от цели, умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание

логические: построение логической цепи рассуждений, анализ, синтез

УУД постановки и решения проблем: самостоятельное создание способов решения проблем поискового характера

Личностные: воспитание чувства гордости за российских ученых

<p style="text-align: center;">VI Первичное закрепление во внешней речи</p>	<p><i>Учитель организует усвоение детьми нового способа действий при решении данного класса задач с их проговариванием во внешней речи.</i> Работая в парах, продолжите фразу: «Октановое число бензина можно повысить...» <i>Учитель предлагает поработать с дидактическим материалом Титовой И.М. «Химический тренажер»:</i> Назовите предельные углеводороды с содержанием атомов углерода четыре и более (по вариантам по порядку). На какие углеводороды они могут быть крекированы? <i>Необходимо охватить всех учащихся.</i></p>	<p><i>Учащиеся проговаривают алгоритм повышения октанового числа бензина во внешней речи, работая в парах.</i></p> <p><i>Учащиеся работают с дидактическим материалом «Формулы органических соединений. Углеводороды», отвечая по очереди.</i></p>	<p>«Говорение в парах»</p> <p>«Химический тренажер»</p>	<p>Парная</p> <p>Фронтальная Индивидуальная</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> управление поведением партнера, умение выражать свои мысли</p>
<p style="text-align: center;">VII Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону</p>	<p><i>Учитель организует самостоятельное выполнение учащимися типовых заданий на новый способ действия.</i></p> <p><i>По результатам выполнения самостоятельной работы организует рефлексию деятельности по применению нового способа действия.</i></p>	<p><i>Учащиеся выполняют самостоятельную работу:</i> Составьте уравнения реакций, которые могут происходить при каталитическом крекинге:</p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант-1</i> $C_{12}H_{26}$</p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант-2</i> $C_{14}H_{30}$</p> <p><i>Учащиеся самостоятельно проверяют работу по образцу с выявлением причин ошибок и их исправлением.</i></p>	<p>Прием «Эталон»</p>	<p>Индивидуальная</p>	<p><i>Регулятивные:</i> контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном, коррекция <i>Познавательные:</i> <i>общеучебные:</i> умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание</p>

<p style="text-align: center;">VIII Включение в систему знаний и повторение</p>	<p><i>Учитель организует включение нового материала в систему знаний.</i> <i>Предлагает выполнить тестовые задания из материалов ЕГЭ.</i> <i>Предлагает для работы диаграмму «Потребление нефти в различных регионах»:</i> В каком регионе больше всего нефти на единицу площади? Какие регионы потребляют нефти больше (меньше), чем их доля в мировых запасах? Какие регионы преимущественно экспортируют нефть? Какие два региона являются главными потребителями нефти? Как вы думаете, какова основа экономики стран, попавших в зону военных конфликтов в последние десятилетия? Когда в 30-х г.г. XX столетия на восточной окраине Аравийской пустыни были открыты сказочные богатства «черного золота», нефтяная лихорадка охватила все страны Аравийского полуострова. Отсталые в техническом отношении арабские племена, населявшие эти районы, не могли изучать недра. Этим пользовались английские, американские фирмы, которые практически за бесценок покупали у местных эмиров и шейхов концессии на многие десятки лет. Например, англо-американская компания «Кувейт Ойл Компани» приобрела у эмира Кувейта концессию по добыче нефти на 80 лет (до 2026 года). А что же Ирак? В 1972 году он объявил о национализации английской «Ирак Петролеум Компани», американской доли в «Басра петролеум». В руках Ирака оказалось четыре пятых всей нефтяной добычи в стране. <i>Есть мнения по этому поводу?</i> Почти все войны нашего столетия происходили из-за нефти: от англо-бурской в начале XX века до «Бури в пустыне» в начале XXI. Сегодня в любом военном конфликте надо искать радужный нефтяной след. Разве последние войны в мире не свидетельствуют об этом? В настоящее время из недр земли добывается около 3 млрд тонн нефти. В состав нефти входит более 150 различных углеводородов. 90 % ее перерабатывается в различные виды топлива, 10 % - расходуется на нужды органического синтеза. Экономика государств зависит от нефти больше, чем от любого другого продукта. Мы живем в нефтяной век.</p>	<p><i>Учащиеся выполняют задания базового уровня сложности, с кратким ответом.</i></p> <p>При крекинге нефти может происходить реакция, схема которой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $C_4H_{10} \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$ 2. $C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$ 3. $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$ 4. $nCH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow$ 5. $(-CH_2 - CH_2 -)_n$ <p>При крекинге нефти происходит реакция:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. разложения 2. обмена 3. замещения 4. соединения <p><i>Учащиеся обсуждают диаграммы, отвечая на вопросы учителя.</i></p>	<p>Прием «ЕГЭ»</p> <p>Прием «Точка зрения»</p> <p>Прием «Исторический экскурс»</p>	<p>Индивидуальная Фронтальная</p>	<p><i>Регулятивные:</i> прогнозирование <i>Личностные:</i> умение управлять своей познавательной деятельностью</p>
--	---	---	--	---------------------------------------	--

IX Рефлексия учебной деятельности

Учитель организует фиксацию нового содержания, изученного на уроке, рефлексивный анализ учебной деятельности с точки зрения выполнения требований, известных учащимся, оценивание учащимися собственной деятельности на уроке, фиксацию неразрешённых затруднений на уроке как направлений будущей учебной деятельности.

Давайте соотнесем цель урока с результатами деятельности:

Какова была проблема?
 Как мы ее решили?
 В чем еще остались затруднения?
 Оцените работу класса и свою собственную.
 Как изменились ваши взгляды под влиянием этих идей?

Слово учителя:

Для нас, химиков, важно понимание сути процессов, их химизма. Только на этой основе можно строить реальную технологию. Решая проблему увеличения октанового числа бензина, мы рассмотрели химические основы крекинга. Есть профессии, спрос на которые возрастает, и будет возрастать постоянно. Одна из них – химик. В этом нет ничего удивительного, химия занимает совершенно особое место среди фундаментальных наук – это не только часть нашей культуры, но еще и самая «бытовая» область знания. Требуются специалисты по косметике, продуктам питания, строительным материалам, тканям, парфюмерии. Сравните дорогие духи с их сложным неповторимым ароматом и характерно пахнущую маслянистую желтоватую жидкость, заливаемую в баки автомобилей на бензоколонках. Композиция обыкновенного бензина по сложности может потягаться с хорошими духами, а требования, предъявляемые современным обществом к качеству, экономичности, экологической чистоте топлива, стимулируют работу сотен химических лабораторий по всему миру. А поскольку не за горами тот день, когда нефтяные запасы Земли истощатся, перед химиками стоит *фантастическая по своей сложности задача* – как с умом истратить то, что есть, а потом найти, чем это можно заменить. Но мне хотелось бы, чтобы вы осознали одну простую истину, что *самый главный ресурс любой страны – это люди. Свободные, инициативные, творческие, предприимчивые!*

Учитель организует обсуждение и запись домашнего задания.

Учащиеся заполняют «Бортовой журнал»:

Что было известно по данной теме	
Что нового узнали	
Вопросы к учителю	

Учащиеся оценивают собственную деятельность на уроке, фиксируют неразрешённые затруднения как направления будущей учебной деятельности.

Записывают домашнее задание:
 §54 (Н.Е. Кузнецова «Химия-10», профильный уровень)
Творческое задание:
 Получите нефть ... из воздуха.

Прием «Бортовой журнал»

Индивидуальная

Познавательные: общенаучные: умение структурировать знания; оценка процесса и результатов деятельности
Коммуникативные: умение выражать свои мысли
Регулятивные: волевая саморегуляция, оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, прогнозирование