

**Технологическая карта урока химии в 10 классе  
по теме «Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг».**

**Предмет:** химия

**Класс:** 10

**Автор УМК:** В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, В. И. Махонина, О.Ю.Симонова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018.

**Тема урока:** «Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг».

**Тип урока:** урок усвоения новых знаний.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Цель</b>  | Развитие активности, самостоятельности, формирование ценностного отношения к химическим знаниям и естественнонаучного стиля мышления на основе изучения химического состава, свойств нефти и способов её переработки.  |   |
| <b>Задачи</b>  | <p><i>Образовательные:</i> дать обучающимся понятие о нефти как о важнейшем углеводородном сырье, изучить ее свойства, продукты переработки нефти.</p> <p><i>Развивающие:</i> совершенствовать умения работать с литературными источниками, продолжить развитие умений устанавливать причинно-следственные связи; развивать интерес к предмету и процессу познания.</p> <p><i>Воспитательные:</i> приумножать знания о многообразии веществ в природе, их материальном единстве, иметь представление о социально-экономическом развитии родной страны, перспективных направлениях развития экономики, <i>будущей профессии.</i></p>  |   |
| <b>Планируемые образовательные результаты</b>  |  |   |
| <b>Предметные</b>  | <b>Метапредметные</b>  | <b>Личностные</b>   |
| <p><i>В познавательной сфере :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Называть причины детонационной стойкости бензина.</li> <li>2. Знать о фракционной (первичной) переработке нефти.</li> <li>3. Уметь характеризовать продукты переработки нефти.</li> <li>4. Называть основные виды крекинга и условия его протекания.</li> <li>5. Познакомится с методами улучшения эксплуатационных и экологических свойств топлива.</li> </ol> | <p><i>Познавательные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Давать определение понятиям, обобщать понятия; осуществлять сравнение и классификацию; строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи, создавать обобщения, делать выводы.</li> <li>• Осознанно и произвольно строить речевые высказывания.</li> <li>• Анализировать объекты с выделением существенных и несущественных признаков, осуществлять классификацию явлений.</li> <li>• Проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя.</li> <li>• Понимать, обобщать и интерпретировать информацию, представленную в рисунках, схемах, графиках и таблицах.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать единство естественнонаучной картины мира и значимость естественнонаучных и математических знаний для решения практических задач в повседневной жизни.</li> <li>• Грамотно обращаться с веществами в химической лаборатории</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><i>В ценностно-ориентационной сфере:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь формулировать цель урока, индивидуальные образовательные и развивающие задачи, составлять план действий, подводить итог урока, анализировать индивидуальные и коллективные достижения.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать знаково-символические средства для решения задач. Работать с моделями молекул (в виде формул).</li> </ul> <p><b>Регулятивные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планировать учебную деятельность в соответствии с учебным заданием, в том числе при выполнении эксперимента в рамках предложенных условий.</li> <li>• Преобразовывать практическую задачу в познавательную.</li> <li>• Выполнять учебные действия в материализованной форме, учитывать алгоритмы и правила в планировании и контроле способа решения поставленной задачи.</li> <li>• Уметь использовать речь для регуляции своей деятельности.</li> <li>• Осуществлять само- и взаимоконтроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата в соответствии образцами (алгоритмами).</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и с одноклассниками.</li> <li>• Устанавливать рабочие отношения в группе, планировать общие способы работы.</li> <li>• Строить понятные для собеседника речевые высказывания, уметь слушать собеседника, адекватно и осознанно использовать устную и письменную речь, владеть монологической контекстной речью</li> </ul> | <p>и в быту.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать и оценивать вклад российских ученых в развитие мировой химической науки</li> </ul> |
| <p><b>Основные понятия</b></p>   | <p>Состав нефти, ректификация, бензиновая фракция, керосиновая, фракция, мазут, каталитический крекинг, термический крекинг, детонационная стойкость бензина, углеводороды, входящие в состав бензина, десятка стран-лидеров по добыче нефти, экологические проблемы использования нефти.</p>  |  |
| <p><b>Межпредметные связи</b></p>  | <p>Биология, физика, математика, история, география.</p>   |  |
| <p><b>Оборудование</b></p>   | <p>Информационные материалы, раздаточный материал (маршрутные листы; образцы нефти, раствор KMnO<sub>4</sub>, географические карты)</p>  |  |
| <p><b>Ресурсы: основной</b></p>  | <p>Учебник: В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс<br/>Батаев, В.А. Справочник по органической химии: Учебное пособие для школьников и абитуриентов / В.А.Батаев,</p>  |  |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>дополнительные</b>              | Е.В.Батаева. - М.:ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2004. – 255 с.   |
| <b>Организация пространства</b>    | Работа фронтальная, индивидуальная (работа с тестом), групповая.   |
| <b>Приемы и средства обучения:</b> | Опора на знания обучающихся, использование алгоритмов, сравнение и анализ, информационные средства (мультимедийная презентация). |

### Организационная структура урока

| Деятельность учителя   | Деятельность учащихся   | УУД   | Ресурсы   |
|--|---|---|---|
| <b>Организационный этап</b>  |   |   |   |
| Создание комфортной обстановки и положительной мотивации, распределение учеников по группам.<br>Учитель приветствует ребят.<br>- Как говорил Д.И. Менделеев, «нефть не топливо, топить можно и ассигнациями»<br>- Почему Менделеев так сказал?<br>Проблемный вопрос:<br>Почему нефть называют «черное золото»?<br>- Как можно сформулировать главный вопрос урока? | Приветствуют учителя.<br>Воспринимают информацию, сообщаемую преподавателем.<br>Выбирают эффективные способы организации рабочего пространства.<br>Высказывают предположения.<br><br>Знакомятся с коллекцией «Нефть и нефтепродукты» в лабораторном режиме. | <b>Коммуникативные:</b> умение слушать и воспринимать на слух вопросы учителя.<br><br><b>Личностные:</b> формирование ценностные ориентиры и смысл учебной деятельности.                  | Коллекция "Нефть и нефтепродукты".  |
| <b>Целеполагание и мотивация. Актуализация знаний.</b>   |   |   |   |
| Сегодня мы познакомимся с ценным минеральным сырьём – нефтью. XX век насыщен многими событиями, которые будоражили и потрясли земную цивилизацию. Яблоком раздора XX века стала нефть. Ею хотели обладать все державы мира, из-за неё развязывались войны, от её   | Слушают учителя, формулируют название темы, цель и задачи урока.  | <b>Познавательные:</b> самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели.<br><br><b>Регулятивные:</b> формирование умения целеполагания, прогнозирования, планирования своей | Карточки "Что вы уже знаете об этом?":<br>1. Нефть — основной источник углеводородного сырья.<br>2. Нефть — сложная |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>наличия зависела экономическая и политическая жизнь.</p> <p>С чем это связано? Что представляет собой нефть? Как она образуется и где используется?</p> <p>На эти и другие вопросы мы попытаемся сегодня ответить на нашем уроке. Попробуйте сформулировать тему, цель и задачи урока.</p> <p><u>У вас на столах карточки с текстом:</u></p> <p><b>ЧТО ВЫ УЖЕ ЗНАЕТЕ ОБ ЭТОМ?</b><br/> <u>Прочтите текст и сделайте пометки</u><br/> +— знаю,?— не знаю, не уверен, хочу узнать.<br/> Поднимите руки те, у которых поставлены вопросы.<br/> Внимательно работайте на уроке, делая записи в тетради, чтобы ответить на эти вопросы.</p> | <p>Работают с текстом, самостоятельно выявляют пробелы в знаниях.</p> | <p>деятельности.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> устанавливать рабочие отношения в группе, планировать общие способы работы.</p> <p><b>Личностные:</b> понимать единство естественнонаучной картины мира и значимость естественнонаучных и математических знаний для решения практических задач в повседневной жизни.</p> | <p>смесь — алканов, циклоалканов, ароматических углеводородов.</p> <p>3. Чтобы разделить нефть на фракции ее подвергают перегонке.</p> <p>4. При прямой перегонке нефти — бензин получается некачественный и небольшое количество.</p> <p>5. Крекинг-вторичная переработка нефтепродуктов.</p> <p>6. Крекинг-процесс разложения углеводородов нефти.</p> <p>7. Что означают марки бензина — А-92, А-80, А-96 ?</p> <p>8. Нефть не только сырье топливной промышленности, но и сырье для органического синтеза.</p> <p>9. 1 литр разлитой нефти загрязняет 40 тысяч литров морской воды.</p> |
|---|---|--|---|

**Первичное усвоение новых знаний. Первичная проверка понимания. Первичное закрепление.**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>Осуществляет демонстрацию презентации о нефти. Обеспечивает проведение исследования в группах.</p> <p>Организует изучение темы по блокам. С добычей нефти и ее переработкой связаны люди различных профессий. Я предлагаю вам побывать в роли профессионалов данной области.</p> <p>-На столах у вас перечень заданий-микроисследований для групп.</p> | <p>Знакомятся с темой исследования<br/><i>Группа «Геологи - разведчики».</i> Исследуют месторождения нефти по географической карте (карты раздаются заранее).</p> <p><i>Группа «Лаборанты химического анализа»</i> Проводят исследование по изучению физических и химических свойств нефти (на столах образцы нефти для изучения запаха, цвета, растворимости в воде; проводят качественную реакцию на определение непредельных составляющих в нефти по обесцвечиванию р – ра KMnO4)</p> <p><i>Группа «Технологи».</i> Предлагают наиболее эффективные способы переработки нефти и определяют области применения конечной продукции.</p> <p><i>Группа «Транспортники»</i> Определяют по карте основные районы морской добычи нефти и на контурной карте наносят основные направления грузоперевозки нефти.</p> <p><i>Группа «Геоэкологи»</i> определяют влияние добычи нефти на состоянии окружающей среды.</p> | <p><b>Познавательные:</b> умение давать определение понятиям «нефть», «ректификация», «крекинг»;</p> <p>умение анализировать объекты с выделением существенных и несущественных признаков, осуществлять классификацию явлений, создавать обобщения, делать выводы;</p> <p>строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи, осуществлять сравнение, устанавливать аналогии.</p> <p><b>Регулятивные:</b> умение использовать речь для регуляции своей деятельности; осуществление само- и взаимоконтроля процесса выполнения задания.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и одноклассниками.</p> <p><b>Личностные:</b> понимать значимость фундаментальных представлений о строении вещества для формирования целостной естественнонаучной картины мира;</p> <p>любопытность и интерес к предмету;</p> | <p>Маршрутный лист, учебник, презентация, географические карты, образцы нефти, раствор KMnO4.</p> |
|---|---|--|---|

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>Рассказ учителя.</p> <p>1. Нефть в древности. Нефть известна давно. Греческие историки Геродот и Плиний упоминали это горючее вещество, называя его «нафта». Установлено, что её добывали и использовали уже за 5–6 тысяч лет до нашей эры. Наиболее древние промыслы известны на берегах Евфрата, в Керчи, в Китае. О добыче «черного масла» в Ферганской впадине было известно еще во время похода Александра Великого через Среднюю Азию в Индию. В Библии говорится о смоляных ключах в окрестностях Мёртвого моря. Использовали нефть в самых разных целях.</p> | <p>Слушают учителя, делают пометки в тетради.</p>   |  |  |
| <p>2. Нахождение нефти в природе. Учитель обеспечивает подведение итогов работы группы «Геологи - разведчики»</p>   | <p>Группа «Геологи - разведчики» делают вывод о местонахождении нефти в природе.</p> <p>Основные месторождения нефти: (30 из 45 самых крупных месторождений) находятся на территории Азии: Ближний и Средний Восток (рост капитала Кувейта в период нефтяного бума составлял 150 долларов круглосуточно); 3 месторождения-гиганта находятся в Латинской Америке; 6 месторождений расположено в Африке; 4 – в Северной Америке; 1 – в Западной Сибири; 1 – в Юго-Восточной Азии.</p> |  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | <p>Наиболее крупные запасы нефти на территории РФ: Волго-Уральский бассейн; Западная Сибирь; Северный Кавказ.</p>   |  |  |
| <p>3. Физические и химические свойства нефти.<br/>Работа в группе «<i>Лаборанты химического анализа</i>». На столах учащихся находится флакон с нефтью. Учитель предлагает встряхнуть его, обратить внимание на запах, цвет.</p> <p>Каков химический состав нефти?</p> <p>В разных месторождениях нефть имеет различный состав. Например, Бакинская нефть богата нафтенами, Пермская – аренами, Грозненская – алканами.</p> | <p>Учащиеся выполняют запись в тетрадях:<br/>Нефть – маслянистая жидкость. Цвет – темно-коричневый с красноватым оттенком. (Учитель обращает внимание детей на то, что нефть может быть черной с зеленым оттенком, красной, синей, светлой, даже белой, или бесцветной как вода (в Баку). Специфический запах. Если стеклянной палочкой каплю нефти поместить на воду, то она расплывается, образуя на поверхности тончайшую пленку (10 л нефти могут покрыть 1 км<sup>2</sup>). Плотность обычно менее 0,9 г/мл, очень редко плотность 1,04 г/мл.</p> <p>Проводит исследование по изучению состава нефти (проводит качественную реакцию на определение непредельных составляющих в нефти по обесцвечиванию р – ра KMnO<sub>4</sub>).</p> <p>Учащиеся характеризуют каждый класс углеводородов.</p> |  |  |
| <p>4. Нефть и ее переработка.</p>   | <p>Группа «<i>Технологи</i>» знакомит учащихся со способами переработки нефти, например нефть можно разделить фракционной или дробной</p>   |  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>Почему аппарат для прямой (фракционной) перегонки нефти имеет форму колонны?<br/> Какова функция тарелок в ректификационной колонне?<br/> Рассказ учителя об октановом числе и о марках бензина.<br/> Сравнение термического и каталитического крекинга.<br/> Обсуждение вопроса улучшения эксплуатационных и экологических свойств топлива с помощью добавок.</p> | <p>перегонкой, поскольку это сложная смесь углеводородов. Рассказ о ректификации (перегонке) нефти: о работе трубчатой печи, ректификационной колонны, о строении тарелок, о фракциях нефти и их составе.</p>   |  |  |
| <p>5. Транспортировка нефти</p>   | <p>Группа «Транспортники» сообщает, что более ¼ мировой добычи приходится на морские месторождения, расположенные в пределах континентального шельфа, в первую очередь в Персидском, Мексиканском, гвинейском заливах, в Северном, Карибском морях. Главные грузопотоки нефти начинаются от крупнейших нефтяных портов в Персидском заливе.</p> |  |  |
| <p>6. Экологические проблемы, связанные с добычей и переработкой нефти.</p>   | <p>Группа «Геоэкологи» информирует о том, что из-за технической изношенности оборудования в результате аварий ежегодно теряется</p>   |  |  |



|  |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
|  | <p>20-50 млн т добываемой нефти. Потери такого рода еще больше обостряют проблемы истощения топливных ресурсов, а также экологической проблемы. Попадая в природные водоемы, нефть вызывает гибель микроорганизмов и животных, приводя к экологическим бедствиям и даже катастрофам.</p>   |  |                    |
| <b>Применение знаний и способов действий</b>   |  |  |                    |
| <p>Организует контроль знаний обучающихся (тестовые задания высвечиваются на слайде)</p> | <p>Выполняют тест<br/>Оценивают тест по пятибалльной системе.<br/>Суммируют свои баллы за урок (за групповую работу и тест).</p>   | <p><b>Познавательные:</b> строить логические рассуждения; сопоставлять результаты.<br/><b>Регулятивные:</b> контроль, коррекция своих действий, оценка успешности усвоения.<br/><b>Коммуникативные:</b> адекватно использовать письменную речь.<br/><b>Личностные:</b> воспитывать самостоятельность в приобретении новых знаний и умений.</p> | <p>Презентация</p> |
| <b>Информация о домашнем задании</b>   |  |  |                    |
| <p>Комментирует домашнее задание</p>   | <p>Дифференцированное домашнее задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучить материал учебника.</li> <li>• Актуальные темы для проектной деятельности:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое нефтяные сорбенты: рекламные иллюзии или реальные перспективы?</li> <li>2. Экологические последствия сжигания углеводородного сырья.</li> <li>3 Экологический вред выхлопных газов автомобилей.</li> </ol> | <p><b>Познавательные:</b> осознанно и произвольно строить речевые высказывания.<br/><b>Личностные:</b> понимать значимость химических знаний в практической жизни.</p>   |                    |

### Подведение итогов учебного занятия. Рефлексия.

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p>— Д.И. Менделеев говорил, что топить нефтью, это всё равно, что топить ассигнациями. Эти слова сказаны в связи с сжиганием лёгкой бензиновой фракции. Но, к сожалению, по бережливости с углеводородным сырьём мы ушли не намного дальше. Достаточно вспомнить факелы попутных нефтяных газов в районах нефтедобычи и факелы над нефтеперерабатывающими заводами. Напрасно сжигая нефтепродукты, человечество приближает момент их исчерпания. По прогнозам, нефти в мире должно хватить на 40 лет. Кроме того, сжигание углеводородного сырья приводит к печальным экологическим последствиям: от смога на улицах городов до увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере Земли, которое, по мнению некоторых учёных, может привести к глобальному изменению климата на планете.</p> <p>Акцентирует внимание на достижении цели урока.</p> <p>Предлагает ученикам наполнить колбу названиями продуктов переработки нефти, если цель урока была достигнута или наполнить другую колбу названиями углеводородов, входящих в состав нефти, если остались вопросы.</p> | <p>Наполняют колбы, опуская по одной карточке с названиями нефтепродуктов или углеводородов.</p> <p>Анализ достижения цели урока.</p> | <p><b>Познавательные:</b> осознанно и произвольно строить речевые высказывания.</p> <p><b>Регулятивные:</b> оценка, саморегуляция.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> строить монологическое высказывание, слушать собеседника.</p> <p><b>Личностные:</b> формировать умение способности к саморазвитию.</p> | <p>Карточки с названиями нефтепродуктов и названиями углеводородов.</p> |
|--|---|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

## Приложение

### *Группа «Геологи-разведчики»*

Географию мировой нефтедобычи определяют прежде всего страны «первой десятки» (крупнейшие мировые нефтедобытчики) Нефть добывается в 80 странах мира и залегают в 600 бассейнах, расположенных в разных частях света. Самые крупные из них находятся в странах:

- Персидского залива
- в России, США
- В странах Северной Африки
- В бассейнах Карибского моря
- В бассейнах Северного моря

Особенно выделяется бассейн Персидского залива. Бассейн персидского залива отличается тем, что здесь сосредоточено большинство из известных в мире месторождений – гигантов с запасами нефти свыше 1 млрд т в каждом. Самые большие из них Гавар и Бурган концентрируют по 8-10 млрд т.

Классификация нефтяных месторождений

- мелкие – до 10 млн т
- средние – от 10-100 млн т
- крупные – от 100-1000 млн т
- крупнейшие (гигантские) – от 1-5 млрд т
- уникальные (супергиганты) – от 5 млрд т и более

В 1960 г. была создана организация стран-экспортеров нефти ОПЕК, члены которой постепенно взяли добычу нефти в свои руки. Добывают около 40% нефти в мире, экспортирует свыше 50%, устанавливает единые проданные цены на нефть. Для каждой и стран участниц определяются определенные квоты на добычу нефти. Развитым странам пришлось забыть о дешевой нефти и экономить ее.

Страны ОПЕК: Страны Персидского залива, Саудовская Аравия, Кувейт, Ирак, Катар, ОАЭ, Иран, Африка, Алжир, Ливия, Нигерия, Габон, Венесуэла (Латинская Америка), Индонезия (Юго-Восточная Азия), Эквадор (Латинская Америка)

Политику сдерживания добычи производят и страны, не входящие в ОПЕК, например, Мексика, Колумбия, Россия.

**Задание – на контурной карте отметить страны, входящие в ОПЕК.**



## **Группа «Лаборант химического анализа»**

### **Задание: охарактеризовать физические свойства ( цвет, запах, плотность, растворимость в воде) и химический состав (наличие непредельных углеводородов)**

Опыт №1 – в пробирку с водой капнем несколько капель нефти, закроем отверстие и взболтаем. Так как плотность нефти меньше чем плотность воды, нефть образует пленку на ее поверхности.

Так как нефть – смесь различных углеводородов, то у нее нет определенной температуры кипения. Начало кипения нефти обычно выше 280С. Температура застывания зависит от содержания парафина (чем его больше, тем температура застывания выше).

Нефть сильно варьируется по цвету (от светло-коричневой, почти бесцветной, до темно-бурой, почти черной) и по плотности (от легкой 0,65-0,70 г/см<sup>3</sup>, до тяжелой 0,98-1,05 г/см<sup>3</sup>). Её плотность меньше, чем у воды, поэтому, попадая в нее, нефть растекается по поверхности, практически не растворяясь, препятствуя растворению кислорода и других газов воздуха в воде. С водой может образовывать стойкие эмульсии. Растворима в органических растворителях.

Теплоемкость нефти 1,7-2,1 кДж/кг; теплота сгорания 43,7-46,2 мДж/кг; диэлектрическая проницаемость 2-2,5; электрическая проводимость  $2 \cdot 10^{-10}$ - $0,3 \cdot 10^{-18}$  ом<sup>-1</sup>см<sup>-1</sup>

Вязкость зависит от химического и фракционного состава нефти и смолистости (содержания в ней асфальтосмолистых веществ). Температура вспышки колеблется –35 до +1200С в зависимости от фракционного состава и давления насыщенных паров.

Газообразные и твердые компоненты нефти растворены в ее жидких составляющих, что и определяет ее агрегатное состояние.

Состав ее существенно зависит от места ее добычи (месторождения), она может, помимо алканов, содержать циклоалканы и ароматические углеводороды. В природе нефть и попутный нефтяной газ заполняют полости земных недр.

Опыт №2 — провести качественную реакцию на определение непредельных составляющих в нефти по обесцвечиванию р – ра КМnO<sub>4</sub>

Нефть можно классифицировать по разным признакам.

По содержанию серы: малосернистые (до 0,5% серы); сернистые (0,5-2 % серы); высокосернистые (свыше 2% серы).

По потенциальному содержанию фракций, выкипающих до 3500С:

T1 – тип нефти, в которой указанных фракций не меньше 45%; T2 – 30-44,9%; T3 – меньше 30%.

По потенциальному содержанию масел: M1 – не меньше 25%; M2 – меньше 25%.

По качеству масел:

Подгруппа И1 – с индексом вязкости масел больше 85

Подгруппа И2 – с индексом 40-85.

Сочетание обозначений класса, типа, группы, подгруппы и вида составляет шифр технологической классификации нефти. В зависимости от месторождения нефть имеет различный качественный и количественный состав. Так, например, Бакинская нефть богата циклопарафинами и сравнительно бедна предельными углеводородами. Значительно больше предельных углеводородов в грозненской и ферганской нефти.

Пермская нефть содержит ароматические углеводороды.

### ***Группа «Технологи»***

**Задание: Каким способом извлекают нефть из земных недр? Как перерабатывают нефть? Почему аппарат для прямой (фракционной) перегонки нефти имеет форму колонны? Какова функция тарелок в ректификационной колонне?**

Нефть добывается из недр земли через скважины. В начале давление газа, в которой неизменно сопровождают нефть, значительно превышает атмосферное, потому некоторое время нефть фонтанирует. По мере выравнивания давления, фонтан иссякает, и нефть приходится извлекать принудительно при помощи насосов. Но запасы ее в пластах еще очень велики. Если закачать в них под давлением воду или газ, нефть снова начнет подниматься к поверхности. Для этого выделяют несколько методов увеличения нефтеотдачи:

Физический – этот способ добычи нефти предполагает закачивание воды в нефтесодержащую породу. Вода повышает давление внутри пласта и выталкивает нефть. По добывающим скважинам она поступает на поверхность.

Тепловой – на нефтеносные породы воздействуют горячим паром. Он уменьшает вязкость нефти и позволяет извлечь её и пород.

Химический – специальные химические реагенты заканчиваются в нефтеносную породу. Они действуют как любое средство для мытья посуды или стиральный порошок, т.е. вымывают капельки нефти из породы, связывают их и по системам добывающих скважин выносят на поверхность.

Биотехнологический – в скважину закачивают насыщенную кислородом воду. В этой среде активно размножаются углеводородокисляющие бактерии. Они поедают остатки нефти и вырабатывают вещества, которые связывают нефть. Бактерии, расположенные дальше от трубы, получают больше пищи и вырабатывают метан и углекислый газ. Газы увеличивают давление в нефтяном пласте и вытесняют оставшуюся часть нефти.

Нефть используется широко как топливо, как сырье для химической промышленности. Она относится к невозобновляемым ресурсам.

Сырая нефть непосредственно почти не применяется. Для получения из нее технически ценных продуктов, главным образом моторных топлив, растворителей, сырья для химической промышленности, ее подвергают переработке. Цель переработки нефти (нефтепереработки) это производство нефтепродуктов, прежде всего, различных топлив (автомобильных, авиационных, котельных и т.д.) и сырья...

Очистка нефти – это удаление из нефтепродуктов нежелательных компонентов отрицательно влияющих на эксплуатационные свойства топлив и масел.

Перегонка осуществляется в специальных установках – ректификационных колоннах, в которых повторяю циклы конденсации и испарения, содержащихся в нефти.

Ректификационная колонна:

Газы - газообразное топливо;

Бензин – топливо для автомобилей;

Лигроин – сырье для производства химических реактивов;

Керосин – топливо для реактивных двигателей;

Дизельное топливо, мазут – соляровое масло, смазочные масла, вазелин, парафин;

Остаток перегонки мазуты – гудрон, битум, асфальт.

Основные продукты нефтепереработки

- нефтехимикаты (пластмассы)
- асфальт
- дизельное топливо
- мазут
- бензин
- керосин
- сжиженный нефтяной газ (СНГ)
- нефтяные масла
- смазочные материалы
- парафин
- деготь

### ***Группа «Транспортники»***

**Задание – определить по карте основные районы морской добычи нефти и на контурной карте нанести основные направления грузоперевозки нефти.**

Около половины всей добываемой в мире нефти поступает на мировой рынок. Более ¼ мировой добычи приходится на морские месторождения, расположенные в пределах континентального шельфа, в первую очередь в Персидском, Мексиканском, гвинейском заливах, в Северном, Карибском морях. Главные грузопотоки нефти начинаются от крупнейших нефтяных портов в Персидском заливе.

Персидский залив – Япония

Персидский залив – Зарубежная Европа

Карибское море – США

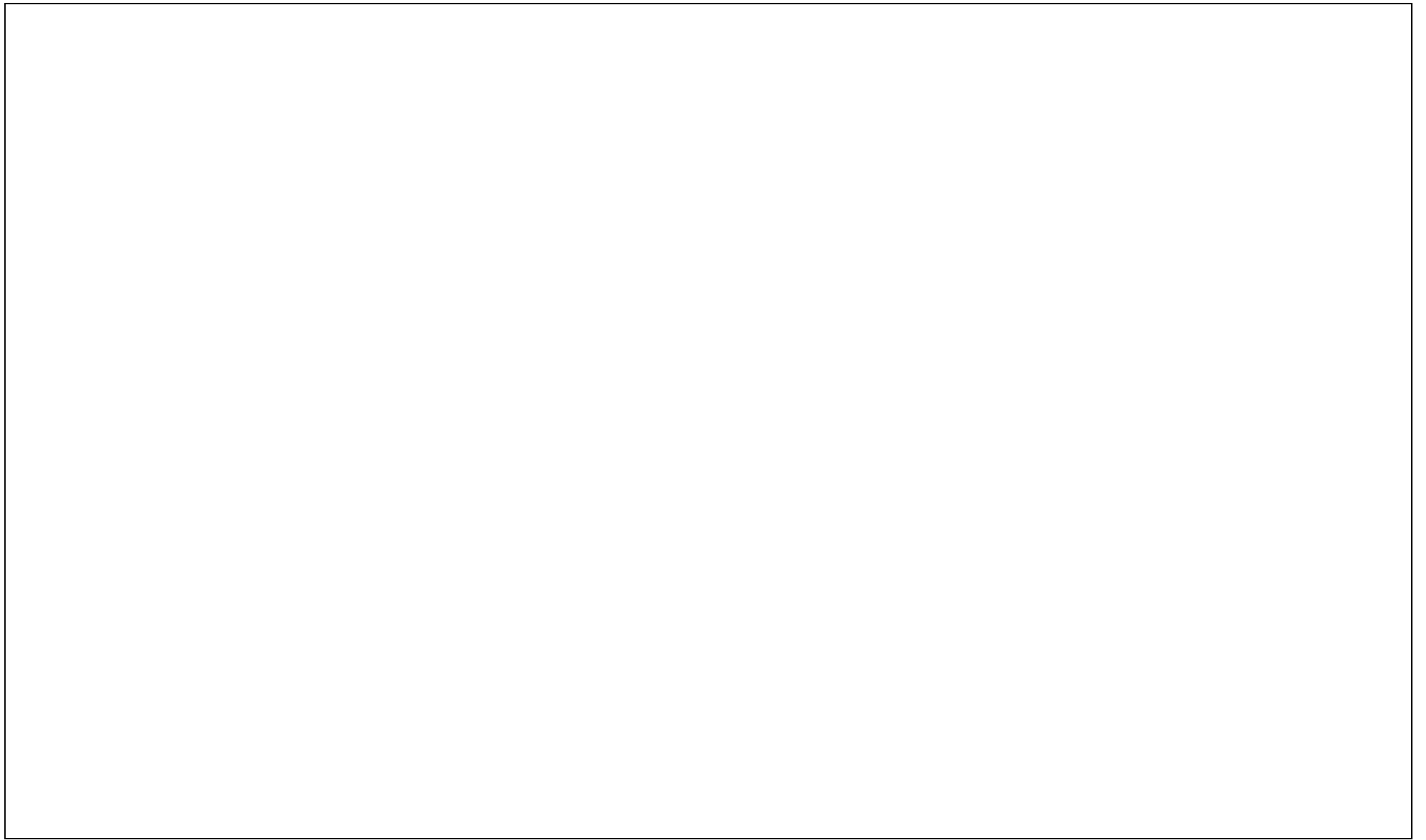
Юго-Восточная Азия – Япония

Северная Африка – зарубежная Азия

Россия – зарубежная Азия, СНГ

Самые крупные танкеры следуют дальним путем вокруг Африки. Менее крупные идут через Суэцкий канал. Меньшие грузопотоки идут от стран Центральной Америки (Венесуэла, Мексики) к США и Западной Европе. США снабжается через Канаду и по Аляскинскому нефтепроводу. Страны восточной Европы снабжаются в основном Россией, которая использует для того и нефтепроводы, и танкерный флот. Нефть является главной статьей российского экспорта. По данным Федеральной таможенной службы в 2007 г. из России было вывезено 233,1 млн. т сырой нефти на 114,15 млрд. дол, что составляет 32,4 % российского экспорта.





## ***Группа «Геоэкологи»***

### **Задание: В чем заключаются экологические проблемы добычи и использования нефти и продуктов ее переработки?**

#### **Охрана нефти**

Из-за технической изношенности оборудования в результате аварий ежегодно теряется 20-50 млн т добываемой нефти. Потери такого рода еще больше обостряют проблемы истощения топливных ресурсов, а также экологической проблемы. Попадая в природные водоемы, нефть вызывает гибель микроорганизмов и животных, приводя к экологическим бедствиям и даже катастрофам. Рыболовецкая и туристическая отрасли страдают дольше всего. Дело в том, что туристы долгое время отказываются ехать отдыхать в пострадавшие районы, даже если последствия аварии ликвидированы (любопытно, что во время всех крупномасштабных катастроф такого рода, местные гостиницы фиксировали резкий рост числа посетителей - ими были чиновники, спасатели и журналисты, прибывшие на место событий). В свою очередь, рыбакам сложнее сбывать свои уловы. Так, авария танкера Prestige привела к тому, что лов рыбы в пострадавшем районе был запрещен на год. Даже после того, как запрет был снят, тяжело пострадали предприятия, занимавшиеся промыслом устриц и креветок в Бискайском заливе. Эти создания пропускают через себя большое количество воды - даже если они не гибнут от отравления нефтью, их мясо приобретает неприятный вкус и запах. При разливе нефти в пресном водоёме местное население может испытывать трудности с питьевой водой, так как коммунальным службам становится сложнее очищать воду, поступающую в водопроводы.

Опубликованные данные о влиянии разливов нефти содержат факты гибели мангровых деревьев, морской травы, большинства водорослей, сильного длительного разрушения от соли живности болот и пресноводных; увеличение или уменьшение биомассы и активность к фотосинтезу колоний фитопланктона; изменение микробиологии колоний и увеличение числа микробов. Влияние разливов нефти на основные местные виды растений может продолжаться от нескольких недель до 5 лет в зависимости от типа нефти; обстоятельств разлива и видов, которые пострадали. Работа по механической очистке сырых мест может увеличить восстановительный период на 25%-50%. Для полного восстановления мангрового леса потребуется 10-15 лет. Растения в толще воды большого объема возвращаются к первоначальному (до разлива нефти) состоянию быстрее, чем это происходит с растениями в меньших водоемах.

Влияние нефти на морские растения такие, как мангровые деревья, морскую траву, траву солончаков, водоросли изучалось в лабораториях и экспериментальных экосистемах. Проводились полевые испытания и исследования. Нефть вызывает гибель, уменьшает рост, сокращает воспроизводство больших растений. В зависимости от типа и количества нефти и вида водорослей количество микробов либо увеличивалось, либо уменьшалось. Отмечалось изменение биомассы, активность к фотосинтезу и структура колоний.

Влияние нефти на пресноводный фитопланктон (перифитон) изучалось в лабораториях, также проводились полевые испытания. Нефть оказывает такое же влияние, как и на морские водоросли.

Рыбы подвергаются воздействию разливов нефти в воде при употреблении загрязненной пищи и воды, а также при соприкосновении с нефтью во время движения икры. Гибель рыбы, исключая молодь, происходит обычно при серьезных разливах нефти. Следовательно, большое количество взрослой рыбы в больших водоемах от нефти не погибнет. Однако сырая нефть и нефтепродукты отличаются разнообразием токсичного воздействия на разные виды рыб. Концентрация 0.5 миллионной доли или менее нефти в воде

способна привести к гибели форели. Почти летальный эффект нефть оказывает на сердце, изменяет дыхание, увеличивает печень, замедляет рост, разрушает плавники, приводит к различным биологическим и клеточным изменениям, влияет на поведение.

Личинки и молодь рыб наиболее чувствительны к воздействию нефти, разливы которой могут погубить икру рыб и личинки, находящиеся на поверхности воды, а молодь — в мелких водах.

Потенциальное воздействие разливов нефти на популяции рыб было оценено с помощью модели GeorgesBankFisheryсеверовосточного побережья США. Разлив нефти в Балтийском море в 1969г. привел к гибели многочисленных видов рыб, которые обитали в прибрежных водах. В результате исследований нескольких загрязненных нефтью мест и контрольного места в 1971г. было обнаружено, что популяции рыб, возрастное развитие, рост, состояние организма ненамного отличались друг от друга.

Нефть оказывает внешнее влияние на птиц, прием пищи, загрязнение яиц в гнездах и изменение среды обитания. Внешнее загрязнение нефтью разрушает оперение, спутывает перья, вызывает раздражение глаз. Гибель является результатом воздействия холодной воды, птицы тонут. Разливы нефти от средних до крупных вызывают обычно гибель 5.000 птиц. Птицы, которые большую часть жизни проводят на воде, наиболее уязвимы к разливам нефти на поверхности водоемов.

Птицы заглатывают нефть, когда чистят клювом перья, пьют, употребляют загрязненную пищу и дышат испарениями. Заглатывание нефти редко вызывает непосредственную гибель птиц, но ведет к вымиранию от голода, болезней, хищников. Яйца птиц очень чувствительны к воздействию нефти. Загрязненные яйца и оперение птиц пачкают нефтью скорлупу. Небольшое количество некоторых типов нефти может оказаться достаточным для гибели в период инкубации.

Морские млекопитающие, которые в первую очередь выделяются наличием меха (морские выдры, полярные медведи, тюлени, новорожденные морские котики) наиболее часто погибают от разливов нефти. Загрязненный нефтью мех начинает спутываться и теряет способность удерживать тепло и воду. Взрослые сивучи, тюлени и китообразные (киты, морские свиньи и дельфины) выделяются наличием жирового слоя, на который влияет нефть, усиливая расход тепла. Кроме того, нефть может вызвать раздражение кожи, глаз и препятствовать нормальной способности к плаванию. Известны случаи, когда кожа тюленей и полярных медведей впитывала нефть. Кожа китов и дельфинов страдает меньше.

Большое количество ондатр погибло при разливе топливного мазута из бункера на реке Святого Лоренса. В Калифорнии погибли огромные сумчатые крысы после отравлений нефтью. Бобры и ондатры погибли от разлива авиационного керосина на реке Вирджиния. Во время эксперимента, проведенного в лаборатории, погибли крысы, которые проплыли по воде, загрязненной нефтью. К вредному влиянию большинства разливов нефти можно отнести сокращение пищи или изменение отдельных видов. Это влияние может иметь разную продолжительность, особенно в брачный период, когда передвижение особей женского пола и молоди ограничено.

Нефть и нефтепродукты оказывают вредное воздействие на многие живые организмы и пагубно влияют на все звенья биологической цепи. Нефтяные пленки на поверхности морей и океанов могут нарушать обмен энергией, теплом, влагой и газами между океаном и атмосферой. В конечном итоге наличие нефтяной пленки на поверхности океана может повлиять не только на физико-химические и гидробиологические условия в океане, но также и на климат Земли, на баланс кислорода в атмосфере.

Растения из-за своей ограниченности в передвижении также являются хорошими объектами для наблюдения за влиянием, которое оказывает на них загрязнение окружающей среды. Опубликованные данные о влиянии разливов нефти содержат факты гибели мангровых деревьев, морской травы, большинства водорослей, сильного длительного разрушения от соли живности болот и пресноводных; увеличение или

уменьшение биомассы и активность к фотосинтезу колоний фитопланктона; изменение микробиологии колоний и увеличение числа микробов.

Беспозвоночные являются хорошими индикаторами загрязнения от сбросов в силу своей ограниченности в передвижении.

### **Вам предлагается тест “Природные источники углеводов”**

1. Установить соответствие.

- |             |   |
|-------------|---|
|             | а) Летучая фракция нефти.                               |
| 1) Гудрон.  | б) Содержит углеводороды с числом атомов углерода от 12 |
| 2) Бензин.  | до 18.  |
| 3) Крекинг. | в) применяется в дорожном строительстве.                |
| 4) Керосин. | г) Разбивание длинных цепей углеводородов.              |

2. Нефть – это:

- а) смесь предельных углеводородов;
- б) сложная смесь различных углеводородов;
- в) смесь насыщенных углеводородов ряда метана, ароматических углеводородов, циклоалканов с примесью некоторых неорганических веществ;
- г) смесь газообразных, жидких и твердых углеводородов, которые можно разделить в процессе переработки.

3. Процесс термического разделения нефти на фракции называется:

- а) крекинг; б) отгонка; в) риформинг;
- г) перегонка; д) пиролиз.

4. Крекинг нефти – это:

- а) процесс расщепления тяжелых углеводородов нефти на легкие;
- б) термическое разделение нефти на фракции;
- в) процесс превращения парафинов и циклопарафинов в ароматические углеводороды;
- г) дегидрирование алканов.

5. Из предложенных продуктов переработки органического сырья выберите те, которые получают при перегонке нефти:

- а) бензин; б) коксовый газ; в) керосин;
- г) кокс; д) лигроин; е) красители;
- ж) газойль; з) минеральные масла; и) мазут;
- к) бензол и его гомологи.

Задание 2.

Предложите свои способы решения одной (или нескольких) ниже перечисленных проблем.

- Как избежать дальнейшего загрязнения океана?
- Нефтехимия и окружающая среда. Возможно ли мирное сосуществование? Какие для этого нужны условия?
- Что вам известно о путях замены углеводородного сырья другими веществами? Каковы трудности, имеющиеся в этом деле?
- Нефтехимическая и безотходная технологии. Совместимы ли они? Что может прийти на смену нефтехимии?
- Почему массовый синтез новых веществ человеком должен быть предварен изучением влияния их не только на здоровье человека, но и на биосферу в целом? (На примере фреонов, пластмассы, пестицидов и других химических веществ.)