Добрый день!

Для изучения темы необходимо рассмотреть теорию, составить конспект. Отправить фотоотчет на мою электронную почту до **15.00:** [elena692007@yandex.ru](mailto:elena692007@yandex.ru)

Обязательно в отчете указываем дату

Тема: Природные источники углеводородов и их переработка.

Цели: 1) Ознакомить обучающихся с природными источниками углеводородов,

составом, свойствами и методами переработки нефти;

2) Обратить внимание на проблему охраны окружающей среды от

загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

Содержание и ход урока.

I. Организационный момент.

II. Актуализация знаний, умений и навыков.

Устный опрос.

1. Какими химическими свойствами обладает бензол?
2. Расскажите о применении бензола и его гомологов.

Письменный опрос.

Проверка выполнения упражнений заданных на дом.

III. Формирование новых знаний, умений и навыков.

Углеводороды имеют большое народнохозяйственное значение, так как служат важнейшим видом сырья для получения почти всей продукции современной промышленности органического синтеза и широко используются в энергетических целях.

Наиболее важными источниками углеводородов являются:

* природные и попутные нефтяные газы;
* нефть;
* каменный уголь

Природный газ – смесь газов, основным компонентом которой является метан (от 75 до 98% в зависимости от месторождения), остальное приходится на долю этана, пропана, бутана и небольшого количества примесей – азота, оксида углерода (IV), сероводорода и паров воды. Обычно чем выше молекулярная масса углеводорода, тем меньше его содержится в природном газе. Состав природного газа различных месторождений неодинаков. Средний состав его в процентах по объему следующий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| СН4 | С2Н6 | С3Н8 | С4Н10 | N2 и другие газы |
| 75-98 | 0,5 - 4 | 0,2 – 1,5 | 0,1 – 1 | 1-12 |

Природный газ образует самостоятельные месторождения.

В качестве горючего природный газ имеет большие преимущества перед твердым и жидким топливом. Теплота сгорания его значительно выше, при сжигании он не оставляет золы, продукты сгорания значительно более чистые в экологическом отношении.

При сгорании природного газа выделяется большое количество теплоты, поэтому 90% его расходуется в качестве топлива (на теплоэлектростанциях, промышленных предприятиях, в быту). Остальные 10% используют как сырье для химической промышленности: для получения водорода, ацетилена, сажи, различных пластмасс, медикаментов.

Попутный нефтяной газ по своему происхождению тоже является природным газом. Особое название он получил потому, что находится в залежах вместе с нефтью – он растворен в ней и находится над нефтью, образуя газовую «шапку». При извлечении нефти на поверхность давление падает, и растворимость газа уменьшается, в результате этого он выделяется из нефти.

Раньше попутный газ не находил применение и тут же на промысле сжигался. В настоящее время его все в большей степени улавливают, так как он, как и природный газ, представляет собой хорошее топливо и ценное химическое сырье.

В попутных газах содержится меньше метана, чем в природном газе, но в них значительно больше гомологов.

Для практических целей попутные газы разделяют на смеси более узкого состава. Иногда их подвергают более тщательному разделению и извлекают из них индивидуальные углеводороды (этан, пропан), из которых затем получают непредельные углеводороды.

Характеристика попутных нефтяных газов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Состав | Применение |
| Газовый бензин | Смесь пентана, гексана и других углеводородов | Добавляют к бензину для улучшения запуска двигателя |
| Пропан – бутановая фракция | Смесь пропана и бутана | В виде сжиженного газа применяется как топливо |
| Сухой газ | По составу сходен с природным газом | Используется для получения С2Н2 и Н2, других веществ, а также как топливо |

**Нахождение в природе.**

Залежи нефти находятся в недрах Земли на разной глубине, где нефть заполняет свободное пространство между некоторыми породами. Если она находится под давлением газов, то поднимается по скважине на поверхность Земли.

По запасам и добыче нефти наша страна занимает одно из ведущих мест в мире.

**Свойства и состав нефти**

Нефть – маслянистая жидкость от желтого или светло – бурого до черного цвета с характерным запахом. Легче воды, в воде не растворима. Нефть – смесь различных углеводородов, поэтому у нее нет определенной температуры кипения.

В зависимости от месторождения нефть имеет различный состав. Например, Бакинская нефть богата циклическими углеводородами (до 90%), в грозненской нефти преобладают предельные углеводороды, а в уральской нефти – ароматические. Наиболее часто встречаются нефти смешанного состава. По плотности различают легкую и тяжелую нефть.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месторождения нефти | **С** | **Н** | **О** | **S** | **N** |
| Охотинское (Сахалин)  Саравак (Индонезия)  Кенкияк (Казахстан)  Грозненское  Шаимское (Западная сибирь)  Пенсильвания (США)  Бостонское (Узбекистан)  Сураханское (Азербайджан)  Ромашкинское (Татарстан)  Коробсковское (Волгоградская обл.)  Белозерское (Самарская обл.)  Могутовское (Оренбургская обл.)  Первомайская (Татарстан)  Радаевская (Самарская обл.) | 87,15  86,5  86,19  85,9  85,8  85,8  85,69  85,3  85,34  85,1  84,66  83,85  83,73  82,78 | 11,85  12,44  12,51  13  12,28  14  14,14  14,1  12,65  13,72  13,41  12,02  13,33  11,72 | 0,27  0,68  0,55  0,8  0,36  0,07  0,54  0,21  0,02  0,02  0,85  0,5  2,14 | 0,3  0,35  0,63  0,13  0,46  0,1  0,01  0,03  1,62  1,07  1,81  3  2,2  3,05 | 0,43  0,13  0,12  0,07  0,1  1,1  0,09  0,03  0,18  0,09  0,1  0,28  0,24  0,31 |

Большая часть нефти используют для производства (90%) используется для производства различных видов топлива и смазочных материалов. Нефть – ценное сырье для химической промышленности. Из веществ, добываемых из нефти получают:

- синтетические каучуки;

- пластмассы;

- взрывчатые вещества;

- лекарственные препараты;

- синтетические волокна;

- жиры.

Нефть, добываемую из земных недр, называют сырой. В сыром виде нефть не применяют, ее подвергают переработке.

Нефть – это смесь углеводородов различной молекулярной массы, имеющих различные температуры кипения, поэтому перегонкой ее разделяют на отдельные фракции.

Перегонка (ректификация) – процесс разделения смесей на отдельные компоненты, или фракции, на основании различия их температур кипения.

Нефтепродукты

Светлые Черные

Бензин керосин лигроин газойль мазут

соляровые смазочные вазелин

масла масла парафин

На нефтеперерабатывающих заводах выделяют несколько фракций нефтепродуктов:

1. Газовая (температура кипения до 400С) содержит нормальные и разветвленные алканы СН4 – С4Н10.
2. Бензиновая фракция (температура кипения 40 – 2000С) содержит углеводороды С5 Н12 – С11Н24. при повторной перегонке выделяют авиационный и автомобильный бензин.
3. Лигроиновая фракция (тяжелый бензин, температура кипения 150 – 2500С) содержит углеводороды состава С8Н18 – С14Н30, его применяют в качестве горючего для тракторов, тепловозов, грузовых автомобилей.
4. Керосиновая фракция (температура кипения 180 – 3000С) включает углеводороды состава С12 – Н26 – С18Н38. Ее используют в качестве горючего для реактивных самолетов, ракет.
5. Газойль (температура кипения 270 – 3500С) используют как дизельное топливо.

после отгонки светлых нефтепродуктов, остается темная вязкая жидкость – мазут. Его используют как топливо в котельных установках, но основную массу подвергают перегонке при низком давлении. При этом из мазута выделяют:

* 1. Соляровые масла – дизельное топливо;
  2. Смазочные масла – автотракторные, авиационные, индустриальные;
  3. Вазелин - основа для косметических средств и лекарств;
  4. Парафин – применяют для производства свечей и в медицине.

После отгонки остается гудрон, его применяют в дорожном строительстве.

**Детонационная стойкость бензинов.**

Одной из важнейших характеристик всякого бензина как жидкого горючего является его детонационная стойкость. Детонация – взрывное сгорание бензина.

При работе двигателя внутреннего сгорания в цилиндр двигателя засасывается смесь паров бензина с воздухом, смесь сжимается поршнем и поджигается посредством электрической искры. Образующиеся при сгорании углеводородов газы расширяются и совершают работу. Чем сильнее сжимается смесь паров бензина с воздухом, тем большую мощность развивает двигатель и тем относительно меньше он расходует горючего. Но не все сорта бензина выдерживают сильное сжатие. Некоторые углеводороды при сжатии воспламеняются преждевременно и сгорают с чрезвычайно большой скоростью, со взрывом. От удара взрывной волны о поршень появляется резкий стук в цилиндре, происходит сильный износ деталей, падает мощность двигателя.

Бензин должен обладать достаточно высокой детонационной стойкостью, которая зависит от строения молекул углеводородов, входящих в его состав.

Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвленного строения. Предельные углеводороды с разветвленной цепью, а также непредельные и ароматические более устойчивы к детонации.

Количественно детонационную стойкость бензина характеризуют октановым числом. Чем больше это число, тем выше стойкость бензина к детонации. Детонационная стойкость гептана – С7Н16, который легко детонирует, условно принято за 0, а устойчивого к детонации изооктана - за 100 (2.2,4 триметилпентан). для определения октанового числа бензин сравнивают с эталонными смесями, состоящими из гептана и изооктана.

Бензин получаемы фракционной перегонкой, содержит много углеводородов неразветвленного строения, поэтому имеет низкое октановое число. По мере развития автомобильного и авиационного транспорта возникла необходимость в дополнительном производстве бензина, с более высоким октановым числом. для увеличения выхода высококачественных бензиновых фракций были разработаны химические способы переработки нефтепродуктов. Вторичная переработка нефти основана на химических процессах.

Исходным сырьем при вторичной переработке являются высококипящие нефтяные фракции: керосин, газойль. мазут.

Одним из первых способов химической переработки является крекинг.

Крекинг – процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, в результате которого образуются углеводороды с меньшим числом атомов углерода в молекуле. Промышленный крекинг предложен в 1891 году русским инженером В.Г. Шуховым. Различают каталитический и термический крекинг.

С16Н34 ------ С8Н18 + С8Н16

С8Н18 ----- С4Н10 + С4Н8

С4Н10 ---- С2Н6 + С2Н4

|  |  |
| --- | --- |
| Термический крекинг | Каталитический крекинг |
| Расщепление молекул углеводородов протекает при сравнительно высокой температуре (470 – 5500С). Процесс протекает медленно, образуя углеводороды с неразветвленной цепью атомов.  В бензине, полученном в процессе термического крекинга, наряду с предельными углеводородами содержится много непредельных углеводородов. Поэтому этот бензин обладает большей детонационной стойкостью, чем бензин прямой перегонки.  В бензине термического крекинга содержится много непредельных углеводородов, которые легко окисляются и полимеризуются. Поэтому этот бензин менее устойчив при хранении. При его сгорании могут засориться различные части двигателя. Для устранения этого вредного воздействия к такому бензину добавляют антиокислители. | Расщепление молекул углеводородов протекает в присутствии катализаторов и при более низкой температуре (450 – 5000С). По сравнению с термическим крекингом процесс протекает значительно быстрее, при эотм происходит не только расщепление молекул углеводородов, но и их изомеризация, т.е. образуются углеводороды с разветвленной цепью атомов углерода.  Бензин каталитического крекинга по сравнению с бензином термического крекинга обладает еще большей детонационной стойкостью, потому что в нем содержатся углеводороды с разветвленной цепью углеродных атомов.  В бензине каталитического крекинга непредельных углеводородов содержится меньше, и поэтому процессы окисления и полимеризации в нем не протекают. такой бензин более устойчив при хранении |

Пиролиз нефтепродуктов.

Пиролиз – это разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре. Этот процесс протекает при температуре 650 – 8000С. в этих условиях основными продуктами реакции являются непредельные газообразные (этилен, ацетилен) и ароматические (бензол, толуол) углеводороды.

Д.И.Менделеев считал, что нефть является ценным сырьем для производства многих органических продуктов.

IV. Применение знаний, умений и навыков.

1. Составьте уравнения некоторых реакций, протекающих при крекинге углеводорода С12Н26.

2. Составьте уравнение реакции динонилсульфида C9 H19 – S – C9H19 с водородом, идущей с образованием нонана и сероводорода, и уравнения реакций получения серной кислоты из серводорода.

V. Д/З s 14, упр.1-3

Состав природного газа различных месторождений неодинаков. Средний состав его в процентах по объему следующий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| СН4 | С2Н6 | С3Н8 | С4Н10 | N2 и другие газы |
| 75-98 | 0,5 - 4 | 0,2 – 1,5 | 0,1 – 1 | 1-12 |

Характеристика попутных нефтяных газов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Состав | Применение |
| Газовый бензин | Смесь пентана, гексана и других углеводородов | Добавляют к бензину для улучшения запуска двигателя |
| Пропан – бутановая фракция | Смесь пропана и бутана | В виде сжиженного газа применяется как топливо |
| Сухой газ | По составу сходен с природным газом | Используется для получения С2Н2 и Н2, других веществ, а также как топливо |

В зависимости от месторождения нефть имеет различный состав.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месторождения нефти | **С** | **Н** | **О** | **S** | **N** |
| Охотинское (Сахалин)  Саравак (Индонезия)  Кенкияк (Казахстан)  Грозненское  Шаимское (Западная сибирь)  Пенсильвания (США)  Бостонское (Узбекистан)  Сураханское (Азербайджан)  Ромашкинское (Татарстан)  Коробсковское (Волгоградская обл.)  Белозерское (Самарская обл.)  Могутовское (Оренбургская обл.)  Первомайская (Татарстан)  Радаевская (Самарская обл.) | 87,15  86,5  86,19  85,9  85,8  85,8  85,69  85,3  85,34  85,1  84,66  83,85  83,73  82,78 | 11,85  12,44  12,51  13  12,28  14  14,14  14,1  12,65  13,72  13,41  12,02  13,33  11,72 | 0,27  0,68  0,55  0,8  0,36  0,07  0,54  0,21  0,02  0,02  0,85  0,5  2,14 | 0,3  0,35  0,63  0,13  0,46  0,1  0,01  0,03  1,62  1,07  1,81  3  2,2  3,05 | 0,43  0,13  0,12  0,07  0,1  1,1  0,09  0,03  0,18  0,09  0,1  0,28  0,24  0,31 |

На нефтеперерабатывающих заводах выделяют несколько фракций нефтепродуктов:

1. Газовая (температура кипения до 400С) содержит нормальные и разветвленные алканы СН4 – С4Н10.
2. Бензиновая фракция (температура кипения 40 – 2000С) содержит углеводороды С5 Н12 – С11Н24. при повторной перегонке выделяют авиационный и автомобильный бензин.
3. Лигроиновая фракция (тяжелый бензин, температура кипения 150 – 2500С) содержит углеводороды состава С8Н18 – С14Н30, его применяют в качестве горючего для тракторов, тепловозов, грузовых автомобилей.
4. Керосиновая фракция (температура кипения 180 – 3000С) включает углеводороды состава С12 – Н26 – С18Н38. Ее используют в качестве горючего для реактивных самолетов, ракет.
5. Газойль (температура кипения 270 – 3500С) используют как дизельное топливо.

после отгонки светлых нефтепродуктов, остается темная вязкая жидкость – мазут. Его используют как топливо в котельных установках, но основную массу подвергают перегонке при низком давлении. При этом из мазута выделяют:

* 1. Соляровые масла – дизельное топливо;
  2. Смазочные масла – автотракторные, авиационные, индустриальные;
  3. Вазелин - основа для косметических средств и лекарств;
  4. Парафин – применяют для производства свечей и в медицине.

После отгонки остается гудрон, его применяют в дорожном строительстве.

**Литература:**

*Габриелян О. С., Остроумов И. Г*. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

<https://23.edu-reg.ru/shellserver?id=32399&module_id=1317460#1317460>

**интернет-ресурсы**

www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт «Химия»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт).

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www. chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).