**Уважаемые студенты!**

**Вам предлагаются материалы для освоения тем по дисциплине в режиме дистанционного обучения. Вам необходимо ознакомиться с предоставленным материалом, выполнить предложенные задания.**

**В электронном виде выполненные задания необходимо выслать для проверки на почту** [**nd-bio@yandex.ru**](mailto:nd-bio@yandex.ru) **в течение пяти дней с момента размещения задания на сайте.**

**Если возникнут вопросы, пишите.**

**Удачи!**

**предельные углеводороды (АЛКАНЫ)**

***Алканы***— это нециклические углеводороды, в молекулах которых атомы углерода соединены только простыми связями.

Состав таких углеводородов соответствует формуле **СnH2n+2**.

Поскольку алканы содержат максимально возможное (предельное) число атомов водорода в молекуле, то их называют **предельными углеводородами**. Остальные углеводороды являются непредельными.

Алканы образуют гомологический ряд с общей формулой

**СnH2n+2** ,

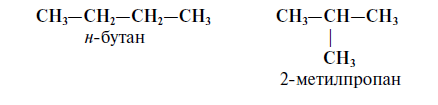
где n — число атомов углерода в молекуле.

Если n = 1 получаем **СН4** — мет**ан**;

n = 2 получаем **С2Н6** — эт**ан**;

n = 3 получаем **С3Н8** , или СН3—СН2—СН3

Начиная с **n = 4** для алканов возможна структурная изомерия, т. е. для веществ состава **C4H10** существуют два соединения различного строения, а значит, различные по свойствам:

****

Следующий гомолог с **n=5** имеет уже три изомера. Далее число изомеров возрастает так, что у алкана состава **С10Н22** может быть 78 изомеров.

Все химические реакции алканов идут в особых условиях (нагревание, присутствие катализатора, освещение и др.), т.е. при обычных условиях (н.у.) они **невозможны**.

**Свойства алканов**

Поскольку все связи в молекулах алканов слабо полярны, то на атомах в молекулах отсутствуют какие-либо значительные заряды. Поэтому молекулы алканов слабо взаимодействуют друг с другом. В результате — это газы, или летучие жидкости, или твёрдые, легкоплавкие вещества

****

Смесь газообразных алканов называется природный газ, если образуется в природе. Такая смесь содержит в основном метан. Неполярные углеводороды практически нерастворимы в полярном растворителе, например в воде, но прекрасно растворяются в неполярных растворителях, т. е. друг в друге. Поэтому смесь жидких алканов (уайт-спирит, бензин, керосин) является неполярным растворителем.

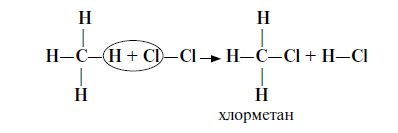
Начиная с n=16, алканы являются твёрдыми веществами. Очищенные твёрдые предельные углеводороды называют парафином.

Природный раствор твёрдых и газообразных углеводородов в жидких углеводородах называется нефтью. В основном нефть состоит из алканов. При переработке (перегонке) нефти сначала получают смесь газообразных алканов, которая называется попутный газ. С этой целью нефть помещают в ректификационную колонну и нагревают. Сначала отделяются газы, затем, при более высокой температуре, образуются смеси жидких алканов (бензиновая фракция, керосиновая фракция), потом смесь твёрдых алканов (асфальт, парафин) и другие нефтепродукты. После перегонки остаётся густая тёмная жидкость — мазут. Из него выделяют твёрдые углеводороды (парафин), получают гудрон и асфальт для строительства дорог.

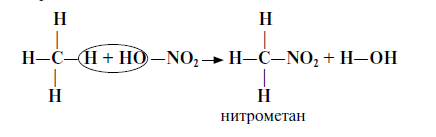
Алканы, в принципе, не способны к реакциям присоединения, так как имеют максимально возможное число атомов водорода. Поэтому их называют насыщенными углеводородами.

Наиболее характерна для алканов реакция замещения. В результате такой реакции происходит замещение **одного** атома водорода алкана на новую группу или атом (на каждой стадии). Характер химической связи при этом не изменяется. К таким реакциям относятся:

- реакция хлорирования, которая происходит под действием солнечного света:

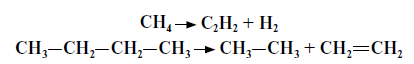
****

- реакция нитрования, которая происходит при нагревании:

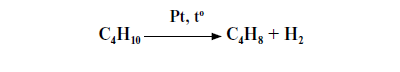
****

В реакциях замещения, при прочих равных условиях, в первую очередь замещаются атомы водорода у третичного атома углерода.

При нагревании до очень высоких температур, в отсутствии кислорода и присутствии катализатора происходит разрушение молекулы углеводорода. Происходит разрушение связи С—С (крекинг) и связи С—Н (дегидрирование):

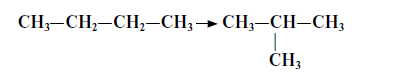
****

При этом образуются непредельные углеводороды. Непредельные углеводороды образуются и при дегидрировании (отщеплении водорода) алканов:

****

Процесс дегидрирования происходит при нагревании в присутствии катализатора платины.

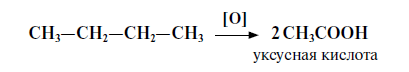
Процессы крекинга происходят при очень высокой температуре. Например, крекинг (пиролиз) метана происходит при температуре выше 1000 °С. В присутствии катализаторов **АlCl3** возможны и процессы изомеризации:

****

Процессы перегонки и крекинга используют при переработке нефти.

Для алканов возможны реакции окисления. В растворе они не происходят, поэтому алканы не обесцвечивают розовый раствор перманганата калия KMnO4.

Но в присутствии катализаторов алканы окисляются до кислот:

****

При полном окислении **(горении)** любой алкан превращается в углекислый газ и воду:

****

При этом выделяется много теплоты, поэтому алканы применяются в качестве топлива: природный газ, бензин, керосин, мазут и т.д. Газообразные алканы горят бесцветным пламенем, а это означает, что они сгорают полностью. В этом можно убедиться, зайдя в солнечный день на кухню (если у вас газовая плита): пламени практически не видно.

**Применение алканов**

Алканы широко распространены в природе. Простейший алкан — метан — образуется в результате разложения без доступа воздуха останков растительных и животных организмов, этот газ выделяется на болотах, поэтому он так и называется «болотный газ».

Метан накапливается в шахтах, где добывают каменный уголь, из-за этого на шахтах бывают взрывы, так как смесь метана с воздухом взрывоопасна. Это следует учитывать и в быту, так как природный газ является источником тепла в газовых плитах. Метан составляет до 95–97 % природного газа. Алканы — ценное сырьё для получения смазочных масел, пластмасс, красок, стиральных порошков и т. д. Смеси алканов — бензин, керосин — топливо для автомобилей, тракторов, ракет, самолётов. Поэтому их получают в больших количествах в основном при переработке нефти и газа.

**Решите тест.**

**1. Алканы – это …**

а) циклические углеводороды, в молекулах которых атомы углерода соединены только простыми связями

б) непредельные углеводороды

в) углеводороды, в молекулах которых атомы углерода соединены простыми связями и двойными связями

г) нециклические углеводороды, в молекулах которых атомы углерода соединены только простыми связями

**2. Метан образуется в результате…**

а) разложения без доступа воздуха останков растительных и животных организмов.

б) разложения с доступом воздуха останков растительных и животных организмов.

в) в результате добычи каменного угля.

г) горения смеси газов.

**3. Какие химические реакции характерны для алканов? (несколько правильных ответов)**

а) присоединения.

б) замещения.

в) окисления.

г) дегидрирования.

**4. Реакция дегидрирования – это…**

а) реакция отщепления углерода

б) реакция отщепления водорода.

в) реакция присоединения водорода

г) реакция присоединения углерода

**5. Выберите из предложенных соединений, которое не является алканом**

а) С4Н10

б) С2Н6

в) С12Н26

г) С4Н8

**ЭТИЛЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКЕНЫ)**

***Алкены***— это нециклические углеводороды, в молекулах которых есть ***одна двойная связь***. Алкены относятся к группе ***непредельных***(ненасыщенных) углеводородов.

Алкены образует гомологический ряд, общая формула которого

**CnH2n**

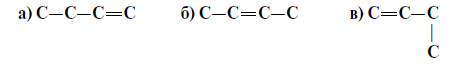
В названиях алкенов присутствие двойной связи обозначают при помощи суффикса -**ЕН-**, а положение двойной связи показывают цифрой, которую записывают *после* суффикса. Эта цифра указывает на *меньший* номер атома углерода при двойной связи. Нумерация атомов углерода основной, главной цепи начинается с того конца, к которому ближе двойная связь.

Кроме рассмотренных выше названий по международной номенклатуре IUPAC на практике применяются и так называемые тривиальные названия. Например, этен обычно называют *этилен*, пропен — *пропилен,* бутен — *бутилен и изобутилен* (так как начиная с **n**=**4** для алкенов возможна изомерия). Поэтому алкены называют: *этиленовые* углеводороды.

Как было упомянуто выше, начиная с **n**=**4** для алкенов возможна *структурная* изомерия, которая связана

• со строением углеродной цепи: (а) и (в),

• с положением двойной связи: (а) и (б).



Молекулы алкенов отличаются по строению от молекул алканов тем, что они содержат ***двойную*** связь. Рассмотрим строение этой связи. Эта связь ковалентная, но неоднородная. Одна из двух связей имеет ту же природу, что и связь в молекулах алканов, т. е. это прочная σ*-связь*.

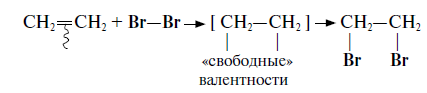
Другая связь двойной связи образуется иначе, она менее прочная и обозначается буквой **π** (пи). Это π*-связь*.

В результате алкены (и *любые* другие углеводороды), имеющие π-связь, легко, иногда при обычных условиях, вступают в химические реакции, причём эти *реакции происходят за счёт разрыва π-связи*.

**Свойства алкенов**

По *физическим* свойствам алкены почти не отличаются от алканов: низшие алкены (этилен, пропилен и др.) — газы, а с увеличением молекулярной массы увеличиваются и температуры кипения и температуры плавления. Это неполярные вещества, поэтому они практически нерастворимы в воде, но хорошо растворяются в бензине, маслах.

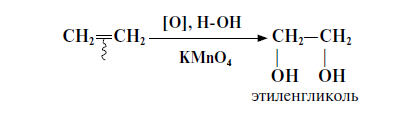
Наиболее характерной реакцией для алкенов является реакция ***присоединения***. В ходе этой реакции разрывается непрочная π-связь, в результате у обоих атомов углерода, которые соединялись этой связью, появляются «свободные» валентности, за счёт чего и происходит *присоединение*:



Эта реакция бромирования этилена (и других алкенов) происходит при нормальных условиях под действием раствора брома в воде (*бромной воды*). В результате цвет бромной воды изменяется: был жёлтым, становится бесцветным. Поэтому реакция обесцвечивания бромной воды является ***качественной*** *на двойную связь*.

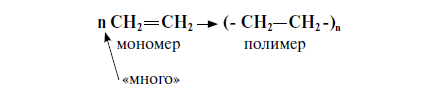
**Качественной** называется химическая реакция, при помощи которой можно обнаружить вещество в смеси или в растворе. В результате качественной реакции изменяется цвет, выделяется газ, выпадает осадок.

В отличие от алканов алкены вступают в реакции ***окисления***и при обычных условиях. Так, если этилен пропустить через *розовый* водный раствор перманганата калия (КМnО4), то раствор станет *бесцветным*:



Алкены горят, но, в отличие от алканов, пламя которых бесцветно, *алкены горят светящимся (ярким) пламенем.* Дело в том, что массовая доля углерода в этилене выше, чем у этана. Поэтому при горении этилена на воздухе углерод сгорает не полностью, и раскалённые частички углерода светятся.

Алкены легко вступают в реакцию ***полимеризации****.* Это процесс, при котором из большого числа молекул (мономеров) образуется ОДНА большая молекула (полимер):



Полиэтилен, в отличие от этилена, уже не содержит двойной связи, поэтому он химически инертен, т. е. практически не вступает в химические реакции. Поэтому из него делают плёнки, различные изделия, которые широко применяются в быту (полиэтиленовые пакеты, посуда) и в химической промышленности (трубы, ёмкости и др.).

Алкены легко вступают в химические реакции, поэтому они применяются для получения различных веществ: спиртов, растворителей, полимеров. Например, из этилена получают этиловый спирт, растворители (хлорэтан и дихлорэтан), полиэтилен. Плёнки полиэтилена находят большое применение не только для хранения пищевых продуктов: ими устилают дно каналов, чтобы уменьшить потери влаги; полиэтиленовую плёнку используют для устройства парников; ею оборачивают трубы, чтобы уменьшить потери от коррозии, или делают сами трубы и т. д.

**Решите тест.**

**1. Алкены – это …**

а) нециклические углеводороды, в молекулах которых атомы углерода соединены только простыми связями

б) предельные углеводороды

в) нециклические углеводороды, содержащие двойные связи

г) нециклические углеводороды, содержащие одну двойную связь, остальные связи простые

**2. Реакция полимеризации – это**

а) процесс образования высокомолекулярного (полимера) вещества путем замещения низкомолекулярного (мономера)

б) процесс образования высокомолекулярного (полимера) вещества путем присоединения низкомолекулярного (мономера)

в) процесс отщепления водорода

г) процесс присоединения водорода

**3. Какие химические реакции характерны для алкенов? (несколько правильных ответов)**

а) присоединения.

б) полимеризации.

в) окисления.

г) замещения.

**4. Непредельные углеводороды - это…**

а) углеводороды, в молекулах которых между атомами углерода имеются только простые связи.

б) алканы

в) углеводороды, в молекулах которых между атомами углерода имеются двойные или тройные связи.

г) циклоалканы

**5. Выберите из предложенных соединений, которое не является алкеном**

а) С3Н6

б) С2Н6

в) С12Н24

г) С6Н12

**Рекомендуемые источники:**

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М., 2017.

Дроздов А.А. Химия: учебное пособие для СПО. – Саратов : Научная книга, 2019. (ЭБ). Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87083.html.

Нечаев А.В. Химия: учебное пособие для СПО. Изд-во Урал. ун-та, 2019. (ЭБ). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87903.html>.

Френкель Е.Н.Органическая химия. Самоучитель. Эффективная методика, которая поможет сдать экзамены и понять химию. — Москва : Издательство АСТ, 2018.