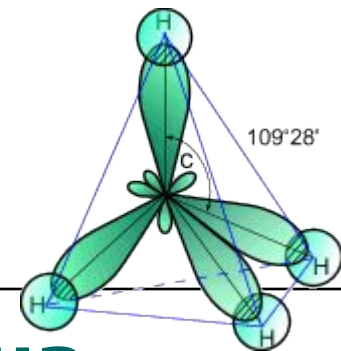


Алканы

Учитель химии МОУ лицея №6
Дробот Светлана Сергеевна

Оглавление



Определение

Гомологического ряд метана

Строение молекулы метана

Номенклатура

Изомерия

Получение

Физические свойства

Химические свойства

Химические

свойства (реакции замещения,

крекинг

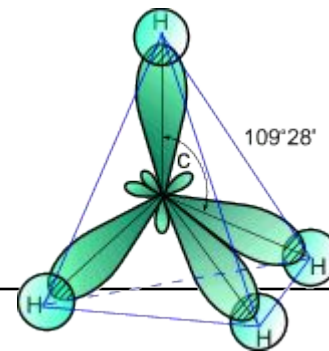
крекинг, изомеризация

крекинг, изомеризация, окисление)

Применение

Источники информации





*Углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны между собой простой одинарной связью, а все остальные валентности насыщены атомами водорода, называются **предельными или насыщенными углеводородами, или же алканами, или парафинами.***



Гомологического ряд метана

Предельные углеводороды образуют гомологический ряд с общей формулой



Родоначальником этого ряда является метан.

Соединения, сходные по строению, а значит и по химическим свойствам, и отличающиеся друг от друга на одну или несколько групп CH_2 , называются гомологами.

Гомологический ряд алканов

CH_4	метан
CH_3CH_3	этан
$CH_3CH_2CH_3$	пропан
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	бутан
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	пентан

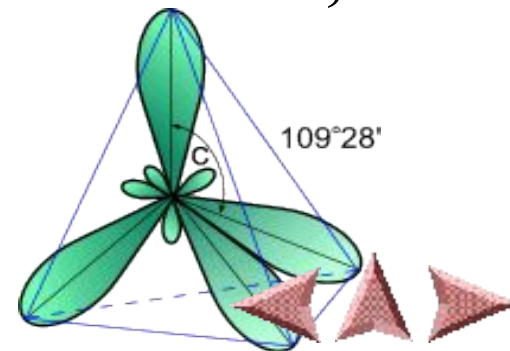
и так далее ...

Общая формула: $C_n H_{2n+2}$

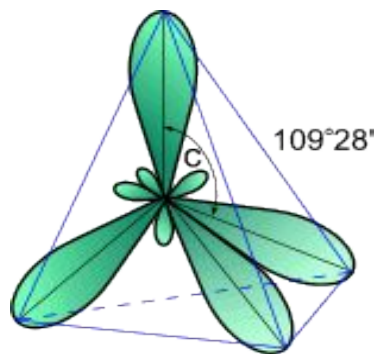


Строение молекулы метана

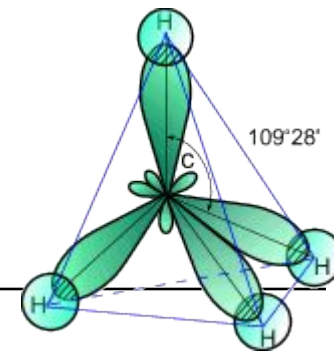
В результате гибридизации одной $2s$ - и трех $2p$ -орбиталей образуются четыре равноценные sp^3 -гибридные орбитали. Вследствие взаимного отталкивания sp^3 -гибридные орбитали направлены в пространстве к вершинам тетраэдра и углы между ними равны $109^\circ 28'$ (наиболее выгодное расположение). **Расстояние между соседними углеродными атомами $0,154$ нм, энергия связи 350 кДж.** Каждая sp^3 -гибридная орбиталь при перекрывании с s -орбиталью атомов водорода образует с ними четыре, так называемые, **σ -связи**.



σ - Связь – это одинарная ковалентная связь, образованная при перекрывании орбиталей по прямой, соединяющей ядра атомов, с максимумом перекрывания на этой прямой.



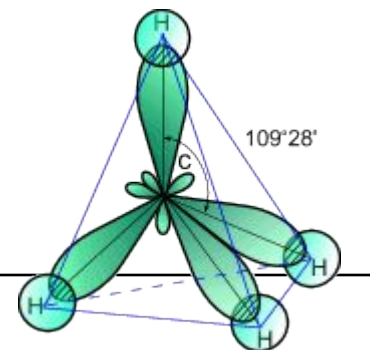
Номенклатура



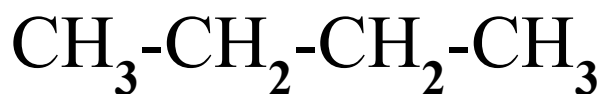
- За основу принимают название углеводорода, которому соответствует в рассмотренном соединении самая длинная цепь.
- Эта цепь нумеруется, начиная с того конца, к которому ближе радикал-заместитель.
- В названии вещества цифрой показывают место радикала-заместителя и называют заместитель.
- Затем называют углеводород, которому отвечает главная цепь.



Изомерия



Для алканов характерна изомерия углеродного скелета. Многочисленность углеводородов объясняется явлением изомерии. Для алканов характерна изомерия углеродного скелета. Многочисленность углеводородов объясняется явлением изомерии. С возрастанием числа атомов углерода в молекуле число изомеров резко увеличивается. Так, у бутана – 2, у пентана – 3, у гексана – 5, у декана – 75.



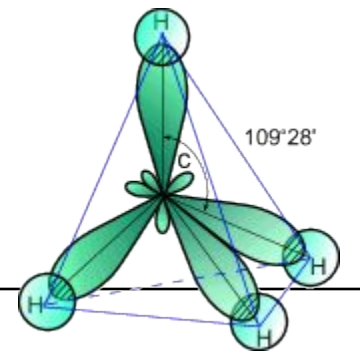
н-бутан



и



Изомерия

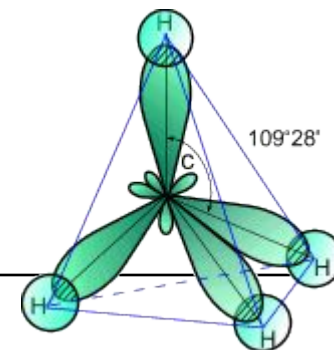


Изомерия – явление, при котором вещества, имеющие один и тот же качественный и количественный состав, отличаются по своим свойствам.

Изомеры – химические соединения, имеющие одинаковый состав и молекулярную массу, но отличающиеся строением молекул, физическими и химическими свойствами.

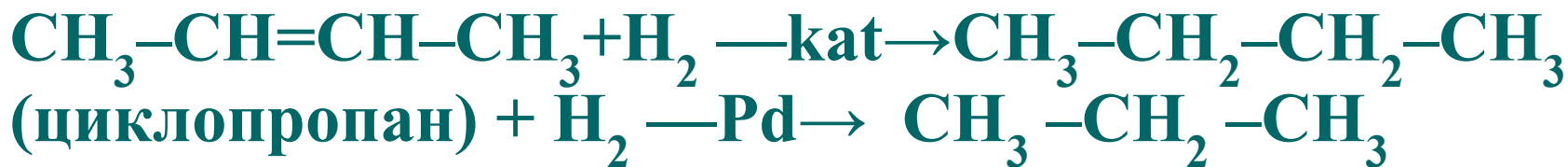


Получение



1. Без изменения углеродного скелета.

а) гидрирование непредельных или циклических углеводородов в присутствии катализаторов (платины, палладия, никеля).

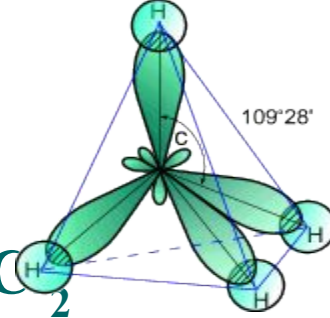


2. С увеличением углеродного скелета.

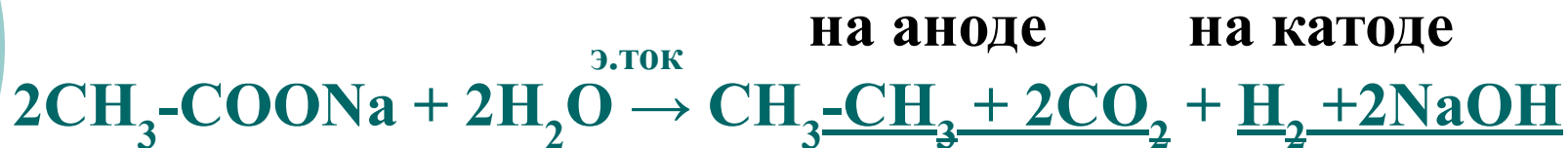
б) Реакция Вюрца, заключающаяся в действии металлического натрия на моногалогенопроизводные углеводородов.



в) Реакция Вюрца – Гриньяра



г) Электролиз по Кольбе



3. С уменьшением углеродной цепи.

д) В лабораторной практике их получают при сплавлении солей карбоновых кислот со щелочами.



4. Метан также можно получить гидролизом карбида алюминия.



Запомните!

Алканы получают:

- 1. Из нефти;
- 2. Из природного и попутного газа;
- 3. Из солей карбоновых кислот (реакция Дюма);
- 4. Из галогеналканов (синтезы Вюрца и Вюрца-Гриньяра);
- 5. Электролизом по Кольбе.

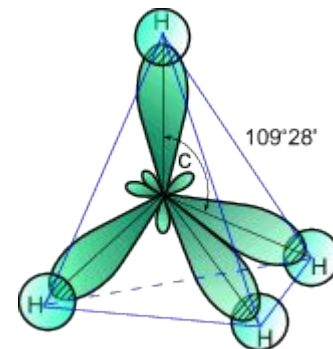


Физические свойства

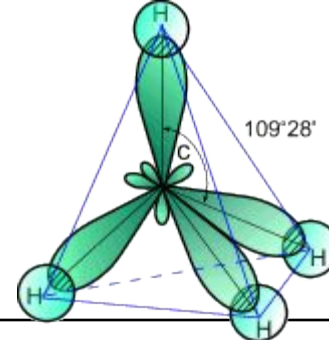
В обычных условиях первые четыре члена гомологического ряда алканов – газы, C_5-C_{17} – жидкости, а начиная с C_{18} – твердые вещества.

Температуры плавления и кипения алканов, их плотности увеличиваются с ростом молекулярной массы.

Все алканы легче воды, в ней не растворимы, однако растворимы в неполярных растворителях (например, в бензоле) и сами являются хорошими растворителями.



Химические свойства



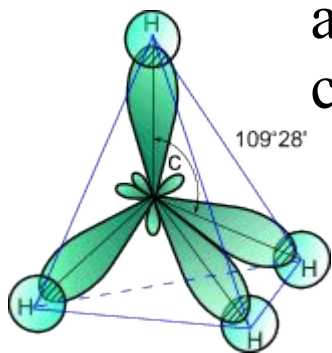
Предельные углеводороды в обычных условиях не взаимодействуют ни с концентрированными кислотами, ни со щелочами, ни даже с таким активным реагентом как перманганат калия. Для них свойственны *реакции замещения* водородных атомов и *расщепления*. Эти реакции вследствие прочности связей С–С и С–Н протекают или при нагревании, или на свету, или с применением катализаторов.



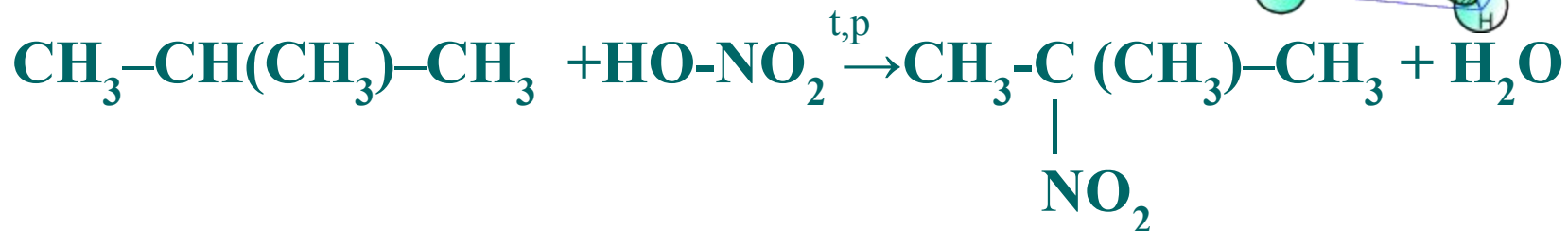
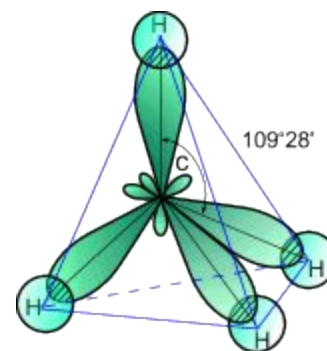
I. Реакции замещения

1) *Галогенирование* – замещение атома водорода атомом галогена. Она протекает обычно на свету или при нагревании.

Замещение атома водорода галогеном легче всего идет у менее гидrogenизированного третичного атома углерода, затем у вторичного и в последнюю очередь у первичного. (Эта закономерность объясняется тем, что энергия связи атома водорода с первичным, вторичным и третичным атомами углерода неодинакова: она составляет соответственно 415, 390 и 376 кДж/моль).



2) При нагревании их до 140°C с разбавленной (10%-ной) азотной кислотой под давлением осуществляется реакция **нитрования** – *замещение атома водорода нитрогруппой* (реакция М.И.Коновалова). Наилучшие результаты наблюдаются с алканами, содержащими третичные углеродные атомы.



3) **Сульфирование** – *замещение атома водорода сульфогруппой*. При нагревании конц. серная кислота («дымящаяся») дает с высшими парафинами сульфокислоты.

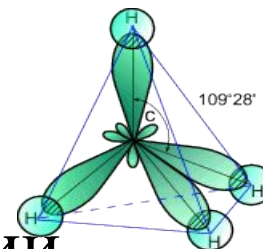


Запомните!

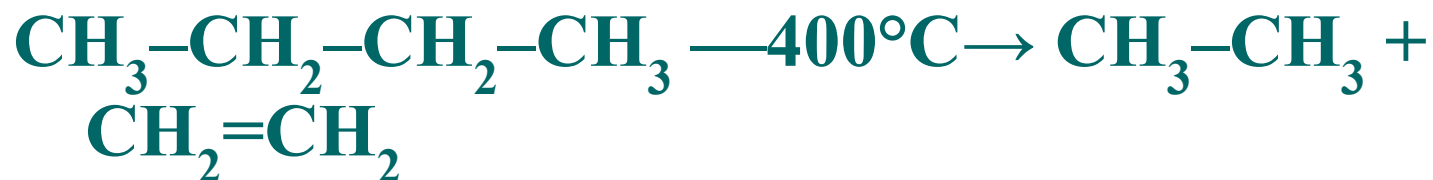
- Для алканов характерны реакции замещения атомов водорода на другие атомы или группы атомов.
- В этих реакциях водород никогда не выделяется, а образуется галогеноводород.
- Замещение у алканов идет в первую очередь по менее гидрогенизированному атому углерода.



II. Термическое превращение алканов



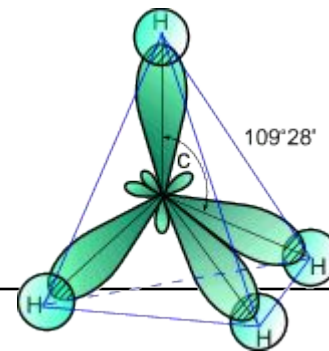
1. При высокой температуре в присутствии катализаторов предельные углеводороды подвергаются расщеплению, которое называется *крекингом*.



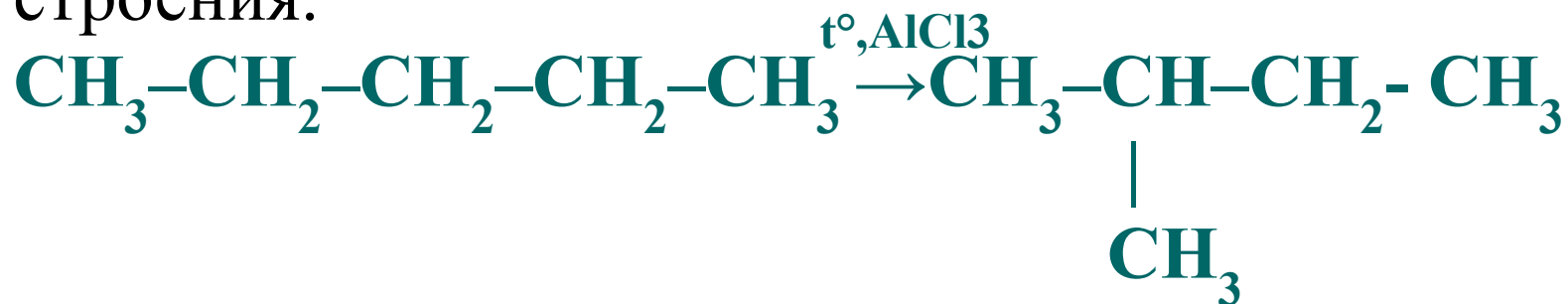
2. *Дегидрирование* – отщепление водорода с образованием непредельных углеводородов.

Так, метан при 1500°C приводит к ацетилену.

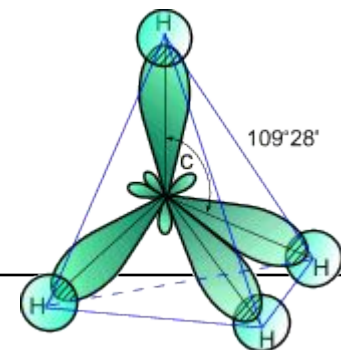




3. Под влиянием катализаторов при нагревании углеводороды нормального строения подвергаются *изомеризации* – перестройке углеродного скелета с образованием алканов разветвленного строения.



III. Окисление



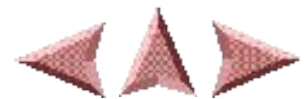
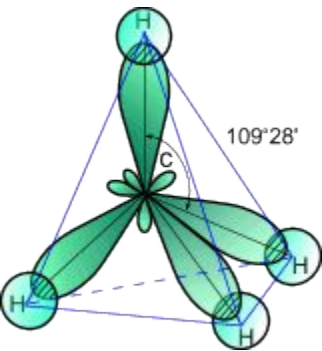
В обычных условиях алканы устойчивы к действию кислорода и окислителей. При поджигании на воздухе алканы горят, превращаясь в двуокись углерода и воду и выделяя большое количество тепла.



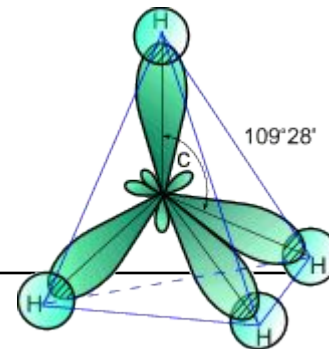
Применение

Первый в ряду алканов – *метан* – является основным компонентом природных и попутных газов и широко используется в качестве промышленного и бытового газа. Перерабатывается в промышленности в ацетилен, газовую сажу, фторо- и хлоропроизводные.

Низшие члены гомологического ряда используются для получения соответствующих непредельных соединений реакцией дегидрирования. Смесь пропана и бутана используется в качестве бытового топлива. Средние члены гомологического ряда применяются как растворители и моторные топлива. Высшие алканы используются для производства высших жирных кислот, синтетических жиров, смазочных масел и т.д.



Источники информации



1. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т.
Органическая химия. Учебник для вузов./ Под
ред. Петрова А.А. – М.: Высшая школа, 1981.

2. Хомченко Г.П. Пособие по химии для
поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательство
Новая Волна», 2002.

3. Курмашева К.К. Химия в таблицах и схемах.
Серия «Школа в клеточку». – М.: «Лист», 1997.

