



«Строение и свойства алканов»

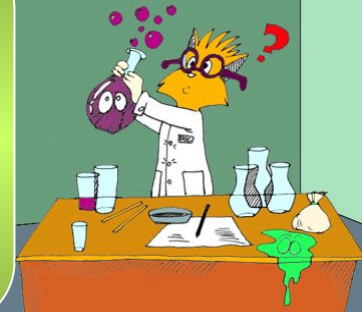
*Урок химии в 10 классе
Учитель химии и биологии
В. П. Артеменко
МОУ СОШ №28 г. Белгорода*

Творческие группы



Математики
и физики

Химики



Геологи



Экологи и
технологи

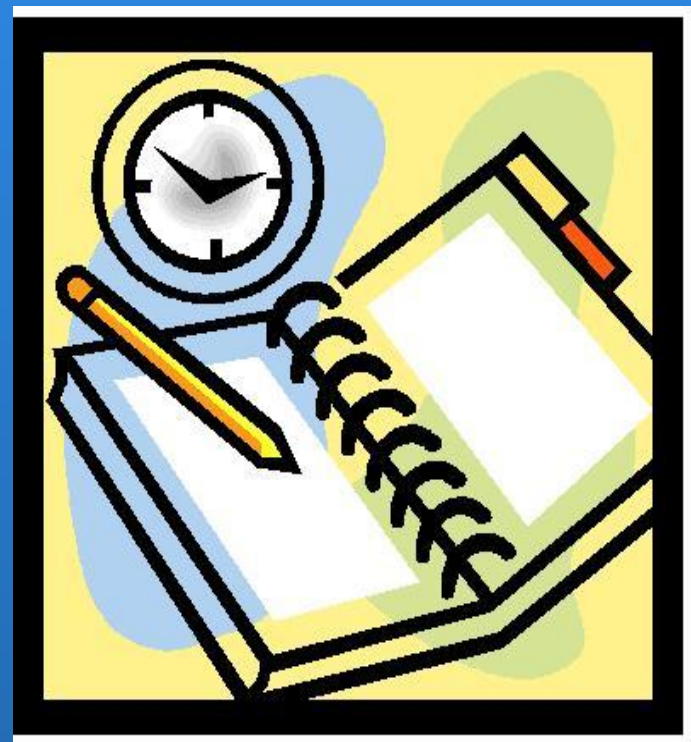


Проблемные вопросы совместного проекта



- Где геологу найти алканы?
- Что общего между молекулой метана и пакетом молока найдет математик и физик?
- Что делать химику с инертными алканами?
- Экологи и технологи спорят: алканы - зло или благо?

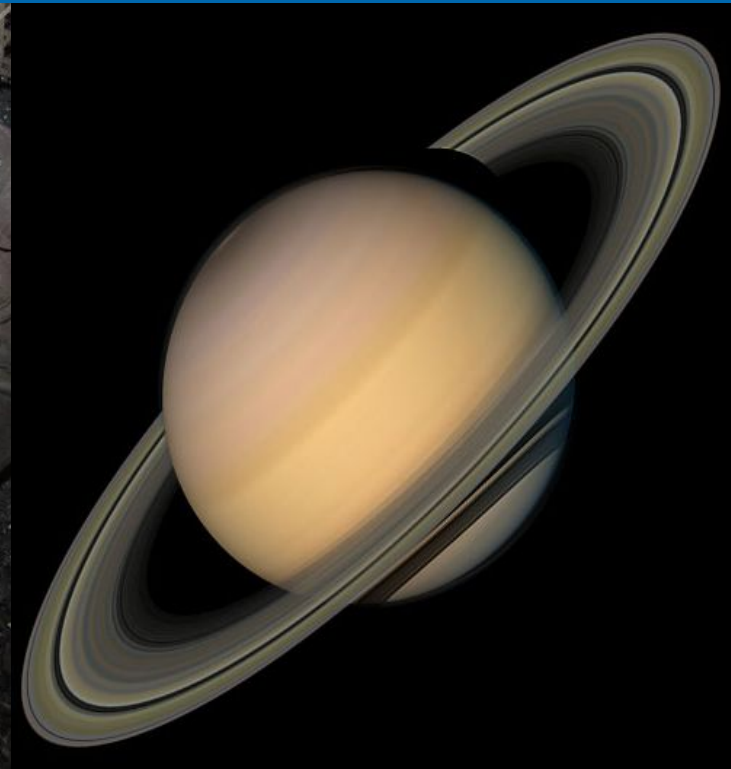
• Вот что мы узнали!!!



Группа «Геологи»

НАХОЖДЕНИЕ АЛКАНОВ В ПРИРОДЕ.

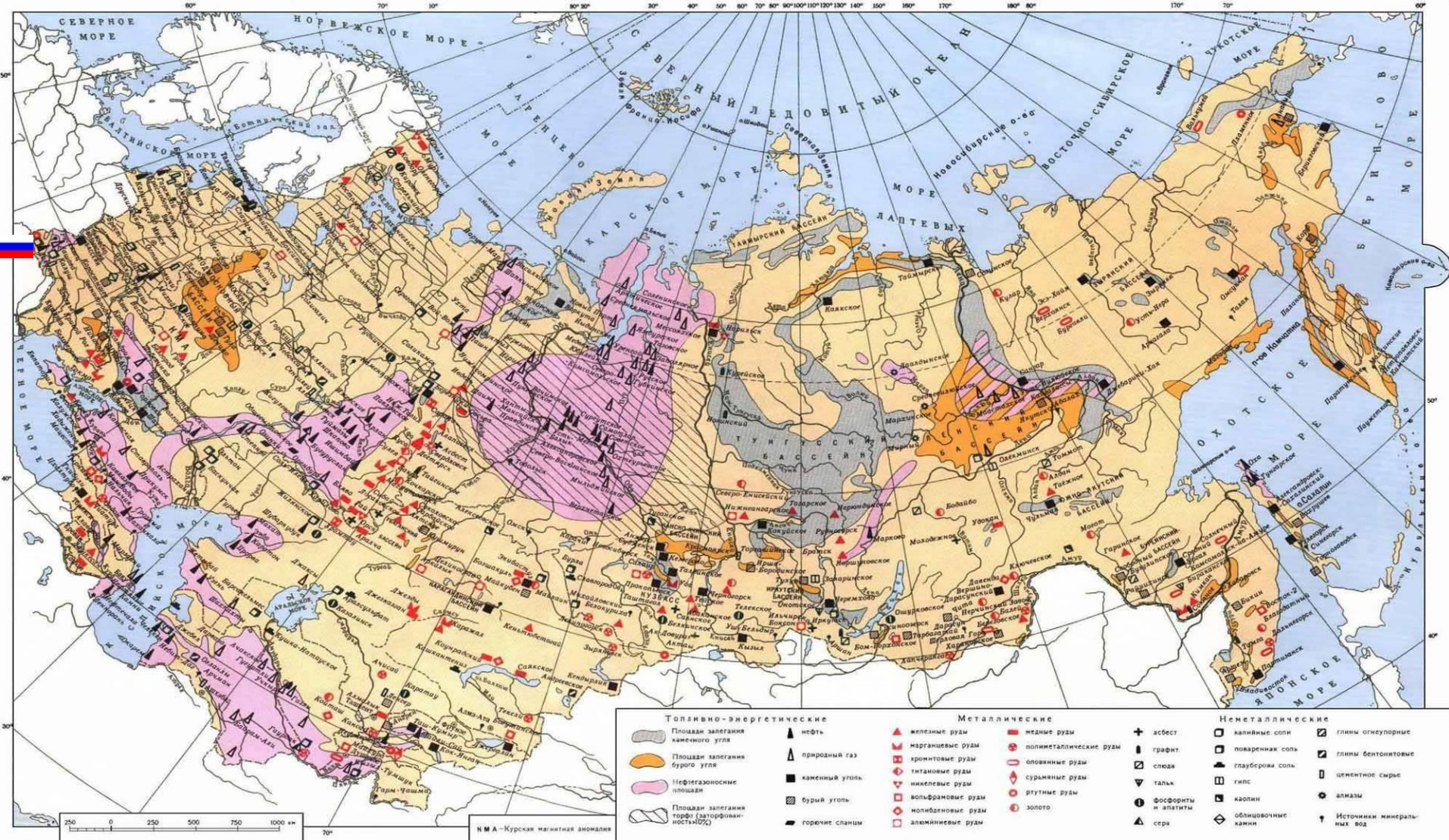
МЕТАН образуется в природе в результате разложения без доступа воздуха остатков растительных и животных организмов. Поэтому может быть обнаружен в заболоченных водоемах, где появляется в виде пузырьков газа, или накапливается в каменноугольных шахтах, куда выделяется из угольных пластов. В значительном количестве (80-97%) метан содержится в природном газе и в попутных нефтяных газах. В космосе метан является основной частью атмосфер многих планет, например Сатурна.



ЭТАН, ПРОПАН И БУТАН входят в состав природного и попутного нефтяного газов.



АЛКАНЫ содержатся в нефти.



Крупнейшие месторождения природного газа в России:

Уренгой
Ленинградское
Медвежье
Западно-Камчатский шельф

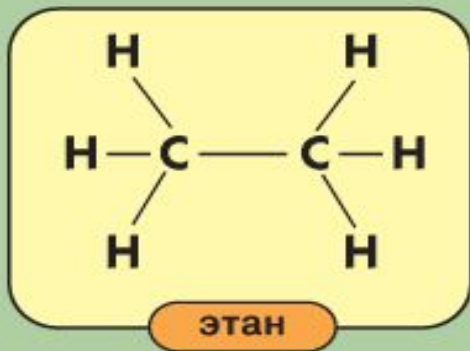
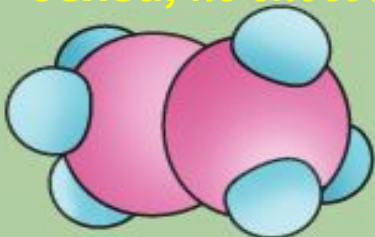
Ямбург
Русановское
Астраханское
Сахалин-3

Штокмановское
Заполярье



Проблемный вопрос: Почему алканы называются «предельными углеводородами»?

АЛКАНЫ (предельные, насыщенные, парафины) - это углеводороды с общей формулой $C_n H_{2n+2}$ в молекулах которых между атомами углерода имеются только одинарные (сигма) связи, не способные на реакции присоединения.



В молекулах алканов имеются только одинарные - связи. Все четыре валентности атома углерода в молекулах алканов полностью, т.е. до предела, насыщены атомами углерода и водорода. Между атомами углерода отсутствуют кратные связи. Отсюда происходят другие названия этих углеводородов - **насыщенные** или **предельные**.

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛКАНОВ

Вспомните, какие вещества мы называем гомологами?



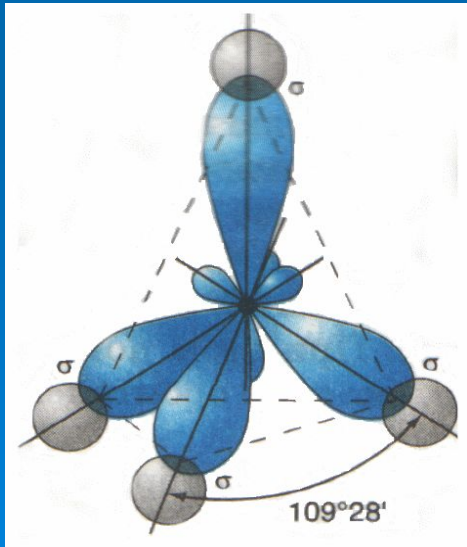
ГОМОЛОГИ – это вещества со схожим строением и свойствами, но различающиеся по составу на одну или несколько групп CH_2 (гомологическая разность).

гомологический ряд алканов C_nH_{2n+2}

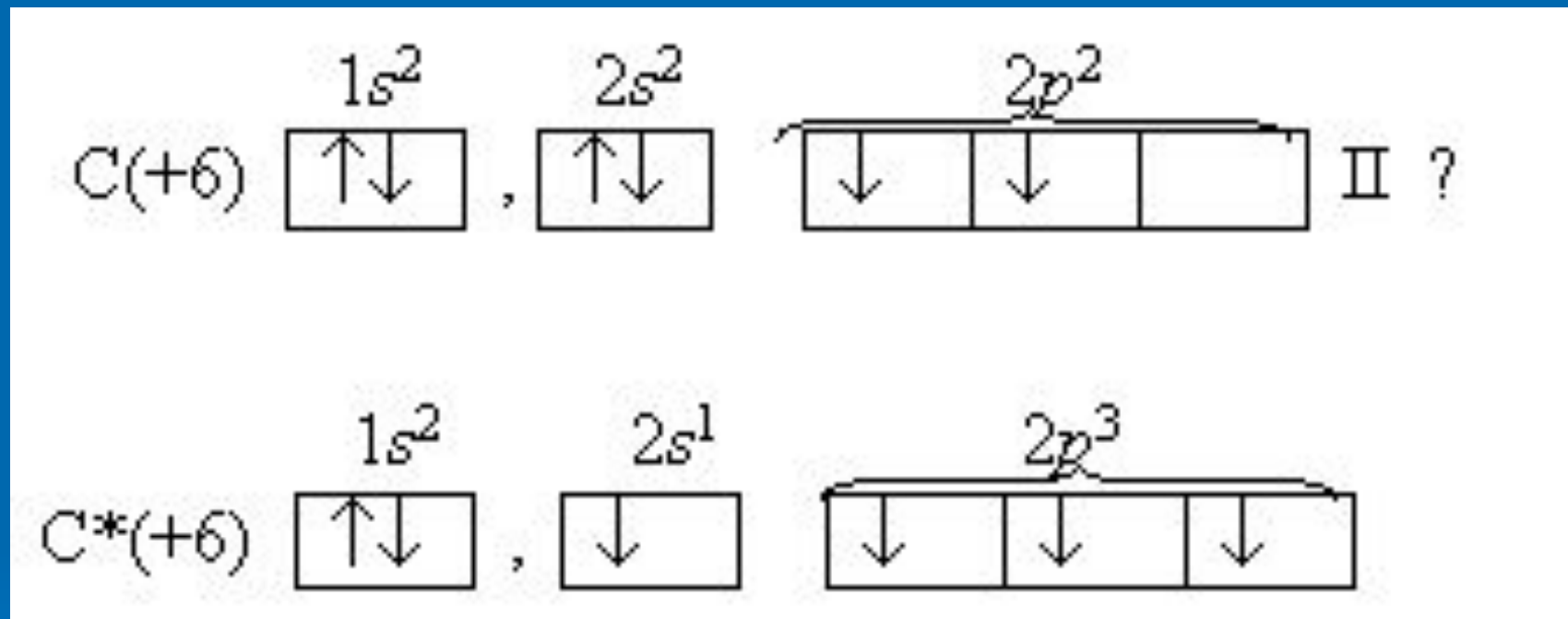
| формула | название | агрегатное состояние при нормальных условиях | радикал (R) | название радикала |
|----------------|----------|--|-----------------|-------------------|
| CH_4 | метан | $CH_4-C_4H_{10}$ газы | $-CH_3$ | метил |
| C_2H_6 | этан | | $-C_2H_5$ | этил |
| C_3H_8 | пропан | | $-C_3H_7$ | пропил |
| C_4H_{10} | бутан | | $-C_4H_9$ | бутил |
| C_5H_{12} | пентан | $C_5H_{12}-C_{15}H_{32}$ жидкости | $-C_5H_{11}$ | пентил |
| C_6H_{14} | гексан | | $-C_6H_{13}$ | гексил |
| C_7H_{16} | гептан | | $-C_7H_{15}$ | гептил |
| C_8H_{18} | октан | | $-C_8H_{17}$ | октил |
| C_9H_{20} | нонан | | $-C_9H_{19}$ | нонил |
| $C_{10}H_{22}$ | декан | | $-C_{10}H_{21}$ | децил |
| | | $C_{16}H_{34}-\dots$ твердые | | |

Группа «Математики и физики».

Проблема исследования:
Выяснить, что общего между
молекулой метана и пакетом
молока?

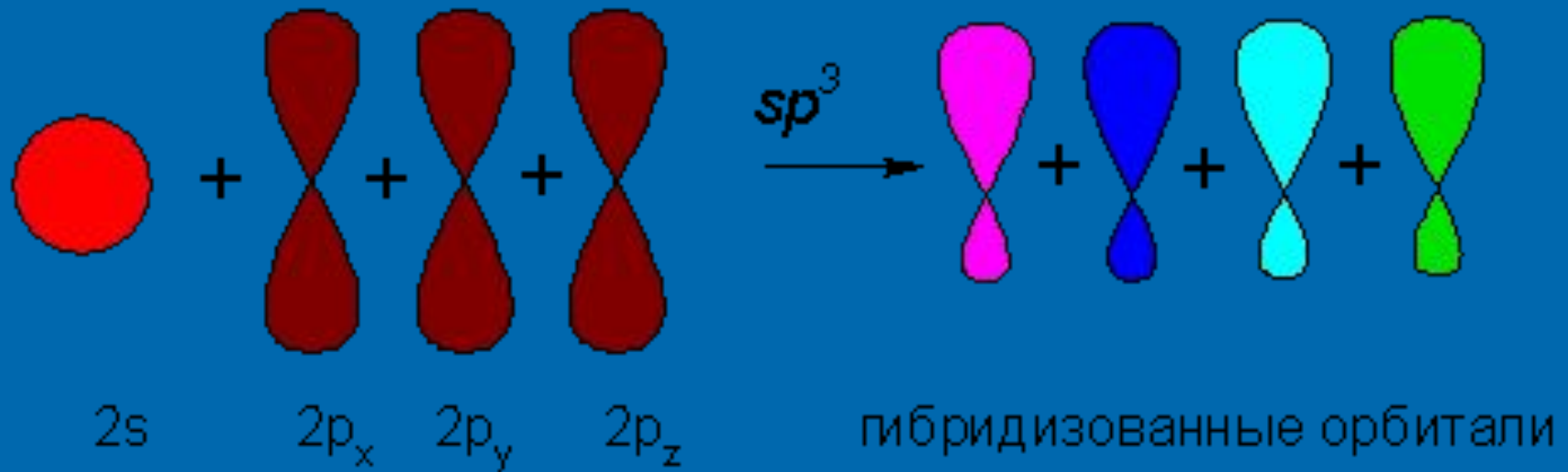


Валентные возможности атома углерода



Валентность углерода в нормальном состоянии равна двум, т.к. во внешнем энергетическом уровне находится 2 неспаренных электрона. В атоме углерода в нормальном состоянии на р-подуровне второго энергетического уровня имеется одна свободная орбиталь, которую может занять один из 2-х спаренных электронов при переходе атома в возбужденное состояние. Валентность углерода при этом становится равна четырем.

гибридизация электронных орбиталей в атоме углерода



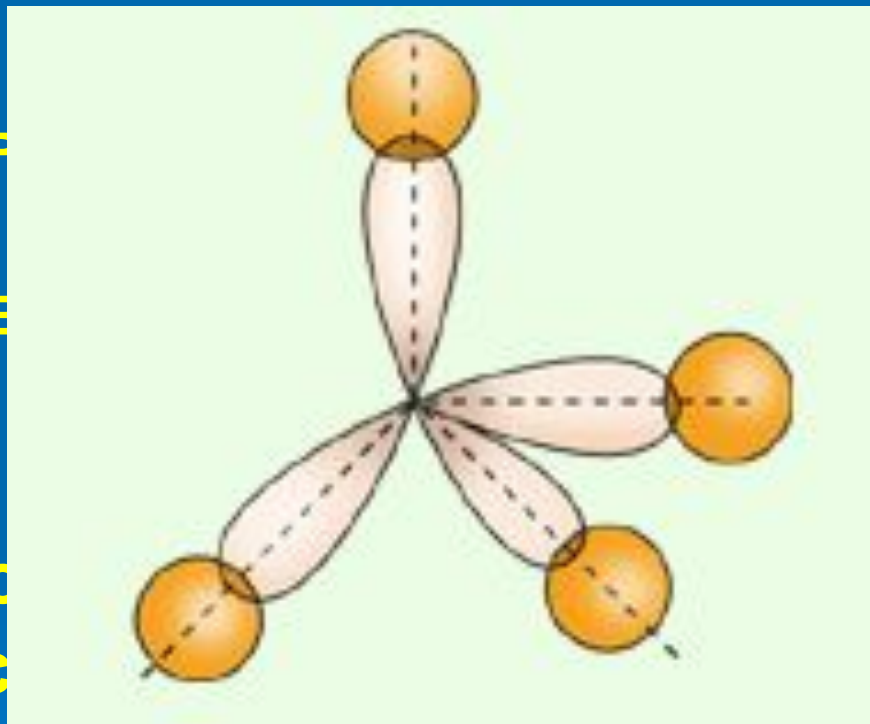
Гибридизация – это взаимное выравнивание s и p-электронных орбиталей в атоме углерода.

Для атома характерна

SP^3 –гибридизация.

Вывод:

В алканах все четыре неспаренных электрона у углеродных атомов участвуют в процессе гибридизации. Такой процесс называется sp^3 – гибридизация

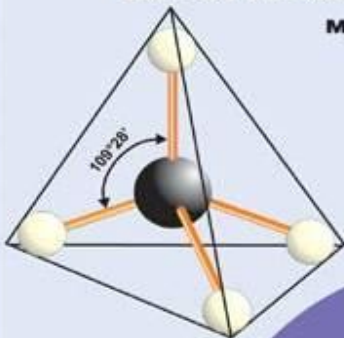


Особенности строения метана

2

АЛКАНЫ. МЕТАН CH_4

ШАРОСТЕРЖНЕВАЯ
модель



МАСШТАБНАЯ
модель



ТЕТРАЭДР



КОЛЬЦЕГРАННАЯ
модель

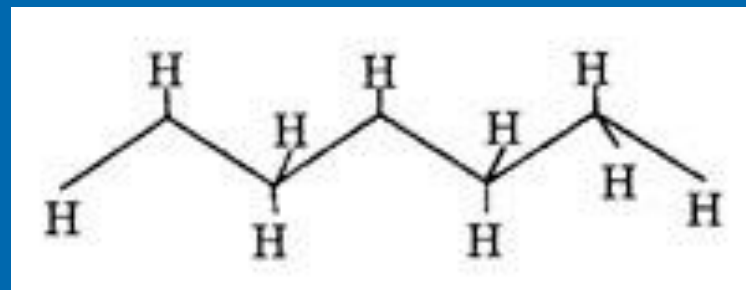
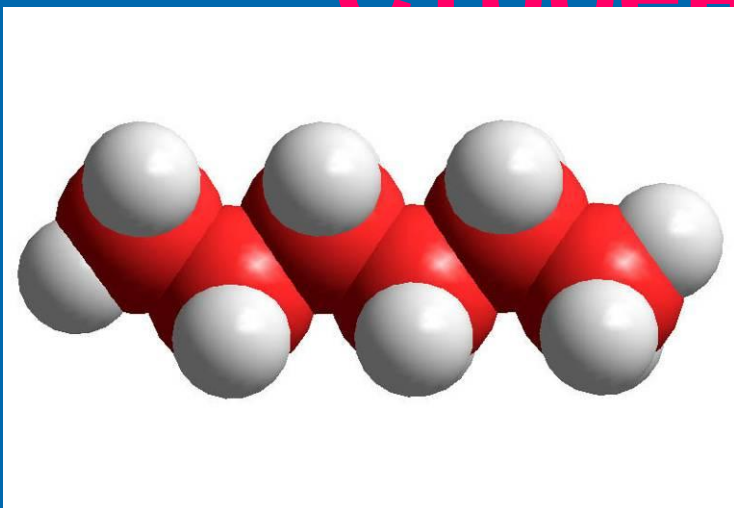
ОРБИТАЛЬНАЯ
модель



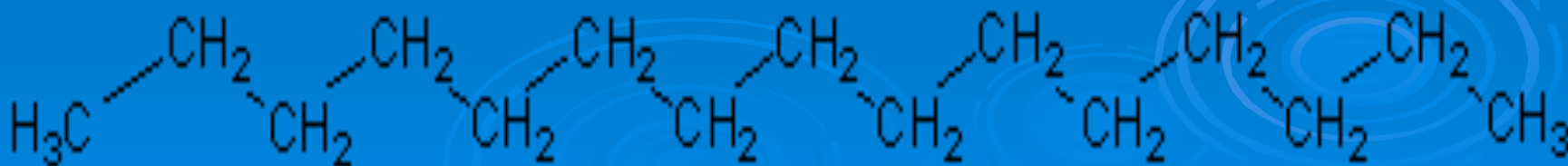
Гибридные облака углерода взаимно отталкиваются и располагаются в пространстве так, что их оси оказываются направленными к вершинам **тетраэдра**, где они перекрываются с орбиталями электронов атомов водорода, образуя **сигма-связи**.

Какое же пространственное строение будут иметь гомологи метана?

Строение алканов

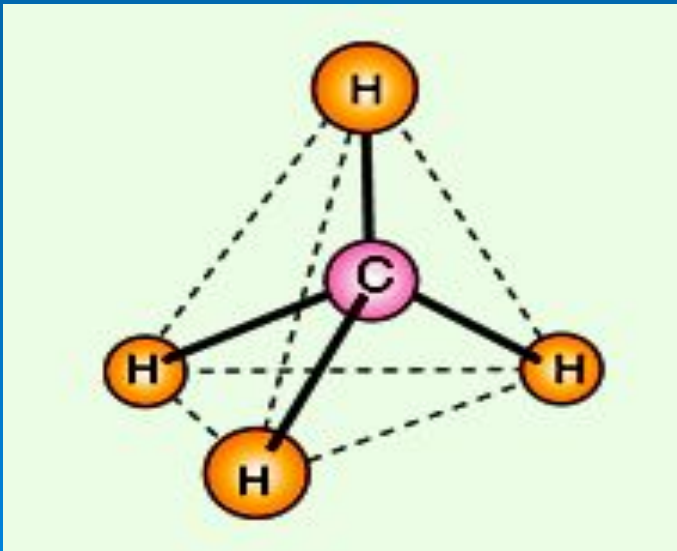


Все атомы углерода в молекулах алканов находятся в состоянии sp³-гибридизации, угол между связями С-С составляет $109^{\circ}28'$, поэтому молекулы нормальных алканов с большим числом атомов углерода имеют зигзагообразное строение.



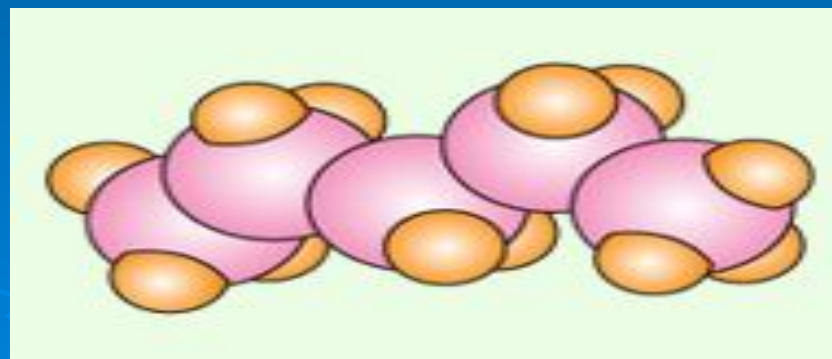
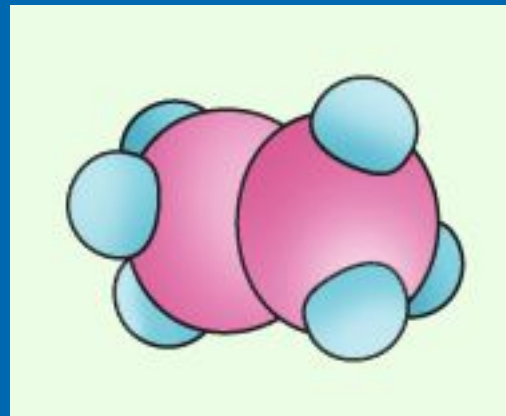
Выводы:

Тип гибридизации углерода в алканах определяет направление гибридных электронных облаков в пространстве к вершинам *тетраэдра*. Такое же пространственное строение имеет и пакет молока.

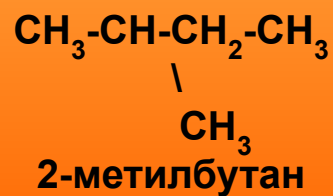
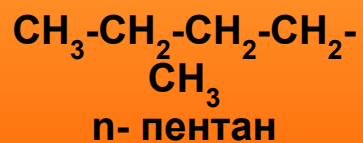


Задание для учащихся:

Пользуясь набором шаростержневых моделей составьте несколько молекул конформеров алканов. Обсудите результаты работы с соседями по парте.



Изомерия углеродного скелета алканов



Вывод:

Для алканов характерна только структурная изомерия (углеродного скелета).

Физические свойства алканов



Газы (без запаха)



Жидкости (имеют запах)



Твердые вещества (без запаха)

t° кипения и t° плавления увеличивается

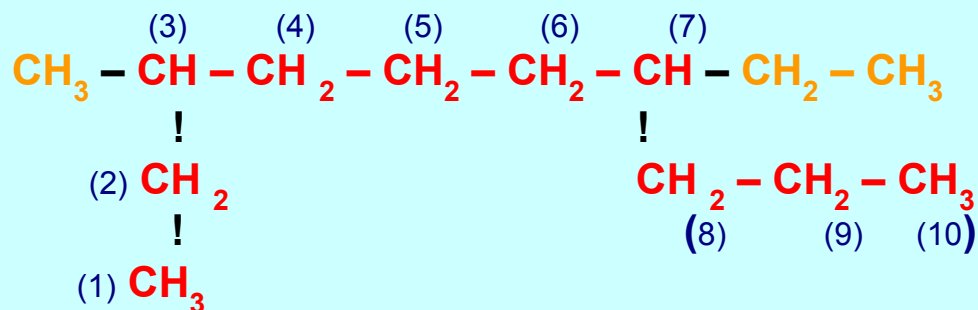


Алканы – бесцветные вещества, легче воды, плохо

растворяются в воде.

Номенклатура алканов

Алгоритм составления названий органических соединений



Данное вещество называется: **3-метил, 7-этилдекан**

1. Выбирают наиболее длинную (главную) цепь и нумеруют ее ближе к тому концу, к которому стоит радикал (заместитель, обозначен желтым цветом).
2. Название строится в следующей последовательности:
 - А) **ПРЕФИКС**: состоит из цифры, указывающей на номер углеродного атома, возле которого стоит радикал. Например: 3- и пишется название самого радикала. Например: 3-метил,7-этил..... Если молекула содержит несколько одинаковых радикалов, то после перечисления всех цифр, указывающих их местоположение, к радикалу добавляют числовую приставку (ди –два, три – три, тетра – четыре). Например: 2,3 – диметил....., или 3,4,5 – триэтил.....
 - Б) **КОРЕНЬ**: ставится в соответствии с гомологическим рядом алканов (смотрите по количеству атомов углерода в главной цепи)
 - В) **СУФФИКС**: у алканов суффикс «АН».

Группа «Химики»

Химические свойства алканов

Проблемный вопрос: *Почему алканы считают химически инертными веществами?*



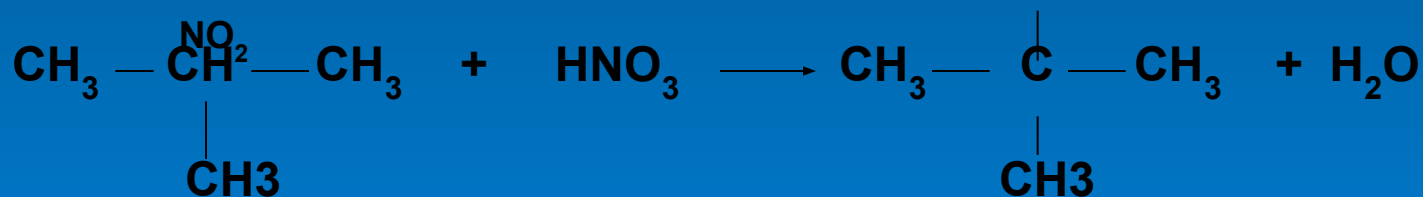
Реакции замещения у алканов.

1. Галогенирование (действие галогенов).



ЗАПОМНИ: Реакция начинается при освещении и носит радикально-цепной характер, т.е. идет через образование свободных радикалов.

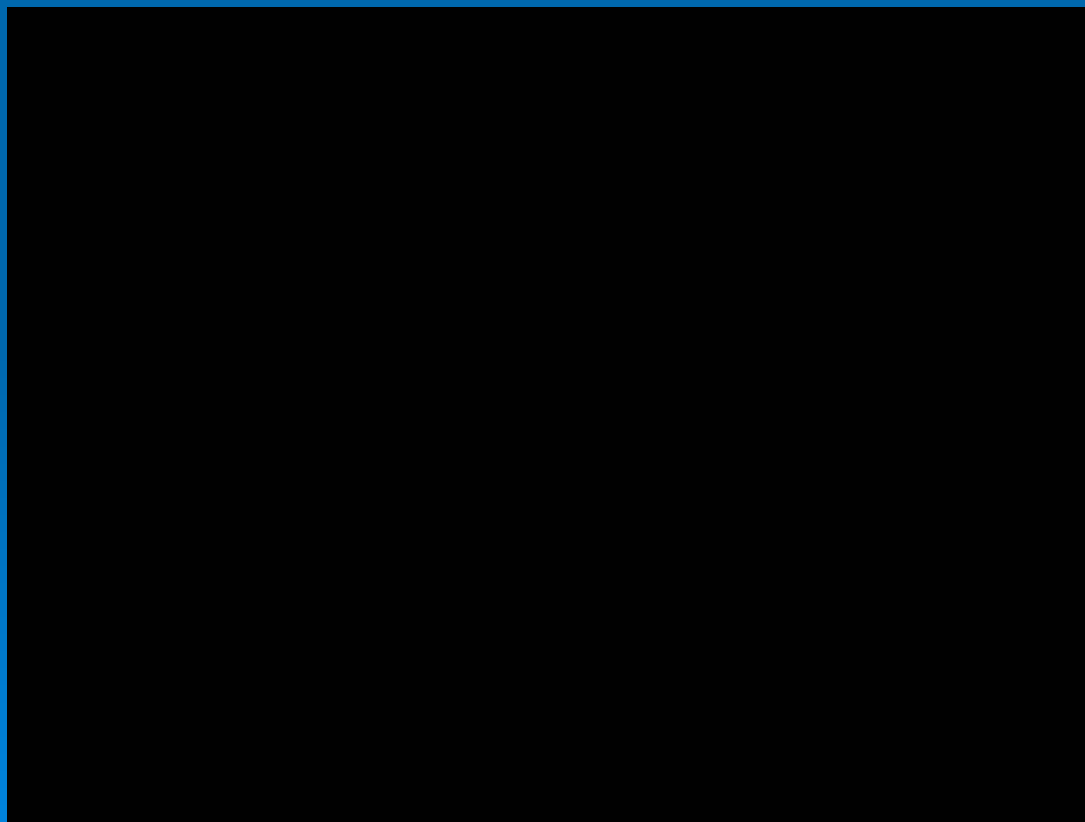
2. Нитрование (Реакция Коновалова).



ЗАПОМНИ: Реакция нитрования происходит при нагревании и приводит к образованию нитросоединений

2. Реакции окисления алканов.

A) Горение



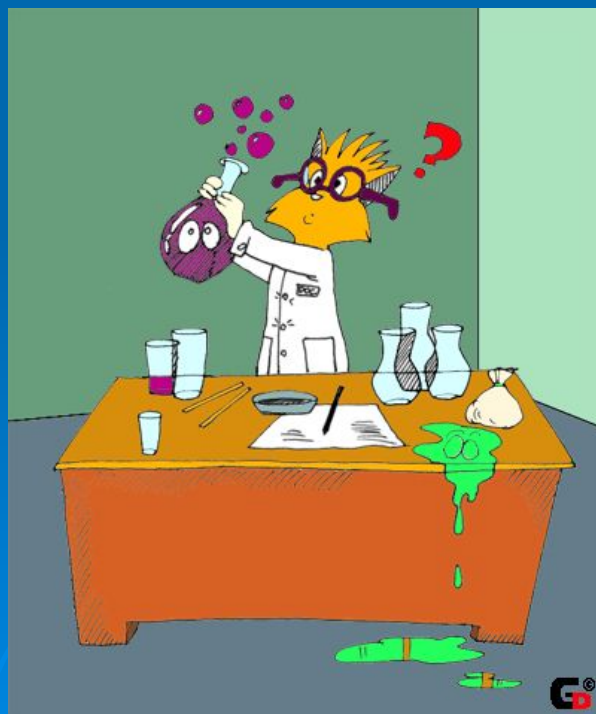
В промышленности широко применяется каталитическое окисление алканов, в результате которого получаются разнообразные кислородосодержащие соединения: спирты, карбоновые кислоты, альдегиды, кетоны и т. п.
Данный процесс можно изобразить следующей схемой:

Алкан

Гидропероксид

Спирт

Альдегид



3. Реакции разложения алканов

1. Пиролиз

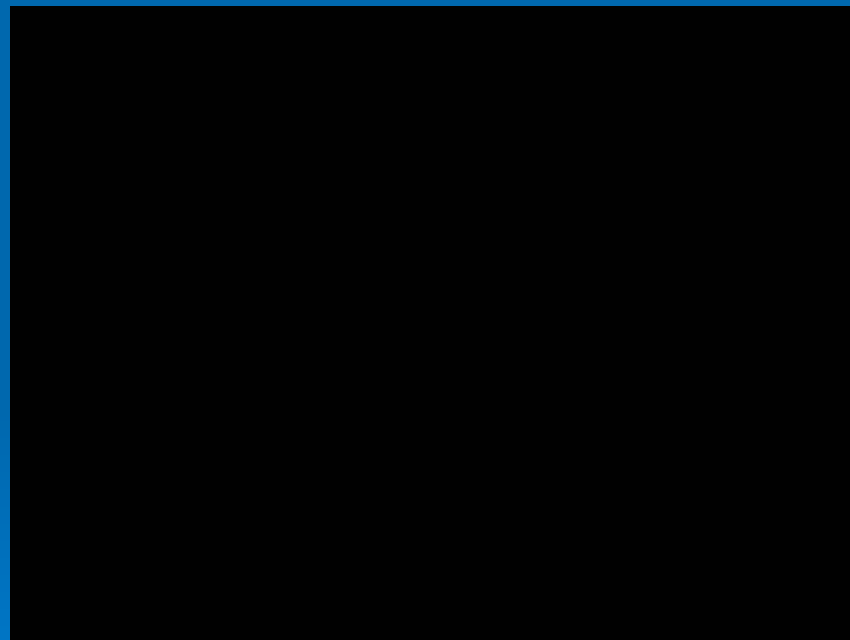
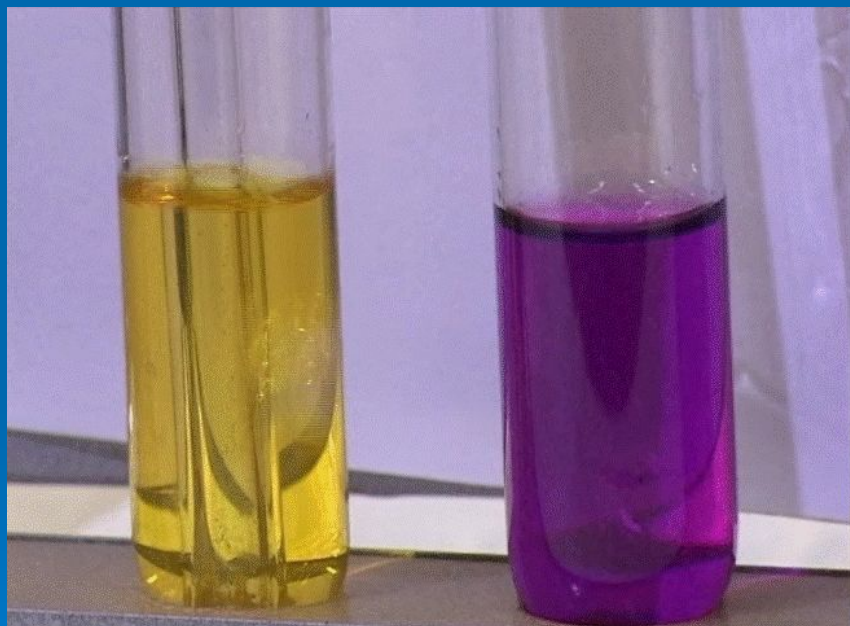
При сильном нагревании без доступа воздуха происходит полное разложение алканов на простые вещества.



2. Крекинг



Чтобы отличить предельные углеводороды от непредельных используют растворы перманганата калия и брома.



замещения, окисления и разложения.

Алканы не обесцвечивают растворы
перманганата калия и бромную

Запомни!

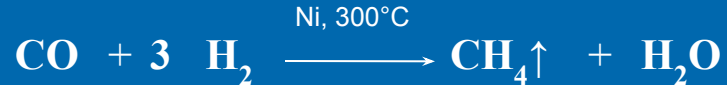


Получение метана

1. В промышленности:

а) из природного газа;

б) синтез из оксида углерода (II) и водорода (из синтез-газа):



2. В лаборатории:

а) гидролиз карбида алюминия:



б) сплавление солей уксусной кислоты (ацетатов) со щелочами:



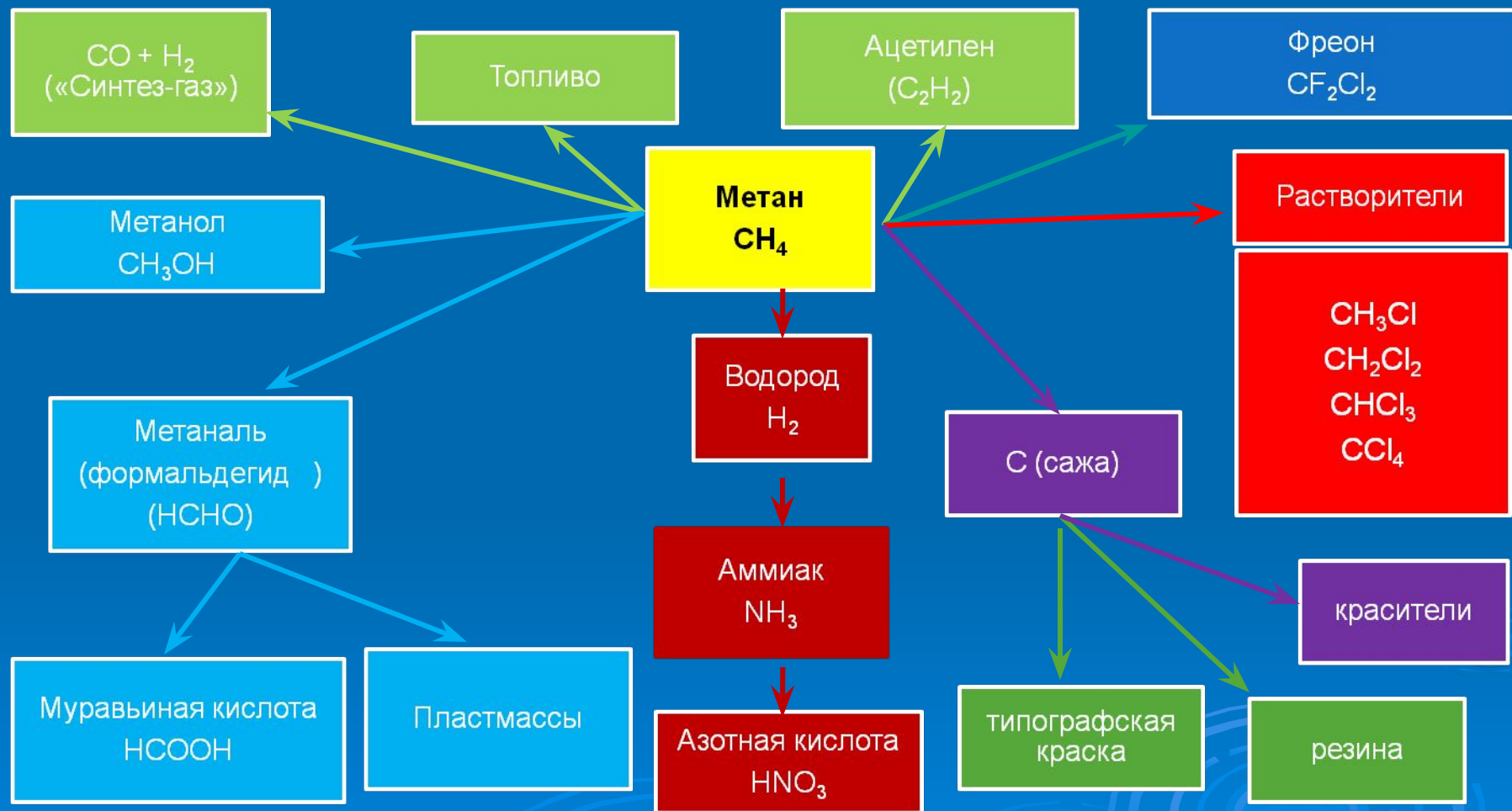
ацетат натрия

(твердый)


(твердый)

Группа «Технологи»

Применение метана



Применение гомологов метана



горючее для
дизельных,
турбореактивных
двигателей, двигателей
внутреннего сгорания

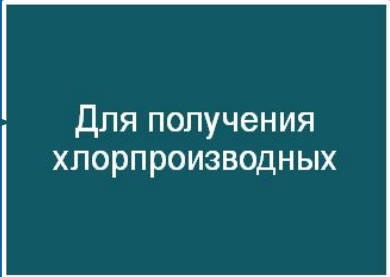


Для получения
синтетического
изопренового каучука




основа смазочных
масел

Гомологи метана



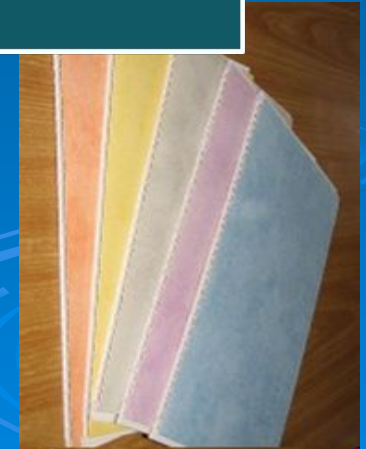
Для получения
хлорпроизводных



сырье для
производства
синтетических
жиров и др.



промышленный и
бытовой газ



Группа «Экологи».

О вреде алканов и их производных.



Соединения углеводородов, выброшенных с выхлопными газами и представляющие собой смесь нескольких сотен химических соединений, являются причиной многих хронических заболеваний.

Углеводороды при определенных метеорологических условиях активно способствуют образованию смога.



Утечка нефти приводит к экологическим катастрофам.



Удивительное

Какие птицы помогали шахтёрам?

Канарейки очень чувствительны к содержанию в воздухе метана. Эту особенность использовали в своё время шахтёры, которые, спускаясь под землю, брали с собой клетку с канарейкой. Если пения давно не было слышно, значит следовало подниматься вверх как можно быстрее.

Как алканы влияют на климат?

Выделяемый из болот метан считается одним из основных парниковых газов и остается предметом активных обсуждений и исследований в связи с проблемами глобального изменения климата.

рядом!

1. Тест по теме «Алканы»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ!

1. Гомологический ряд алканов описывается общей формулой

- а) C_nH_{2n-2}
- б) C_nH_{2n}
- в) C_nH_{2n+2}
- г) C_nH_{2n+1}

2. В пропане связи углерод-углерод:

- а) одинарные
- б) двойные
- в) полторные
- г) Пи-связи

3. Молекула метана имеет форму

- а) пирамиды
- б) параллелепипеда
- в) тетраэдра
- г) конуса

4. Для алканов характерна гибридизация:

- а) SP
- б) SP_2
- в) SP_4
- г) SP_3

5. Угол между атомами углерода в алканах составляет:

- а) 120 градусов
- б) 90 градусов
- в) 109 градусов
- г) 110 градусов

6. Радикал – это

- а) группа атомов с неспаренными электронами
- б) группа атомов, отличающаяся от метана на CH_2 -
- в) группа атомов, имеющая положительный заряд
- г) функциональная группа атомов,

7. Установите порядок для определения названия УВ

- а) Определяют местонахождение радикалов
- б) Выбирают самую длинную цепь и нумеруют атомы углерода в ней
- в) Определяют корень названия по числу атомов углерода в длинной цепи
- г) Составляют приставку в виде цифр и греческих числительных

8. Установите соответствие:

- 1. Пропан а) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- 2. Пентан б) $CH_3-CH_2-CH_3$
- 3. Бутан в) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
- 4. Октан г) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

9. Среди данных формул найдите 2 изомера:

- а) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- б) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
- в) $CH_3-CH-CH_2-CH_3$



10. Формулы только алканов записаны в ряду:

- а) C_3H_6 , C_2H_4 , C_6H_{14}
- б) C_4H_{10} , C_2H_6 , C_3H_8
- в) C_2H_2 , C_3H_8 , C_6H_6
- г) C_6H_6 , C_4H_8 , C_2H_6

Взаимопроверка.

Правильные ответы:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|-------------|----------------------------|-----|----|
| в | а | в | г | в | а | Б,а, г,в | 1-б, 2-а, 3-г 4-в | А,в | б |

2. Закончить уравнения, назвать получившиеся вещества, указать области их применения.



4. Решите задачу:

В состав органического вещества входит углерод, массовая доля которого – 92,23% и водород массовая доля которого 7,77%.

Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13. Определите молекулярную формулу вещества.



Рефлексия

Прием «Гора успеха!»



5

4

3

Произведи
самооценку и
определи свое
положение на
«Горе успеха»



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

§ 7-8 , упр. 13-17 (с. 28),
задачи 1-2, ЕГЭ: 1.4.3.
1.4.4.

Спасибо за работу на уроке!

Используемая литература

1. «Репетитор по химии (издание 15-ое)», под редакцией Егорова А. С., Феникс – Ростов-на-Дону, 2006
2. Габриелян О. С., Маскаев Ф. Н., Пономарев С. Ю., Теренин В. И. «Химия 10 класс: профильный уровень». (Учебник для общеобразовательных учреждений), Дрофа – Москва, 2005
3. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. «Химия 10: органическая химия (Учебник для 10 класса средней школы)», Просвещение – Москва, 1991
4. Перекалин В. В., Зонис С. А. «Органическая химия (учебное пособие для студентов педагогических институтов по химическим и биологическим специальностям)», Просвещение – Москва, 1982
5. «Органическая химия. Том1 (Основной курс)» под редакцией Н. А. Тюкавкиной (учебник для студентов вузов по специальности «Фармация»), Дрофа – Москва, 2004

Интернет ресурсы:

1. <http://us.fotolia.com/id/1005661>
2. <http://aerphis.wordpress.com/>
3. <http://www.himlib.ru/index>.
4. <http://festival.1september.ru/articles>
5. http://student.km.ru/ref_show_frame.
6. <http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/org/uchpos/text/Untitled2.html>