

- Зобова Ольга Федоровна
- МОУ «Ошейкинская СОШ», д. Ошейкино,
Лотошинский район, Московская область
- Учитель химии



«Строение и свойства алканов»

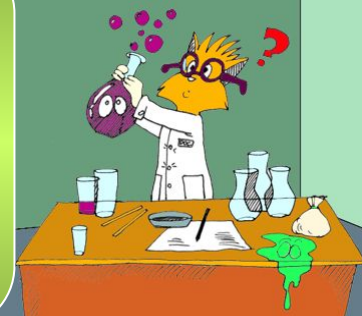
Урок химии 10 класс
Учитель химии
Зобова О.Ф.
МОУ «ОСОШ»

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?

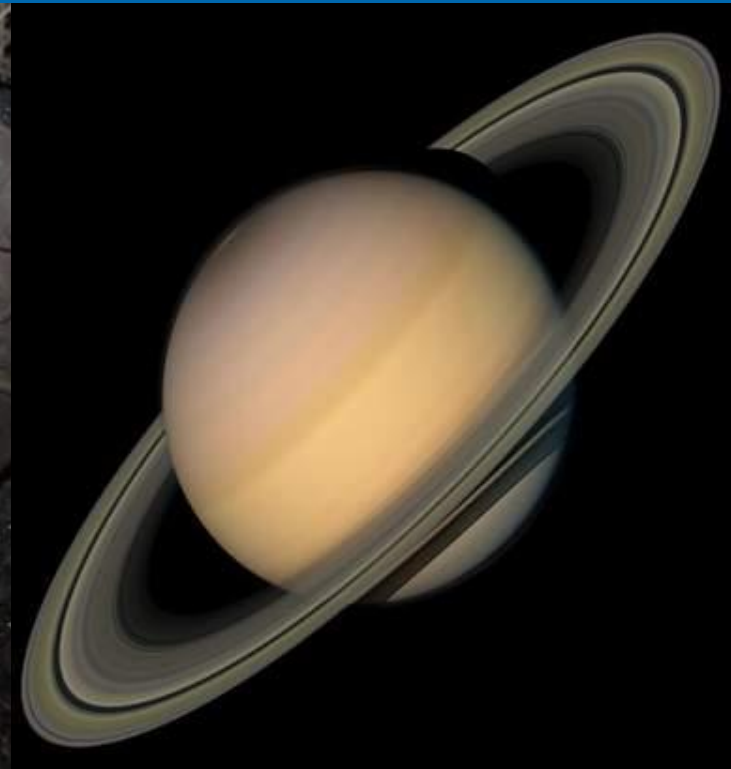
• Вот что мы узнали!!!



Группа «Геологи»

НАХОЖДЕНИЕ АЛКАНОВ В ПРИРОДЕ.

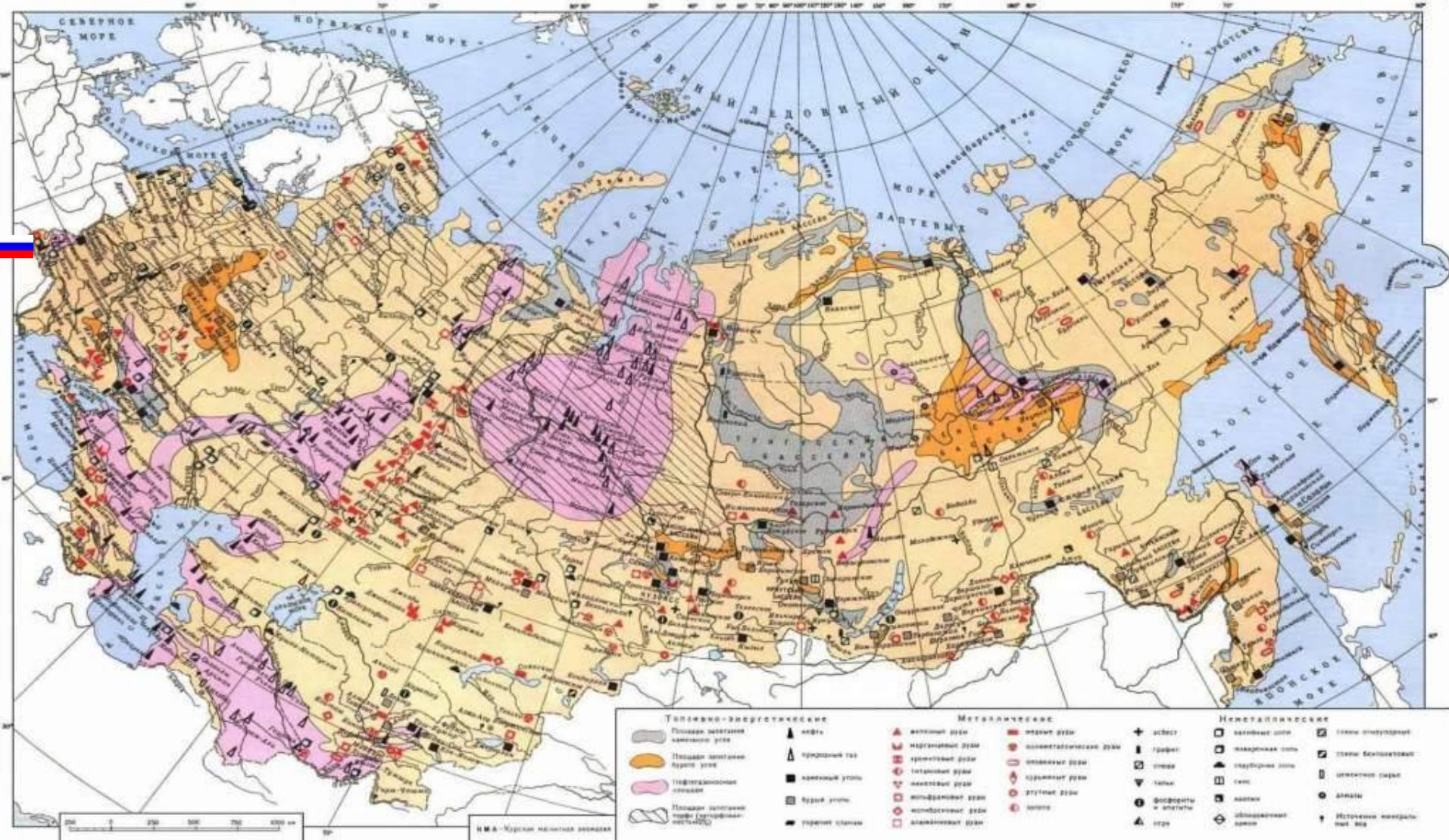
МЕТАН образуется в природе в результате разложения без доступа воздуха остатков растительных и животных организмов. Поэтому может быть обнаружен в заболоченных водоемах, где появляется в виде пузырьков газа, или накапливается в каменноугольных шахтах, куда выделяется из угольных пластов. В значительном 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

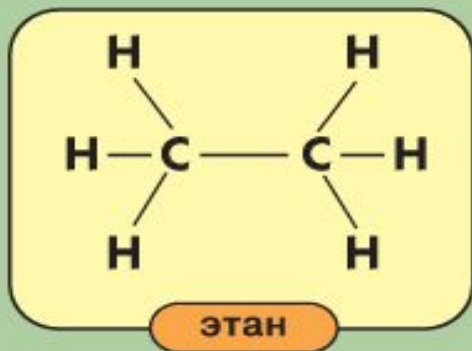
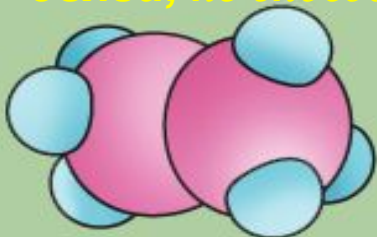
Ямбург
Русановское
Астраханское
Сахалин-3

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?



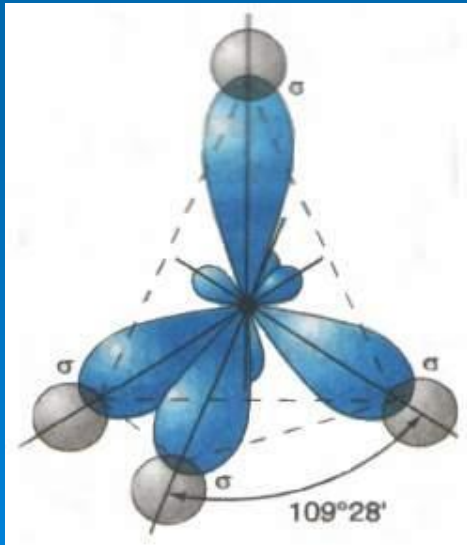
ГОМОЛОГИ – это вещества со схожим строением и свойствами, но различающиеся по составу на одну или несколько групп CH_2 (гомологическая разность).

гомологический ряд алканов C_nH_{2n+2}

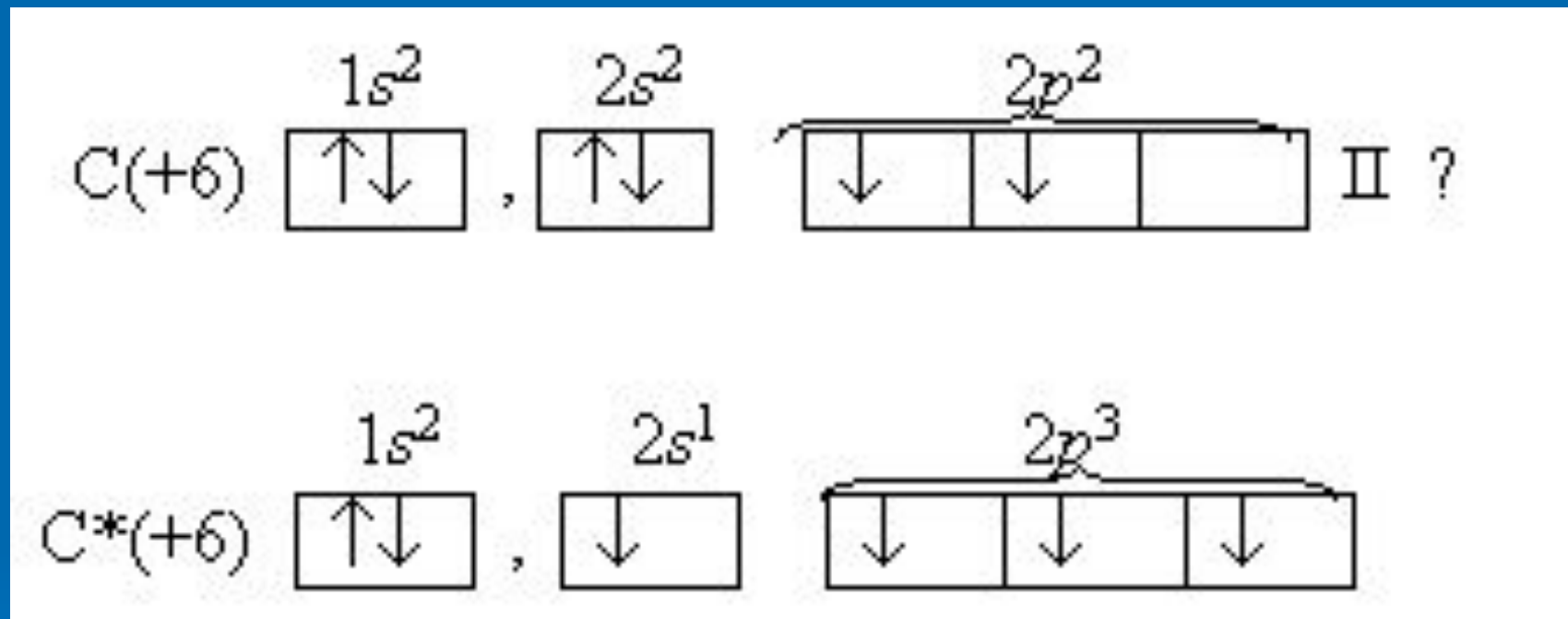
формула	название	агрегатное состояние при нормальных условиях	радикал (R)	название радикала
CH_4	метан	$CH_4-C_4H_{10}$ газы	$-CH_3$	метил
C_2H_6	этан		$-C_2H_5$	этил
C_3H_8	пропан		$-C_3H_7$	пропил
C_4H_{10}	бутан		$-C_4H_9$	бутил
C_5H_{12}	пентан	$C_5H_{12}-C_{15}H_{32}$ жидкости	$-C_5H_{11}$	пентил
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		$C_{16}H_{34}-\dots$ твердые	$-C_{10}H_{21}$

Группа «Математики и физики».

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

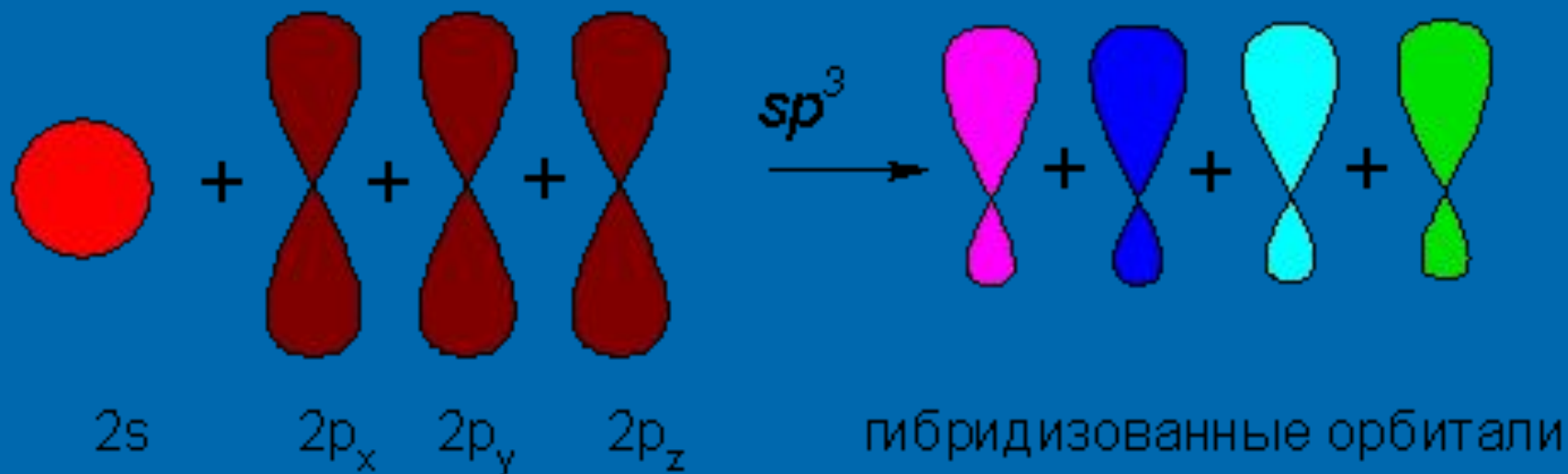


Валентные возможности атома углерода



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



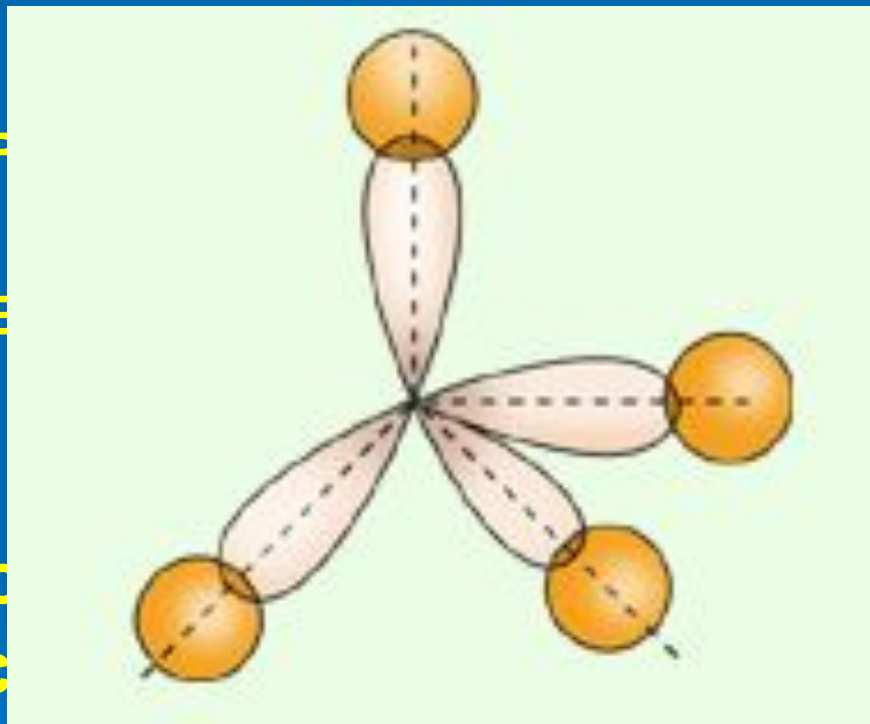
Гибридизация – это взаимное выравнивание s и p-электронных орбиталей в атоме углерода.

Для атома характерна

SP³ –гибридизация.

Вывод:

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

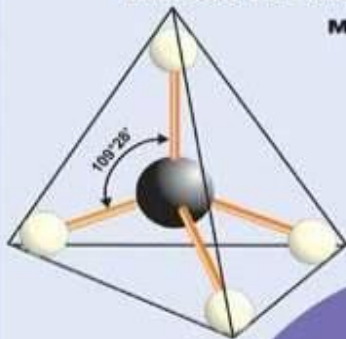


Особенности строения метана

2

АЛКАНЫ. МЕТАН CH_4

ШАРОСТЕРЖНЕВАЯ
модель



МАСШТАБНАЯ
модель



ТЕТРАЭДР



КОЛЬЦЕГРАННАЯ
модель

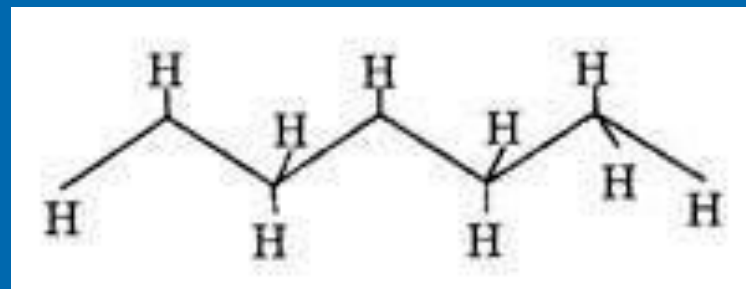
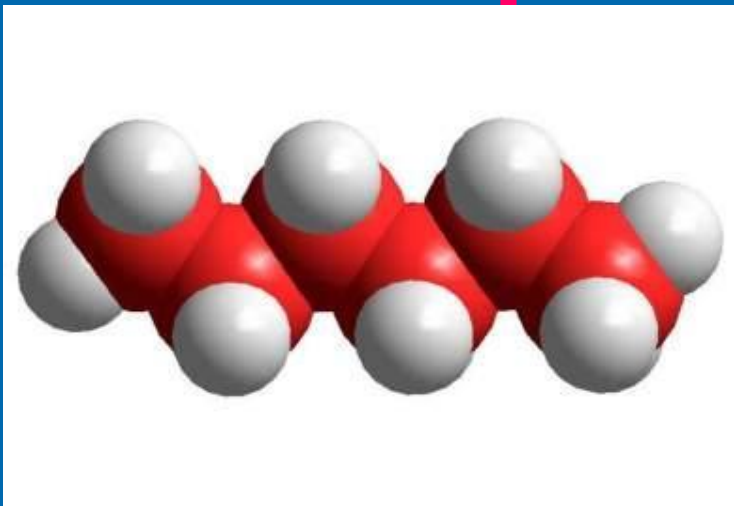
ОРБИТАЛЬНАЯ
модель



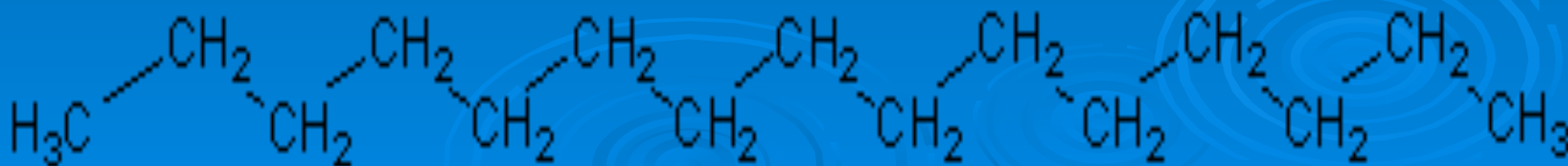
Гибридные облака углерода взаимно отталкиваются и располагаются в пространстве так, что их оси оказываются направленными к вершинам **тетраэдра**, где они перекрываются с орбиталями электронов атомов водорода, образуя **сигма-связи**.

Какое же пространственное строение будут иметь гомологи метана?

Строение алканов

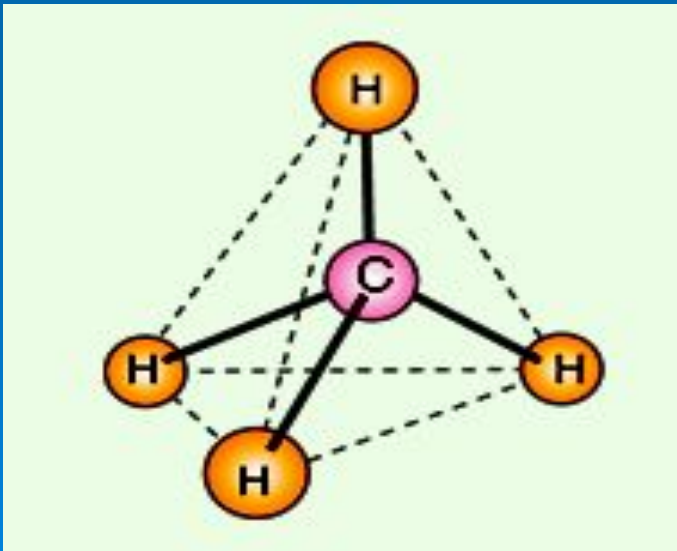


Все атомы углерода в молекулах алканов находятся в состоянии sp³-гибридизации, угол между связями С-С составляет $109^{\circ}28'$, поэтому молекулы нормальных алканов с большим числом атомов углерода имеют зигзагообразное строение.



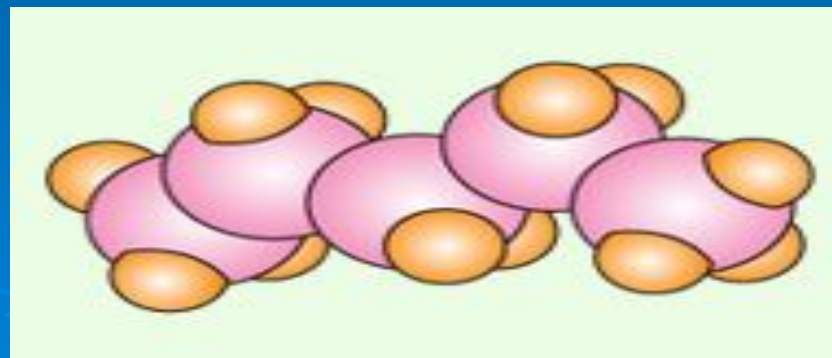
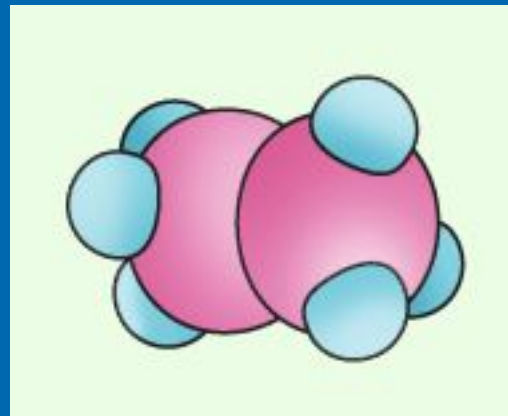
Выводы:

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

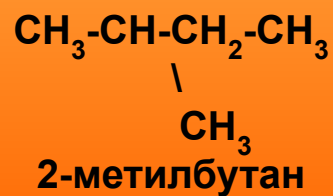
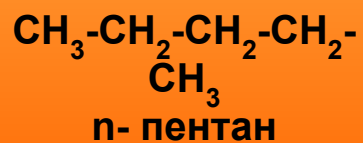


Задание для учащихся:

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 увеличиваются

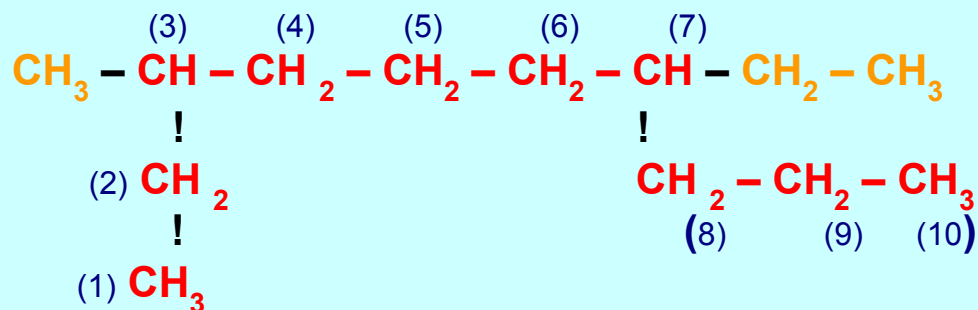


Алканы – бесцветные вещества, легче воды, плохо

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?*



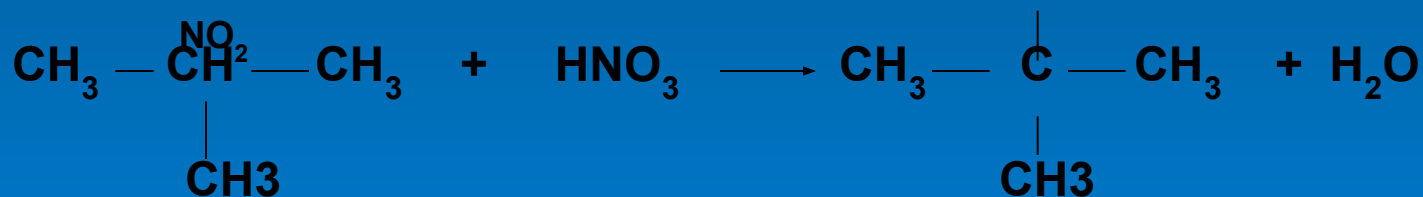
Реакции замещения у алканов.

1. Галогенирование (действие галогенов).



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

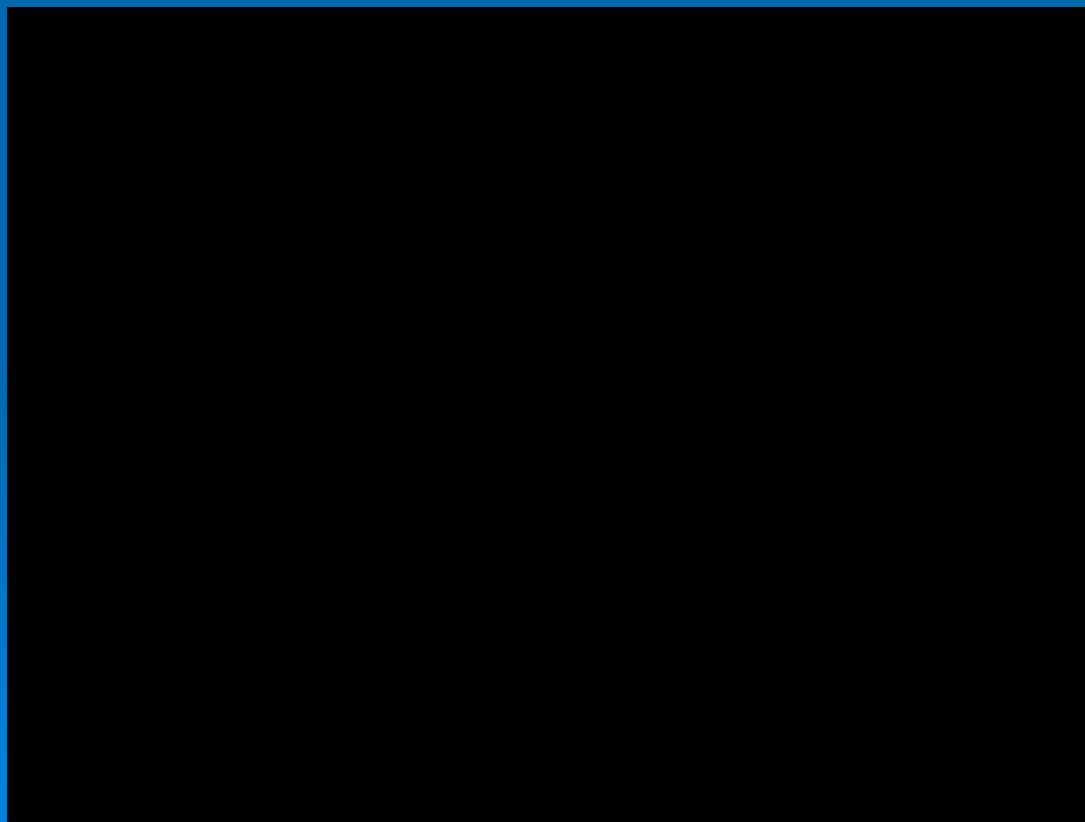
2. Нитрование (Реакция Коновалова).



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

2. Реакции окисления алканов.

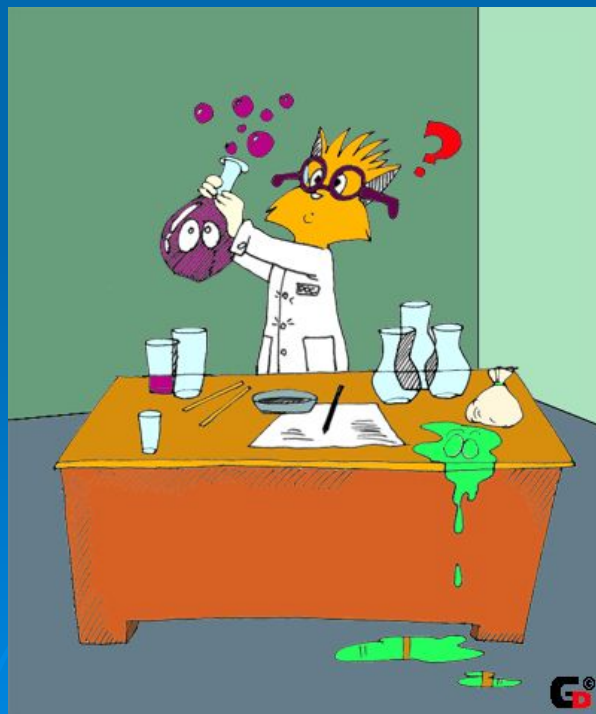
A) Горение



Б) Каталитическое окисление алканов.

В промышленности широко применяется каталитическое окисление алканов, в результате которого получают разнообразные кислородосодержащие соединения: спирты, карбоновые кислоты, альдегиды, кетоны и т. п.

Данный процесс можно изобразить следующей схемой:



3. Реакции разложения алканов

1. Пиролиз

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



2. Крекинг



4. Отношение алканов к растворам перманганата калия и бромной воды.

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



Запомни!



Вывод: Предельные углеводороды не вступают в реакции присоединения.

Для них характерны реакции замещения, окисления и разложения.

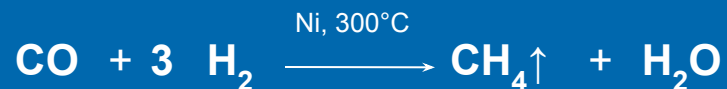
Алканы не обесцвечивают раствор перманганата калия и бромную воду.

Получение метана

1. В промышленности:

а) из природного газа;

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

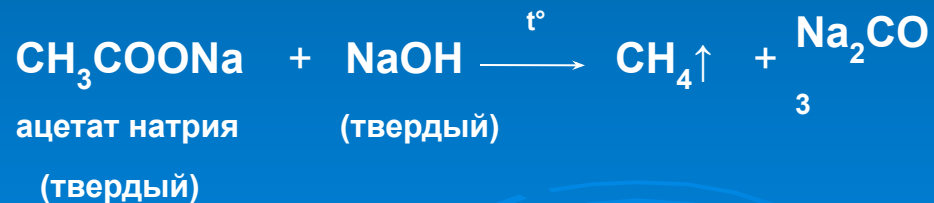


2. В лаборатории:

а) гидролиз карбида алюминия:

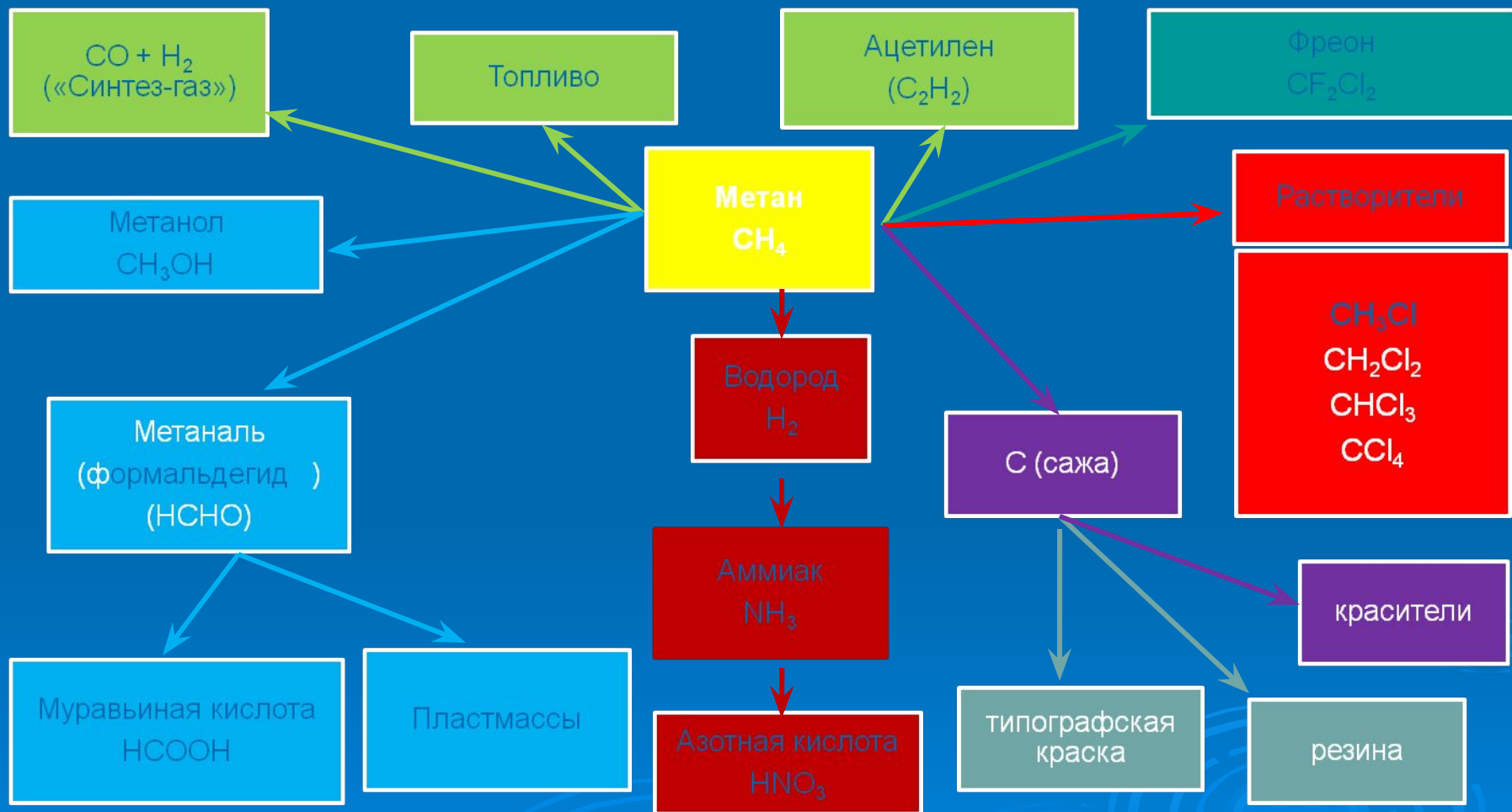


б) сплавление солей уксусной кислоты (ацетатов) со щелочами:



Группа «Технологи»

Применение метана



Применение гомологов метана



горючее для
дизельных,
турбореактивных
двигателей,

основа смазочных
масел

ния

Гомологи метана

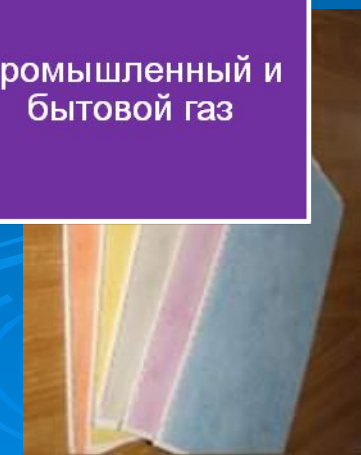
Для получения
синтетического
изопренового каучука



сырье для
производства
синтетических
жиров и др.

Для получения
хлорпроизводных

промышленный и
бытовой газ

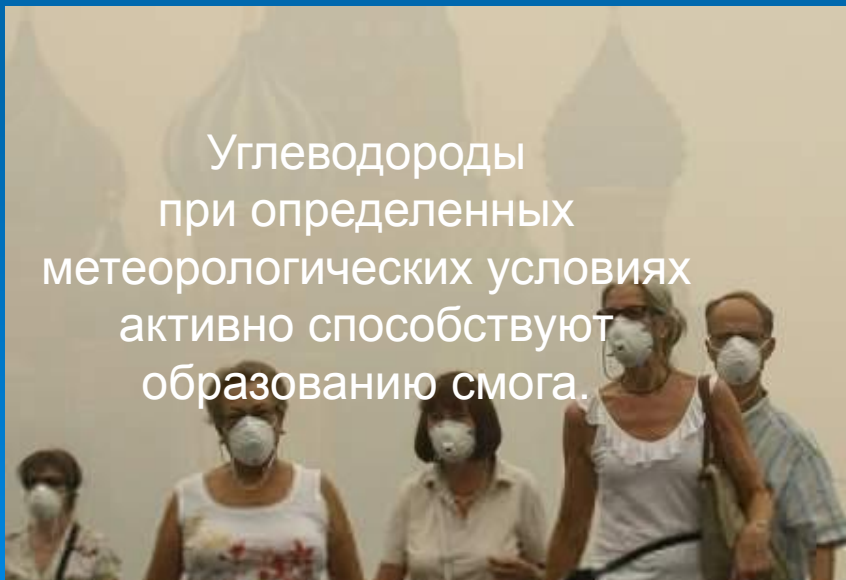


Группа «Экологи».

О вреде алканов и их производных.

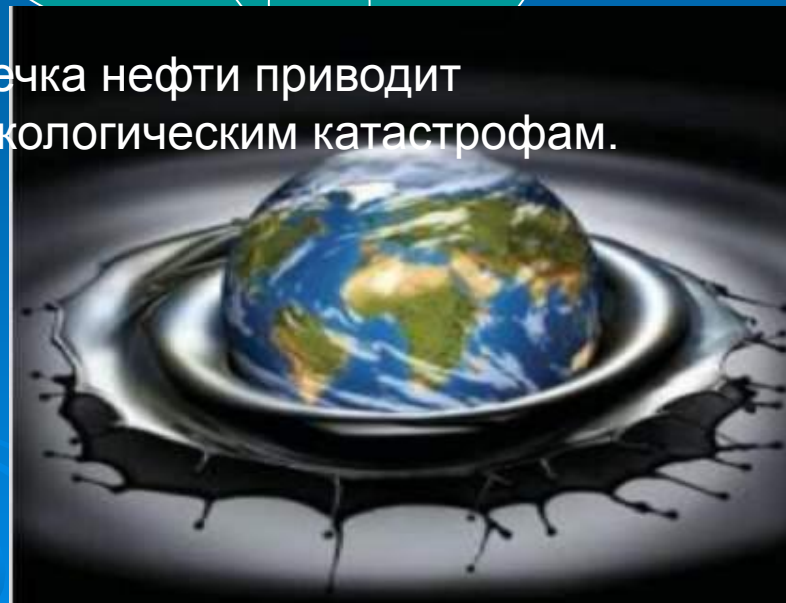


Соединения углеводородов, выброшенных с выхлопными газами и представляющие собой смесь нескольких сотен химических соединений, являются причиной многих хронических заболеваний.



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>