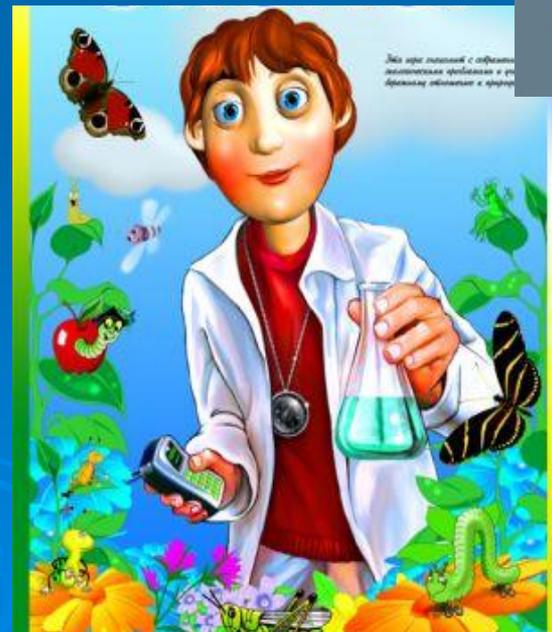
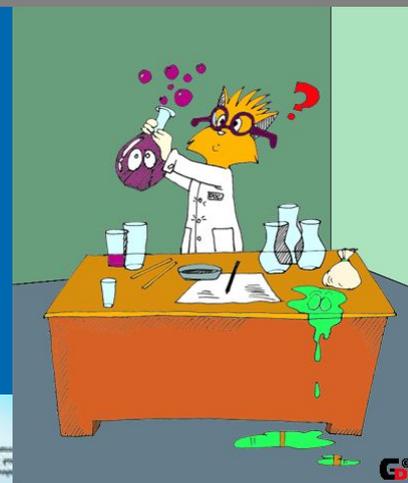
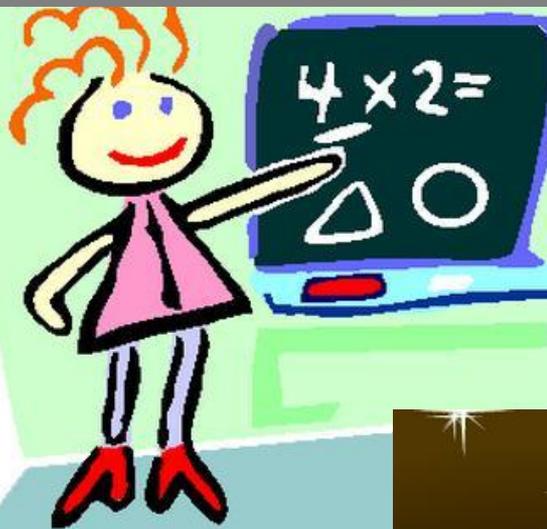




«Строение и свойства алканов»

*Презентацию подготовила
В. П. Артеменко,
учитель химии и биологии
средней школы №28, г. Белгород*

Творческие группы

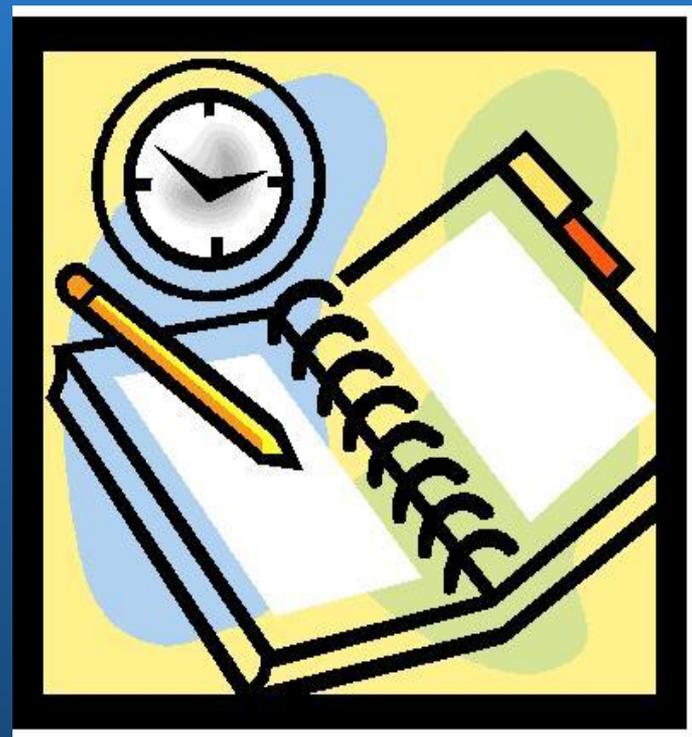


Проблемные вопросы совместного проекта



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

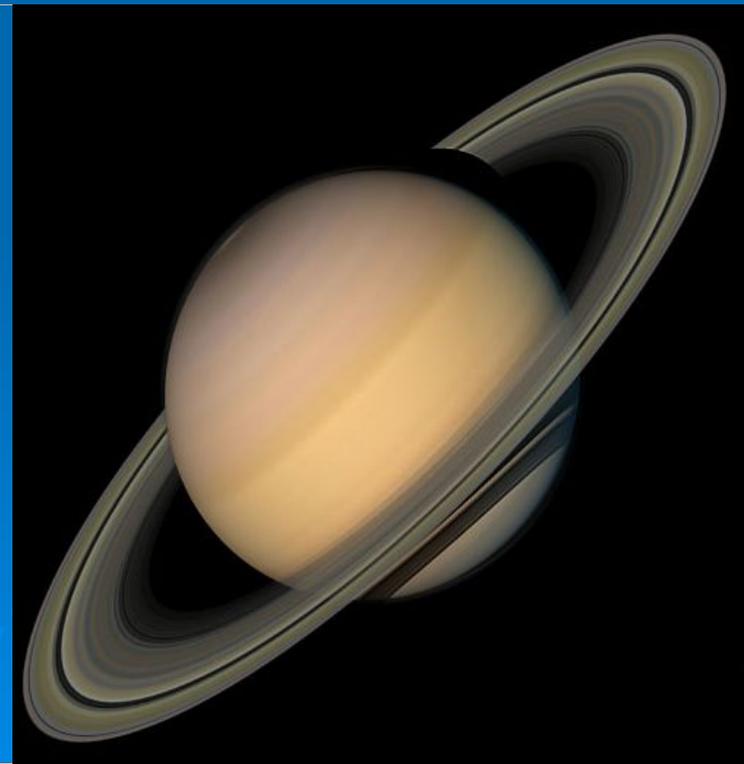
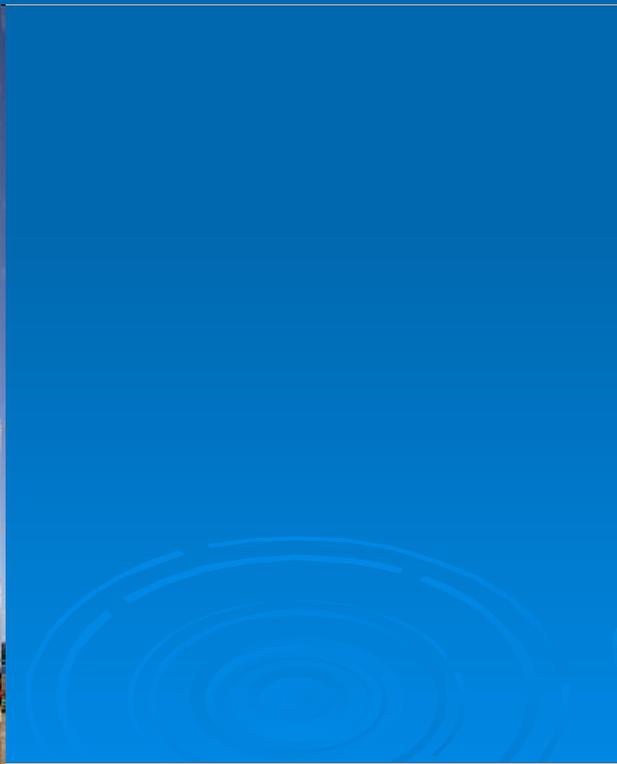
• Вот что мы узнали!!!



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.

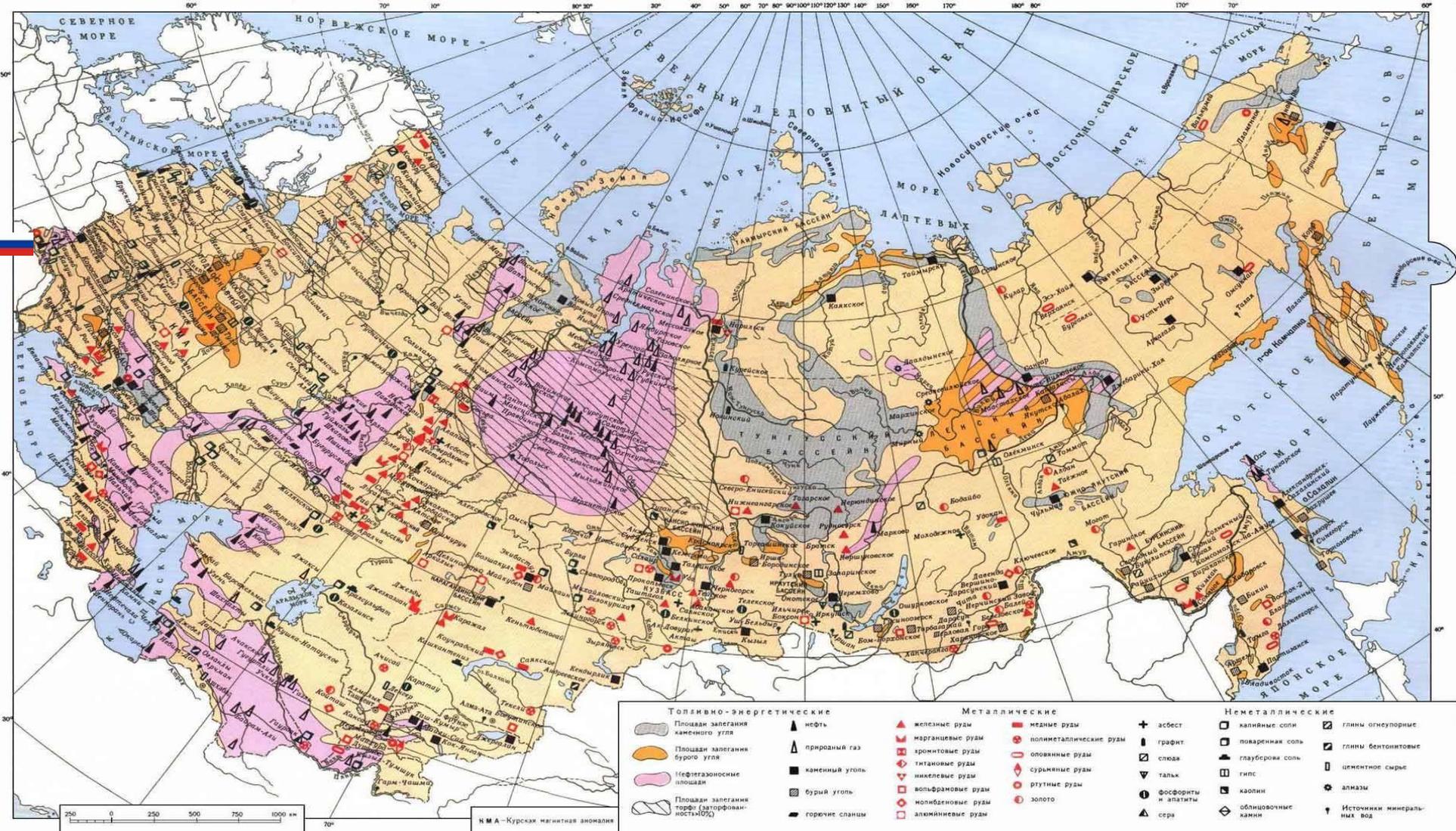


ЭТАН, ПРОПАН И БУТАН входят в состав природного и попутного нефтяного газов.



ЖИДКИЕ АЛКАНЫ
содержатся в нефти.





Крупнейшие месторождения природного газа в России:

Уренгой
Ленинградское
Медвежье
Западно-Камчатский шельф

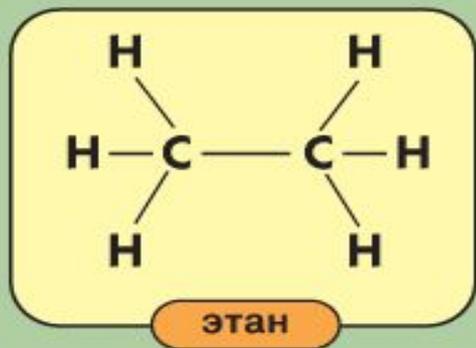
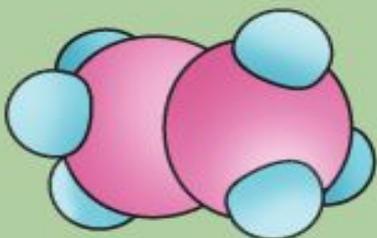
Ямбург
Русановское
Астраханское
Сахалин-3

Штокмановское
Заполярье



Проблемный вопрос: Почему алканы называются «предельными углеводородами»?

АЛКАНЫ (предельные, или насыщенные, углеводороды, парафины) – это углеводороды с общей формулой $C_n H_{2n+2}$, в молекулах которых между атомами углерода имеются только одинарные (сигма) 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**. Алканы не вступают в реакции присоединения.

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛКАНОВ

Вспомните, какие вещества мы называем гомологами?



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

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛКАНОВ $C_n H_{2n+2}$

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	$-C_{10}H_{21}$

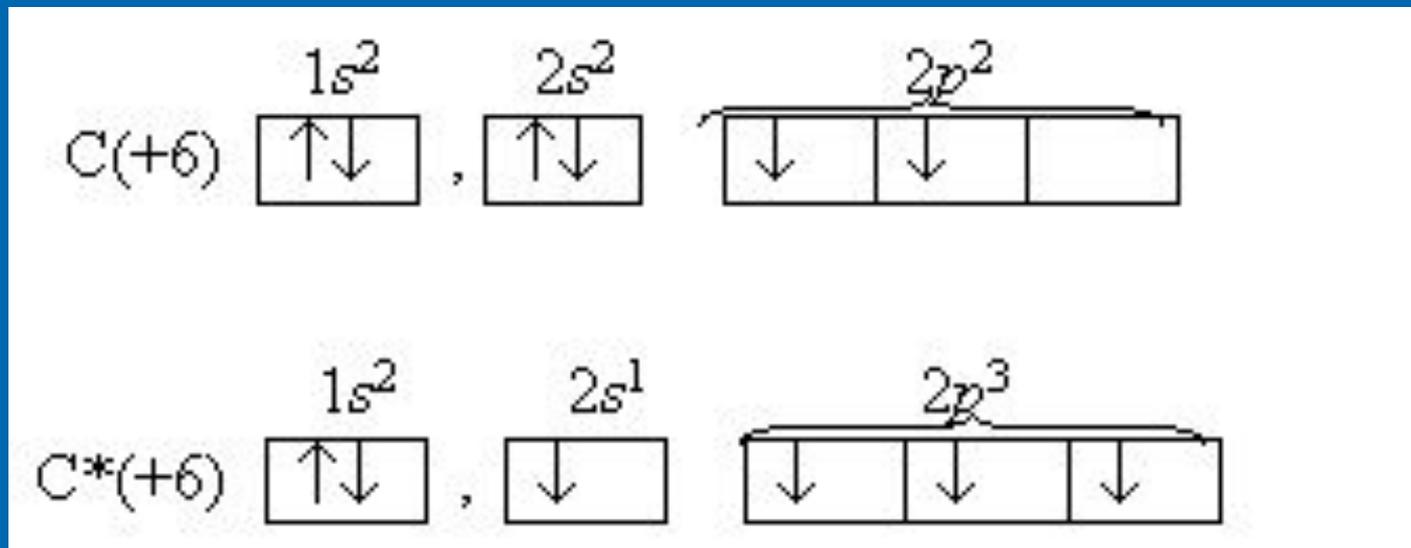
Группа «Математики и физики»

Проблема исследования:

ВЫЯСНИТЬ, ЧТО ОБЩЕГО МЕЖДУ
МОЛЕКУЛОЙ МЕТАНА И ПАКЕТОМ
МОЛОКА?

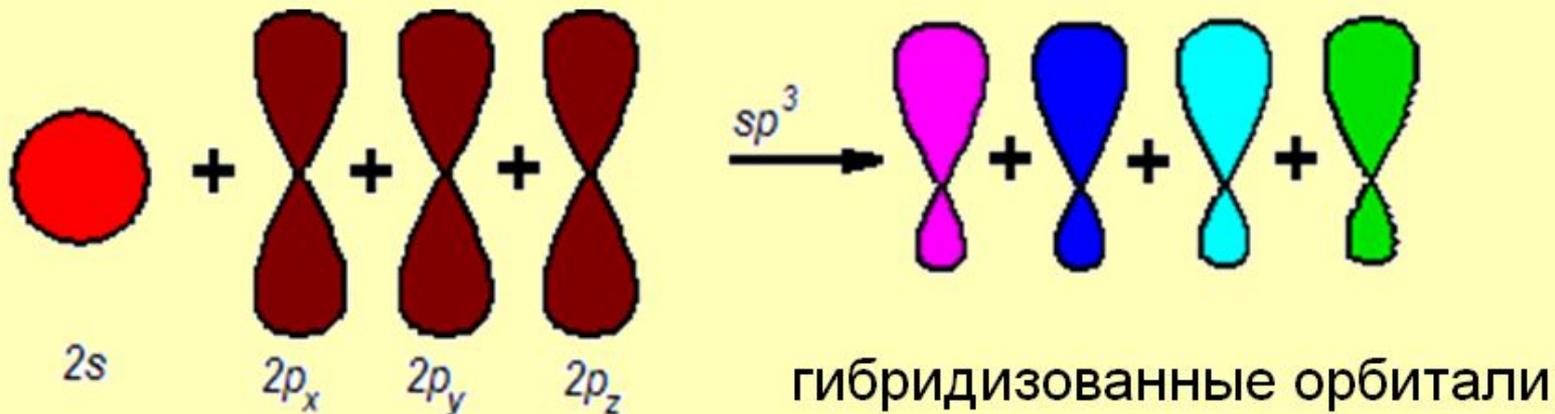


Валентные возможности атома углерода



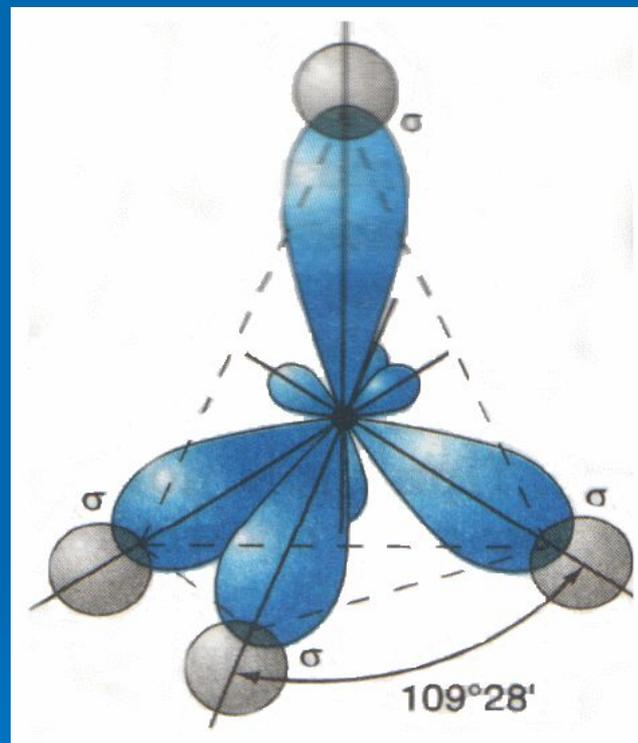
Валентность углерода в нормальном состоянии равна двум, т.к. на внешнем энергетическом уровне находится 2 неспаренных электрона. В атоме углерода в нормальном состоянии на *p*-подуровне второго энергетического уровня имеется одна свободная орбиталь, которую может занять один из двух спаренных электронов 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.

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

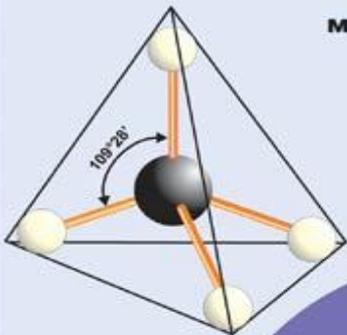


Особенности строения метана

2

АЛКАНЫ. МЕТАН CH_4

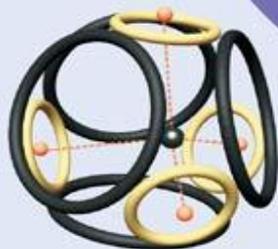
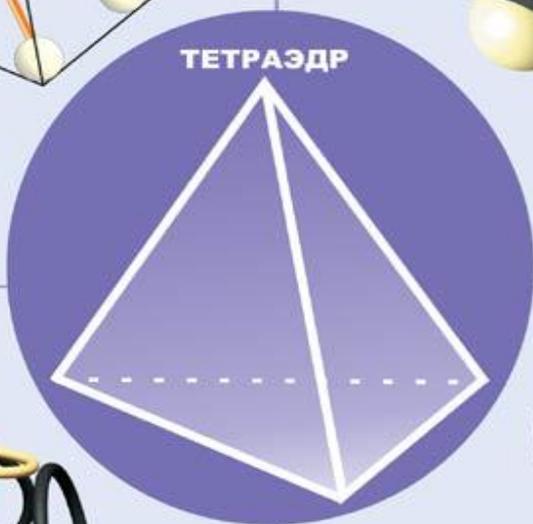
ШАРОСТЕРЖНЕВАЯ
модель



МАСШТАБНАЯ
модель



ТЕТРАЭДР



КОЛЬЦЕГРАННАЯ
модель

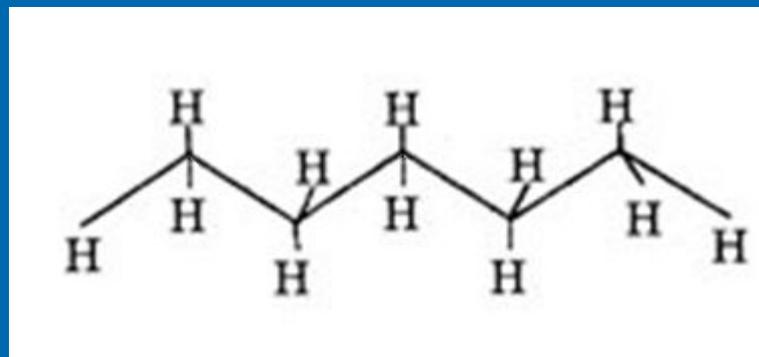
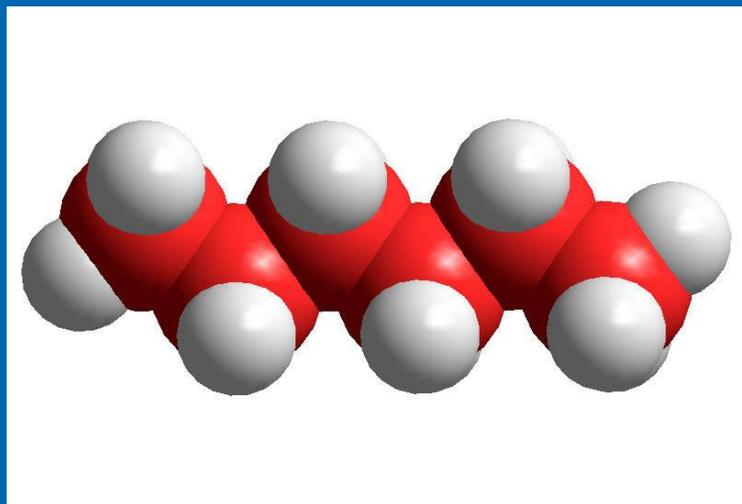
ОРБИТАЛЬНАЯ
модель



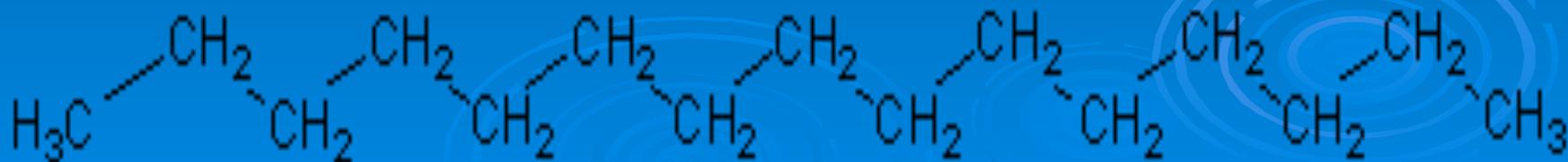
Гибридные облака углерода взаимно отталкиваются и располагаются в пространстве так, что их оси оказываются направленными к вершинам **тетраэдра**, где они перекрываются с орбиталями электронов атомов водорода, образуя **сигма-связи**.

Какое же пространственное строение будут иметь гомологи метана?

Строение алканов

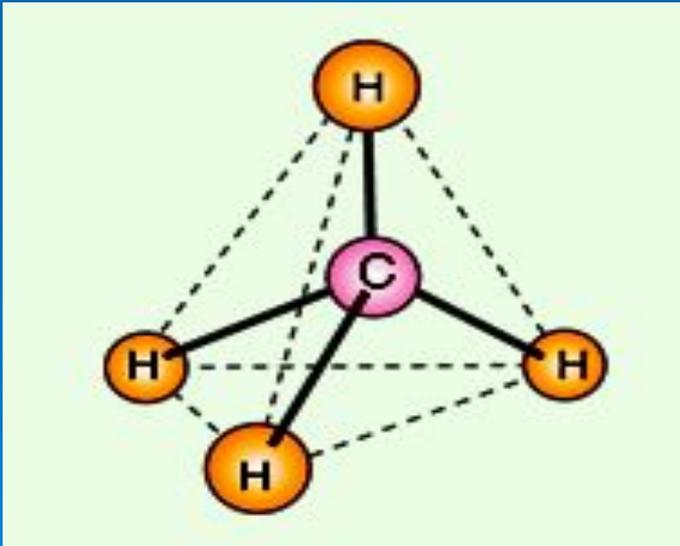


Все атомы углерода в молекулах алканов находятся в состоянии sp^3 -гибридизации, угол между связями С–С составляет $109^\circ 28'$, поэтому молекулы нормальных алканов с большим числом атомов углерода имеют зигзагообразное строение.



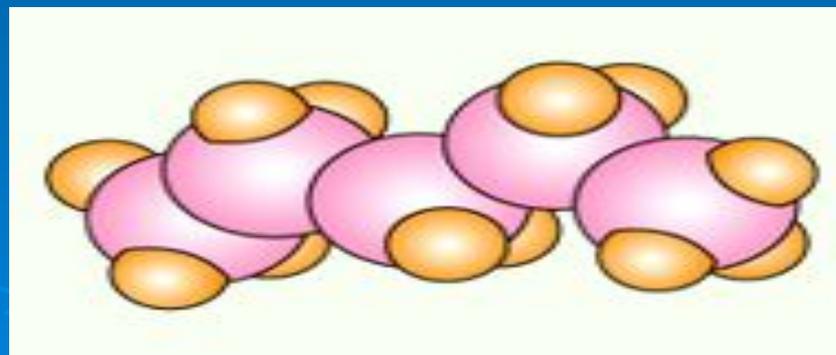
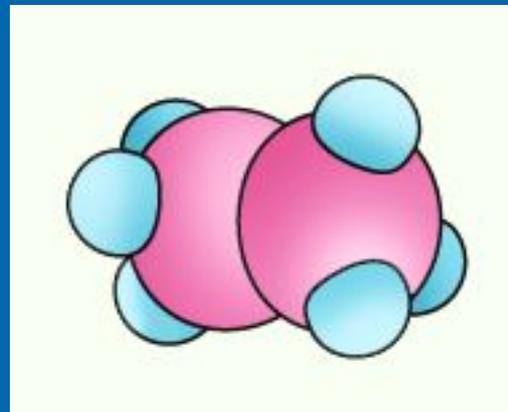
Вывод

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

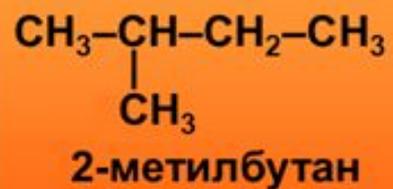
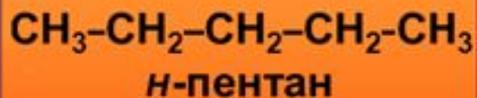


Задание для учащихся:

Пользуясь набором шаростержневых моделей, составьте модели молекул нескольких 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)



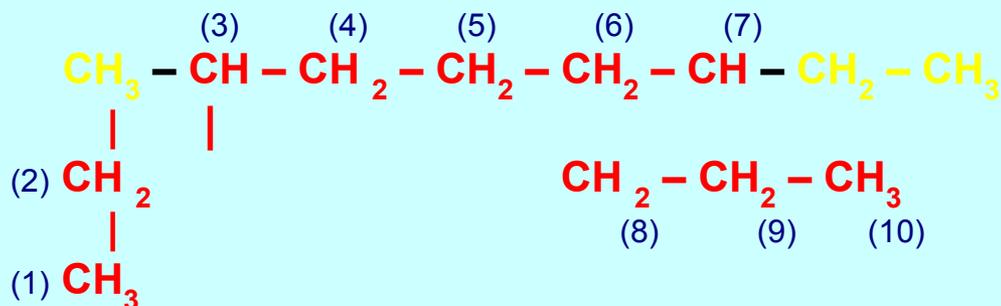
Твердые вещества
(без запаха)

↑ температура и ↑ плотность 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, начиная с того конца, к которому ближе радикал (заместитель, обозначен желтым цветом).
2. Название строится в следующей последовательности: префикс + корень + суффикс.
 - а) **Префикс** состоит из цифры, указывающей на номер углеродного атома, возле которого стоит радикал, и названия самого радикала. Например: 3-метил... Если молекула содержит несколько одинаковых радикалов, то после перечисления всех цифр, указывающих их местоположение, к названию радикала добавляют числовую приставку (ди – два, три – три, тетра – четыре).
Например: 2,3-диметил..., или 3,4,5-триэтил...
 - б) **Корень** – название неразветвлённого алкана с таким же количеством атомов углерода, как в выбранной нами главной цепи.
 - в) **Суффикс** – у алканов суффикс «ан».

Группа «Химики»

Химические свойства алканов

Проблемный вопрос: *Почему алканы считают малоактивными веществами?*



Реакции замещения у алканов

1) Галогенирование (действие галогенов):



ЗАПОМНИ! Реакция начинается при освещении и носит радикально-цепной характер.

2) Нитрование (реакция Коновалова):



ЗАПОМНИ! Реакция нитрования происходит при нагревании и приводит к образованию нитросоединений.

Реакции окисления алканов

1) Горение алканов:

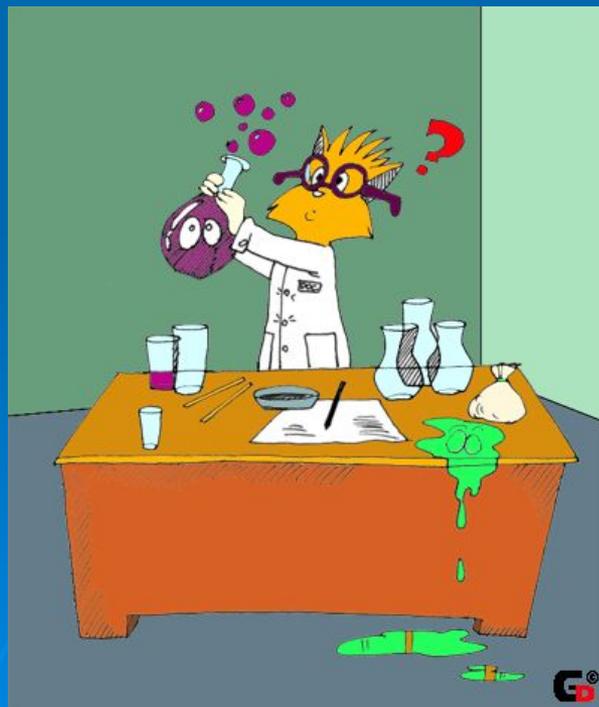


[Запуск видео](#)

2) 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:



Реакции разложения алканов

1. Пиролиз

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

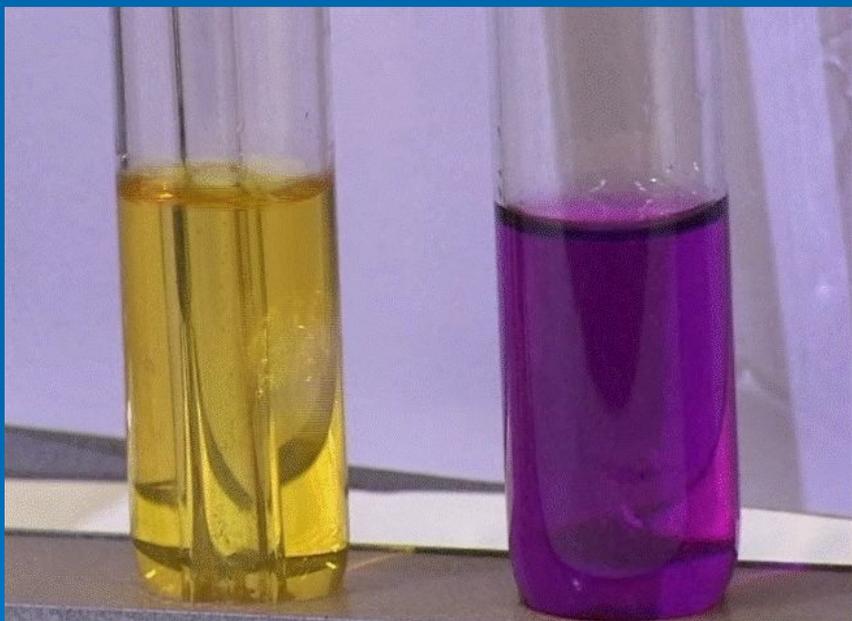


2. Крекинг – разложение больших молекул на молекулы с меньшим количеством атомов углерода:



Отношение алканов к растворам перманганата калия и бромной воде

Алканы НЕ обесцвечивают ни раствор перманганата калия, ни бромную воду.



Запуск видео

Это свойство используют, чтобы отличить предельные углеводороды от непредельных.

Запомни!



Предельные углеводороды не вступают в реакции присоединения. Для них характерны реакции замещения, окисления и разложения. Алканы не обесцвечивают раствор перманганата калия и бромную воду.

Группа «Экологи и технологи»

«Технологи»

Получение метана

1. В промышленности:

а) из природного газа;

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



2. В лаборатории:

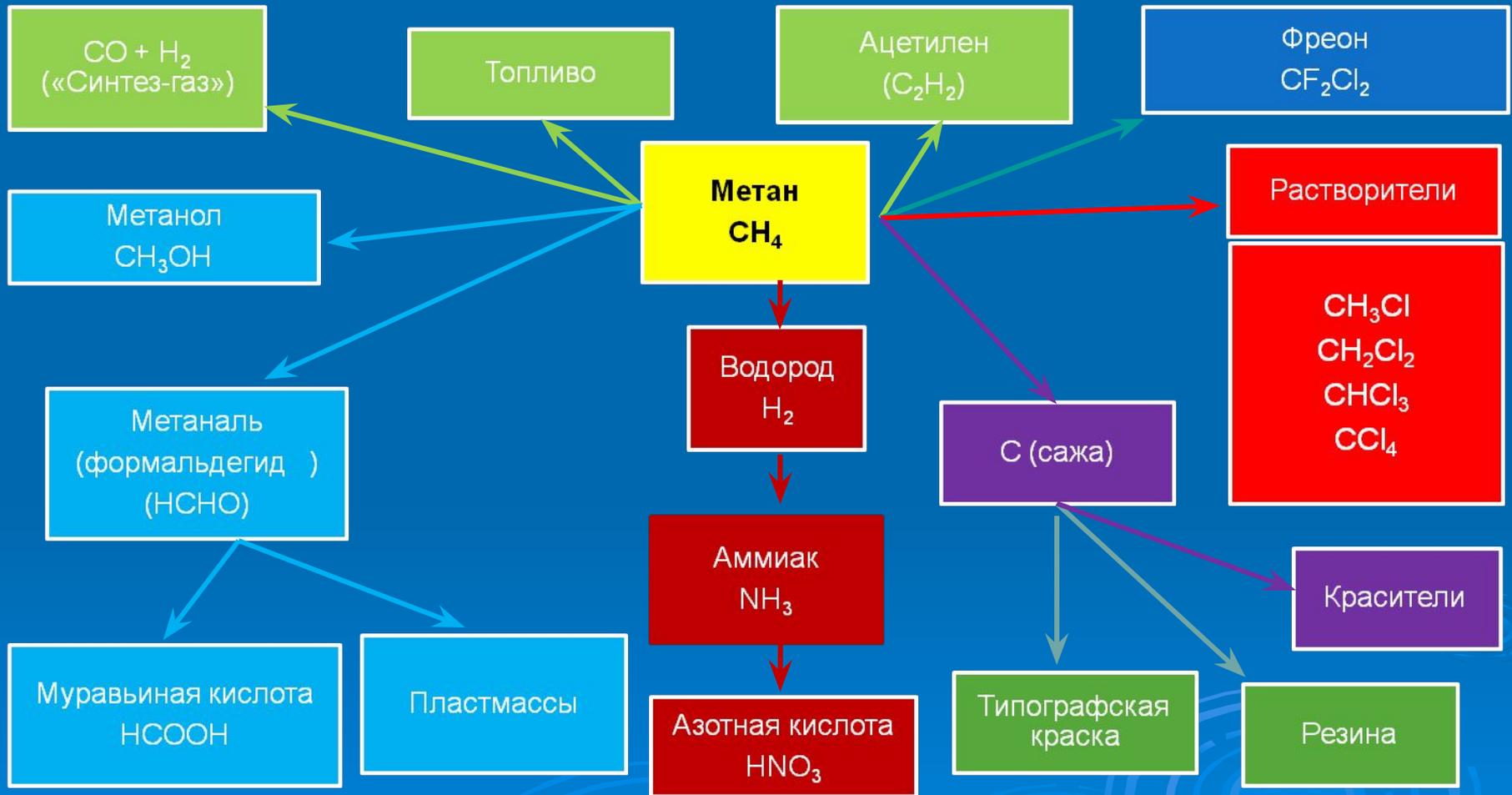
а) гидролиз карбида алюминия:



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



Применение метана



Применение гомологов метана



горючее для
дизельных,
турбореактивных
двигателей, двигателей
внутреннего сгорания



для получения
синтетического
изопренового каучука

Гомологи метана

основа смазочных
масел

для получения
хлорпроизводных

сырье для
производства
синтетических
жиров и др.

промышленный
и бытовой газ



«Экологи»

О вреде алканов и их производных



Соединения, выброшенные с выхлопными газами, 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 наверх как можно быстрее.

Как алканы влияют на климат?

Метан считается одним из парниковых газов и остается предметом активных обсуждений и исследований в связи с проблемами глобального изменения климата.

рядом!

**Тест по теме «Алканы»
Готовимся к ЕГЭ!**



1. Гомологический ряд алканов описывается общей формулой:



2. Связи углерод-углерод в пропане:

- а) одинарные
- б) двойные
- в) полуторные
- г) π -связи

3. Молекула метана имеет форму:

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



4. Для алканов характерен тип гибридизации:

а) sp

б) sp^2

в) sp^4

г) sp^3

5. Угол между связями атомов углерода с другими атомами в алканах составляет:

а) 120°

б) 90°

в) 109°

г) 100°

6. Установите порядок определения названия углеводорода:
- 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, греческих числительных, названий радикалов

7. Установите соответствие.

Название Формула

1. Пропан а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

2. Пентан б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

3. Бутан в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

4. Октан г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

8. Среди приведённых ниже формул найдите два изомера:



9. Только формулы алканов записаны в ряду:



Взаимопроверка

Правильные ответы

номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	в	а	в	г	в	б,а, г,в	1-б, 2-г, 3-в, 4-а	а,в	б

Закончите уравнения, назовите получившиеся вещества, укажите области их применения.



Решите задачу

В состав органического вещества входит углерод, массовая доля которого 92,3 %, и водород, массовая доля которого 7,7 %. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13. Определите молекулярную формулу вещества.



Ответ:
 C_2H_2 .

Рефлексия

Прием «Гора успеха!»



Произведи
самооценку и
определи свое
положение на
«Горе успеха»



Спасибо за работу на уроке!