

МБОУ Нижне –Калиноская СОШ

УРОК ХИМИИ В 10 КЛАССЕ  
ПРЕДЕЛЬНЫЕ  
УГЛЕВОДОРОДЫ

**ЦЕЛЬ УРОКА**

**ФОРМИРОВАНИЕ**

**НОВЫХ**

**ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ**

# Сегодня на уроке

**Вы закрепите** знания о  $sp^3$  - гибридном состоянии углерода.

**Вы познакомитесь** с особенностями предельных углеводородов, с понятиями – гомолог, гомологический ряд, гомологическая разница, номенклатура, изомерия.

**Вы докажете** наличие углерода и водорода в парафине.

**Вы узнаете** важнейшие свойства углеводородов данного класса.

**Вы научитесь** строить молекулы веществ по названиям и называть вещества по формулам, составлять формулы изомеров и гомологов.

**Вы узнаете** значение предельных углеводородов в жизни человека **и** области использования метана, признаки утечки газа и действия при его обнаружении.

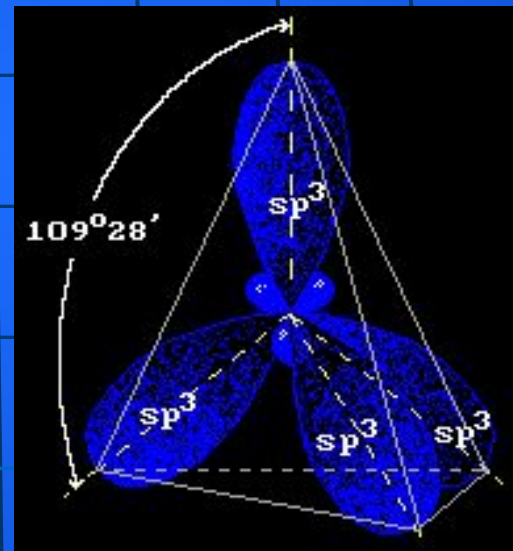
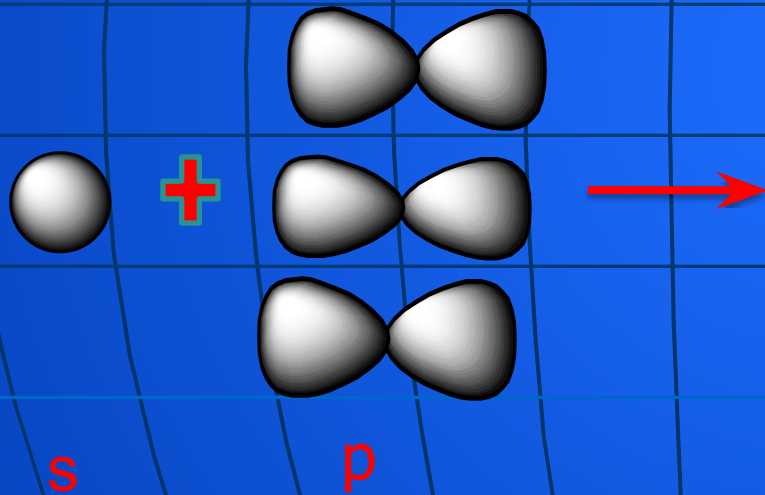
**Вы еще раз убедитесь**, что нужны знания и умения при решении проблемной задачи с экологическим содержанием.

**Мы поговорим** о воздействии метана на здоровье человека.

**Вы приятно удивитесь**: оказывается, вы знаете уже так мало!

# Схема образования sp-гибридных орбиталей.

- В гибридизации участвуют орбитали одного s и трех p-электронов:



# Гомологический ряд алканов

Метан	$\text{CH}_4$
Этан	$\text{C}_2\text{H}_6$
Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$
Бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$
Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$
Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$
Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$
Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$
Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

# Радикалы - заместители

Правила номенклатуры **ИЮПАК** по принципу замещения, где заместители – радикалы. Их названия формируются заменой суффикса -ан на -ил в названии соответствующего алкана.

- Общая формула:  $C_n H_{2n+2}$

$CH_4$ - метан	-----	$CH_3$ - 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	-----	$C_5H_{11}$ - амил
$C_6H_{14}$ - гексан	-----	$C_6H_{13}$ - гексил
$C_7H_{16}$ - гептан	-----	$C_7H_{15}$ - гептил
$C_8H_{18}$ - октан	-----	$C_8H_{17}$ - октил

# Понятие об алканах.

**Алканы** – углеводороды, содержащие в молекуле одинарные связи между атомами углерода, а качественный и количественный состав выражается общей формулой:



# Характеристика одинарной связи (C — C) в n — алканах.

- Вид гибридизации атома C —  $sp^3$
- Валентный угол в атоме C —  $109^\circ 28'$
- Длина связи C — C —  $0,154$  нм
- Строение — **Линейное**
- Вид связи — **Ковалентная неполярная**
- По типу —  **$\sigma$  СВЯЗЬ**



# Изомерия алканов

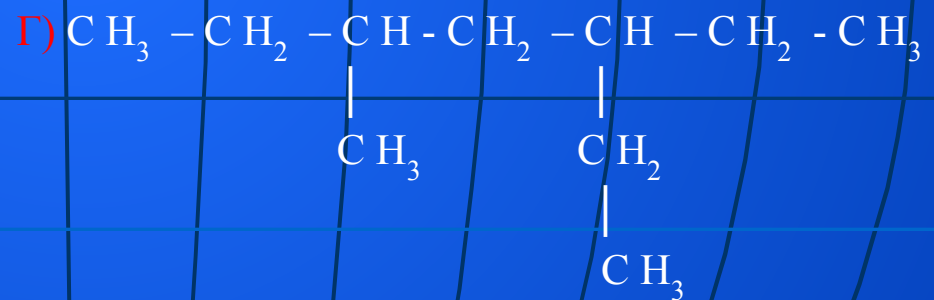
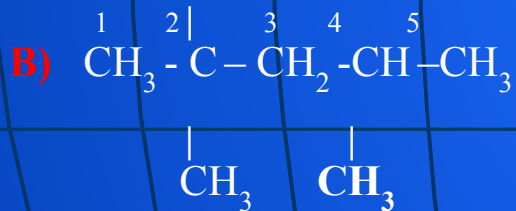
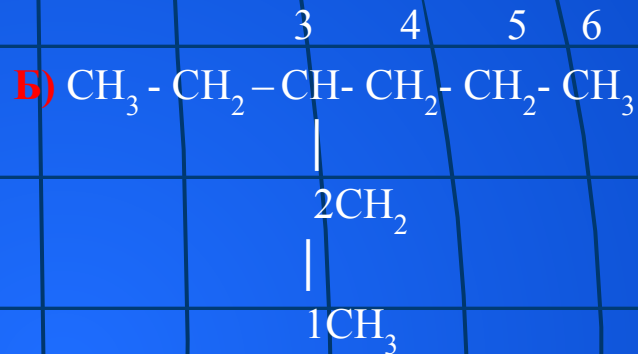
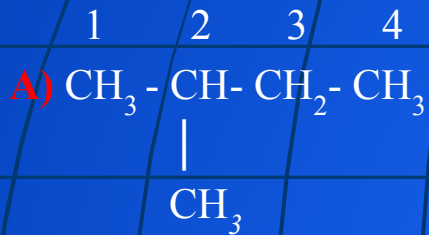
Для алканов возможна изомерия:

Структурная изомерия  
(углеродного скелета).

# Правила формирования названия.( на примерах)

- 1) Выбор главной цепи
- 2) Нумерация атомов главной цепи, учитывая:
  - а) Нумеруем с того конца углеводородной цепи, где ближе находится заместитель (структура А,Б)
  - б) Если заместители находятся на равном удалении от конца цепи, то нумерация начинается от того конца цепи, при котором их больше (структура В)
  - в) Если различные заместители находятся на равном удалении от концов цепи, то нумерация начинается от того конца цепи, к которой ближе старший (структура Г)
- 3) Формирование названия.

# Примеры изомеров.



Структура А 2 – метилбутан

Структура Б 3 - метилгексан

Структура В 2,2,4- триметилпентан

Структура Г 3 – метил – 5 - этилгептан

# Физические свойства алканов.

- Алканы плохо растворимы в воде.
- $C_1 - C_4$  газы
- $C_5 - C_{15}$  жидкости
- $C_{16} \dots$  твёрдые вещества
- С увеличением молекулярной массы алканов, в гомологическом ряду, повышаются температуры кипения и плавления, увеличивается плотность веществ.

# Химические свойства алканов.

Предельные углеводороды (алканы) – химически неактивные вещества.

Они не реагируют с кислотами, основаниями, большинством металлов и неметаллов.

Для алканов реакции присоединения невозможны.

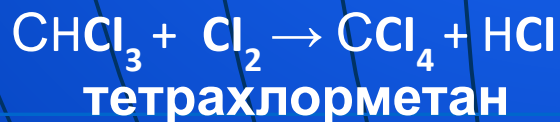
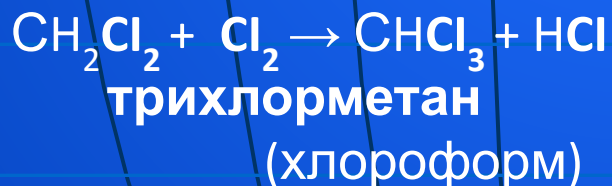
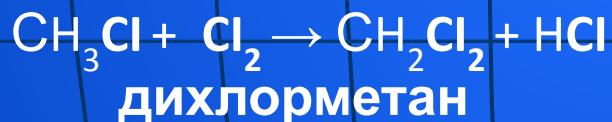
# Типы химических реакций, которые характерны для алканов.

- 1) Реакции замещения.
- 2) Реакции изомеризации.
- 3) Реакции разложения.
- 4) Реакции окисления.

# Реакции замещения.

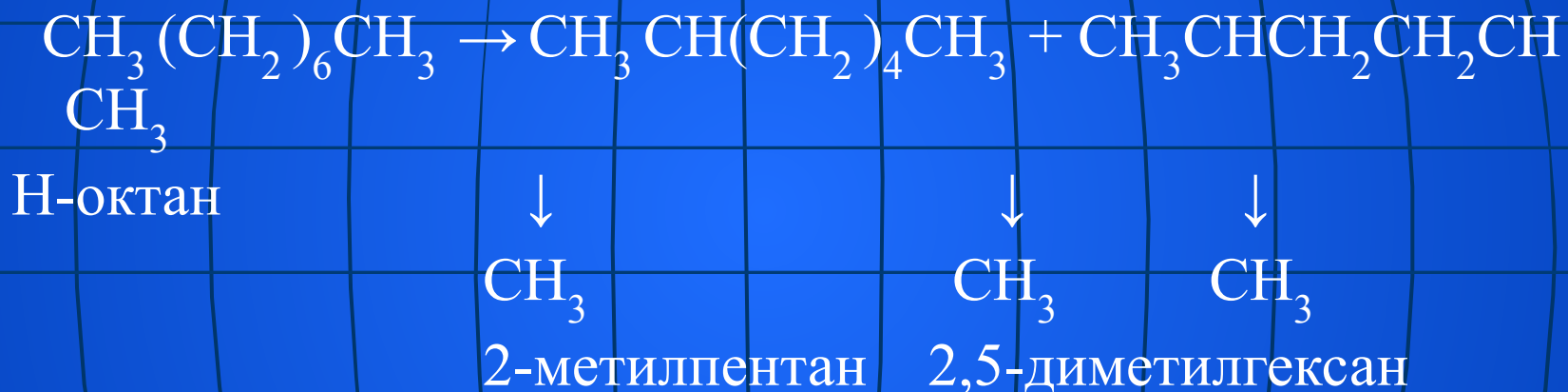
Реагируют с хлором (*реакция галогенирования*) по цепному механизму при УФ – облучении или при температуре 250-400<sup>0</sup> С.

В реакции последовательно один за другим могут заместиться все атомы водорода. Вытесняемый хлором водород уводится в виде HCl



(четырёххлористый углерод)

# Алканы могут вступать в реакции изомеризации.





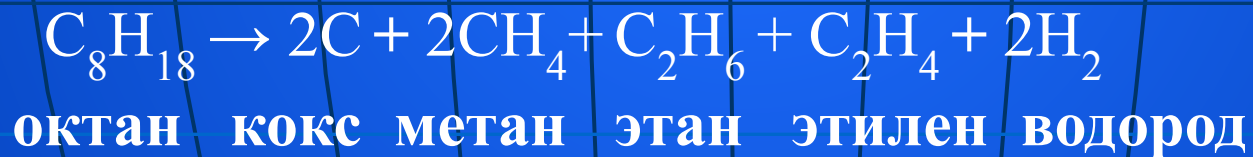
# Реакции разложения.

При нагревании алканов до 450-550<sup>0</sup> С происходит расщепление сложных молекул на более простые ( по числу атомов). При этом получают углеводороды разных классов – предельные с меньшей молекулярной массой и непредельные углеводороды (алкены). Такой процесс называется крекингом и осуществляется либо в присутствии катализаторов (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> /SiO<sub>2</sub>), либо без них. Например:



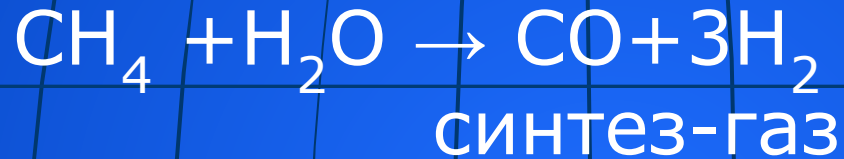
# Реакция разложения

При повышении температуры до  $550-650^{\circ}\text{C}$  происходит более глубокое расщепление – пиролиз. В результате образуются уголь(кокс), простейшие алканы (метан, этан, пропан), углеводороды других классов (этилен  $\text{C}_2\text{H}_4$ , ацетилен  $\text{C}_2\text{H}_2$ , и т.д.) и водород  $\text{H}_2$ . Один из возможных вариантов следующий:

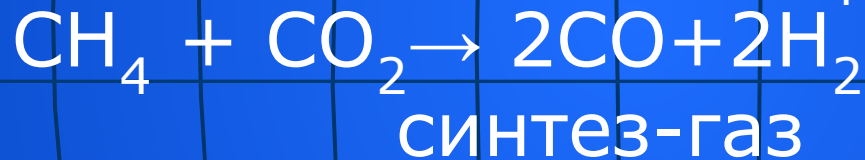


# Получение синтез-газа.

**а)** взаимодействием  $\text{CH}_4$  с водой;



**б)** взаимодействием  $\text{CH}_4$  с  $\text{CO}_2$ ;



Реакции протекают при  $800-900^{\circ}\text{C}$  и в присутствии катализатора ( $\text{Ni}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

## *Горение алканов.*



**Алканы** горят на воздухе голубым пламенем, с выделением большого количества тепловой энергии .

# Свойства метана.

**Задание:** Определить плюсы и минусы указанных свойств метана при использовании его человеком.

- Метан – ценное химическое сырье – его жалко сжигать;
- В соответствии с уравнением реакции смеси метана с кислородом в соотношении 1:2 и с воздухом (1:10) взрывоопасны;
- Газ легко сжимается;
- Сгорает без образования золы;
- Метан оказывает слабое наркотическое действие на организм, угнетает нервную систему;
- Выделяет при сгорании большое количество теплоты.

# Внимание! Пришло сообщение!

- Нефтяной танкер потерпел крушение, пятно нефти расплзается по воде. Нефть подступает к берегу, на котором обитают тюлени, моржи. Необходимо срочно убрать ее.  
Задание: смоделировать аварийную ситуацию и экспериментально решить данную проблему, следуя инструкции по проведению эксперимента.

# Инструкция по проведению эксперимента.

- **Цель:** смоделировать аварию нефтяного танкера и найти решение проблемы; обсудить нравственные стороны ситуации.
- **Оборудование:** вода, нефть, чашка Петри, спички, фильтровальная бумага, на которой изображен глобус.
- **Порядок действий:**
  - 1) налейте воду в чашку Петри;
  - 2) добавьте 2-3 капли нефти;
  - 3) запишите наблюдения;
  - 4) обсудите и выберите решение.
  - 5) объясните, почему вы выбрали это решение
- **Предлагаемые решения:**
  - 1) поджечь нефть
  - 2) удалить с помощью адсорбентов, которые осядут на дно, или собрать с поверхности воды пенкой, сетью (в эксперименте – фильтровальной бумагой)
  - 3) подвести под слой нефти метан и поджечь его
  - 4) иное, самостоятельно выбранное решение

# Определите положительные и отрицательные последствия этого.

Результаты обсуждения указать в виде плюса и минуса напротив каждого вида последствия.

- Продукты горения содержат канцерогены, много копоти;
- Берег спасен;
- Выделяющийся в атмосферу углекислый газ приведет к усилению парникового эффекта.
- Тюлени и моржи живы;
- Нефтяной пленки на воде нет;
- Убытки: нефть потеряна безвозвратно, метан, который используется как топливо, тоже стоит дорого;

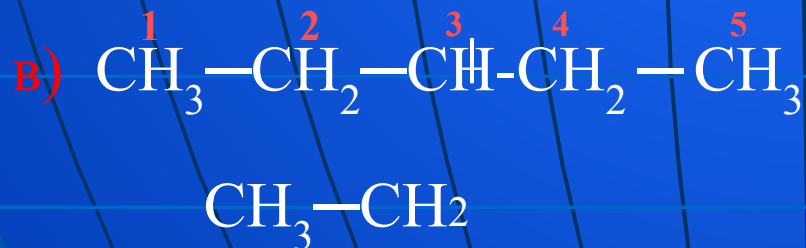
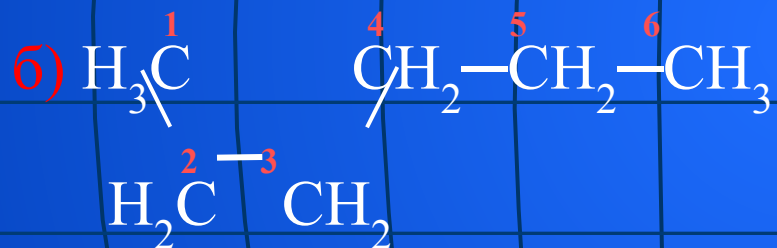
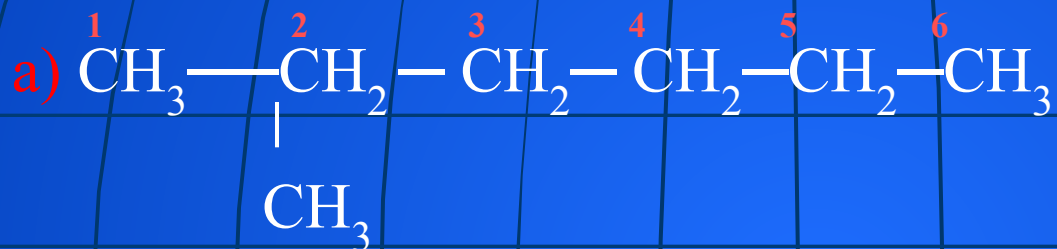


# Способ очистки воды от нефти

- С использованием данных объектов, объяснить действия и последствия (работа в группах):
- Данные объекты: вертолет, дрожжевые микроорганизмы, графит.

Микроорганизмы питаются нефтью, но они легкие, и их уносит ветер. Графит увеличит массу бактерий, кроме того, он не тонет, плавает на поверхности воды. Если бактерии, находящиеся на поверхности графита, разбросать с вертолета, то они уничтожат нефтяное пятно с минимальными последствиями для человека.

# Назовите следующие алканы.



## Ответы:

а) 2-метилгексан

б) гексан

в) 3-этилпентан

Осуществить превращения:



# Решите задачу.

Найдите формулу алкана, если его плотность по водороду равна 22. Постройте его структурную формулу, назовите.

Проверь!

$$M = 22 \times 2 = 44$$

$$M = 12n + 2n + 2 = 14n + 2$$

$$14n + 2 = 44$$

$$n = 3$$

Ответ-  $C_3H_8$  Пропан