ТЕМА УРОКА

Алканы.

ПЛАН.

1. Определение Определение. Определение. Общая формула класса углеводородов Определение. Общая формула класса углеводородов.
2. Гомологический ряд ряд.
3. Виды изомерии.
4. Номенклатура алканов
5. Строение Строение Строение алканов Строение алканов.
6. Физические свойства Физические свойства.
7. Способы получения получения.
8. Химические свойства Химические свойства.

АЛКАНЫ. (*ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ. ПАРАФИНЫ. НАСЫЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ.*)

Алканы - углеводороды в молекулах которых все атомы углерода связаны одинарными связями (σ-) и имеют общую формулу:

$$C_nH_{2n+2}$$

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД МЕТАНА

Гомологи – это вещества, сходные по строению и свойствам и отличающиеся на одну или более групп CH_2.

CH_4	мет*ан*
C_2H_6	эт*ан*
C_3H_8	проп*ан*
C_4H_{10}	бут*ан*
C_5H_{12}	пент*ан*
C_6H_{14}	гекс*ан*
C_7H_{16}	гепт*ан*
C_8H_{18}	окт*ан*
C_9H_{20}	нон*ан*
$C_{10}H_{22}$	дек*ан*

ИЗОМЕРИЯ АЛКАНОВ

Структурная изомерия:

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

или

$$\begin{array}{l} CH_3 - CH - CH_2 - CH_3 \\ \quad\;\; | \\ \quad\;\; CH_3 \end{array}$$

НОМЕНКЛАТУРА АЛКАНОВ

Алгоритм.

1. **Выбор главной цепи:**

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$$

НОМЕНКЛАТУРА АЛКАНОВ

2. Нумерация атомов главной цепи:

1 2 3 4

$CH_3 – CH - CH_2 - CH_3$

|

CH_3

НОМЕНКЛАТУРА АЛКАНОВ

3. **Формирование названия:**

1 2 3 4

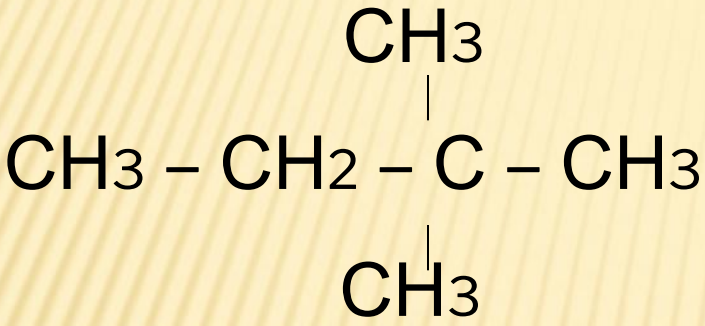
$$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$$

2 - метилбутан

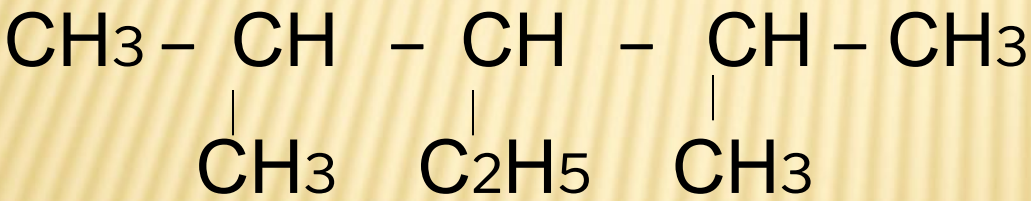
РАДИКАЛ – ЭТО ЧАСТИЦА, ИМЕЮЩАЯ НЕСПАРЕННЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ.

Число	Название числа	Формула радикала	Название радикала
1	Моно-	**$-CH_3$**	Метил
2	Ди-	**$-C_2H_5$**	Этил
3	Три-	**$-C_3H_7$**	Пропил
4	Тетра-	**$-C_4H_9$**	Бутил
5	Пента-	**$-C_5H_{11}$**	Пентил

ЗАДАНИЕ. Дайте названия следующим углеводородам по международной номенклатуре.



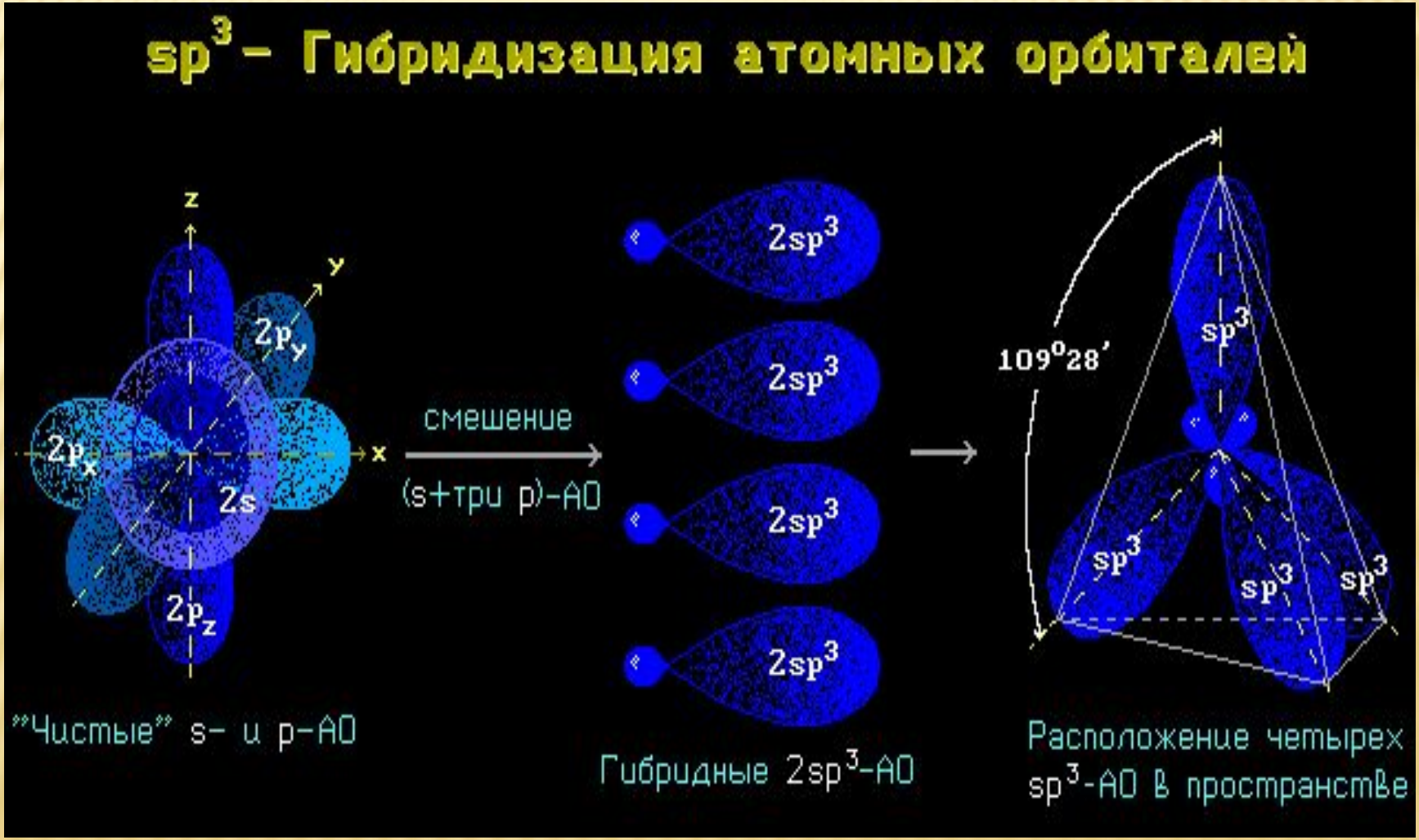
2,2 - диметилбутан



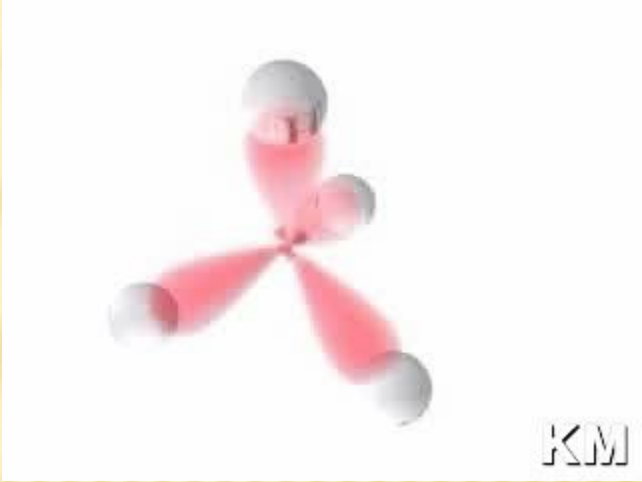
2,4 – диметил - 3 – этилпентан

СТРОЕНИЕ МЕТАНА

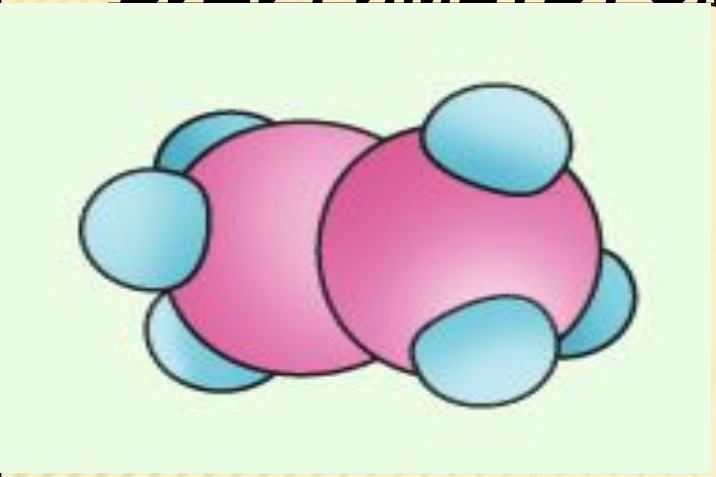
- Длина С-С – связи = 0,154 нм



СТРОЕНИЕ МЕТАНА



КАКОЕ ЖЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ СТРОЕНИЕ БУДУТ ИМЕТЬ ГОМОЛОГИ МЕТАНА?



этан

пентан

Молекулы алканов имеют зигзагообразное пространственное строение, в котором соблюдаются все параметры молекулы метана: длина связи, размер угла между атомами, тип гибридизации.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

CH_4…C_4H_{10} – газы
Т кипения: -161,6…-0,5 °С
Т плавления: -182,5…-138,3 °С

C_5H_{12}…$C_{15}H_{32}$ – жидкости
Т кипения: 36,1…270,5 °С
Т плавления: -129,8…10 °С

$C_{16}H_{34}$…и далее– твёрдые вещества
Т кипения: 287,5 °С
Т плавления: 20 °С

С увеличением относительных молекулярных масс предельных углеводородов закономерно повышаются их температуры кипения и плавления.

Получение алканов

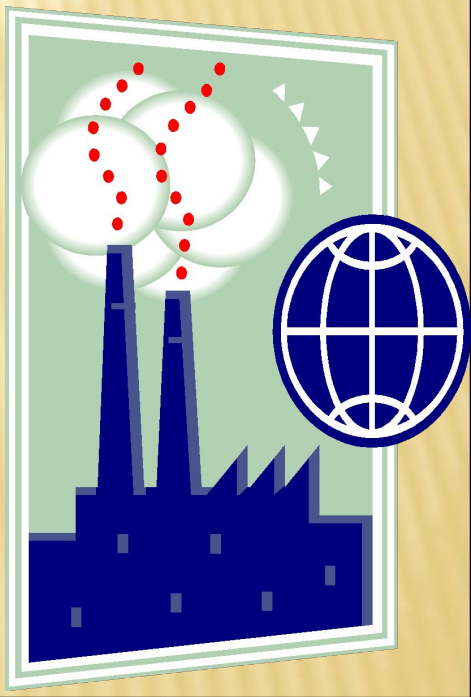
1 –**выделение углеводородов из природного сырья**

2- **гидрирование циклоалканов и непредельных углеводородов**

3- **декарбоксилирование натриевых солей карбоновых кислот**

4- **синтез Вюрца**

5- **гидролиз карбидов**



Реакции гидрирования

Циклоалканов:

$C_5H_8 + H_2 = C_5H_{10}$

Алкинов:

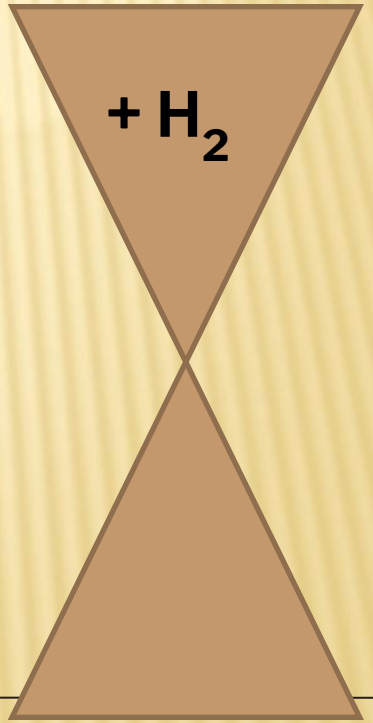
$C_2H_2 + 2H_2 = C_2H_6$

Алкенов:

$C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$

Алкадиенов:

$C_4H_6 + 2H_2 = C_4H_{10}$



Получение алканов

Получение метана **при сплавлении ацетата натрия со щелочью**:

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{t\,°C} CH_4\Uparrow + Na_2CO_3$$

ацетат натрия *метан*

Свойства метана:

1) метан не вступает в реакцию окисления при действии водного раствора $KMnO_4$;

2) метан не вступает в реакцию с раствором бр

3) горение метана:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + Q$$

Синтез Вюрца

проводят с целью получения алканов с более длинной углеродной цепью.

Например: получение этана из метана

1 этап. Галогенирование исходного алкана

$$CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$$

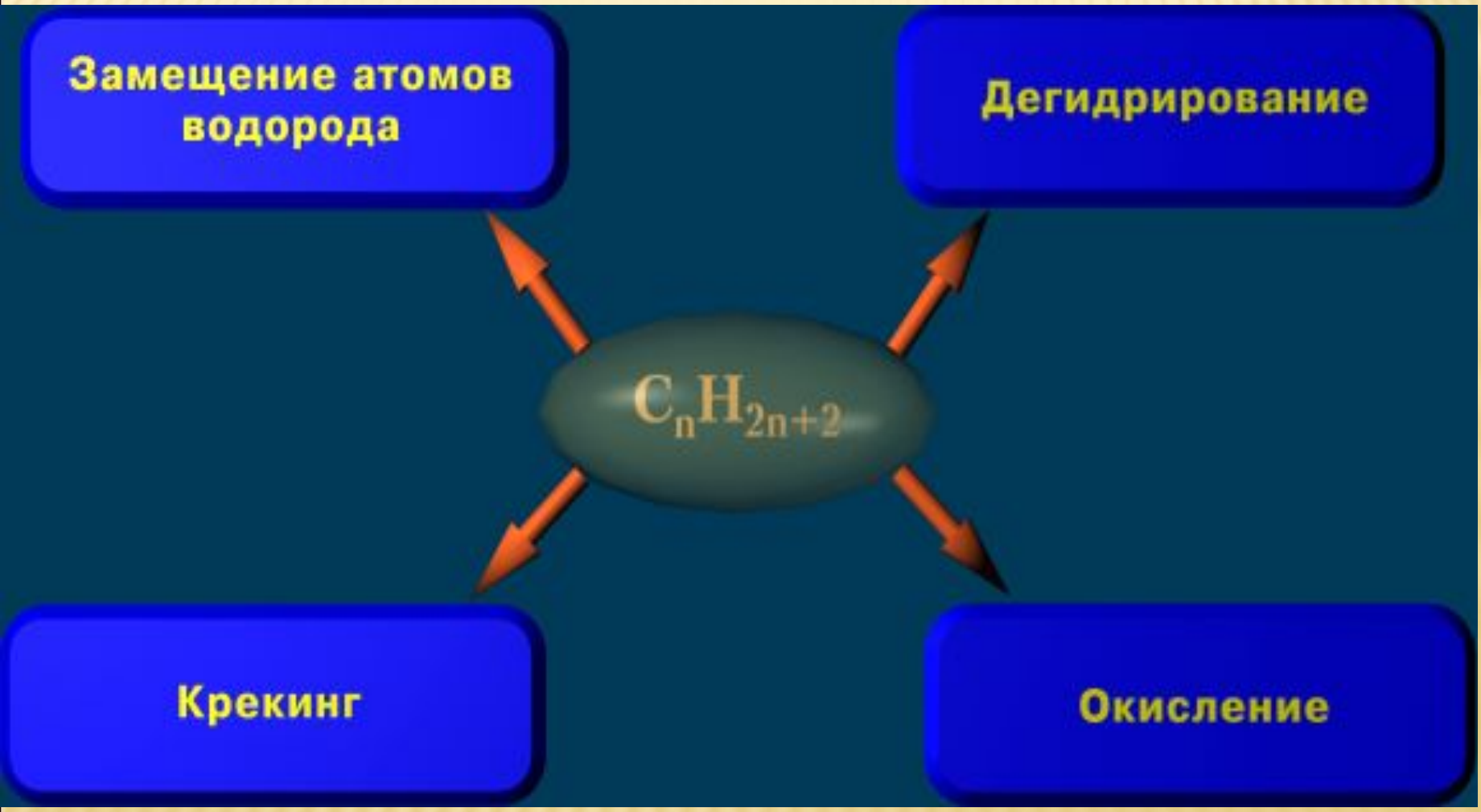
2 этап. Взаимодействие с натрием

$$2CH_3Cl + 2Na = C_2H_6 + 2NaCl$$

Метан в лаборатории можно получить гидролизом карбида алюминия

$$Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3 + 3CH_4$$

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ



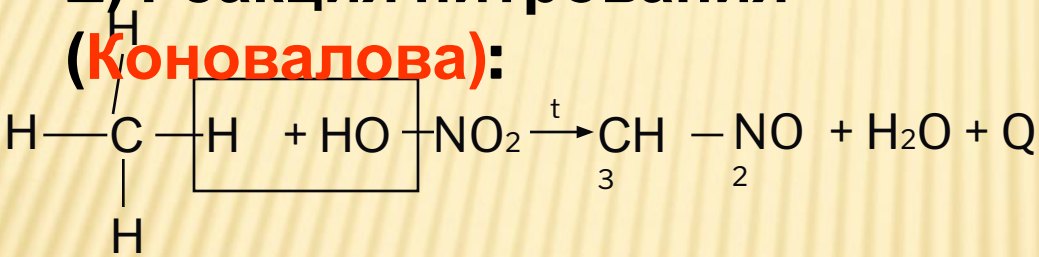
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:
1. РЕАКЦИЯ ЗАМЕЩЕНИЯ.

<u>Реакции протекают по радикальному механизму.</u>

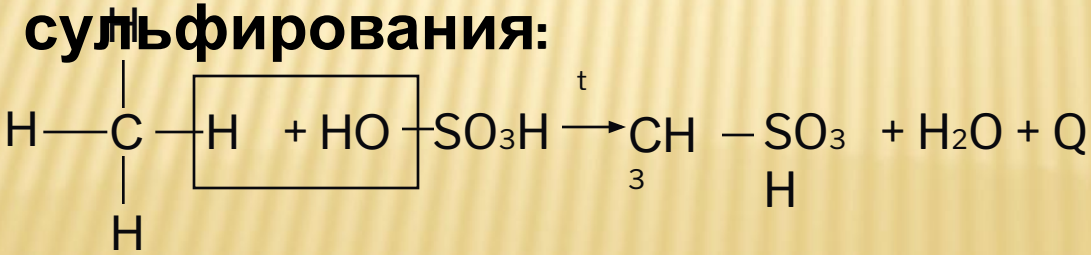
1) Реакция галогенирования:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{t} CH_3Cl + HCl + Q$$

2) Реакция нитрования (Коновалова):



3) Реакция сульфирования:



2. Реакции изомеризации:

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[\text{катализатор}]{t,} CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$$

3.Реакции с водяным паром:

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow{800^\circ C} \underbrace{CO + 3H_2}_{\text{синтез-газ}}$$

4. Реакции дегидрирования:

$$2CH_4 \xrightleftharpoons{1500^\circ C} H-C\equiv C-H + 3H_2 + Q$$

$$CH_3-CH_3 \rightleftharpoons H_2C=CH_2 + H_2 + Q$$

5.Реакции окисления:

Предельные углеводороды горят (пламя не коптящее)

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + Q$$

В присутствии катализаторов окисляются:

$$CH_4 + O_2 \xrightarrow[\text{катализатор}]{500^\circ C,} H-C(=O)-H + H_2O + Q$$

$$2CH_3(CH_2)_{34}CH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4CH_3-(CH_2)_{16}COOH + 2H_2O + Q$$

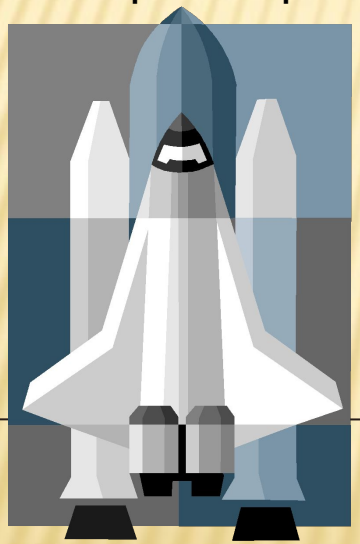
6. РЕАКЦИЯ ГОРЕНИЯ:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Q$$

Применение

Получение растворителей

Получение ацетилена



Горючее для дизельных и турбореактивных двигателей

В металлургии

А также сырьё для синтезов спиртов, альдегидов, кислот.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛКАНОВ

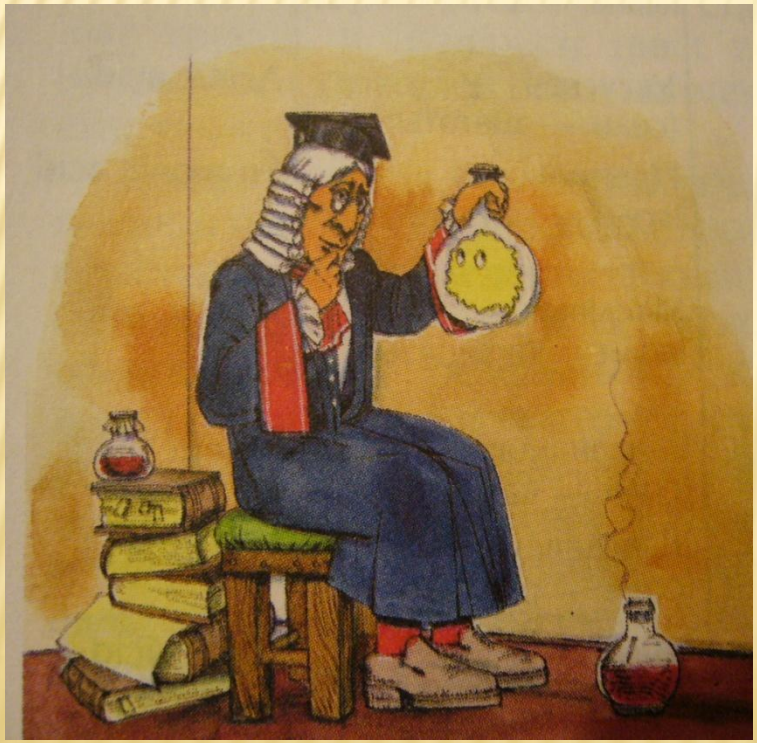
1-3 – производство сажи
(1 – картрижи;
2 – резина;
3 – типографическая краска)
4-7 – получение органических веществ
(4 – растворителей;
5 – хладогентов, используемых в холодильных установках;

Проверка знаний

1. Какие углеводороды относят к алканам?
2. Запишите формулы возможных изомеров гексана и назовите их по систематической номенклатуре.
3. Напишите формулы возможных продуктов крекинга октана
4. В каком объёмном соотношении смесь метана с воздухом становится взрывоопасной?
5. Каковы природные источники получения алканов?
6. Назовите области применения алканов

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник О.С. Габриелян

(10 класс базовый уровень)

§ 3, упр. 4, 7, 8 (стр. 32)