



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Минеев Иван Максимович**

Класс: **9**

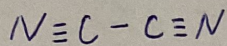
Технический балл: **76**

Дата проведения: **27 февраля 2022 года**

Шифр	Проверил	1	2	3	4	5	6	Σ	Комментарий
9248066	В.В.Еремин	10	15	–	15	20	16	76	№ 6 – минус 6 баллов за X и Z, минус 3 балла за реакцию с F ₂

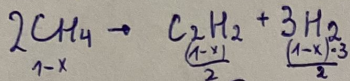
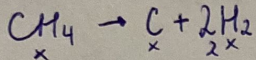
Чистовик 1

Задача 1
Примером может быть дициан



всего 26 электронов в молекуле
из них 14 участвуют в образовании связей

Задача 2



допустим был 1 моль метана. x - доля метана который разложился до сажки

тогда $(1-x)$ - доля метана, которая стала ацетиленом.
составим систему уравнений, y это доля оставшегося метана.

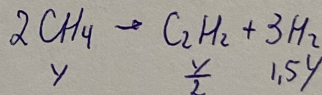
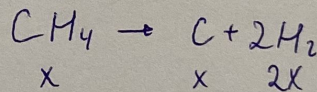
$$y + 2x + \frac{(1-x)}{2} + (1-x) \cdot \frac{3}{2} = 1,6$$

y - доля метана которая разложилась до C_2H_2

тогда $(1-x-y)$ - метан который остался. Составим систему уравнений:

$$1 - x - y + 2x + \frac{y}{2} + \frac{3y}{2} = 1,6$$

$$\frac{(1-x-y) \cdot 16 + 4x + 13y + \frac{3y}{2} \cdot 2}{2x + \frac{y}{2} + \frac{3y}{2} + 1 - x - y} : 2 = 3,5$$



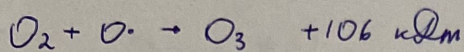
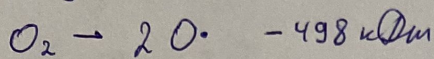
Если упростить то получится

$$\begin{cases} x + y = 0,6 \\ -19x - 7y = -9 \end{cases} \quad \text{отсюда } \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

Ответ: в сажку 40% в ацетилен 20%

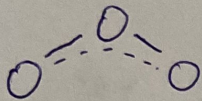
Чистовик 2

Задача 4



$$3 O_2 \rightarrow 2 O_3 = Q_2 + \frac{1}{2} Q_1 = 106 + \left(\frac{-498}{2} \right) = -143 \text{ кДж/моль}$$

$$\text{среднее э.св в } O_3 = \frac{Q_2 - Q_1}{2} = \frac{604}{2} = 302 \text{ кДж}$$



Задача 5

В первом случае возьмем 3 л HCl и 2 л NaOH

за x обозначим c₁, за y - c₂

тогда объем [H⁺] = 0,1 моль/л · (3л + 2л) = 0,5 моль ⇒

$$3x - 2y = 0,5$$

Во втором случае

$$4x - 3y = 0$$

составим с-му уравнений

$$\begin{cases} 3x - 2y = 0,5 & x = 1,5 \text{ моль/л} \\ 4x - 3y = 0 & y = 2 \text{ моль/л} \end{cases}$$

Теперь a - V_{HCl}, b - V_{NaOH}

$$1,5a - 2b = 1(a+b)$$

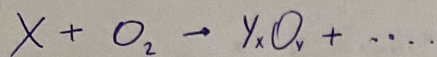
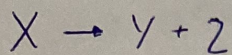
$$0,5a = 3b$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{0,5} = \frac{6}{1} = 6:1$$

Ответ V(HCl) : V(NaOH) = 6:1

Чистовик 3

Задача 6



$$\frac{x}{y} = 8,86 \quad \text{выразим } x \text{ как } 8,86y$$

$$\frac{x}{y_xO_y} = 6,2$$

$$x \frac{8,86y}{xy + 16n} = 6,2 \quad \text{при формуле оксида } X_2O_3 \\ \text{получаем } y = 56$$

$$\frac{2 \cdot 8,86y}{2y + 48} = 6,2 \Rightarrow y = 56 \quad \text{это железо}$$

Тогда $X - Fe$ $Z - y$

$$M(X) = 56 \cdot 8,86 = 496 \text{ г/моль}$$

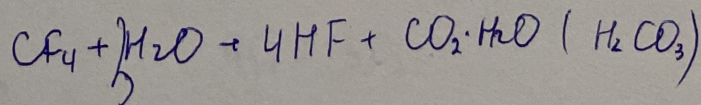
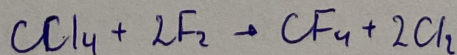
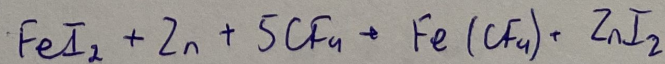
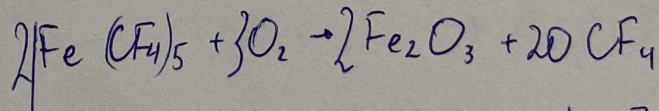
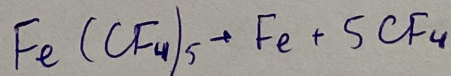
~~скорее всего Z - CO т.к. связывался с гемоглобином~~

$$496 - 56 = 440 \text{ г/моль.}$$

$$\text{т.к. К.Ч} = 5 \Rightarrow 440 : 5 = 88 \quad Z \text{ может быть } CF_4$$

Тогда $X - Fe(CF_4)_5$

$y - Fe$ $Z - CF_4$

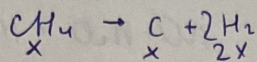


Черновик 1

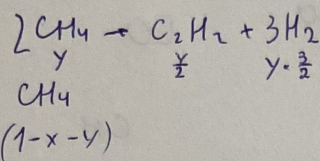
$$y + 2x + 0,5 - 0,5x + \frac{3}{2} - \frac{3}{2}x = 1,6$$

$$16y + 2x \cdot 2 + \frac{(1-x)}{2} \cdot 26 +$$

$$x = C$$



$$y = C_2H_2$$



$$O_2 \rightarrow O + 10 - 498$$

$$O_2 + O \rightarrow O_3 + 106$$

$$O_2 \rightarrow 2O - 498$$

$$O_2 \cdot O \rightarrow O_3$$

$$2x - y = -498$$

$$z - x - y = 106$$

$$x + y = 0,6$$

$$2x - y = -498$$

$$2x - y - z + x + y = -498 - 106$$

$$3x - z = -604$$

$$(1-x-y) + 2x + \frac{y}{2} + \frac{3y}{2} = 1,6$$

$$\frac{(1-x-y) \cdot 16 + 2x \cdot 2 + \frac{y}{2} \cdot 26 + \frac{3y}{2} \cdot 2}{2} = 3,5$$

$$2x + \frac{y}{2} + \frac{3y}{2} + 1 - x - y$$

$$16 - 16x - 16y + 4x + 13y + 3y = 7(x + y + 1)$$

$$16 - 12x = 7x + 7y + 7$$

$$1,5a$$

$$\begin{cases} -19x - 7y = -9 \\ x + y = 0,6 \end{cases}$$

$$x = 0,4$$

$$1,5x - 2y = x + y$$

$$x + y = 0,6$$

$$y = 0,2$$

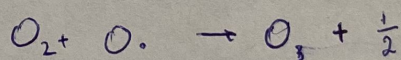
$$0,5x = 3y$$

$$y : x =$$

$$x + y \rightarrow x + z$$



$$x + y \rightarrow x + z$$



$$12x + 5y \rightarrow 4,25 + 12,75$$

$$Q_2 + \frac{1}{2} Q_1$$

$$3C_1 - 2C_2 = 0,5$$

$$3C_1 + 2C_2$$

$$4C_1 = 3C_2$$

$$0,1 \text{ моль/л}$$

$$3x - 2y = 0,5$$

$$0,5 \text{ моль}$$

$$0,5a = 3b \quad 4x - 3y = 0$$

$$a = 6b$$

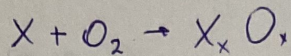
$$\frac{b}{a} =$$

$$\frac{a}{b} =$$

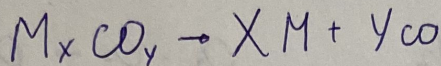
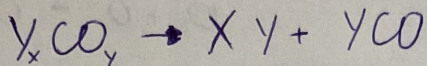
$$\frac{a}{b} = 6$$

Черновик 2

$$X - Y + Z$$



$$\frac{Y}{X} = \frac{1}{8,86}$$

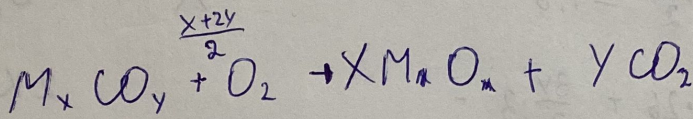


$$\frac{Y}{X}$$

$$\frac{X M}{X M + Y \cdot 28} = \frac{1}{8,86}$$

$$\frac{X}{Y} = 8,86$$

$$\frac{X}{Y_2 O_3} = 6,2$$



$$X = 8,86 Y$$

$$\frac{8,86 Y}{2Y + 48} = 6,2$$

$$\frac{X + 2Y}{2}$$

