

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2025/2026 УЧЕБНОГО ГОДА

Химия (ПРЕДМЕТ)

Код/шифр участника

X	-	10	-	13			
---	---	----	---	----	--	--	--

Димов Максим Викторович

(фамилия, имя, отчество участника)

10

(класс обучения)

10

(класс участия)

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 23

(полное наименование образовательной организации)

Ф.И.О. педагога

Бранова ^{Евгения} ~~Евгения~~ ^{Евгения} Васильевна

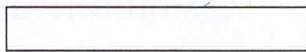
X-10-13

5-15-3

N 1.

- 1) $4Al + 3C \xrightarrow{t} Al_4C_3$ 1. 15
- $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ 2. 15
- $Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3C_2H_2$ 3. 15 кет
- $2Na + H_2 \rightarrow 2NaN$ 4. —
- $2Na + 2C \rightarrow Na_2C_2$ 5. — кет 10^+
- $Na_2C_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + C_2H_2$ 6. —
- $2Al + 3H_2O \xrightarrow{*} Al_2O_3 + 3H_2$ 7. $H + O_2 \rightarrow H_2O_2$
- 8) $C + H_2O \xrightleftharpoons{t} CO + H_2$ 8. 15
- $CO + NaOH \xrightarrow{t} HCOONa$ 9. —
- $2NaOH + 2Al + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$ 10. 15

1. Можно сделать в лаборатории. В ней можно добиться температуры, при которой идет реакция.
2. Можно. Натрий хранится в лаборатории и его можно без спец. условий внести в реакцию с водой.
3. Можно. Карбид алюминия растворяется в воде без спец. условий.
4. Можно. В лаборатории можно сделать индивидуальную атмосферу, чтобы натрий реагировал с водородом.
5. Можно. Аналогично реакции (1).
6. Можно. Аналогично реакции (3).
7. Можно. (Термодинамическая выгодность), алюминий легко окисляется открытой атмосферой.
8. Нельзя. Требуется высокая температура.
9. Нельзя. Токсин ^{пастав, щелочи} ~~клетчатка~~ ^{щелочи}, высокая температура.
10. Можно. Реакция идет без особого нагревания и др. спец. условий.



12.

Будет количество Cl в соединении = 1, будора найдены молярную массу соединения.

$$M = \frac{35,5 \text{ г/моль}}{0,3397} = 104,5 \text{ г/моль.}$$

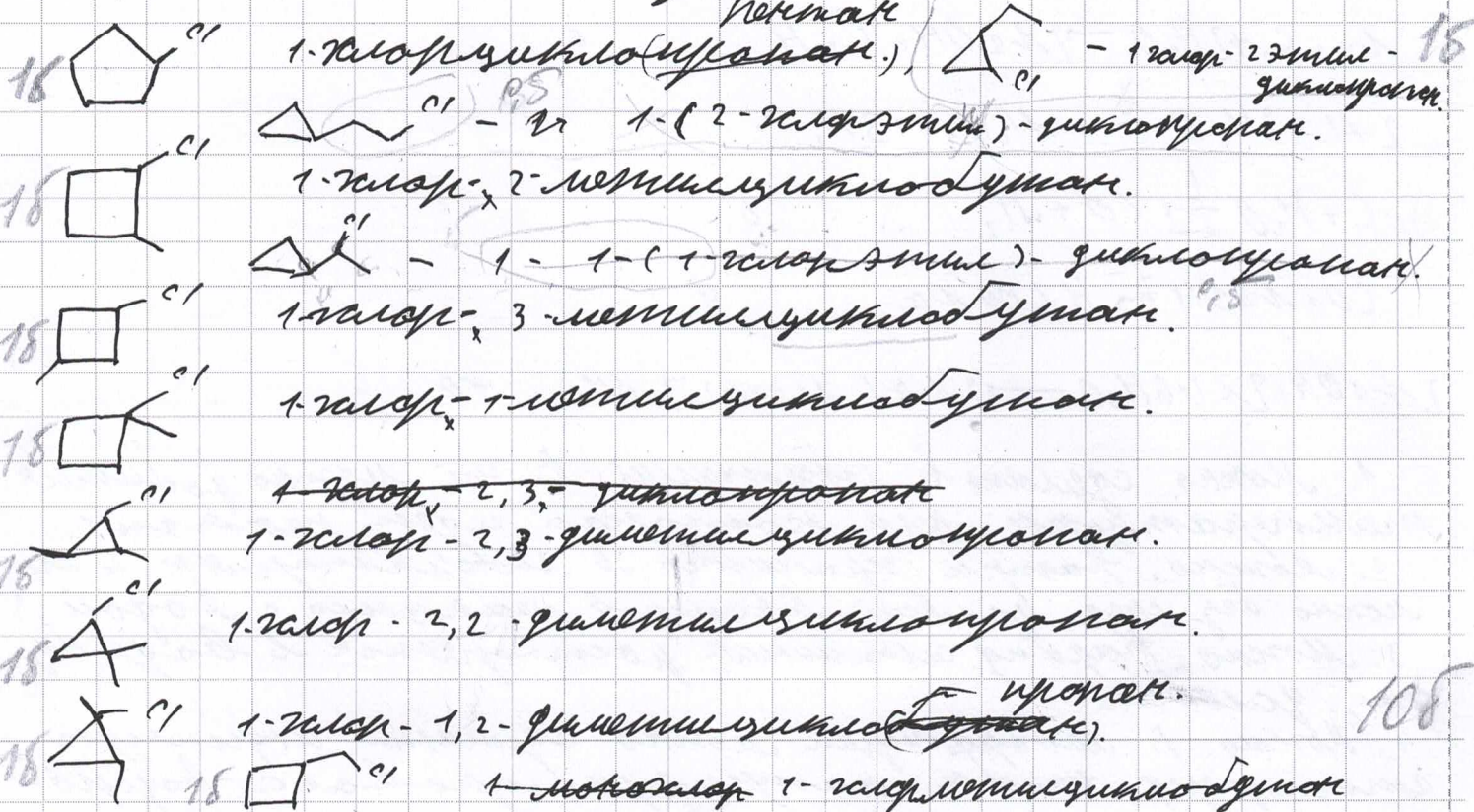
Найдены кол-во водорода.

$$M(C_n) \cdot n = 104,5 - 35,5 = 69, n = 9, \text{ значит,}$$

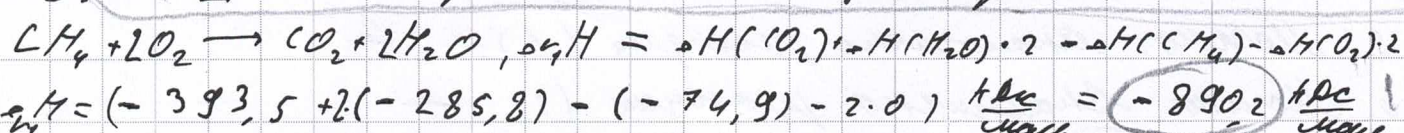
Эмпирическая формула - C_5H_9Cl .

Если одна степень не насыщенности, значит соединение циклическое.

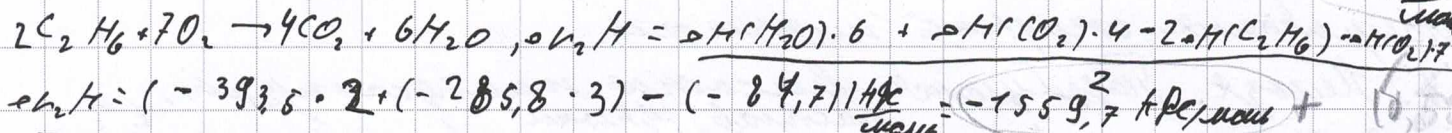
Возможные структурные формулы:



13.



Будет температура сгорания метана на 1 моль метана: $Q_1 = -\Delta_r H = 890,2 \text{ кДж/моль}$



Будет температура сгорания этана на 1 моль этана: $Q_2 = -\Delta_r H = 1559,7 \text{ кДж/моль}$

Бюджетные задачи 13.

Общая теплота сгорания смеси будет складываться из сумм теплоты сгорания метана и этана.

$$Q_0 = 1,33 \cdot 10^6 = Q_1 \cdot \nu(C_2H_6) + Q_2 \cdot \nu(C_2H_4)$$

по условию: $\nu(C_2H_6) \cdot 19 = \nu(C_2H_4)$, ν - мольная доля.

$$Q_0 = Q_1 \cdot 19 \cdot \nu(C_2H_6) + Q_2 \cdot \nu(C_2H_4) \quad \left. \begin{array}{l} \nu(C_2H_6) \cdot 19 = \nu(C_2H_4) \\ \nu(C_2H_6) \cdot 19 = \frac{\nu(C_2H_4)}{19} \end{array} \right\}$$

$$Q_0 = \nu(C_2H_6) [Q_1 \cdot 19 + Q_2]$$

$$\nu(C_2H_6) = \frac{Q_0}{19 \cdot Q_1 + Q_2}, \quad \nu(C_2H_6) \approx 0,072 \text{ моль}, \quad \nu(C_2H_4) = \frac{Q_0}{1,568} \text{ моль}$$

$$\nu(C_2H_6) = \frac{\nu(C_2H_6)}{0,05} = 1,44 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{смеси}) = \frac{\nu(C_2H_6)}{0,05} = 1,44 \text{ моль}$$

$$V(\text{смеси}) = \nu(\text{смеси}) \cdot 22,4 \text{ моль} = 32,25 \text{ л}$$

На практике объем топлива больше, потому что есть потери в виде сгоревшего в газе, неадекватного сгорания топлива и т.д.

$$\text{из } \nu \text{ моль: } \nu_1(CO_2) + \nu_2(CO_2) = \nu(CO_2)_{\text{общ}} = \nu(C_2H_6) + \nu(C_2H_4) \cdot 2$$

$\nu_1(CO_2)$ - углекислый газ из первой реакции метана

$\nu_2(CO_2)$ - углекислый газ из второй реакции этана

$$\nu_1(CO_2) = \nu(C_2H_6), \quad \nu_2(CO_2) = 2 \cdot \nu(C_2H_4)$$

$$\nu(CO_2)_{\text{общ}} = 1,512 \text{ моль}, \quad V(CO_2)_{\text{общ}} = (1,512 \cdot 22,4) \text{ л} = 33,9 \text{ л}$$

Таким образом углекислого газа в атмосфере прибавится к таким последствиям, как эффект парникового эффекта, изменение климата и т.д.

25 + 30