

*Типичные ошибки,  
допускаемые учащимися при выполнении  
задания повышенного уровня сложности  
С-5 ЕГЭ по химии.  
Советы по предупреждению этих ошибок.*

*Материал подготовлен  
учителем химии ГБОУ СОШ № 466  
Курортного района, экспертом по проверке ЕГЭ  
Овчаровой Ольгой Эдуардовной*

*Санкт-Петербург  
2013*

**Наиболее характерные причины,  
по которым выпускники теряют баллы  
при решении задач С-5:**

1. Некорректное оформление
2. Решение не математическим путем, а методом подбора
3. Неверное составление общей формулы вещества
4. Ошибки в уравнении реакции с участием вещества, записанного в общем виде.

# 1. В задачах на продукты сгорания **теряется водород**, находящийся в составе галогенводородов, . Иногда - неправильный переход от количества вещества продукта сгорания к количеству вещества элемента ( $n(\text{H}_2\text{O}) \rightarrow n(\text{H})$ ).

1. Найдено количество вещества оксида углерода(IV), HF, воды:

$$n(\text{CO}_2) = V/V_M = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{HF}) = m/M = 2/20 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m/M = 3,6/18 = 0,2 \text{ моль}$$

2. Найдено количество вещества элементов:

углерода,  $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,2$  моль;

фтора,  $n(\text{F}) = n(\text{HF}) = 0,1$  моль

водорода,  $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{HF}) = 0,2 \cdot 2 + 0,1 = 0,5$  моль

Соотношение:  $n(\text{C}):n(\text{H}):n(\text{F}) = 2:5:1$ ; простейшая формула  $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$

3. При умножении простейшей формулы на 2, 3 и т.д. получаются «пересыщенные» составы. Поэтому молекулярная формула совпадает с простейшей:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$ , фторэтан

*При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 4,48 л углекислого газа (н.у.), 3,6 г воды и 2 г фтороводорода. Установите молекулярную формулу соединения.*

**Рекомендации:** выпускникам советовать, проверять себя: чего больше молекул или атомов?

2. Решая задачи на определение формулы вещества нужно, как правило, приходить к **строению вещества**, т.е. приводить его структурную формулу, или формулу одного из возможных изомеров.

Например, выпускники не всегда верно понимают понятия **«первичный», «вторичный», «третичный»** отнесенные к аминам.

Например:

$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$  – вторичный спирт,

но  $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$  – первичный амин.

Формула вторичного амина:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ .

*Рекомендации:* в номенклатуре **спиртов** эти понятия означают **тип атома углерода**, в номенклатуре **аминов** они характеризуют число радикалов у атома азота.

### 3. Иногда условия задачи на определение формулы вещества настолько просты, что ученик **определяет формулу «в уме»**.

*Например, определив молекулярную массу углеводорода равную 30, можно не использовать данные по продуктам его сгорания. Но необходимо будет записать, что, исходя из общей формулы углеводородов  $C_xH_y$ , в состав молекулы может входить только 2 атома углерода, следовательно, таким углеводородом может быть только этан,  $C_2H_6$*

***Рекомендации:** ученик должен **письменно обосновать** свой вывод в решении. Только запись готовой формулы не может быть оценено максимальным баллом.*

**4. В задачах на вывод молекулярных формул с нестандартной формулировкой условий задач, многие выпускники затруднились с выбором первого действия .**

*При щелочном гидролизе 37 г некоторого сложного эфира получено 49 г калийной соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу эфира.*

1. **Записываем уравнение реакции в общем виде:**  
$$\text{RCOOR}' + \text{KOH} = \text{RCOOK} + \text{R}'\text{H}.$$
2. Подставляя условия задачи, можно найти количество вещества гидроксида калия – 0,5 моль.
3. Сравнив количество вещества исходного эфира и щелочи, можно найти молекулярную массу эфира – 74 г/моль
4. Далее можно найти молекулярную формулу, установив молекулярную массу радикалов:  $M(\text{R}_1 + \text{R}_2) = 74 - (12 + 32) = 30$  г/моль.
5. Искомая формула вещества –  $\text{CH}_3\text{—COO—CH}_3$ .

***Рекомендации:** начинать решение с представления уравнения реакции в общем виде.*

**5. Выпускники привыкли решать задачи, где даны **массовые доли всех** элементов. Есть задачи, где необходимо по названию **составить общую формулу** вещества и использовать ее в решении.**

*Дихлорпроизводное алкана содержит 5,31% водорода по массе. Определите молекулярную формулу дихлоралкана. Приведите структурную формулу одного из возможных изомеров и назовите его.*

1. Общая формула дихлоралкана  $C_nH_{2n}Cl_2$ , его молекулярная масса  $M_r = 14n + 71$
2. Массовая доля водорода равна  $w(H) = \frac{2n \cdot A_r(H)}{M_r}$
3. Решаем уравнение  $0,0531(14n + 71) = 2n$ ,  $n = 3$
4. Формула дихлоралкана  $C_3H_6Cl_2$   
Возможный изомер  $CH_3-CH_2-CHCl_2$  – 1,1- дихлорпропан

**Рекомендации:** в большинстве случаев желательно, чтобы эта общая формула показывала функциональные группы вещества.

Например спиртов ( $R-OH$  или  $C_nH_{2n+1}OH$ ), альдегидов ( $R-CHO$  или  $C_nH_{2n+1}-CHO$ ), карбоновых кислот ( $R-COOH$  или  $C_nH_{2n+1}-COOH$ ), сложных эфиров ( $R_1-COO-R_2$  или  $C_nH_{2n+1}-COO-C_mH_{2m+1}$ ) и др.

*Благодарю за внимание  
Успехов!*

