

Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по химии
в 2025/26 учебном году
Решения
10 класс
I Уровень

1. 1) $M(A) = 8.5 \cdot 2 = 17$ г/моль; газ **A** – NH_3 .

$M(B) = 17 \cdot 2.147 = 36.5$ г/моль; газ **B** – HCl .

Соль **X** – NH_4Cl . **(5 баллов)**

2) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$.

$v(\text{AgCl}) = 0.0646/143.5 = 0.00045$ моль;

$v(\text{AgCl}) = v(\text{NH}_4\text{Cl})$;

$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.00045 \cdot 53.5 = 0.024$ г.

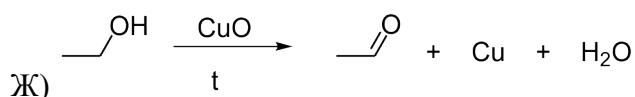
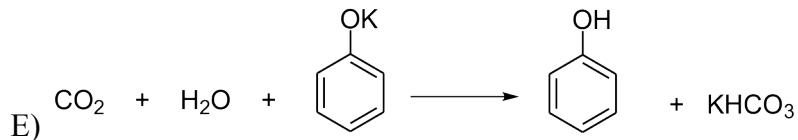
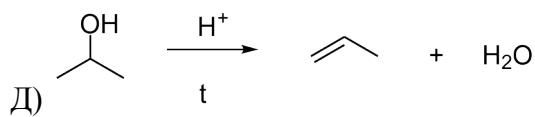
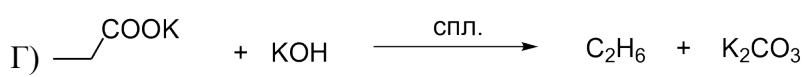
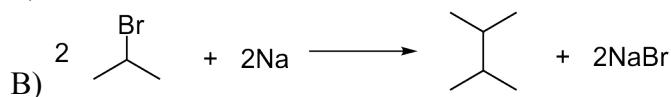
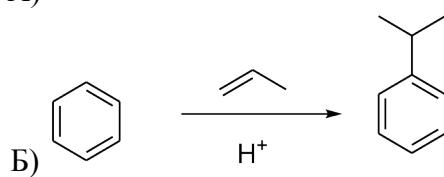
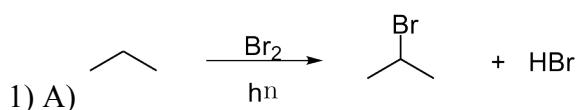
$m(\text{раствора}) = 1 \cdot 1.03 = 1.03$ г

$\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.024/1.03 = 0.0233$ или 2.33%. **(5 баллов)**

3) В катионе аммония три ковалентные связи N–H образованы по обменному механизму, а четвертая, по донорно-акцепторному. Атом азота, благодаря наличию неподеленной электронной пары выступает донором электрона для катиона водорода, содержащего вакантную орбиталь. Примерами соединений, в которых реализуется образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму, могут быть следующие: оксид углерода (II), азотная кислота, соли фосфония, соли аминов, комплексные соединения.

(5 баллов)

2.

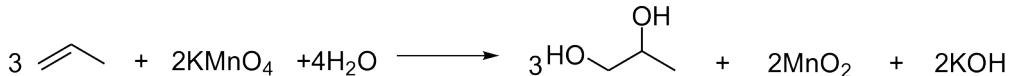
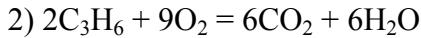


(реакция Е – 3 балла, остальные реакции – по 2 балла)

II Уровень

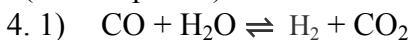
3. 1) $n(\text{смеси}) = 0.56/22.4 = 0.025$ моль; продукты сгорания: $n(\text{CO}_2) = 1.68/22.4 = 0.075$ моль, $n(\text{H}_2\text{O}) = 1.35/18 = 0.075$ моль; $n(\text{H}) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0.15$ моль. **А, Б** – C_xH_y ; $x =$

$0.075/0.025 = 3$; $y = 0.15/0.025 = 6$, углеводороды C_3H_6 . Этой формуле и условию задачи удовлетворяют пропен и циклопропан.



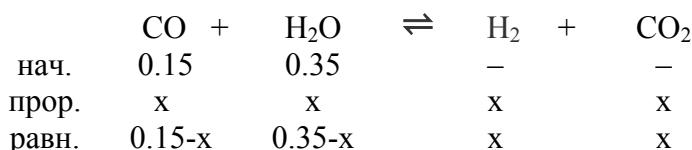
(10 баллов)

3) Циклопропан не реагирует с KMnO_4 ; $V(\text{цикло-пропан}) = 560/2.5 = 224 \text{ мл}$;
 $\text{c(цикло-пропан)} = 224 \times 100\% / 560 = 40\%$; $\text{c(пропен)} = 60\%$. **(5 баллов)**



$$K_{\text{равн.}} = \frac{[H_2][CO_2]}{[CO][H_2O]}. \quad (5 \text{ баллов})$$

2)



$$\frac{x^2}{(0.15-x)(0.35-x)} = 1;$$

$$x^2 = 0.0525 - 0.15x - 0.35x + x^2;$$

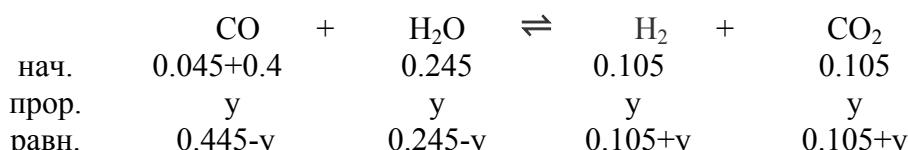
$$-0.0525 = -0.5x;$$

$$x = 0.105 \text{ M.}$$

$$\begin{aligned} [\text{CO}]_{\text{равн.}} &= 0.15 - 0.105 = 0.045 \text{ M}, \\ [\text{H}_2\text{O}]_{\text{равн.}} &= 0.35 - 0.105 = 0.245 \text{ M}, \\ [\text{H}_2]_{\text{равн.}} &= [\text{CO}_2]_{\text{равн.}} = 0.105 \text{ M}. \end{aligned}$$

(10 баллов)

3)



$$\frac{(0.105+y)^2}{(0.445-y)(0.245-y)} = 1;$$

$$0.011025 + 0.21y + y^2 = 0.109 - 0.445y - 0.245y + y^2;$$

$$0.9y = 0.098;$$

$$y = 0.109 \text{ M.}$$

$$[\text{CO}]_{\text{равн.}} = 0.445 - 0.109 = 0.336 \text{ M},$$

$$[\text{H}_2\text{O}]_{\text{равн.}} = 0.245 - 0.109 = 0.136 \text{ M},$$

$$[\text{H}_2]_{\text{равн.}} = [\text{CO}_2]_{\text{равн.}} = 0.105 + 0.109 = 0.214 \text{ М.}$$

III Уровень

(5 баллов)

5. 1) В растворе $n(OH^-) = CV = 2 \times 0.01 = 0.02$ моль; $n^0(OH^-)_{в\ твердом} = 1.36/17 = 0.08$ моль; $n(AOH\ в\ оставшемся\ растворе) = 13.9 \times 1.05 \times 0.05 / 36.5 = 0.02$ моль, т.е. в растворе остался OH^- только из AOH , а значит $B(OH)_2$ прореагировал:



Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} n^0(\text{AOH}) + 2n^0(\text{B(OH)}_2) = 0.08 \\ n^0(\text{AOH}) - 2n^0(\text{B(OH)}_2) = 0.02 \end{cases}$$

откуда $n^0(\text{AOH}) = 0.05$ моль, $n^0(\text{B(OH)}_2) = 0.015$ моль; $c(\text{AOH}) = 0.05 \times 100\% / 0.065 = 77\%$, $c(\text{B(OH)}_2) = 23\%$.

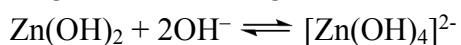
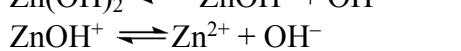
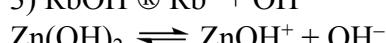
(10 баллов)

2) $(A_A + 17)0.05 + (A_B + 34)0.015 = 6.59$

Если A – Li, Na, K, то атомная масса A_B , вычисленная из этого уравнения, не подходит.

Если A – рубидий ($A_A = 85$), то $A_B = 65$, Zn; RbOH и Zn(OH)₂.

(10 баллов)



(10 баллов)