

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2025/26 УЧЕБНОГО ГОДА
ПО ХИМИИ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Код/шифр участника

<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>1</i>
----------	----------	----------	----------	----------

Красовский Сергей Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

11

(класс обучения)

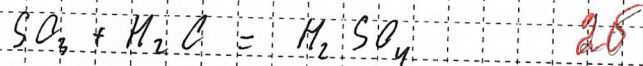
11

(класс участия)

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа №8» Арсеньевского городского округа

(полное наименование образовательной организации)

11.1
 SO_3 - серный ангидрид. В растворе кислоты присутствует вода.



(100)

Пусть $n(\text{SO}_3) = x$ моль, тогда

$n(\text{H}_2\text{SO}_4)_0 = x$ моль - образовалось

$m(\text{H}_2\text{SO}_4)_0 = M(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot n(\text{H}_2\text{SO}_4)_0 = 98x$ г - масса образовавшейся H_2SO_4

$m(\text{SO}_3) = M(\text{SO}_3) \cdot n(\text{SO}_3) = 80x$ г

$m(\text{H}_2\text{SO}_4)_н = \frac{m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot w(\text{H}_2\text{SO}_4)}{100\%} = 40$ г - изначальная масса H_2SO_4 . 35

$m(\text{H}_2\text{SO}_4)_к = m(\text{H}_2\text{SO}_4)_н + m(\text{H}_2\text{SO}_4)_0 = 40 + 98x$ - масса H_2SO_4 в конечном растворе.

$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_к = m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{SO}_3) = 400 + 80x$ - масса конечного раствора (он состоит из начального и SO_3 , который гидратируется с водой)

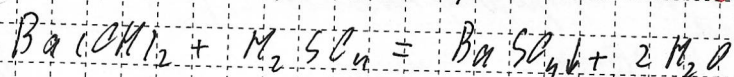
$w(\text{H}_2\text{SO}_4)_2 = w(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 1,5 = 15\%$ - новая доля кислоты

$$w_2 = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)_к}{m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_к}$$

$$\frac{40 + 98x}{400 + 80x} = 0,15$$

$$x = \frac{400 \cdot 0,15 - 40}{98 - 80 \cdot 0,15} = 0,233 \text{ моль}; n(\text{SO}_3) = 0,233 \text{ моль}$$

$$V(\text{SO}_3) = n(\text{SO}_3) V_m = 5,2 \text{ л} \quad 56$$



$$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_к = 418,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_у = \frac{m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_к}{1,157} = 361,8 \text{ г} - \text{масса воды}$$

осуществления $\text{Ba}(\text{OH})_2$

$$\Delta m = -m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_x + m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_y = -56,8 \text{ г} - \text{изменился}$$

масса раствора
 $\Delta m = m(\text{Ba}(\text{OH})_2) - m(\text{BaSO}_4) - \text{в раствор добавили}$
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, но BaSO_4 выпал в осадок.

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n(\text{BaSO}_4) = y \text{ моль}$$

$$\Delta m = M(\text{Ba}(\text{OH})_2) y - M(\text{BaSO}_4) y = (171 - 233) y = -62y$$

$$y = \frac{-56,8}{-62} = 0,91$$

Ответ: $V(\text{SO}_3) = 5,2 \text{ л}$, $n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,91 \text{ моль}$

11.3

Думаю — сразу из калитетов прироста газа. 25

Данная реакция эндотермическая, так как она 25

относится к реакциям разложения. Этот же
результат можно получить расчетом тепловой
эффекта реакции

$$\Delta H = \Delta H^\circ_{\text{продукты}} - \Delta H^\circ_{\text{реагенты}} = \Delta H^\circ(\text{H}_2) + \Delta H^\circ(\text{C}_4\text{H}_6) - \Delta H^\circ(\text{C}_4\text{H}_{10})$$

$$= 236,4 \text{ кДж/моль}$$

$\Delta H > 0$, значит реакция эндотермическая.

$$C_0 = \frac{m_0}{M(\text{C}_4\text{H}_{10})} = 0,5 \text{ моль}$$

$$C_{\text{т0}} = \frac{Q}{\Delta H} = 0,25 \text{ моль}, \text{ где } Q = 59,1 \text{ кДж} - \text{кал-ва теплоты в}$$

реакции ($C_{\text{т0}}$ — кал-ва прироста вещества C_4H_{10})

$$C_{\text{т}} = C_0 - C_{\text{т0}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C_{\text{т}}} = \frac{1}{13,8 \text{ мин}} \ln \frac{0,5 \text{ моль}}{0,25 \text{ моль}} = 0,05 \text{ мин}^{-1}$$

$$C_0 = \frac{m_0}{M(\text{C}_4\text{H}_{10})} = \frac{100000 \text{ г}}{58 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 1724 \text{ моль} - \text{качественное количество бутана}$$

($m_0 = 100 \text{ кг}$)

$$C_{10} = \frac{m_{10}}{t_{10}} = \frac{90000 \text{ г}}{58 \text{ мин}} = 1552 \text{ масс} - \text{количество сырьевых единиц}$$

время t пропаривания C_4H_{10}

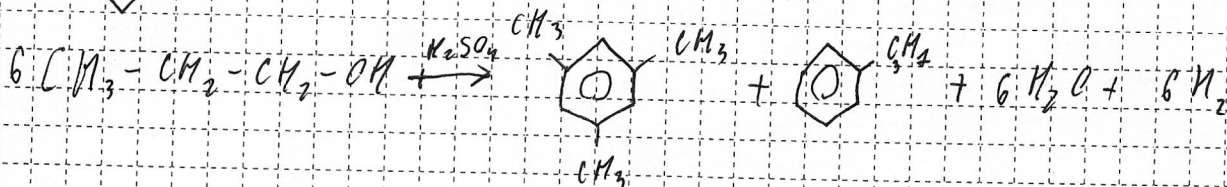
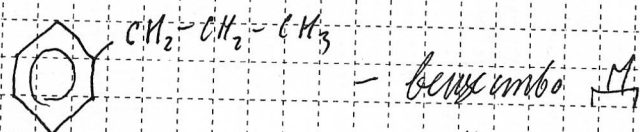
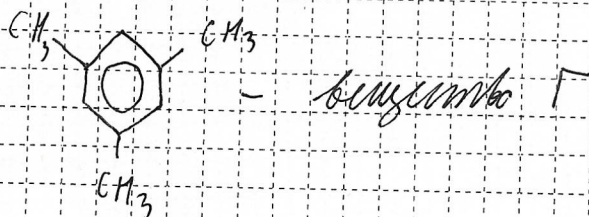
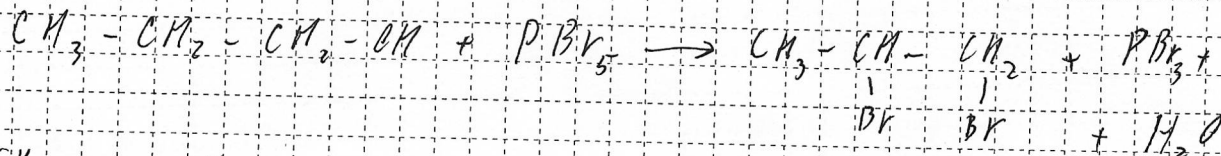
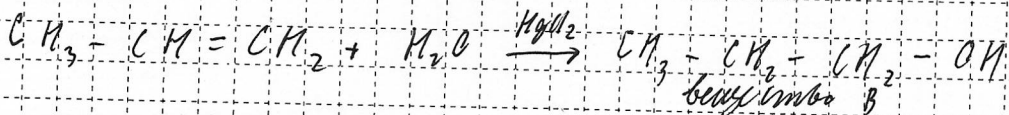
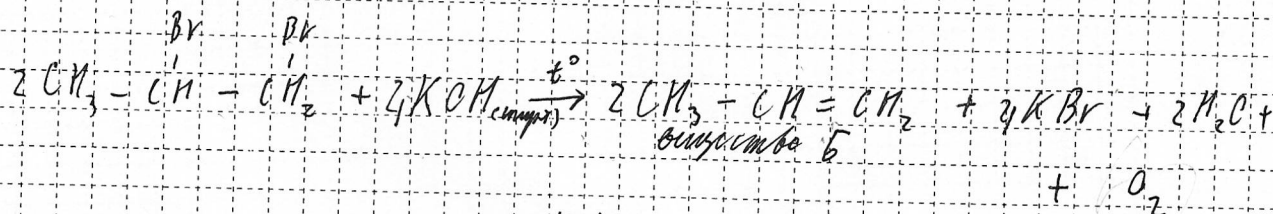
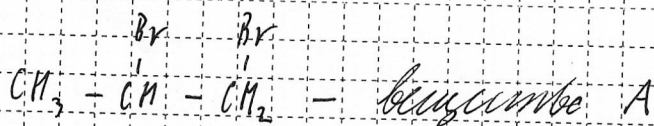
$$t = \frac{1}{K} \ln \frac{C_0}{C_t} = \frac{1}{0,05 \text{ мин}^{-1}} \ln \frac{1724 \text{ масс}}{1552 \text{ масс}} =$$

$$C_t = C_0 - C_{10} = 172 \text{ масс}$$

$$t = \frac{1}{K} \ln \frac{1724 \text{ масс}}{172 \text{ масс}} = \frac{1}{0,05 \text{ мин}^{-1}} \ln \frac{1724 \text{ масс}}{172 \text{ масс}} = 45,8 \text{ мин}$$

ответ: $\Delta H = 236,4 \frac{\text{кДж}}{\text{масс}}$, $t = 45,8 \text{ мин}$

№ 11. 2



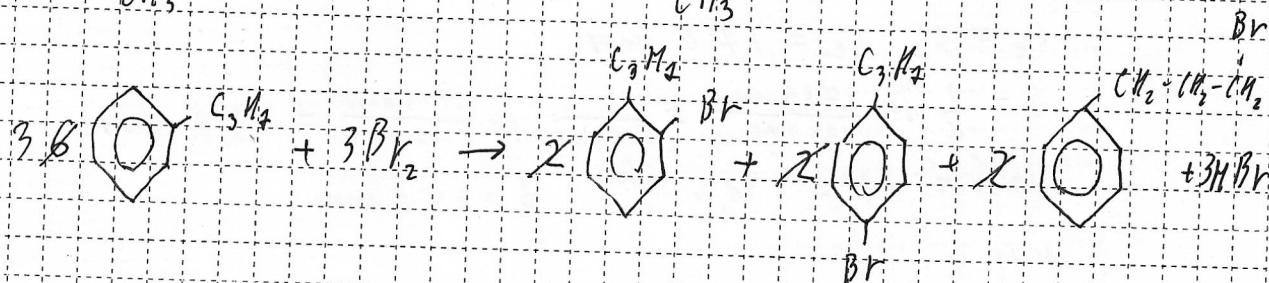
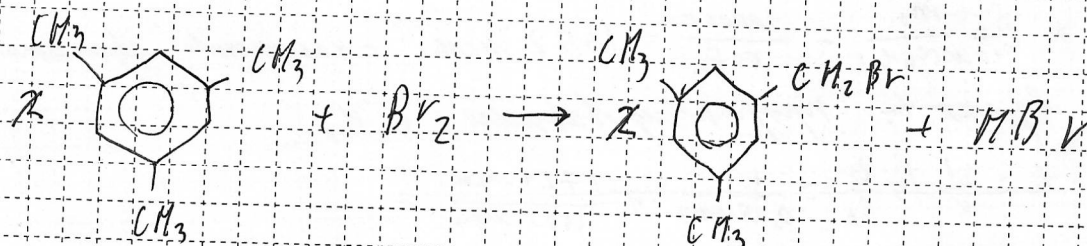
ЗАДАЧА № 11 . 2

ЛИСТ ИЗ

(листы по каждой задаче
нумеруются отдельно)

11.18.1

ШИФР (заполняется оргкомитетом)



0