



Олимпиада школьников «Гранит науки»

ПАПКА-ЧЕРНОВИК

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

1. В бланке олимпиадной работы **необходимо:**

- выполнять работу только ручкой (паста синего или черного цвета);
- заполнить номер варианта;
- пронумеровать страницы.

2. В бланке олимпиадной работы **рекомендуется:**

- писать аккуратно, без помарок;
- ошибку зачеркивать одной чертой.

3. В бланке олимпиадной работы **запрещается:**

- использовать карандаш, фломастер, штрих и т.п.;
- делать пометки, не относящиеся к работе.

4. После выполнения олимпиадных заданий или по истечении времени, выделенного на их выполнение, олимпиадная работа сдается дежурному. В папку-черновик в следующем порядке вкладываются (1-верхний лист, 4-нижний лист):

- 1 - титульный лист с согласием на обработку персональных данных;
- 2 - справка из общеобразовательной организации;
- 3 - листы чистовика олимпиадной работы (6 страниц);
- 4 - дополнительные листы черновика (при наличии).

Незаполненные области чистовика заполняются участником знаком Z.

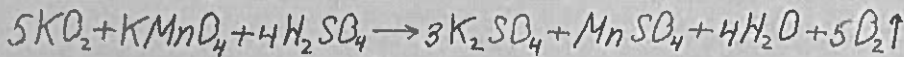
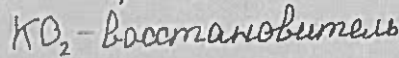
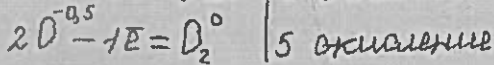
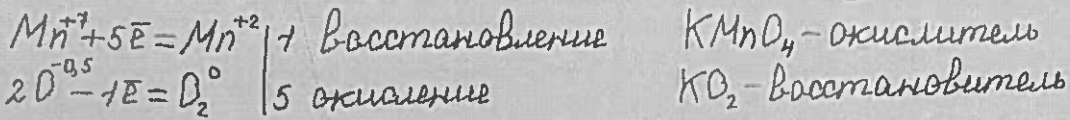
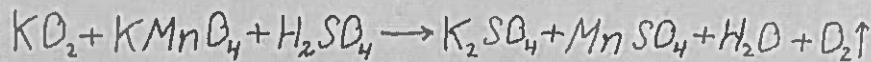
5. За нарушение регламента проведения олимпиады участник может быть отстранен от олимпиады. В случае отстранения участника результат олимпиадной работы аннулируется.

Вариант № 2

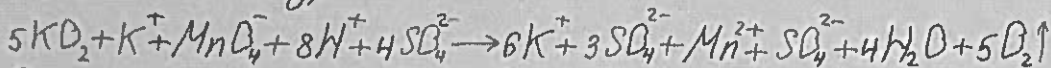
Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)											
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	5	10	0	20	5	25					65
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Левченко М.Е.		Подпись			Σ баллов прописью	шестьдесят пять			
	Фамилия И.О. проверяющего	Керемшич О.В.		Подпись			Σ баллов прописью	шестьдесят пять			
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				
	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				

Вариант №2

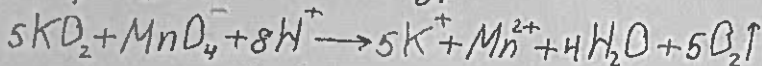
№1



Полное ионное уравнение:

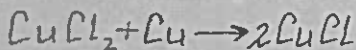
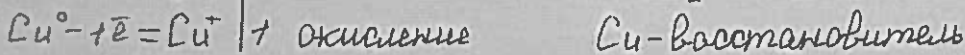
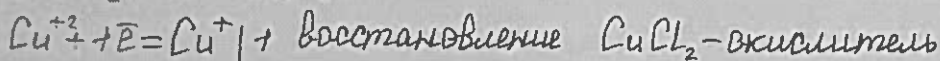
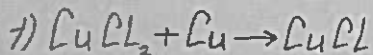
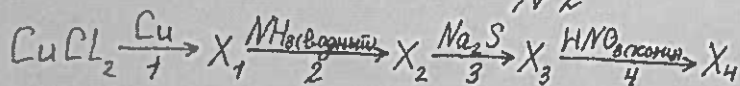
2(H₂)=

Сокращённое ионное уравнение:

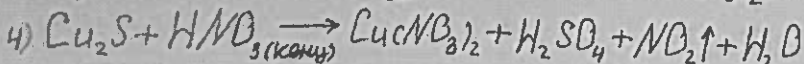
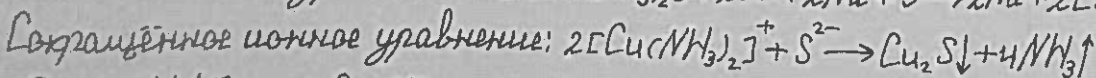
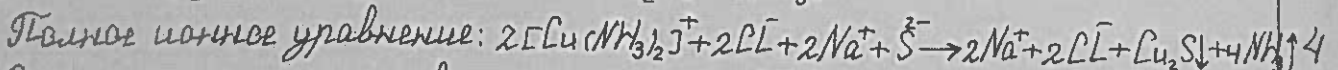
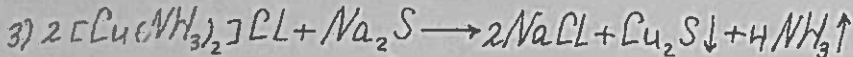
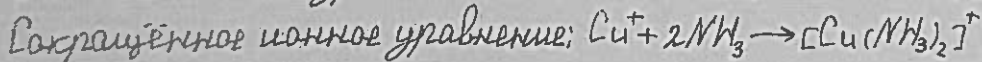
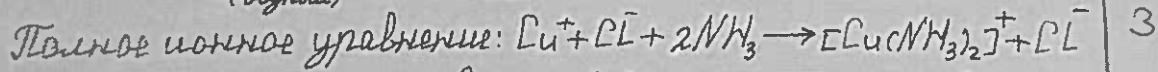
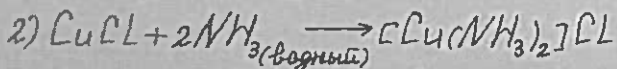


5

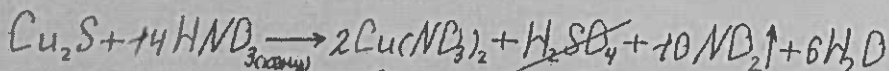
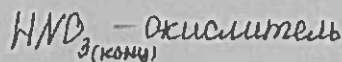
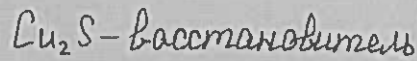
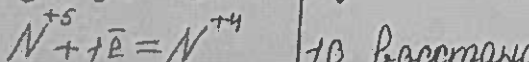
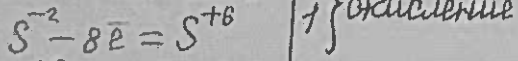
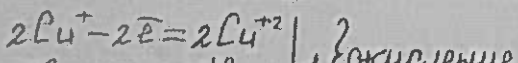
№2



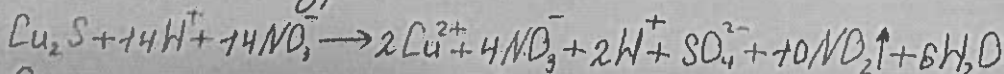
4



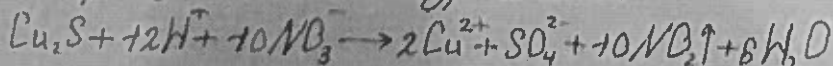
пра



Полное ионное уравнение:



Сокращённое ионное уравнение:



Σ 10

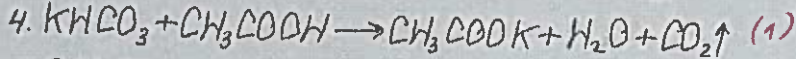
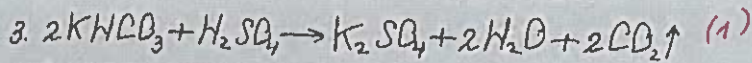
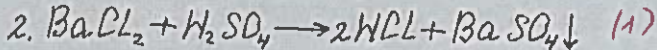
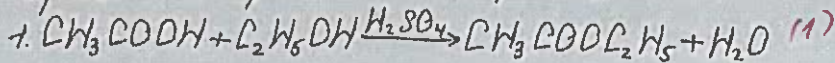
Страница №1.

KMnO₄ - окислитель

№6

Вариант №2

Уравнения протекающих реакций:



$$1) \nu(CH_2SO_4) = \nu(BaSO_4) = \frac{4,662}{2332/моль} = 0,02 моль \quad (1)$$

$$2) \nu(CO_2) = \frac{5,62}{2241/моль} = 0,25 моль \quad (1)$$

$$3) \nu(CH_3COOH)_{ост} = \nu(CO_2) - 2\nu(CH_2SO_4) = (0,25 - 2 \cdot 0,02) моль = 0,21 моль \quad (1)$$

$$4) \nu(CH_3COOH) = \frac{362}{602/моль} = 0,6 моль \quad (1)$$

$$5) \nu(CH_3COOC_2H_5) = \nu(CH_3COOH) - \nu(CH_3COO)_{ост} = (0,6 - 0,21) = 0,39 моль \quad (1)$$

$$6) \nu(C_2H_5OH) = \frac{362}{462/моль} = 0,7828 моль \Rightarrow этанол в избытке \quad (1)$$

$$7) \nu(CH_3COOC_2H_5) = \frac{0,39}{0,6} \nu(CH_3COOH) = 0,65 \nu(CH_3COOH) \quad (1)$$

$$8) m(CH_3COOH)_{ост} = \frac{0,21}{0,6} m(CH_3COOH) = 0,35 m(CH_3COOH) -$$

Учитывая данные контрольного опыта, найдём состав равновесной смеси в пересчёте на указанные в задании массы и объёмы:

$$1) m(CH_3COOH)_{исг} = 1500 м^3 \cdot 1,052/м^3 = 1,5 \cdot 10^3 \cdot 1,052/м^3 = 1575 \cdot 10^6$$

$$2) m(CH_3COOH) = 1575 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0,005) = 1567,125 \cdot 10^6$$

$$3) m(CH_3COOH)_{ост} = 0,35 \cdot 1567,125 \cdot 10^6 \approx 548,5 \cdot 10^6$$

$$4) \nu(CH_3COOH) = \frac{1567,125 \cdot 10^6}{602/моль} \approx 26,12 \cdot 10^6 моль \quad (1)$$

$$5) \nu(CH_3COOC_2H_5) = 0,65 \cdot 26,12 \cdot 10^6 моль = 16,978 \cdot 10^6 моль$$

$$6) m(CH_3COOC_2H_5) = 16,978 \cdot 10^6 моль \cdot 882/моль \approx 1494 \cdot 10^6$$

$$7) m(C_2H_5OH)_{р-т} = 1,1 \cdot 1575 \cdot 10^6 = 1732,5 \cdot 10^6$$

$$8) m(C_2H_5OH) = 1732,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 = 1559,25 \cdot 10^6$$

$$9) \nu(C_2H_5OH) = \frac{1559,25 \cdot 10^6}{462/моль} \approx 33,9 \cdot 10^6 моль \quad (1)$$

$$10) \nu(C_2H_5OH)_{ост} = (33,9 \cdot 10^6 - 16,978 \cdot 10^6) моль = 16,922 \cdot 10^6 моль$$

$$11) m(C_2H_5OH)_{ост} = 462/моль \cdot 16,922 \cdot 10^6 моль \approx 778,4 \cdot 10^6$$

$$12) m(H_2SO_4)_{р-т} = 0,2 \cdot 1575 \cdot 10^6 = 315 \cdot 10^6$$

$$13) m(H_2SO_4) = (1 - 0,02) \cdot 315 \cdot 10^6 = 308,7 \cdot 10^6 \quad (1)$$

H₂O?

Вариант №2

$$14) m(E_{1504}) = 1575 \cdot 10^6 + 1732,5 \cdot 10^6 + 315 \cdot 10^6 = 3622,5 \cdot 10^6 \quad \checkmark \quad ?$$

$$15) w(CH_3COOH)_{\text{оет}} = \frac{548,5 \cdot 10^6}{3622,5 \cdot 10^6} \cdot 100\% \approx 15,14\% \quad \checkmark$$

$$16) w(C_2H_5OH)_{\text{оет}} = \frac{778,4 \cdot 10^6}{3622,5 \cdot 10^6} \cdot 100\% \approx 21,49\% \quad \checkmark$$

$$17) w(CH_3COOC_2H_5) = \frac{1494 \cdot 10^6}{3622,5 \cdot 10^6} \cdot 100\% \approx 41,24\% \quad \checkmark$$

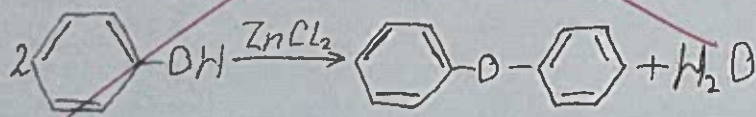
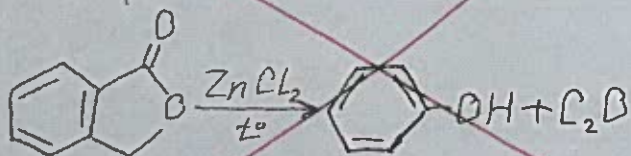
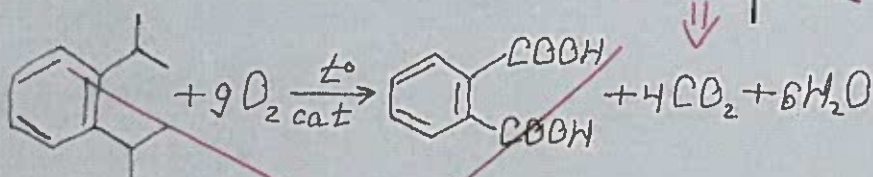
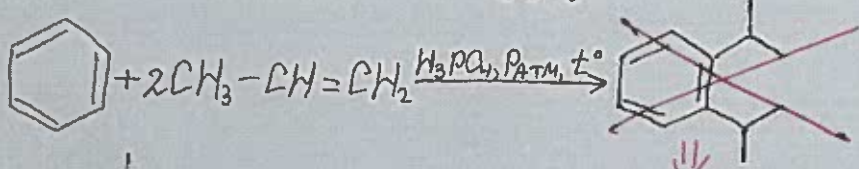
$$18) w(H_2SO_4) = \frac{3087 \cdot 10^6}{3622,5 \cdot 10^6} \cdot 100\% \approx 8,52\% \quad \checkmark$$

$$19) w(H_2O) = (100 - 15,14 - 21,49 - 41,24 - 8,52)\% = 13,61\% \quad \checkmark$$

$$\text{Ответ: } w(CH_3COOH)_{\text{оет}} = 15,14\%, \quad w(C_2H_5OH)_{\text{оет}} = 21,49\%, \quad \checkmark$$

$$w(CH_3COOC_2H_5) = 41,24\%, \quad w(H_2SO_4) = 8,52\%, \quad w(H_2O) = 13,61\%$$

N3



A4

N5

Подобное стало возможным потому что моторное масло является органическим веществом и сгорает с выделением энергии до углекислого газа и воды. Так как основными компонентами моторного масла являются жиры — сложные эфиры глицерина и жирных кислот, то благодаря малому содержанию кислорода и большому содержанию углерода в них, за счёт сгорания выделяется большое количество энергии.

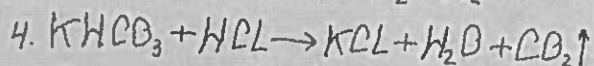
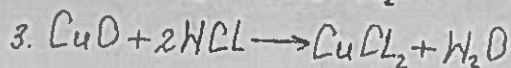
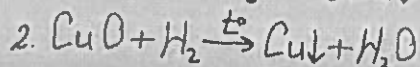
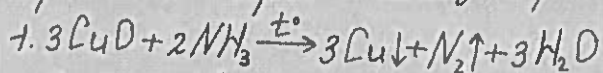
Страница N3

Страница N2

Вариант №2

№4

Уравнения протекающих реакций:



1) $V(\text{CO}_2) = V(\text{HCl})_{\text{осн}} = V(\text{KHCO}_3) = 0,016 \cdot 0,625 \text{ моль/л} = 0,01 \text{ моль}$

2) $V(\text{CO}_2)_{\text{н.у.}} = 0,01 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,224 \text{ л} = 224 \text{ мл}$

3) $m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 7,7 \text{ мл} \cdot 1,042 \text{ г/мл} = 8,0082$

4) $m(\text{HCl}) = 8,0082 \cdot 0,137 \approx 1,12$

5) $V(\text{HCl}) = \frac{1,12}{36,52 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$

6) $V(\text{CuO})_{\text{осн}} = \frac{1}{2} (V(\text{HCl}) - V(\text{HCl})_{\text{осн}}) = \frac{1}{2} \cdot (0,03 - 0,01) \text{ моль} = 0,01 \text{ моль}$

7) $V(\text{CuO}) = \frac{3,22}{802 \text{ г/моль}} = 0,04 \text{ моль}$

8) $V(\text{CuO})_{\text{реак}} = V(\text{CuO}) - V(\text{CuO})_{\text{осн}} = (0,04 - 0,01) \text{ моль} = 0,03 \text{ моль}$

9) $V(\text{NH}_3) + V(\text{H}_2) = \frac{0,56 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,025 \text{ моль}$

$$\begin{cases} V(\text{H}_2) + 1,5 V(\text{NH}_3) = V(\text{CuO})_{\text{реак}} = 0,03 \text{ моль} \\ \Rightarrow V(\text{NH}_3) = 0,01 \text{ моль} \quad V(\text{H}_2) = 0,015 \text{ моль} \end{cases}$$

10) $m(\text{NH}_3) = 0,01 \text{ моль} \cdot 172 \text{ г/моль} = 0,172$

11) $m(\text{H}_2) = 0,015 \text{ моль} \cdot 22 \text{ г/моль} = 0,332$

12) $m_{\text{смеси}} = 0,172 + 0,332 = 0,502$

13) $\omega(\text{NH}_3) = \frac{0,172}{0,502} \cdot 100\% = 34\%$

14) $\omega(\text{H}_2) = \frac{0,332}{0,502} \cdot 100\% = 66\%$

Вывод: $V(\text{CO}_2)_{\text{н.у.}} = 224 \text{ мл}$, $\omega(\text{NH}_3) = 34\%$, $\omega(\text{H}_2) = 66\%$

20

