

ШИФР

а36

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

## Письменная работа

### Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Химии в 11 классе  
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника СОБОЛЕВ ИВАН ЮРЬЕВИЧ

ШИФР

936

(заполняется сотрудником секретариата)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	7	22	21	75

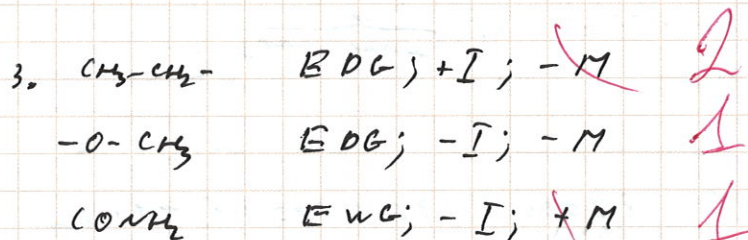
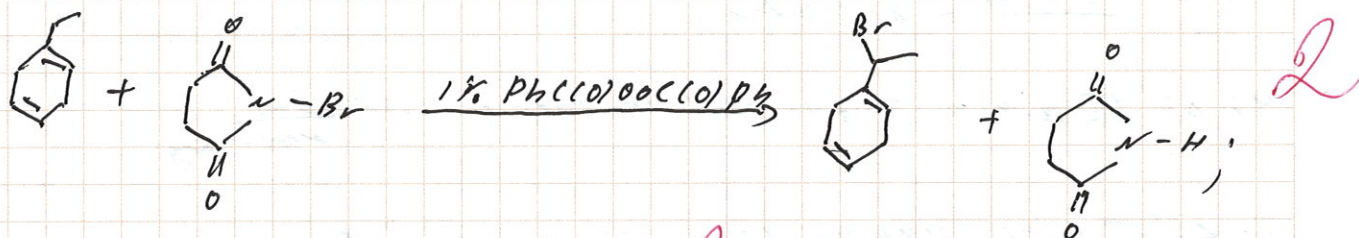
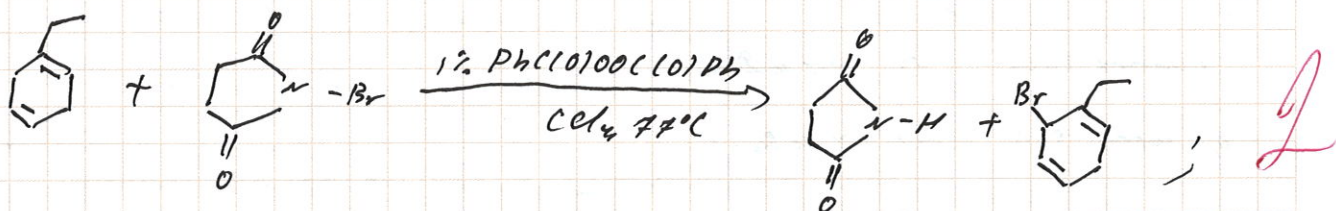
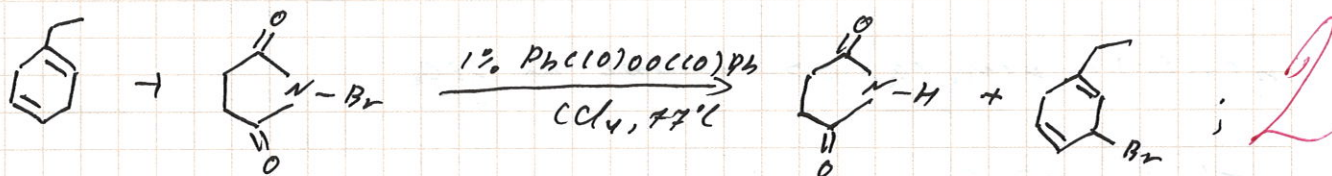
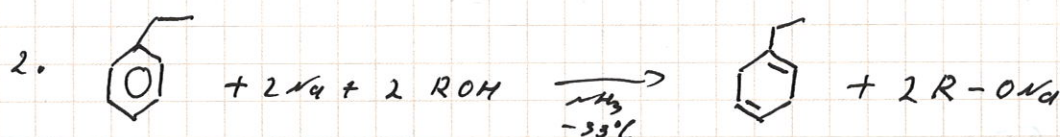
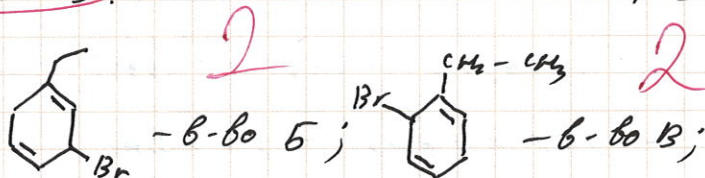
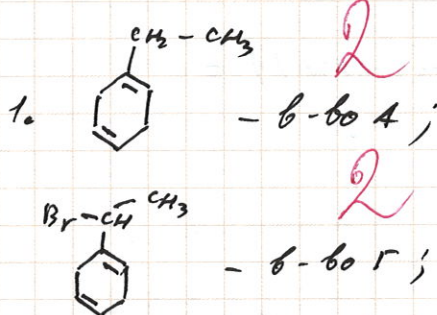
Заполняется проверяющим!

И.И.И.

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 3

стр. 5





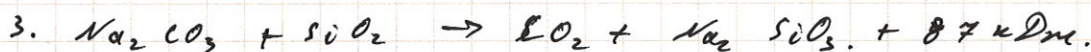
т.к. забирает  $\bar{e}$  с связи, для стабилизации связи перенос электронов.

б. т.к. карбоксильная группа  $C(=O)-OH$  стремится эл. отрицательность на кислород, на бензольном же заряд  $\delta^- \Rightarrow$  создается болюс и  $\bar{e}$  с ~~кар~~ мисура не уходит.

### Задача 4.

$$1. \Delta H^\circ (p-xI) = (-1561 + (-394)) - (-911 + (-1031)) = -1955 + 2042 = 87 \text{ кДж.}$$

2. р-я экзотермическая.



$$n = \frac{m}{M};$$

$$n(SiO_2) = \frac{65}{60 \text{ г/моль}} \approx 0,1 \text{ моль}; \quad n(Na_2CO_3) = \frac{125}{106 \text{ г/моль}} = 0,118 \text{ моль.}$$

$$n(SiO_2) < n(Na_2CO_3) \Rightarrow \text{считаем по } SiO_2$$

$$n \rightarrow Q;$$

$$1 \text{ моль } SiO_2 \rightarrow 87 \text{ кДж.};$$

$$0,1 \text{ моль } SiO_2 \rightarrow x \text{ кДж.};$$

$$x = \frac{0,1 \cdot 87}{1} = 8,7 \text{ кДж.}$$

$$4. \Delta S^\circ (II) p-xI = 42 + 135 - (114 + 198) = -135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{град.}}$$

$$5. \Delta S^\circ (I) p-xI = 114 + 198 - (42 + 135) = 135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{град.}};$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ;$$

$$\text{при } 25^\circ \text{C} (298^\circ \text{K}) \Rightarrow \Delta G = 87000 - 135 \cdot 298 = 46,77 \text{ кДж}$$

р-я не идёт

$$\text{при } 1600^\circ \text{C} (1873^\circ \text{K}) \Rightarrow \Delta G = 87000 - 135 \cdot 1873 = -165,855 \text{ кДж.}$$



р-я идет

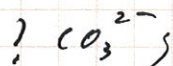
стр. 3

б- р-я Б используется для получения углекислоты в газ. натитках

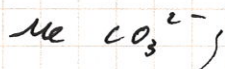
р-я Б используется для получения карбонатов.

### Задача I.

Газ, не подвергн. горению в составе минералов, выде-  
ляющийся при гидролизе - скорее всего,  $\text{CO}_2$ , тогда:

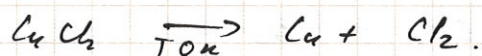


в р-ре после гидролиза - одно в-во тогда катион металла  
только один



которое увеличивает массу, при том значительно, скорее  
всего, выходит металл.

Предположим, что  $\text{Me} = \text{Ca}$ , тогда минерал - магнезит, тогда  
 $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; 2.



$$m(\text{CaCl}_2) \text{ в р-ре} = \frac{n \cdot M_{\text{р-ра}}}{100\%} = 0,05 \cdot 100\text{г} = 5\text{г};$$

$$n(\text{CaCl}_2) = \frac{m}{M} = \frac{5\text{г}}{134,5\text{г/моль}} = 0,0372\text{ моль}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{Ca}) = 0,0372\text{ моль}$$

$$m(\text{Ca}) = n \cdot M = 0,0372\text{ моль} \cdot 40,5\text{ г/моль} = 1,506\text{ г} \Rightarrow \text{верно.}$$

$$\text{в-во Б} = (\text{CaOH})_2\text{CO}_3; \quad \text{в-во В} = \text{CaCl}_2; \quad 4$$

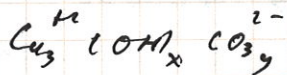
$$M(A) = 1,441 M(B) \Rightarrow M(A) = 1,441 \cdot 221 = 318,5.$$



Масса медная, из 2-го 21-го медными является только медь  $\Rightarrow$  меди нейтрал ком-во

стр 4

Предположим, что меди 3, тогда:



Общ. заряд катионов = 6,  $\Rightarrow$  анионов тоже должен быть равен 6.

$$M(\text{анионов}) = 318,5 - 63,5 \cdot 3 = 128 \text{ г/моль};$$

зарядов на  $x = 1$ ; зарядов на  $y = 2 \Rightarrow$

$$x + 2y = 6;$$

$$17x + 60y = 128;$$

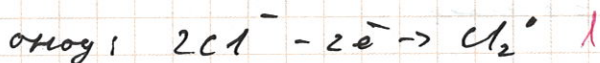
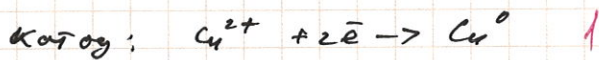
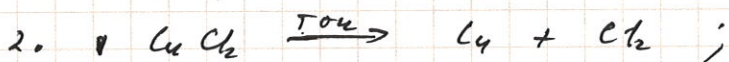
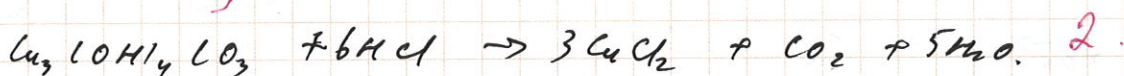
$$x = 6 - 2y;$$

$$17(6 - 2y) + 60y = 128$$

$$26y = 26;$$

$$y = 1; x = 4 \Rightarrow \text{в-во } A = \text{Cu}_3 (\text{OH})_4 \text{CO}_3$$

5.



$$pV = nRT;$$

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{Cu}) = 0,0372 \text{ (см. первый пункт)}$$

в 100 г. н-ра!  $\Rightarrow$

$$101000 \text{ Па} \rightarrow 760 \text{ мм рт.ст}$$

$$\times 174 \rightarrow 745 \text{ мм рт.ст.}$$

$$x = 101000 \cdot 745 : 760 = 99006,58 \text{ Па.}$$

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 1 (продолжение).

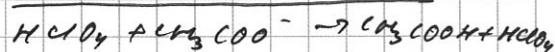
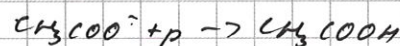
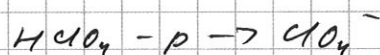
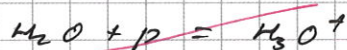
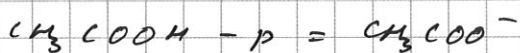
стр. 5.

$$pV = nRT;$$

$$V = \frac{p}{nRT};$$

$$V = \frac{99,006,58 \text{ КПа}}{0,0372 \cdot (25 + 273) \cdot 8,314} = 1,0771 \text{ л.}$$

Задача 2.



$$n - \text{и } 1:1 \Rightarrow C \cdot V = C \cdot V;$$

$$(C_{\text{коф}}) \cdot V_{\text{коф}} = (C_{\text{к-тв}}) \cdot V_{\text{к-тв}};$$

$$C_{\text{коф}} = \frac{C_{\text{к-тв}} \cdot V_{\text{к-тв}}}{V_{\text{коф}}} = \frac{15,5 \cdot 0,01}{20} = 0,00775 \text{ моль/л.}$$

$$\Rightarrow 20 \text{ мл} \rightarrow 0,00775 \text{ моль/л.}$$

$$50 \text{ мл} \rightarrow x \text{ моль/л.}$$

$$(C_{\text{коф}}) \cdot V_{\text{р-р}} = \frac{50 \cdot 0,00775}{20} = 0,0194 \text{ моль/л.}$$

$$n = C \cdot V$$

$$n(\text{коф}) = 0,0194 \cdot 0,05 = 0,00097 \text{ моль.}$$

$$m(\text{коф}) = n \cdot M = 0,00097 \text{ моль} \cdot 194 \text{ г/моль} = 0,18818 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{коф.}) \text{ в чол} = \frac{0,18818}{5} \cdot 100\% = 3,7636\%$$

$$m(\text{коф.}) \text{ г.} = 2 \cdot 0,037636 = 0,075272 \text{ г.} = 75,272 \text{ мг.}$$

$$m_{\text{амл}} = 150 \text{ мг} \Rightarrow \text{можно выпить } 2 \text{ чашки чая. } 75,272 \cdot 0,2 = 15,0544 \text{ мг.}$$