

ШИФР

а 24

(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 ИМУХАНОВА ЯНА РУСЛАНОВНА

ШИФР

024

(заполняется сотрудником секретариата)

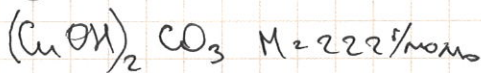
Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
6.	20	21	21	68

Заполняется проверяющим!

*(Signature)*

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

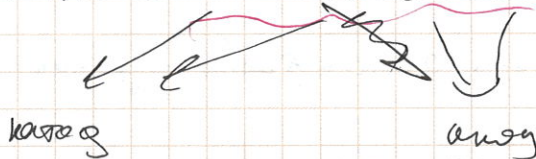
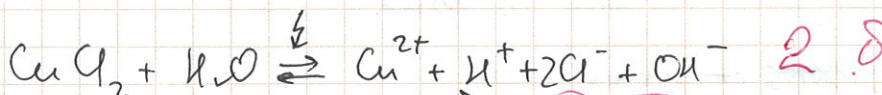
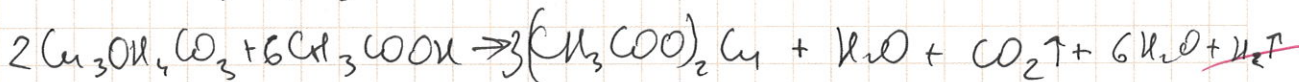
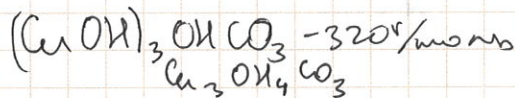
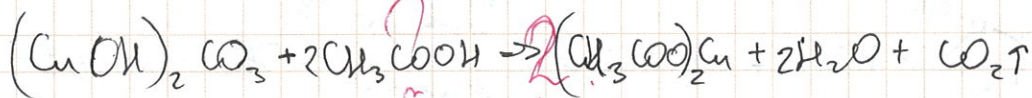
Задача №1.



гр. в-во  $222 \cdot 1,441\% = 320$

или  $222 : 1,441 = 154$

*HCl*



5г хл и 95г  $H_2O$  - 5% р-р.  
 $CuCl_2$

$\frac{5}{135} \approx 0,037 \text{ моль} \Rightarrow \nu_{Cu} = 0,037 \text{ моль} \Rightarrow m_{Cu} = 0,037 \cdot 64 = 2,368 \text{ г}$

$\frac{95}{18} \approx 5,28 \Rightarrow \nu_{H_2O} = 5,28 \Rightarrow m_{H_2O} = 2,64 \text{ моль} \Rightarrow$

$PV = \nu_{G,T} \quad 95 \cdot V = 2,64 \cdot 298 - ?$

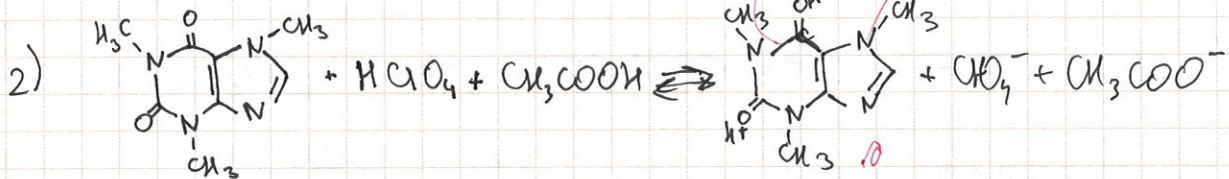
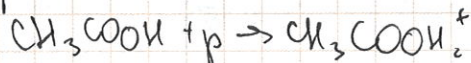
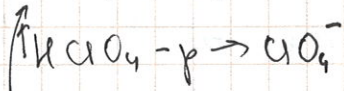
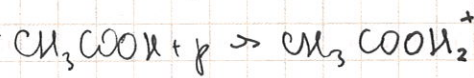
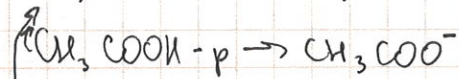
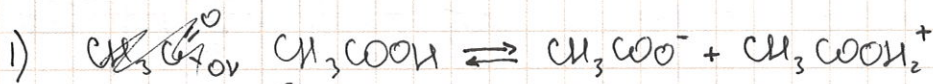
$\nu_{Cl} = 0,074 \Rightarrow \nu_{Cl_2} = 0,037$

$PV = \nu_{G,T} \quad 745 \cdot V = 0,037 \cdot 6 \cdot 298 ?$

6.



## Задача 2



3)  $\text{p-pa} = 0,01 \cdot 0,0155 = 0,000155 \text{ моль}$

1:1  $\Rightarrow \text{кофеина} = 0,000155 \text{ моль в } 20 \text{ мл.}$

~~в 5 г чая 0,000155 моль к-та~~

5 г - 50 мл  $\Rightarrow$  в 2 г чая 0,000155 моль кофеина  
2 г - 20 мл.

м кофеина =  $0,000155 \cdot 194 = 0,03007 \text{ г}$  в 0,000155 моль.

$\Rightarrow \text{в } \omega(\text{к-та}) = \frac{0,03007}{2} = 1,5035\%$  5

4)  $0,03007 \text{ г} = 30,07 \text{ мг} - 2 \text{ гр. чая} - 1 \text{ чайка}$

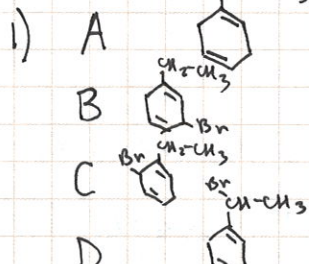
кофеина 150 мг  $\Rightarrow \frac{150}{30,07} = 4,99 \approx 5 \text{ чайек}$  в день чай можно выпить. 5

5

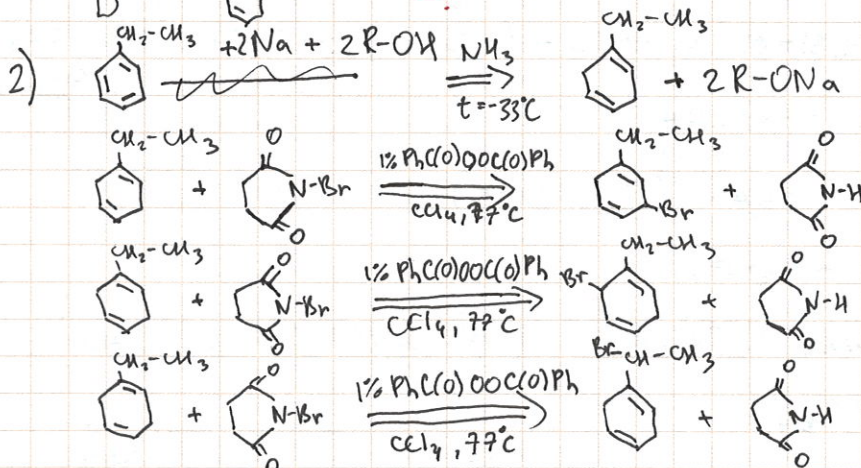
20



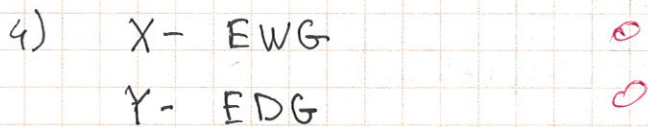
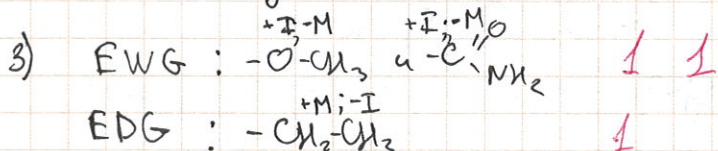
# Задача №3



2  
2  
2  
2



2  
2  
2  
2

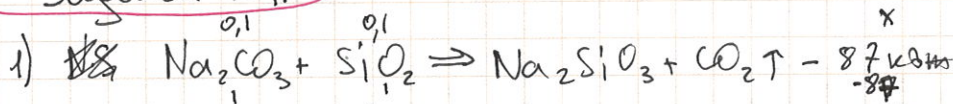


5) Вступает в p-усл с Na и образует p-пр NH<sub>2</sub>.  
 (исх. кат. пр с ~~пр~~ аммиака p-пр.)

2  
21



### Задача №4.



$Q_{\text{г}} = \sum \nu \cdot \Delta H_{\text{г}}$   $\Delta H_{\text{р-и}} = \Delta H_{\text{р-и}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \Delta H_{\text{р-и}} \text{SiO}_2 + \Delta H_{\text{офр}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \Delta H_{\text{офр}} \text{CO}_2$

в р-и в-ва 1:1:1:1, умно  $\Delta H_{\text{р-и}} = \Delta H_{\text{Na}_2\text{SiO}_3} + \Delta H_{\text{CO}_2} - (\Delta H_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + \Delta H_{\text{SiO}_2})$

$\Delta H_{\text{р-и}} = -1561 - 394 - (-1131 - 911) = -1955 - (-2042) = -1955 + 2042 = 87 \text{ кДж/моль}$

$Q_{\text{р-и}} = -\Delta H_{\text{р-и}} \Rightarrow Q_{\text{р-и}} = -87 \text{ кДж}$

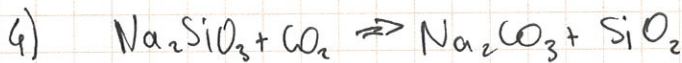
2)  $\Rightarrow$  р-и эндотермическая ( $Q_{\text{г}} = -87 \text{ кДж}$ )

3)  $\text{SiO}_2 = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ моль}$  ← неогот.

$\text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{12}{106} = 0,11 \text{ моль}$

$\Rightarrow Q_{\text{г}} = \frac{0,1 \cdot 87}{1} = -8,7 \text{ кДж}$

$\Rightarrow$  при ут-ии 6г  $\text{SiO}_2$  и 12г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $Q = -8,7 \text{ кДж}$



$\Delta S_{\text{р-и}} = Q = \Delta S \cdot n \cdot T$

$\Delta S_{\text{р-и}} = \Delta S_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + \Delta S_{\text{SiO}_2} - (\Delta S_{\text{Na}_2\text{SiO}_3} + \Delta S_{\text{CO}_2})$

$\Delta S_{\text{р-и}} = 135 + 42 - (114 + 198) = 177 - 312 = -135 \text{ Дж/моль} \cdot \text{град}$

$\Rightarrow Q_{\text{р-и}} = +135 \text{ Дж/град} = +0,135 \text{ кДж/град} \cdot \text{кал}$

5)  $\Delta G = \Delta H - (\Delta T \cdot \Delta S)$

при  $25^\circ\text{C}$  ( $273 + 25 = 298 \text{ K}$ )  $\Delta G_1 = 87 - 298 \cdot (0,135) = 87 - 40,23 = 46,77 \text{ кДж/моль}$

при  $1600^\circ\text{C}$  ( $273 + 1600 = 1873 \text{ K}$ )  $\Delta G_2 = 87 - 1873 \cdot 0,135 = 87 - 1873,14 = -1786,14 \text{ кДж/моль}$

$\Delta S_{\text{офр}} = -0,135 \text{ кДж/град} \Rightarrow \Delta S_{\text{гр}} = 0,135 \text{ кДж/моль} \cdot \text{град}$

$\Delta G_1 > 0 \Rightarrow$  невозможно самопротекание

$\Delta G_2 < 0 \Rightarrow$  возможно самопротекание.

6) прямая  $\rightarrow$  получение  $\text{CO}_2$  (для синтез-газа)

обратная  $\rightarrow$  получение  $\text{SiO}_2$  (песка)  $\Rightarrow$  пр-во стекла.