

ШИФР

а 20

(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 Елистратов Владимир Михайлович

ШИФР

а 20

(заполняется сотрудником секретариата)

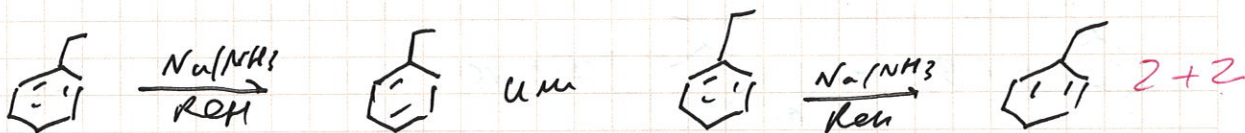
Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	15	24	23	87

Заполняется проверяющим!

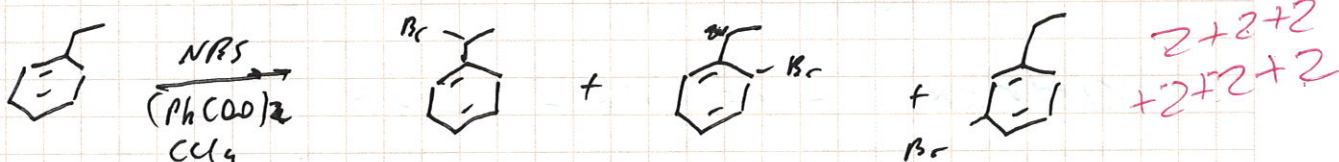
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-3

1) 7-метилбензол может вступать в реакцию с азидом натрия:

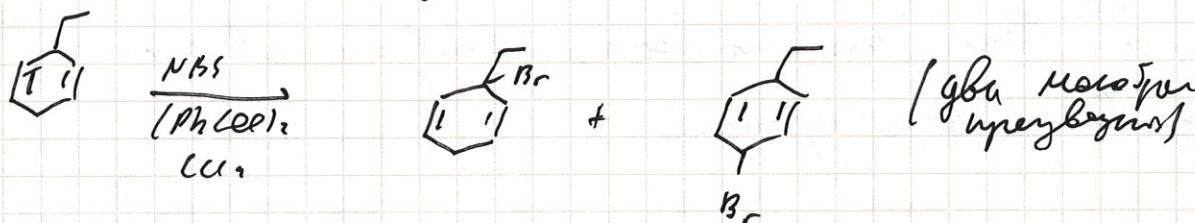


Радикальное бромирование NBS идет в аллильном положении. Реакция, для первого варианта:

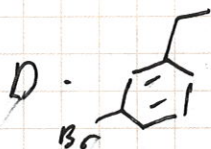


три структурных монобромизовещества (у каждого есть ант. центр)

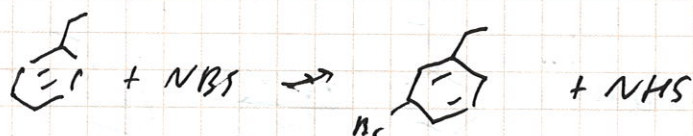
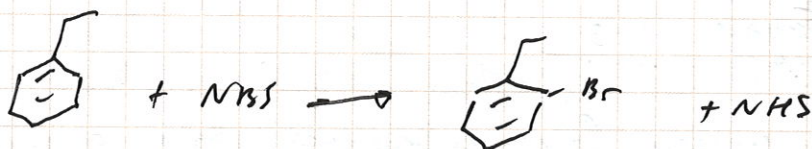
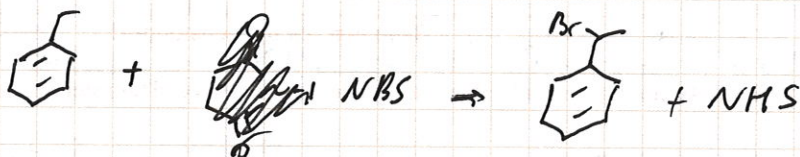
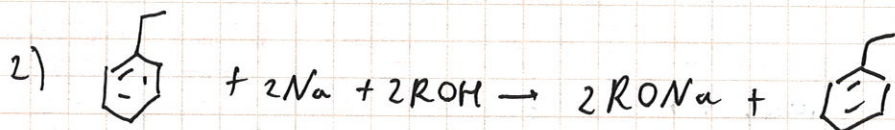
Для второго случая:



Значит: А. CC1=CC=CC=C1, В. CC1=CC=CC=C1 + С. CC1=CC=CC=C1



См. уравнение на стр. 9/10



3) $-C_2H_5$, $-OCH_3$ - π EDG. $-C(=O)NH_2$ - EWG

$-C_2H_5$ - $+I, +M$; $-OCH_3$ - $+I, +M$; 2

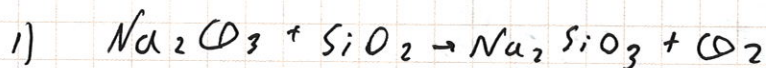
~~$-C(=O)NH_2$~~ $-C(=O)NH_2$ - $-I, +M$. 1

4) Y - EDG, X - EWG 1

5) Будет нежелательное взаимодействие, из-за того ~~будет~~ может возникнуть в этих условиях ге-супрессия. 2

24

Задача 11-4



$$\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + \Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) - \Delta_f H^\circ(\text{SiO}_2) - \Delta_f H^\circ(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$$

$$= 87 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

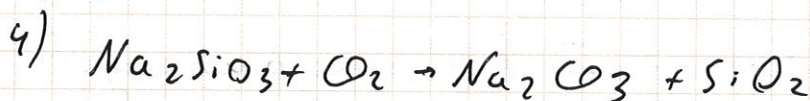
2) Эндохермическое

3) $Q = -\Delta_r H \cdot \eta =$
 $= -8,7 \text{ кДж}$

$n(\text{SiO}_2) = 0,1 \text{ моль}$

$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$
 $= 0,1132 \text{ моль}$

По уравнению,
 $\eta = 0,1$



$$\Delta_r S^\circ = \Delta S^\circ(\text{Na}_2\text{CO}_3) + \Delta S^\circ(\text{SiO}_2) - \Delta S^\circ(\text{CO}_2) - \Delta S^\circ(\text{Na}_2\text{SiO}_3) =$$

$$= -135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$$

5) Для реакции 1: $\Delta_r H = 87 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$\Delta_r S = -\Delta_r S(\text{реакция 2}) =$
 $= 135 \frac{\text{кДж}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$

$\Delta_r G_{25^\circ\text{C}} = 87000 - 298 \cdot 135 = 46770 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$

$\Delta_r G > 0$, реакция не протекает самопроизвольно.

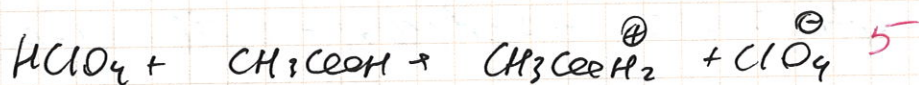
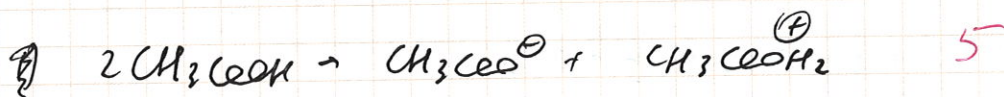
$\Delta_r G_{1600^\circ\text{C}} = 87000 - 1873 \cdot 135 = -165855 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$

$\Delta_r G < 0$, реакция протекает самопроизвольно.

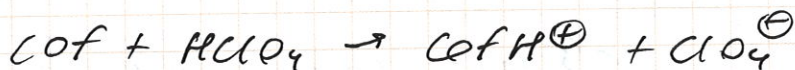
6) (1) Вывести реакцию (Na₂CO₃ спектом с углем, содержащим в нем влагу и SiO₂ и при этом выделяющим углекислый газ (образованное вещество), образующее соль)

(2) Извлечение SiO₂ из Na₂SiO₃.

Задача 11-2



$\text{COF} = \text{коренки}$



$$n(\text{COF}) = n(\text{HClO}_4)$$

$$n(\text{HClO}_4) = 0,0155 \cdot 0,01 = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$n(\text{COF}) = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

в 20 мл

\Rightarrow а что в 50 мл, то

$$1,55 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{50}{20} = 3,875 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

Формула коренки: $\text{C}_8\text{H}_9\text{O}_2\text{H}_{10}$

$$M = 194 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{COF}) \approx 0,075 \text{ г}$$

$$w(\text{COF}) = 1,5\% \quad 5$$

~~Задача 11-2~~

~~Задача 11-2~~

$$\frac{0,15}{0,015} = 10 \text{ 22 мл}$$

$$\frac{10}{5} = 2 \text{ 5 22 мл}$$

моль сахара
в 20 мл

15

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

Задача 11-1

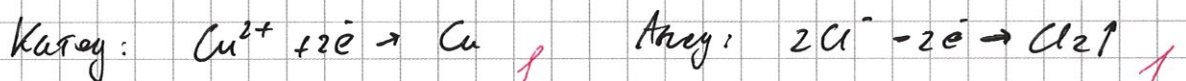
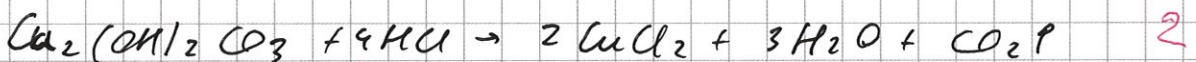
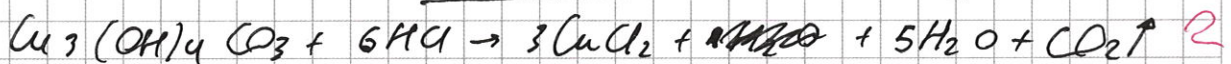
Восстановите из SiO_2 без доступа воздуха металл -
- скорее всего Si . Значит А - B - карбонат
металла. В реакции металл окислился
до высшего, значит это металл.

$100 \cdot 0,05 = 5$ г B . На основе формулы
металла. $\omega(\text{Si}) = \frac{5 - 2,26}{5} = 52,8\%$. На основе
металла: $\frac{35,5}{0,528} - 35,5 = 31,73$ г/атом Si .

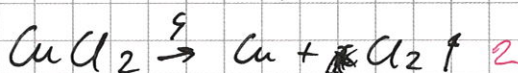
Получают ~~CuCl_2~~ $\text{B} - \text{CuCl}_2$. Оцен
из известной карбонатах металлов меди - оксид
 $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. Можно предположить, что $\text{B} - (\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.

П.и. на А масса $1,5$ раз больше Cu , или
3 атома Cu . Обозначим x и y , значит
 $n(\text{O}_2) = 0,01$. $M(\text{A}) = 221,1 \cdot 1,441 = 318,6$ г/моль
3 Cu^{2+} и CO_3^{2-} окислитель 68 г это соответствует

4 OH^- групп $\text{A} - \text{Cu}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3$



Сумма:



$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{Cu}) = \frac{2,36}{63,546} =$$

$$= 0,0372 \text{ моль}$$

$$V(\text{Cl}_2) = \frac{nRT}{p} = \frac{0,0372 \cdot 8,314 \cdot 298}{101325} = 0,928 \text{ л}$$

3