



Олимпиада школьников «Гранит науки»  
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

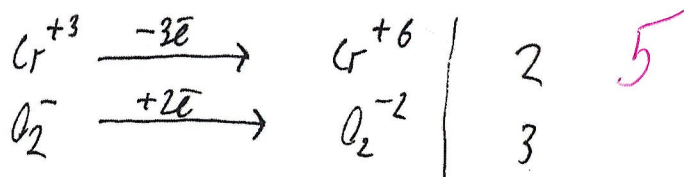
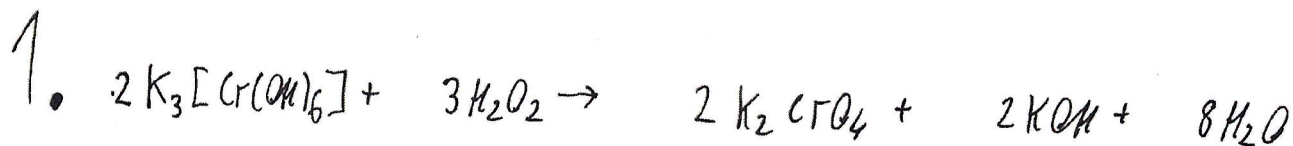
Шифр работы №38-275  
(не заполнять)

ВАРИАНТ № 4

| Оценка выполнения олимпиадной работы<br>(заполняется проверяющим) |                   |                  |    |    |    |   |   |                      |   |   |    |    |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|----|----|----|---|---|----------------------|---|---|----|----|
| Первая<br>проверка                                                | № задания         | 1                | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7                    | 8 | 9 | 10 | Σ  |
|                                                                   | Полученный балл   | 5                | 10 | 15 | 20 | 4 | 2 |                      |   |   |    | 56 |
|                                                                   | Σ баллов прописью |                  |    |    |    |   |   | Подпись проверяющего |   |   |    |    |
|                                                                   |                   |                  |    |    |    |   |   | Подпись проверяющего |   |   |    |    |
| Вторая<br>проверка                                                | № задания         | 1                | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7                    | 8 | 9 | 10 | Σ  |
|                                                                   | Полученный балл   | 5                | 10 | 15 | 20 | 4 | 2 |                      |   |   |    | 56 |
|                                                                   | Σ баллов прописью | нет места писать |    |    |    |   |   | Подпись проверяющего |   |   |    |    |
|                                                                   |                   |                  |    |    |    |   |   | Подпись проверяющего |   |   |    |    |

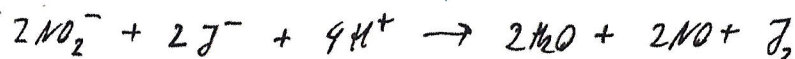
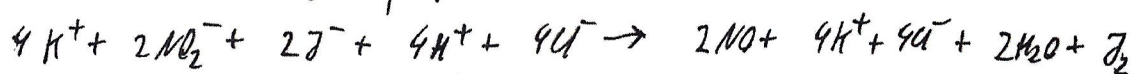
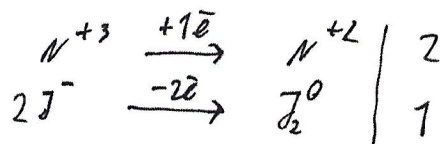
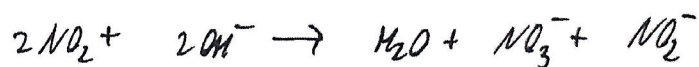
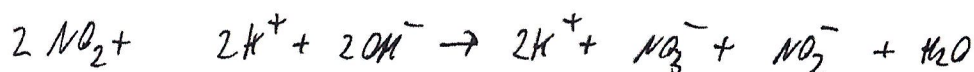
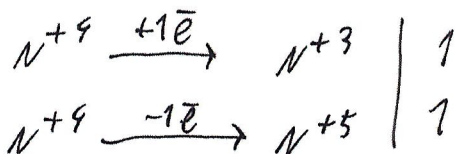
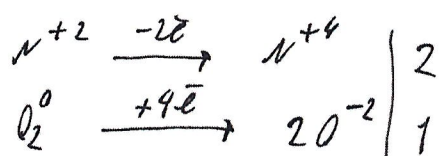
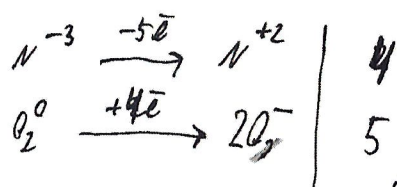
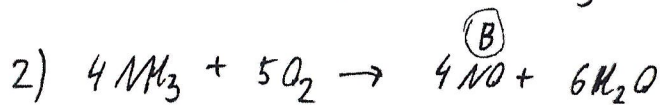
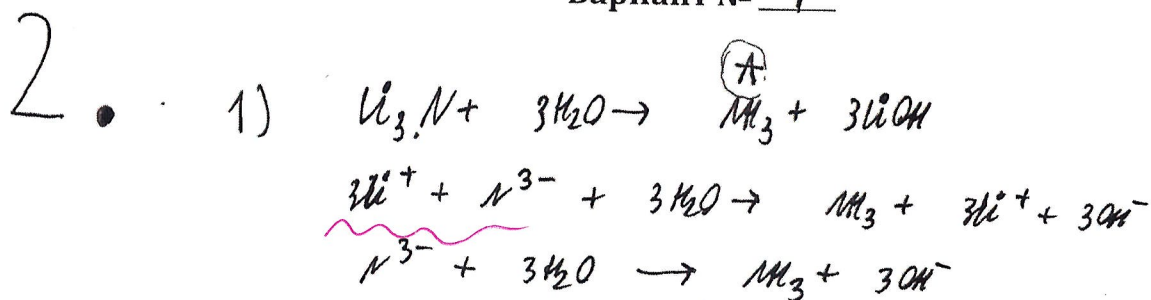


Вариант № 4



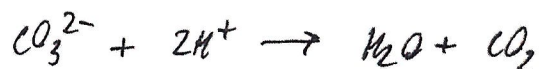
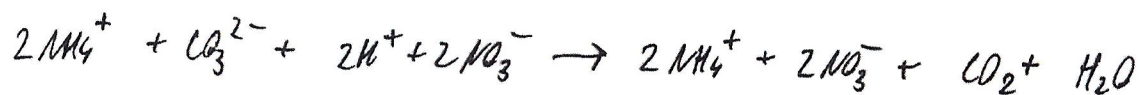
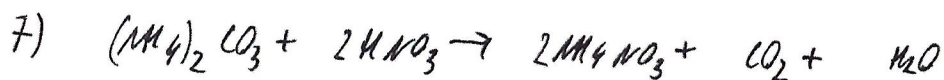
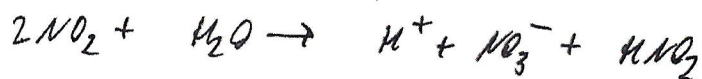
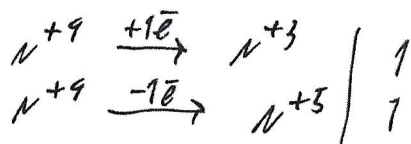
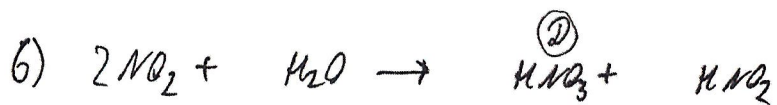


Вариант № 4





Вариант № 4



A)  $\text{NH}_3$

B)  $\text{NO}$

C)  $\text{NO}_2$

D)  $\text{HNO}_3$



Вариант № 4

3. Дано:

$$m(\text{NaOH}) = 1,62$$

$$m(\text{п. в.}) = 2,672$$

$$w_2(\text{Cl}) = 0,5868$$

ст. ф. - ?

название - ?

Решение:

$$M(Y) = \frac{m(\text{Cl})}{w_2(\text{Cl})} = \frac{35,5}{0,5868} \approx 60,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Пусть X - ~~полигалогенпроизводное~~ <sup>углеводород</sup>

Y - ~~моногогалогенпроизводное~~ <sup>углеводород</sup>

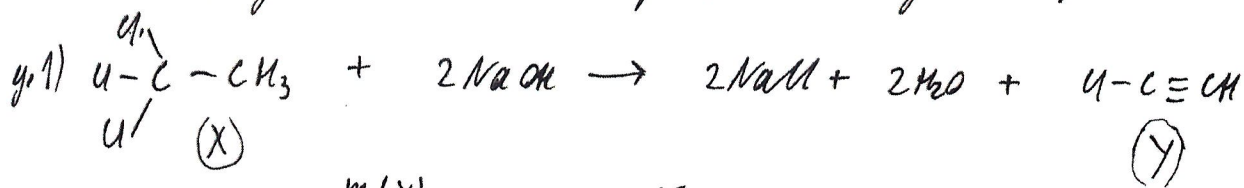
$$M(Y) - m(\text{Cl}) = 60,5 - 35,5 = 25 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

(молярная масса Y без Cl)

В  $25 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$  может уместиться фв углерода ( $2m(\text{C}) = 24 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) и один водород ( $m(\text{H}) = 1 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ), значит, структурная формула Y:



Реакция X с NaOH даёт Y по условию:



$$n(X) = \frac{m(X)}{M(X)} = \frac{2,67}{(35,5 \cdot 3 + 12 \cdot 2 + 1 \cdot 3)} = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(X) : n(\text{NaOH}) = 1 : 2, \text{ что соответствует у.1}$$

ответ: X)  $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{Cl} \\ \searrow \text{Cl} \end{array} \begin{array}{l} \nearrow \text{Cl} \\ \searrow \text{Cl} \end{array}$  1,1,1-трихлорэтан

Y)  $\text{Cl} - \text{C} \equiv \text{CH}$  хлорэтин

7



Вариант № 4

4

Дано:

$$m_1(\text{Me}) = m_2(\text{Me})$$

$$1) V(p-p_{\text{HCl}}) = 160,93 \text{ мл}$$

$$w(\text{HCl}) = 0,2$$

$$\rho(p-p_{\text{HCl}}) = 1,134 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

полностью раств. Me

$$w(\text{MeCl}_x) = 0,3184$$

$$2) m(p-p_{\text{NaOH}}) = 440,2$$

к-ая соль Me

$w_2(\text{к. соль})$  - ?

Me - ?

к. соль - ?

Решение:

$$n(\text{HCl}) = \frac{V(p-p_{\text{HCl}}) \cdot \rho(p-p_{\text{HCl}}) \cdot w(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = 1 \text{ моль}$$

Пусть Me - неизвестный металл

$$w(\text{MeCl}_x) = \frac{m(\text{MeCl}_x)}{m(p-p_{\text{HCl}}) + m(\text{Me}) - m(\text{H}_2)} =$$

$$= \frac{m(\text{Cl}) + m(\text{Me})}{m(p-p_{\text{HCl}}) + m(\text{Me}) - m(\text{H}_2)} = \frac{m(\text{Cl}) \cdot M(\text{HCl}) + M(\text{Me}) \cdot \frac{n(\text{Cl})}{x}}{m(p-p_{\text{HCl}}) + M(\text{Me}) \cdot \frac{n(\text{Cl})}{x} - m(\text{H}_2)}$$

где  $x$  - число степеней окисления Me

$$0,3184 = \frac{35,5 + M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x}}{182,5 + M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x} - 2 \cdot \frac{1}{2}} ;$$

$$0,3184 = \frac{35,5 + M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x}}{181,5 + M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x}}$$

$$57,7896 + 0,3184 M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x} = 35,5 + M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x} ;$$

$$22,2896 = 0,6816 M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x}$$

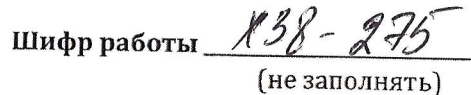
$$32,7 = M(\text{Me}) \cdot \frac{1}{x}$$

$$M(\text{Me}) = 32,7 x \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

| $x$                                         | 1    | 2    | 3     | 4     |
|---------------------------------------------|------|------|-------|-------|
| $M(\text{Me}) \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ | 32,7 | 65,4 | 97,75 | 130,8 |
| Me                                          | S    | Zn   | Pm    | Cr    |
| подходит?                                   | нет  | +    | нет   | нет   |

$$n(\text{Zn}) = n(\text{ZnCl}_2) = \frac{m(p-p_{\text{HCl}}) \cdot w(\text{MeCl}_x) \cdot M(\text{HCl})}{M(\text{ZnCl}_2)} = 0,3184$$

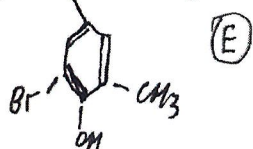
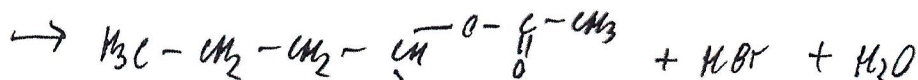
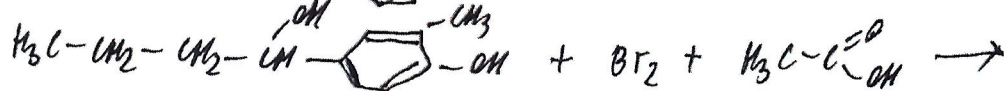
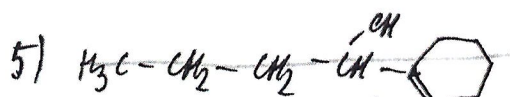
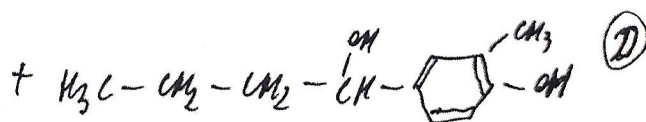
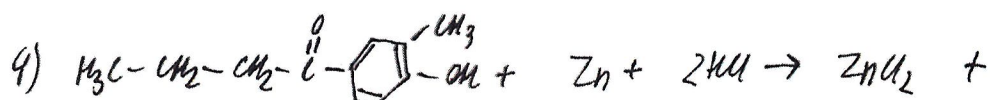
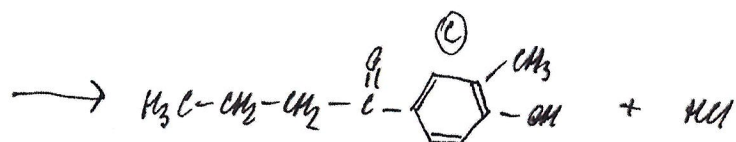
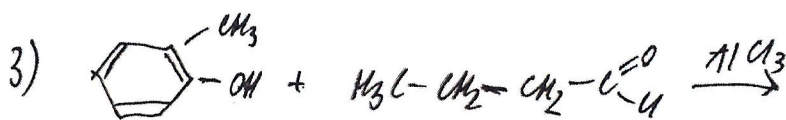
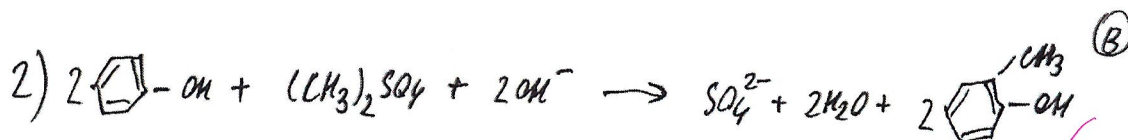
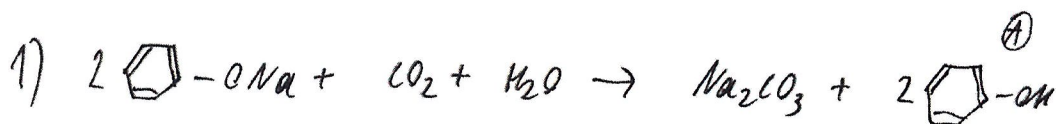
$$n(\text{Zn}) = n(\text{ZnCl}_2) = \frac{1}{2} n(\text{HCl}) = 0,5 \text{ моль}$$



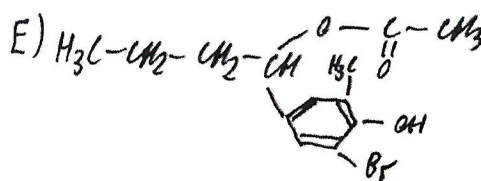
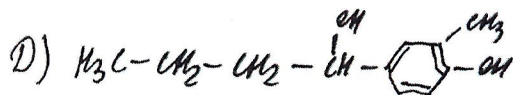
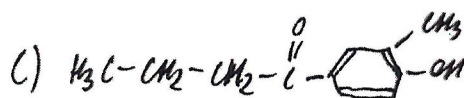


Вариант № 4

5.



ответ:





Вариант № 4

6. Дано:

$$m(\text{Cu}) = 10^8 \text{ г}$$

$$w_1(\text{H}_2\text{O}) = 0,034$$

$$w_1(\text{Ni}) = 0,0693$$

$$w_1(\text{Cu}) = 0,0943$$

$$w_1(\text{Fe}) = 0,2188$$

$$w_1(\text{S}) = 0,24$$

$$w_1(\text{мале}) = 0,05$$

$$w_1(\text{кармаш}) = 0,0265$$

...

$w(\text{б-в}) = ?$

2. Решение:

$$m(\text{c-г Ni}) = \frac{m(\text{S}) \cdot N(\text{S})}{w_2(\text{S})} = 89,57 \text{ г}(\text{S})$$

$$m(\text{c-г Ni}) = \frac{m(\text{Fe}) \cdot N(\text{Fe})}{w_2(\text{Fe})} = 179,03 \text{ г}(\text{Fe})$$

$$m(\text{c-г Ni}) = \frac{m(\text{Ni}) \cdot N(\text{Ni}) \cdot 100}{(100 - 35,75 - 31,28)} = \frac{59 \cdot N(\text{Ni}) \cdot 100}{32,97} = 178,95 \text{ г}(\text{Ni})$$

при  $N(\text{Ni}) = 1$ ,  $N(\text{Fe}) = 1$ ,  $N(\text{S}) = 2$   
мольные массы сходится (равны)

$\text{NiFeS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSiO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  
 $\text{Si}$ ,  $\text{CuFeS}_2$

$$m(\text{c-г Cu}) = 91,74 \text{ г}(\text{S})$$

$$m(\text{c-г Cu}) = 483,49 \text{ г}(\text{Fe})$$

$$m(\text{c-г Cu}) = 489,971 \text{ г}(\text{Cu})$$

при  $N(\text{S}) = 2$ ,  $N(\text{Fe}) = 1$ ,  $N(\text{Cu}) = 1$  массы  
мольные равны

$\text{CuFeS}_2$

$$w(\text{Ni}) = w(\text{NiFeS}_2) \text{ по Cu}$$

$$w(\text{NiFeS}_2) = w(\text{Ni}) \cdot \frac{m(\text{NiFeS}_2)}{m(\text{Ni})} = 0,0693 \cdot \frac{59 + 56 + 64}{59} = 0,19588$$

$$w(\text{CuFeS}_2) = w(\text{Cu}) \cdot \frac{m(\text{CuFeS}_2)}{m(\text{Cu})} = 0,0943 \cdot \frac{64 + 56 + 64}{64} = 0,12736$$

$$w(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,0265 \cdot 0,4 = 0,0106$$

$$w(\text{SiO}_2) = w_{\text{m}}(\text{SiO}_2) + w_{\text{к}}(\text{SiO}_2) = 0,02804 + 0,04394$$



Вариант № 4

$$w(\text{MgO}) = \cancel{0,04585} \quad 0,08333$$

$$w(\text{SiO}_2) = w(\text{Si}) \cdot \frac{M(\text{SiO}_2)}{M(\text{Si})} = 0,22564$$

$$w(\text{H}_2\text{O})$$

