

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
57	21.03.25	Федутов	
Шифр			048088

$$\sqrt{1} \text{ Оксид A: } \frac{1,75 \cdot x}{3r} = 0,583r \cdot x \text{ (N}_2\text{O}_3\text{)}^{\sqrt{9}-1}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 10 & 14 & 1 & 18 & 15 \end{array}$$

$$\text{Оксид C: } \frac{1,75 \cdot x}{4r} = 0,438r \cdot x \text{ (N}_2\text{O}_4\text{)}$$

$$\text{Оксид D: } \frac{1,75 \cdot x}{4r} = 0,438r \cdot x \text{ (NO}_2\text{)}$$

$$\text{Оксид B: } \frac{1,75 \cdot x}{5r} = 0,35r \cdot x \text{ (N}_2\text{O}_5\text{)}$$

$$\text{НОД}(3, 4, 5) = 1$$

$$\text{Оксид A: } \frac{3}{1} = 3$$

$$\text{Оксид C: } \frac{4}{1} = 4$$

$$\text{Оксид D: } \frac{4}{1} = 4$$

$$\text{Оксид B: } \frac{5}{1} = 5$$



N_2O_4 : Два фрагмента NO_2 соединены ковалентной связью

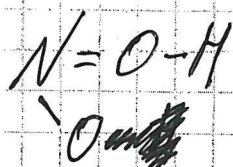
NO_2 : Атом азота с одной двойной связью с атомом кислорода и одной неспаренной электронной парой

$\sqrt{2}$ Кислота E (из N_2O_3): $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_2$ (азотистая кислота)

Кислота F (из N_2O_5): $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$ (азотная кислота) 3

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
57	21.08.25	Рябенкова	
Шифр			043068

HNO_2 Структурно-графические формулы:



HNO_3 Структурно-графические формулы:



3



$$M(\text{N}_2\text{O}_5) = 108 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{N}_2\text{O}_5) = 21,6 \text{ г}$$

$$n(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{21,6 \text{ г}}{108 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{1}{2} n(\text{NaNO}_3) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 0,4 \text{ моль} \cdot 85 \text{ г/моль} = 34 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 86 \text{ мл} \cdot 1,175 \text{ г/мл} = 101,05 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 101,05 \cdot 0,16 = 16,17 \text{ г}$$



Открытая региональная
межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
57	21.03.25	Резунцов	
Шифр			

$$\text{Общая масса р-ра} = 34\text{г} + 101,05\text{г} = 135,05\text{г}$$

$$W(\text{NaNO}_3) = \frac{34\text{г}}{135,05\text{г}} \cdot 100\% \approx 25,17\%$$

Задание 9-2

$$a = 8$$

$$b = 10$$

$$c = 5$$

$$d = 5$$

$$e = 3$$

$$f = 6$$

$$M(\text{CO}_2) = 12 + (2 \cdot 16) = 44\text{г/моль} \quad \text{Количество} = 1\text{ моль}$$

$$K = 27 - 13 = 14$$

$$n = 4$$

$$o = 7$$

$$p = 7$$

$$q = 5$$

$$r = 4$$

$$s = 2$$

$$t = 7$$

$$u = 6$$

$$v = 3$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
57	21.03.25	Файонов	
Шифр			

Задание 9-4

- 1) $C_6H_{10}O_5 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 5H_2O$ 8
- 2) $[6 \cdot (-394) + 5 \cdot (-286)] - (-1060) = [-2364 - 1430] + 1060$
 $= -2734 \text{ КДж/моль}$ (реакция экзотермическая т.к. -) 4
- 3) $M(C_6H_{10}O_5) = (6 \cdot 12) + (10 \cdot 1) + (5 \cdot 16) = 162 \text{ г/моль} = 0,162 \text{ кг/моль}$
 $n(C_6H_{10}O_5) \text{ в } 5 \text{ кг} = \frac{5 \text{ кг}}{0,162 \text{ кг/моль}} \approx 30,86 \text{ моль}$ 3

Энергия выделяемая при сжигании 5 кг дрезгенов:
 $30,86 \text{ моль} \cdot 2734 \text{ КДж/моль} \approx 84360 \text{ КДж}$ 3

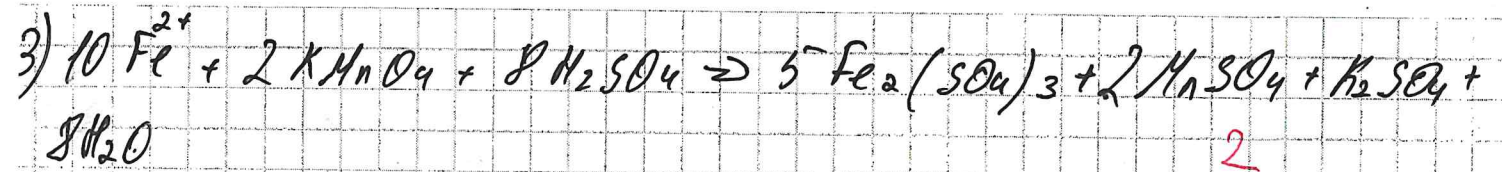
Задание 9-5

- 1) $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O \xrightarrow{2+} 2NH_4^+ + Fe^{2+} + 2SO_4^{2-} + 6H_2O$ 1
- Реакция с NaOH:
 $2(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 + 9NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_2 \downarrow + 4Na_2SO_4 + 4NH_3 \uparrow + 4H_2O$ 3

Аналитические признаки: Выделение бесцветного газа с резким запахом, который изменяет цвет влажной лакмусовой бумажки на синий (щелочная среда). Так же образование белого осадка гидроксида железа(II), который быстро темнеет на воздухе, окисляясь до $Fe(OH)_3$ (коричневого цвета)

- Реакция с $BaCl_2$:
 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NH_4Cl + FeSO_4$ 2
- Аналитические признаки: Выпадение белого осадка ($BaSO_4$), нерастворимого в кислотах, щелочах и аммиаке

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
57	21.03.25	Радугина	<i>[Signature]</i>
Шифр			



4) Расчет массы $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$:

$$M((\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}) = 392 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль}$$

$$\text{Масса навески} = 2,975 \text{ г}$$

$$\text{Объем раствора} = 100 \text{ мл}$$

$$\text{Объем титруемой пробы} = 5 \text{ мл}$$

$$\text{Объем раствора } \text{KMnO}_4 = 7,55 \text{ мл}$$

$$\text{Концентрация } \text{KMnO}_4 = 0,00158 \text{ г/мл}$$

Из уравнения реакции: 10 моль Fe^{2+} эквивалентны 2 моль KMnO_4

$$m(\text{KMnO}_4) = 7,55 \text{ мл} \cdot 0,00158 \text{ г/мл} = 0,011939 \text{ г}$$

$$n(\text{KMnO}_4) = \frac{0,011939 \text{ г}}{158 \text{ г/моль}} = 7,55 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}^{2+} \text{ в } 5 \text{ мл пробы}) = 7,55 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{10}{2} = 3,775 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}^{2+} \text{ в } 100 \text{ мл раствора}) = \frac{3,775 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 100 \text{ мл}}{5 \text{ мл}} = 7,55 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m((\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O} \text{ в } 100 \text{ мл}) = 7,55 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 392 \text{ г/моль} = 2,96 \text{ г}$$

$$n((\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O} \text{ в навеске}) = \frac{2,975 \text{ г}}{2,96 \text{ г}}$$

$$\text{Масса примесей} = 2,975 \text{ г} - 2,96 = 0,015 \text{ г}$$

$$N(\text{примесей}) = \frac{0,015 \text{ г}}{2,975 \text{ г}} \cdot 100\% \approx 0,5\%$$
 7