

Рабочий лист №1

Дата "06" февраля 2025 г.
(заполняется оргкомитетом)

Шифр X-39
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

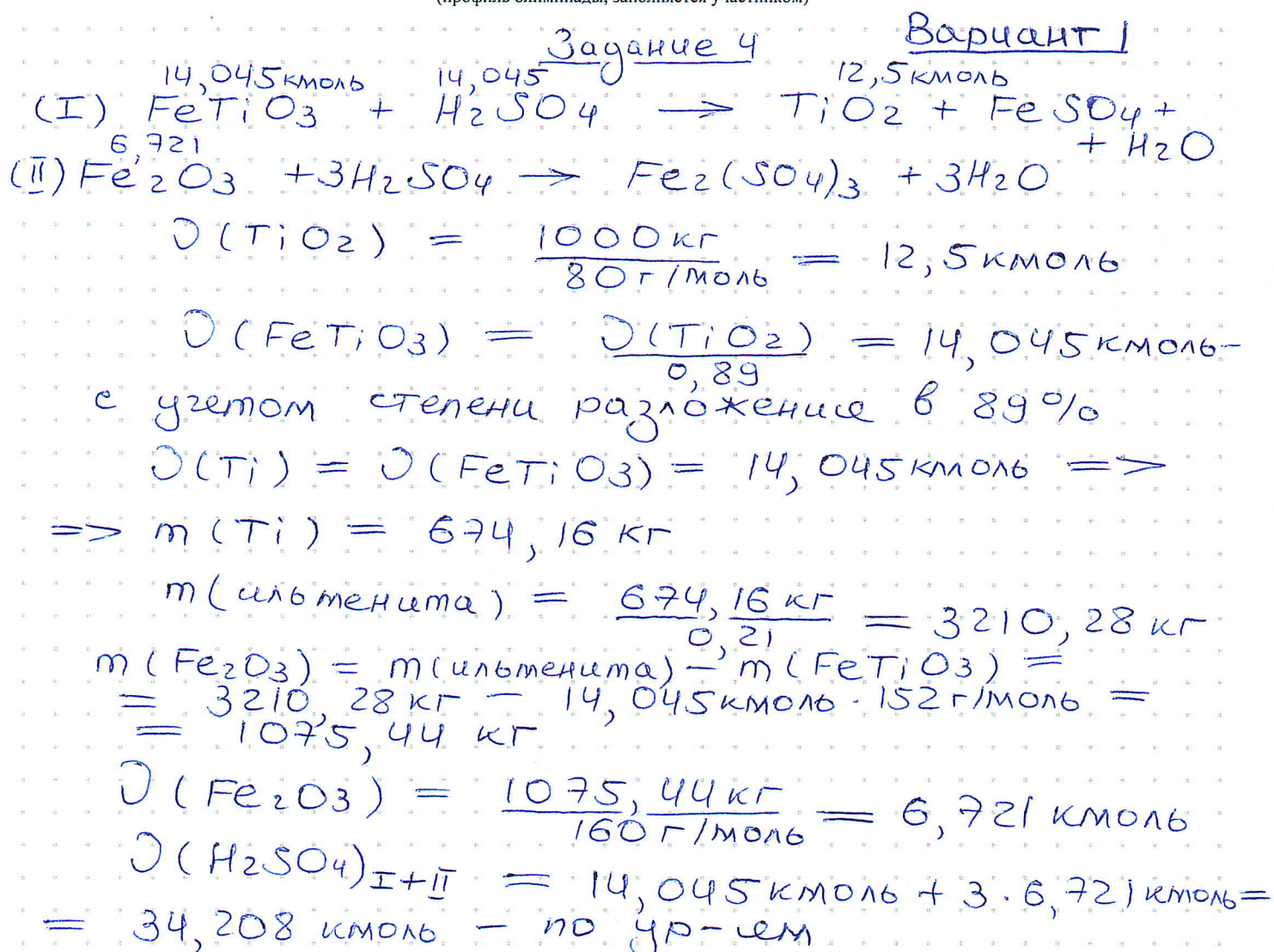
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	19	20	10	20	18											87
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Магистриум

(название олимпиады, заполняется участником)

Химия

(профиль олимпиады, заполняется участником)



$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 34,208 \text{ кмоль} \cdot 1,45 = 49,602 \text{ кмоль} - \text{с учетом } 45\% \text{ избытка}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49,602 \text{ кмоль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 4860,996 \text{ кг}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{4860,996 \text{ кг}}{0,75} = 6481,328 \text{ кг}$$

Ответ: на получение 1 т диоксида титана необходимо 6481,328 кг 75%-го р-ра H_2SO_4 и 3210,28 кг ильменита 20

Задача 3

Дано:

$$t_1 = 3 \text{ мес}$$

$$T_1 = 298 \text{ К}$$

$$t_2 = 12 \text{ мес}$$

$$T_2 = 273 \text{ К}$$

$$T_3 = 278 \text{ К}$$

$$t_3 = ?$$

$$E_a = ?$$

Решение:

Ур-е Аррениуса: $k = A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT}}$

$$\frac{k_2}{k_1} = \exp\left(-\frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)\right)$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = -\frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) = \ln \frac{t_1}{t_2}$$

$$\ln \frac{3}{12} = \frac{E_a}{8,31}\left(\frac{1}{298} - \frac{1}{273}\right);$$

$$\ln \frac{1}{4} = -\frac{E_a \cdot 0,0003073}{8,31}$$

$$-1,38629 = -E_a \cdot 0,000036979$$

$$E_a = 37488,57$$

$$\ln \frac{t_1}{t_3} = \frac{37488,57}{8,31}\left(\frac{1}{298} - \frac{1}{278}\right)$$

$$\ln \frac{3}{t_3} = -1,089$$

$$\frac{3}{t_3} = e^{-1,089}$$

$$\frac{3}{t_3} = 0,33655$$

$$t_3 = 8,914 \text{ мес} \approx 9 \text{ месяцев}$$

Ответ: при 5°C лекарство будет храниться около 9 месяцев

Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "06" февраля 2025 г.
(заполняется участником)

Шифр X-39
(заполняется участником)

Задание 1

Дано:

$$w(\text{Fe}) = 17,02\%$$

$$w(\text{K}) = 35,61\%$$

$$w(\text{N}) = 25,60\%$$

$$w(\text{C}) = 21,77\%$$

Решение:

Пусть в-во будет массой
в 100 г

Тогда: $m(\text{Fe}) = 17,02 \text{ г};$

$$m(\text{K}) = 35,61 \text{ г}; m(\text{N}) = 25,6 \text{ г}; m(\text{C}) = 21,77 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Fe}) : \nu(\text{K}) : \nu(\text{N}) : \nu(\text{C}) = \frac{17,02 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} : \frac{35,61 \text{ г}}{39 \text{ г/моль}} :$$

$$: \frac{25,6 \text{ г}}{14 \text{ г/моль}} : \frac{21,77 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} = 0,3039 : 0,913 : 1,828 :$$

$$: 1,814 = 1 : 3 : 6 : 6$$

$\text{FeK}_3\text{N}_6\text{C}_6$ - брутто формула

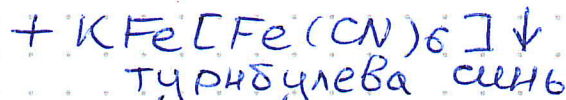
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - гексауаноферрат(III) калие

Относится к классу комплексных солей

Октаэдрическая форма

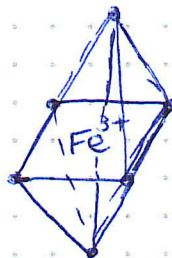


Диссоциирует на 4 иона

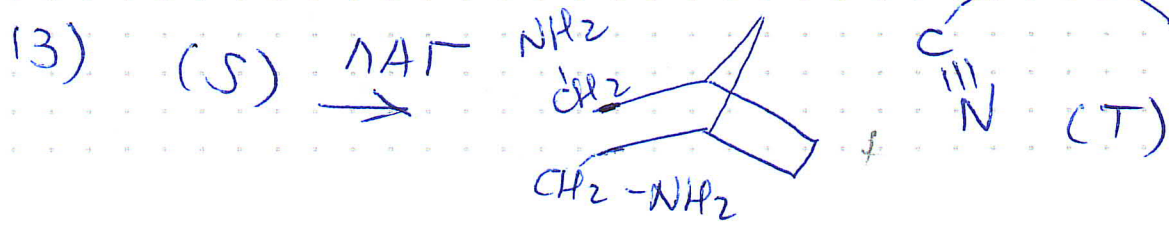
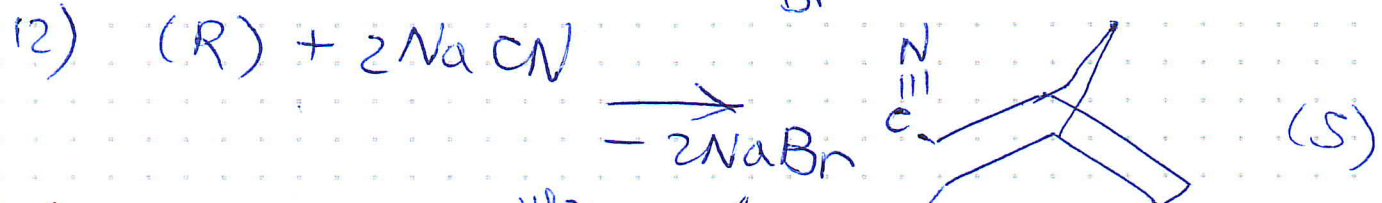
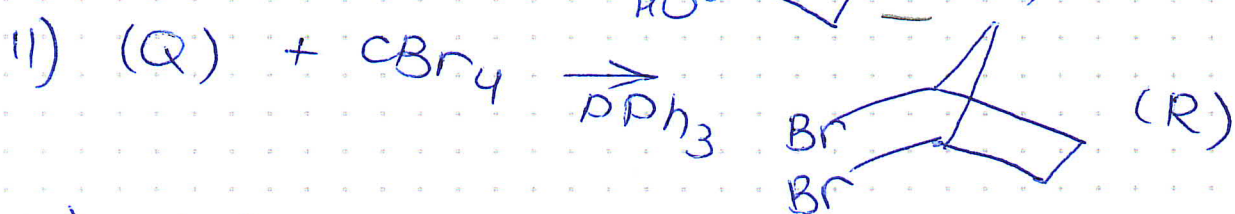
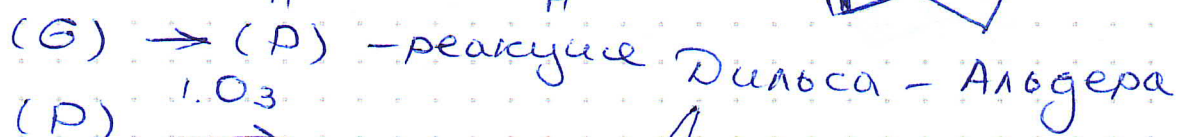
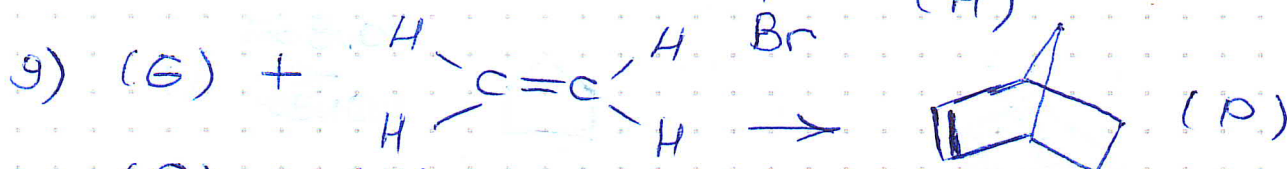
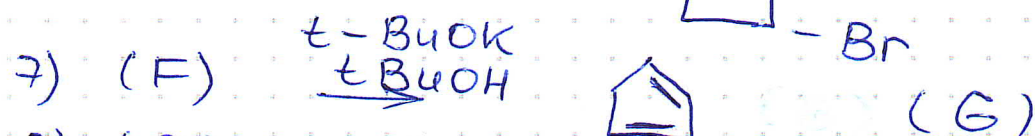
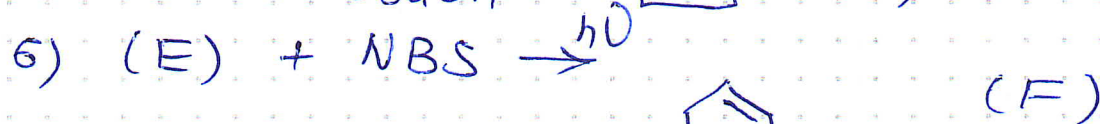
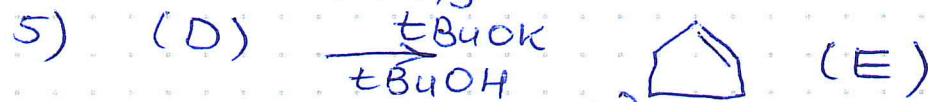
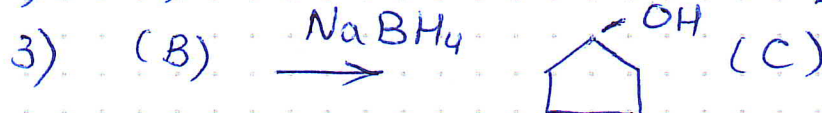
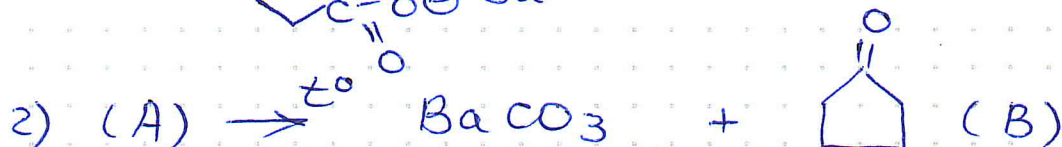
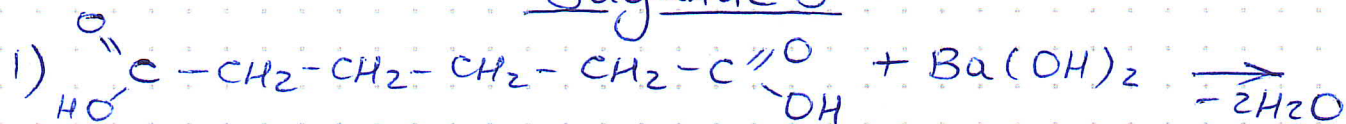


По ТКП, гексауаноферрат(III) калие - турнбулева синь - парамагнитный из-за 1 неспар. е на 3d-орбиталях (CN-лиганд сильного поля)

Эт. спаренные
комплексного
иона?



Задача 5

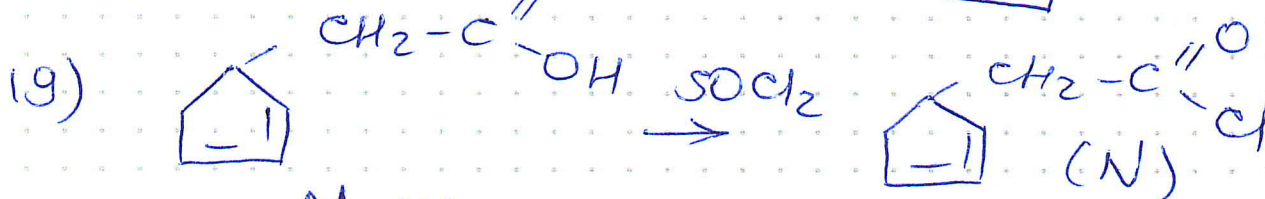
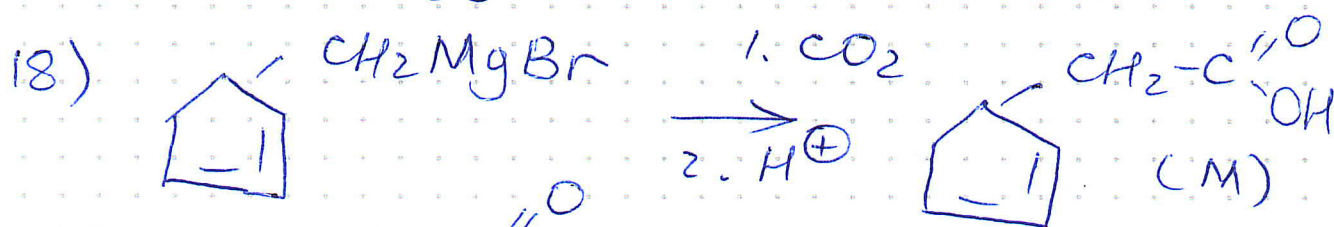
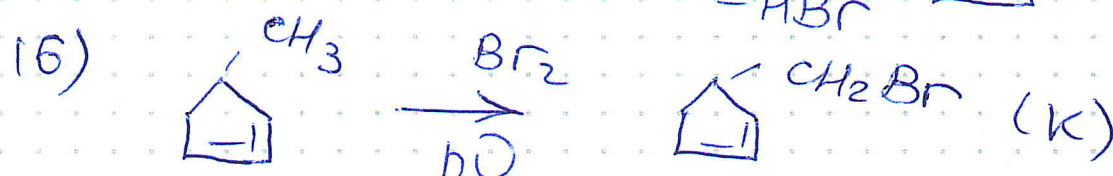
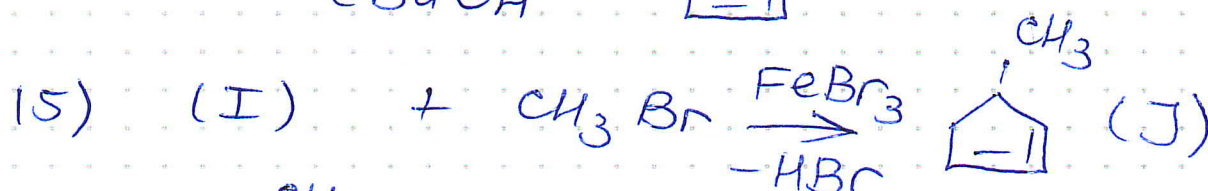
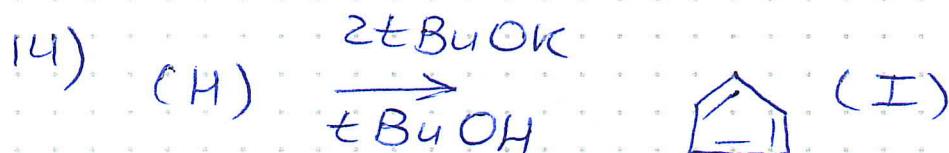


Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "06" февраля 2025 г.
(заполняется участником)

Шифр X-39
(заполняется участником)

Задание 5 (продолжение)



Можно также PCl_5 и CH_3COCl



Задание 2



$$f_{\text{экв}}(\text{K}_2\text{CO}_3) = f_{\text{экв}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1}{2}$$

В том же эквивалентности:

$$\frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{Э(\text{Na}_2\text{CO}_3)} + \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{Э(\text{K}_2\text{CO}_3)} = n(\text{HCl})$$

$$Э(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 53 \text{ г/моль}$$

$$Э(\text{K}_2\text{CO}_3) = 69 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{HCl}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = 22 \text{ мл} \cdot 0,3327 \text{ н.}$$

$$\cdot 10^{-3} = 0,007319 \text{ моль}$$

Пусть w — содержание (K_2CO_3) в навеске

Тогда $(1-w)$ — содержание Na_2CO_3 в навеске

$$\frac{0,4466 \text{ г} \cdot (1-w)}{53} + \frac{0,4466 \cdot w}{69} = 0,007319 \text{ моль}$$

$$0,001107 = 0,001954 w$$

$$w = 0,5665$$

$$w(\text{K}_2\text{CO}_3) = 56,65\%$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 43,35\%$$

Ответ: $w(\text{K}_2\text{CO}_3) = 56,65\%$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 43,35\%$$