



Вступительное испытание по профильному предмету

ХИМИЯ, 10 класс

Дополнительные материалы

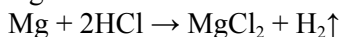
Максимальное количество баллов: 20

Задание 1

- 1) $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}\uparrow$
- 2) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
- 3) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{SiO}_2 + 2\text{C}(\text{кокс}) \xrightarrow{t^\circ} \text{Si} + 2\text{CO}$
- 5) $\text{Si} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SiO}_2$
- 6) $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

Критерии оценивания	Количество баллов
Правильно записана одна реакция с указанием условий проведения	0,5
Правильно записана две реакции с указанием условий проведения	1
Правильно записана три реакции с указанием условий проведения	1,5
Правильно записана четыре реакции с указанием условий проведения	2
Правильно записана пять реакций с указанием условий проведения	2,5
Правильно записана шесть реакций с указанием условий проведения	3
Максимальное количество баллов	3

Задание 2



$$v(\text{Mg})/v(\text{H}_2) = 1/1 \Rightarrow v(\text{Mg}) = v(\text{H}_2)$$

$$v(\text{Mg}) = v(\text{H}_2) = V/VM = 2,24\text{ л}/22,4\text{ л/моль} = 0,1\text{ моль}$$

$$m(\text{Mg}) = M(\text{Mg}) \cdot v(\text{Mg}) = 24\text{ г/моль} \cdot 0,1\text{ моль} = 2,4\text{ г}$$

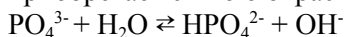
$$\omega(\text{Mg}) = m(\text{Mg})/m(\text{смеси}) = 2,4\text{ г}/3\text{ г} = 0,8\text{ или }80\%$$

Критерий оценивания	Количество баллов
Правильно записаны уравнения реакций	1
Правильно сделан вывод о соотношении количеств веществ по уравнению химической реакции	1
Проведен расчет массы магния в смеси	1
Приведен расчет массовой доли (или массового процента) магния в смеси	1
Максимальное количество баллов	4

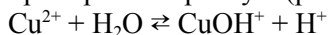
Задание 3

В пробирке №1 находится иодид лития. Идет только диссоциация соли, ионы соли не взаимодействуют с водой, лакмус сохраняет свою фиолетовую окраску, характерную для этого индикатора в нейтральной среде
 $\text{LiI} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{I}^-$

В пробирке №2 находится фосфат калия. Идет гидролиз по аниону, в пробирке щелочная среда, лакмус приобретает синюю окраску

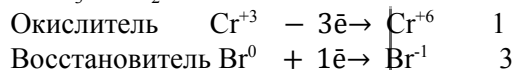
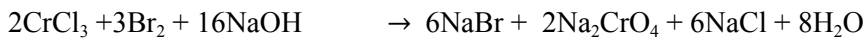


В пробирке №3 находится нитрат меди (II). Идет гидролиз по катиону, в пробирке кислая среда, лакмус приобретает красную (розовую) окраску.



Критерий оценивания	Количество баллов
Правильно указаны растворы в трех пробирках	1
Правильно обоснован ответ для раствора в одной пробирке	1
Правильно обоснован ответ для раствора в двух пробирках	1
Правильно обоснован ответ для раствора в трех пробирках	1
Максимальное количество баллов	4

Задание 4



* Приведено простейшее решение с электронным балансом, составленным на один атом брома. Все альтернативные, но верные решения также должны быть приняты для оценивания.

Критерий оценивания	Количество баллов
Правильно записаны продукты реакции	1
Правильно и однозначно указаны частицы, которые являются окислителем и восстановителем	1
Верно записан электронный или электронно-ионный баланс	2
Максимальное количество баллов	4

Задание 5

$$m_{\text{раствора}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 300 \text{ мл} \cdot 1,05 \text{ г/мл} = 315 \text{ г}$$

$$m_{\text{раствора}}(\text{KOH}) = 200 \text{ мл} \cdot 1,10 \text{ г/мл} = 220 \text{ г}$$

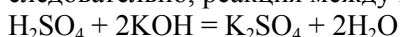
$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 315 \cdot 0,1 = 31,5 \text{ г}$$

$$m(\text{KOH}) = 220 \cdot 0,2 = 44,0 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{31,5 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 0,32 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{KOH}) = \frac{44,0 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} = 0,79 \text{ моль}$$

Количество вещества гидроксида калия превышает количество вещества серной кислоты более чем в два раза, следовательно, реакция между ними идет с образованием средней соли:



Серная кислота находится в недостатке, следовательно:

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,32 \text{ моль}$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,32 \text{ моль} \cdot 174 \text{ г/моль} = 55,68 \text{ г}$$

$$m_{\text{конечного раствора}} = 315 \text{ г} + 220 \text{ г} = 535 \text{ г}$$

$$\square(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{55,68 \text{ г}}{535 \text{ г}} = 0,104 \text{ или } 10,4\%$$

Критерий оценивания	Количество баллов
Правильно записано уравнение реакции, получен тот продукт, который возможен по условию задачи	1
Правильно рассчитаны количества вещества кислоты и основания	1
Правильно сделан вывод об избытке/недостатке и, исходя из него, верно найдено количество вещества соли	1
Правильно вычислена итоговая масса раствора	1
Верно найдена массовая доля соли в итоговом растворе	1
Максимальное количество баллов	5