

## 9 класс

Максимальное количество баллов за все правильно выполненные задания - **50**

### ТЕСТ

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	3	2	2	4	3	1	4	1	3

Оценка:

за каждый верный ответ — 1 балл

За задание максимум **10 баллов**

### Задачи

#### Задача 1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Вещества: А – N <sub>2</sub> , Б – NH <sub>3</sub> , В – HNO <sub>3</sub> , Г – NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , Д – N <sub>2</sub> O, Е – NaNH <sub>2</sub> , Ж – NaN <sub>3</sub> .	по 0,5 балла за каждое вещество
2) Составлены уравнения реакций: 1. N <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> ↔ NH <sub>3</sub> (в присутствии катализатора); 2. 4NH <sub>3</sub> + 5O <sub>2</sub> = 4NO + 6H <sub>2</sub> O; 3. 2NO + O <sub>2</sub> = 2NO <sub>2</sub> ; 4. 4NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O = 4HNO <sub>3</sub> ; 5. NH <sub>3</sub> + HNO <sub>3</sub> = NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> ; 6. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> $\xrightarrow{t}$ N <sub>2</sub> O + 2H <sub>2</sub> O; 7. 2Na + 2NH <sub>3</sub> = 2NaNH <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> ; 8. NaNH <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O = NaN <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O.	за уравнения 1- 6 по 0,5 балла, за уравнения 7- 8 по 1,5 балла.
3) Массовая доля азота в азиде натрия NaN <sub>3</sub> равна $\omega(N) = 14 \cdot 3 / 65 = 0,646$ , или 64,6%, что подтверждает условие задачи.	0,5
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

#### Задача 2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Составлены уравнения реакций: H <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub> = 2HCl (1); 2H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> = 2H <sub>2</sub> O (2); HCl + NaOH = NaCl + H <sub>2</sub> O (3)	по 1 баллу за каждое уравнение
2) n(NaOH) = 1,6 : 40 = 0,04 моль, n(HCl) = 0,04 моль	1
3) n(H <sub>2</sub> ) = n(Cl <sub>2</sub> ) = 0,02 моль израсходовано на реакцию 2	1
4) С оксидом меди прореагировал избыток водорода: CuO + H <sub>2</sub> = Cu + H <sub>2</sub> O (4)	1
5) По уравнению 4:	1

1 моль $H_2$ – 16 г O, n моль $H_2$ – 0,96 г O, $n(H_2) = 0,06$ моль	
6) На образование $H_2O$ пошло $1 - (0,06 + 0,02 + 0,02) = 0,9$ моль газов, из них: 0,6 моль $H_2$ и 0,3 моль $O_2$	1
7) Таким образом, состав смеси: $V(Cl_2) = 0,448$ л (2%); $V(O_2) = 6,72$ л (30%); $V(H_2) = 15,233$ л (68%).	1
Максимальный балл	<b>9</b>

### Задача 3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) $n(K) : n(O) = 31,83/39 : 39,18/16 = 0,816 : 2,448 = 1 : 3$ $Mr(KЭ_xO_3) = 3 \cdot 16 \cdot 100/39,18 = 122,5$	1
2) $Ar(Э) = 35,5$ , т.е. неизвестный элемент – хлор. Соль кислоты Г – $KClO_3$	1
3) Газ, содержащий хлор, с относительной молекулярной массой $M = 29 \cdot 3 = 87$ – оксид хлора (I) $Cl_2O$ – вещество А.	2
4) Следовательно, Б – $HClO$ , В – $HCl$ , Г – $HClO_3$ $Cl_2O + H_2O = 2HClO$ ; $3HClO = 2HCl + HClO_3$ ; $2Cl_2O = 2Cl_2 + O_2$ ; $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$ ; $Cl_2 + 2KOH(хол.) = KCl + KClO + H_2O$ ; $3Cl_2 + 6KOH(гор.) = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ .	по 1 баллу за каждое вещество Б, В, Г; по 1 баллу за каждое уравнение реакции
Максимальный балл	<b>13</b>

### Задача 4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Определяем массы взятых растворов: $m_1(p-ра) = 79,1 \cdot 1,081 = 85,5$ г. $m_2(p-ра) = 175,67 \cdot 1,035 = 181,82$ г.	1
2) Находим массы и количества веществ: $m(Al(NO_3)_3) = 85,5 \cdot 0,1 = 8,55$ г; $n(Al(NO_3)_3) = 8,55 : 213 = 0,04$ моль. $m(NaOH) = 181,82 \cdot 0,033 = 6$ г; $n(NaOH) = 6 : 40 = 0,15$ моль.	1
3) Составляем уравнение реакции:	1

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$	
4) Из уравнения реакции следует, что для полного осаждения алюминия в виде гидроксида требуется 0,12 моль NaOH, а было 0,15 моль (по условию задачи). Следовательно, гидроксид натрия взят в избытке: $n(\text{NaOH}) = 0,15 \text{ моль} - 0,12 \text{ моль} = 0,03 \text{ моль}$ .	1
5) Составляем уравнение реакции растворения осадка в избытке щёлочи: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ Осталось $\text{Al}(\text{OH})_3$ $0,04 - 0,03 = 0,01 \text{ моль}$ . $m(\text{Al}(\text{OH})_3) = 78 \cdot 0,01 = 0,78 \text{ г}$ .	1 балл за уравнение реакции 1 балл за определение массы осадка
6) При определении массы конечного раствора необходимо учесть оставшийся осадок гидроксида алюминия: $m(\text{раствора}) = 85,5 + 181,82 - 0,78 = 266,54 \text{ г}$ . $m(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = 0,03 \cdot 118 = 3,54 \text{ г}$ $m(\text{NaNO}_3) = 0,12 \cdot 85 = 10,2 \text{ г}$ .	1
7) $\omega(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = m(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4])/m(\text{р-ра}) = 3,54 / 266,54 = 0,013$ или 1,3% $\omega(\text{NaNO}_3) = m(\text{NaNO}_3)/m(\text{р-ра}) = 10,2 / 266,54 = 0,038$ или 3,8%	1
<b>Максимальный балл</b>	
	<b>8</b>