

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**  
**Муниципальный этап**  
**Решения**  
**8 класс**

**Задача 1.**

	<b>Решение:</b>	<b>Баллы</b>
1.	Электронная формула атома кальция ${}_{20}^{40}\text{Ca} \left( \begin{array}{c} +20 \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{8} \quad \text{2} \end{array} \right) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	1 балл
2.	Когда атом кальция отдает свои валентные электроны. Он превращается в катион Электронная формула иона кальция $\text{Ca}^{2+} \quad +20 \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0$	1 балл
3.	Такую же электронную конфигурацию имеет инертный газ аргон Ar +18 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	1 балл
4.	Такую же электронную конфигурацию имеют катионы $\text{K}^+$ , $\text{Sc}^{3+}$ , $\text{Ti}^{4+}$ , $\text{V}^{5+}$	По 1 баллу за каждый ион
5.	Такую же электронную конфигурацию имеют анионы $\text{P}^{3-}$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{Cl}^-$ ,	По 1 баллу за каждый ион
<b>Итого</b>		<b>10 баллов</b>

**Задача 2.**

	<b>Решение:</b>	<b>Баллы</b>
1.	Масса ионов ртути, перешедшей в воду $m(\text{Hg}^{2+}) = w \cdot m(\text{Hg}) = 0,05 \cdot 20,5 \text{ г} = 1,025 \text{ г}$	1 балл
2.	Количество ионов ртути, перешедшей в воду $n(\text{Hg}^{2+}) = m / M = 1,025 \text{ г} / 201 \text{ г/моль} = 0,0051 \text{ моль}$	1 балл
3.	Масса ионов ртути, содержащихся в $1 \text{ м}^3$ воды $m(\text{Hg}^{2+} \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ воды}) = m(\text{Hg}^{2+}) / V(\text{H}_2\text{O}) = 1,025 / 80 = 0,0128 \text{ г}$	1 балл
4.	В $1 \text{ м}^3$ воды содержится 0,0128 г ионов ртути при норме 0,0100 г, следовательно, содержание ионов превышает норму. Вода опасна.	1 балл
<b>Итого</b>		<b>4 балла</b>

### Задача 3.

	Решение:	Баллы
1.	Массу смеси кристаллогидратов обозначим X г	1 балл
2.	По условию в смеси 1 часть $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$ и 3 части $ZnSO_4 \cdot H_2O$ , всего 4 части, следовательно, 1 часть смеси 0,25 x (г) $m ZnSO_4 \cdot 6H_2O = 0,25x$ (г) $m ZnSO_4 \cdot H_2O = 0,75x$ (г) $0,25x + 0,75x = X$	1 балл
3.	$M (ZnSO_4 \cdot 6H_2O) = 269$ г/моль $M (ZnSO_4 \cdot H_2O) = 179$ г/моль $M (ZnSO_4) = 161$ г/моль	1 балл
4.	269 г ( $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$ ) содержит 161 г $ZnSO_4$ 0,25x г ( $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$ ) содержит а г $ZnSO_4$ $a = 0,25x \cdot 161 / 269 = 0,15x$ (г)	1 балл
5.	179 г ( $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ) содержит 161 г $ZnSO_4$ 0,75x ( $ZnSO_4 \cdot H_2O$ ) содержит в г $ZnSO_4$ $b = 0,75x \cdot 161 / 179 = 0,67x$ (г)	1 балл
6.	Всего в растворе содержится $ZnSO_4$ $m(ZnSO_4) = a + b = 0,15x + 0,67x = 0,82x$	1 балл
7.	Масса воды $m (H_2O) = M \cdot n = 18$ г/моль $\cdot$ 5 моль = 90 г	1 балл
8.	$m_{p-pa} = m(H_2O) + m(\text{смеси кристаллогидратов}) = 90 + X$ (г)	1 балл
9.	По условию массовая доля соли в растворе 15% $w (ZnSO_4) = m(ZnSO_4) / m_{p-pa}$ $0,15 = 0,82X / 90 + X$ $0,15(90 + X) = 0,62X$ $13,5 = 0,67X$ $X = 20,149 \approx 20$ г	1 балл
10.	Надо взять 20 г смеси кристаллогидратов. В этой смеси $m(ZnSO_4 \cdot 6H_2O) = 0,25 \cdot 20 = 5$ г $m(ZnSO_4 \cdot H_2O) = 20 - 5 = 15$ г	1 балл
Любой другой правильный вариант решения, приводящий к такому же ответу, оценивать в 10 баллов		<b>10 баллов</b>

**Задача 4.**

	<b>Решение:</b>	<b>Баллы</b>
1.	Обозначим металл –Me $Me_2O_n \quad Mr (Me_2O_n) = 2x + 16n$ $Me_2O_m \quad Mr (Me_2O_m) = 2x + 16m$	1 балл 1 балл
2.	$0,22535 = \frac{16n}{2x+16n}$ $n=1, \quad Ar (Me) = 27,5$ $n=2, \quad Ar (Me) = 55$ Me- Mn-марганец	2 балла
3.	MnO – оксид марганца (II) Mn(OH) <sub>2</sub> – гидроксид марганца (II)	0,5 балла 0,5 балла
4.	$0,5045 = \frac{16n}{2 \cdot 55 + 16n}$ $n=7$	2 балла
5.	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> – оксид марганца (VII) HMnO <sub>4</sub> – марганцовая кислота, гидроксид марганца (VII)	0,5 балла 0,5 балла
	<b>Итого</b>	<b>8 баллов</b>

**Задача 5 (мысленный эксперимент).**

	<b>Решение:</b>	<b>Баллы</b>
1.	Гвозди «собираются» в коробочку магнитом	1 балл
2.	Оставшуюся смесь надо поместить в воду, деревянные стружки снять с поверхности воды	1 балл
3.	Соль растворить, отфильтровать речной песок от солевого раствора.	1 балл
4.	Соль из раствора выпарить	1 балл
	<b>Итого</b>	<b>4 балла</b>

Максимальное количество баллов -36.