

Министерство образования и науки УР
АОУ ДПО УР «Институт развития образования»
Муниципальный этап ВСОШ по химии 2021-2022 учебный год
г. Ижевск
8 класс

Максимальное количество баллов – 100 баллов

Решение задачи № 1

1. $n(C) = m/M = 12,12/12 = 1,01$ моль.....**0,5 балла**
 $n(O) = 16,16/16 = 1,01$ моль**0,5 балла**
 $m(Э) = 100 - 12,12 - 16,16 = 71,72$ г**0,5 балла**
Определим элемент Э: $n(ат) = N/Na = 1,806 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,3$ моль
0,3 моль – 5,1 моль протонов
1 моль – x моль протонов
 $x = 17$, следовательно, химический элемент хлор Cl.....**1,5 балла**
 $n(Cl) = m/M = 71,72/35,5 = 2,02$ моль**1,0 балл**
Представим соотношение атомов в формуле вещества через отношение $x : y : z$
 $x : y : z = 1,01 : 1,01 : 2,02 = 1 : 1 : 2$, что соответствует формуле $COCl_2$**3 балла**
2. Таким образом, газ А – фосген**1,0 баллов**
3. $CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$**1,5 балла**
4. Элементы газа В: фосфор и водород**1,0 балл**
5. Формула: PH_3 **1,0 балл**
5. Название – фосфин.....**0,5 балла**
6. Фосфин: $3^{40/10} = 81$ раз.....**1,5 балл**
Фосген: $2^{40/10} = 16$ раз.....**1,5 балл**
Скорость распада фосфина летом выше, чем зимой**1,0 балл**
7. В газовой атаке применялись одновременно оба газа. Поэтому необходимо было выждать, когда произойдет распад обоих газов. Ситуацию надо контролировать по фосгену, который разлагается медленнее.....**2,0 балл**
8. Время ношения противогазов летом в 16 раз короче, чем зимой. Фосфин разрушается быстрее**2,0 балл**
Итого за задачу.....20 баллов

Решение задачи № 2

1. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2,0 балла
2. $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	1,0 балл
3. $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$	1,0 балл
4. $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$	1,0 балл
5. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	1,0 балл
6. $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	1,0 балл
7. $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1,0 балл
8. $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	1,5 балл
9. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$	1,5 балл
А – малахит (гидроксокарбонатмеди(II)).....	2,0 балла
Б – Оксид меди.....	1,0 балл
В – медь	1,0 балл
Г – хлорид меди(II).....	1,0 балл
Д – гидроксид меди(II).....	1,0 балл
Е – сульфат меди(II)	1,0 балл
Ж – медный купорос (пентагидрат сульфата меди(II))	2,0 балла
Итого за задачу.....	20 баллов

Решение задачи № 3

1. Из описания опыта следует, что ученик получал кислород: газ Х – O_2 . Описание опыта, внешний вид вещества, а также окрашивание воды в розовый цвет позволяет предположить, что разложению подвергали перманганат калия (возможно написание реакции разложения перманганата другого металла)	2,0 балла
Уравнение разложения перманганата калия $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$	3,0 балла
Кислород – бесцветный газ, без вкуса и запаха, тяжелее воздуха	2,0 балл
$D(\text{O}_2) = M(\text{O}_2) / M(\text{воздуха}) = 32 / 29 = 1,1$	2,0 балл
2. Окрашивание воды в розовый цвет обусловлено тем, что мелкие частички перманганата уносятся током выделяющегося газа из пробирки и попадают в кристаллизатор, где растворяются в воде.....	2,0 балл
3. Продуктом сгорания металла в кислороде, как правило, является оксид....	1,0 балл
Оксид, состоящий из равных количеств атомов элементов, имеет формулу MO	1,0 балл
Массовая доля кислорода в MO составляет 40 %, а металла М – 60 %	1,0 балл
Атомная масса М относится к атомной массе кислорода как 60 к 40, то есть равна $16 \times 60 / 40 = 24$. Неизвестный металл – магний	2,0 балла
Уравнение реакции: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$	1,5 балл
4. Уравнение реакции гидразина с кислородом: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	2,5 балла
Итого за задачу.....	20 баллов

Решение задачи № 4

1. Найдем массу и количество воды, потребляемое одним учеником за 1 сутки.
Плотность воды 1 г/мл **2,0 балл**
 $M(H_2O) = V \cdot \rho = 2500 \text{ мл} \times 1 \text{ г/мл} = 2500 \text{ г}$ **3,0 балла**
 $n = m/M = 2500 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 139 \text{ моль}$ **3,0 балл**
2. Будем считать, что в классе 25 учеников.
Они потребляют за 1 сутки воды: $139 \text{ моль} \times 25 = 3475 \text{ моль}$ **3,0 балла**
За учебный год: $3475 \text{ моль} \times 238 = 827050 \text{ моль}$ **3,0 балла**
3. Выразим это количество воды через число молекул.
 $N = n \times N_A = 827050 \text{ моль} \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул / моль} = 4,98 \times 10^{29} \text{ молекул}$
..... **3,0 балла**
4. Вычислим объем бассейна.
 $V = n \times M = 827050 \text{ моль} \times 18 \text{ г/моль} / 1000 \text{ г/л} = 14886,9 \text{ л} = 14,9 \text{ м}^3$ **3,0 балла**
- Итого за задачу.....20 баллов**

Решение задачи № 5

1. Ломоносов – 9, 10, 11 **1,5 балл**
2. Демокрит – 17, 18, 19 **1,5 балл**
3. Берцелиус – 20, 21, 22, 23 **2,0 балла**
4. Кавендиш – 24, 25, 26, 27 **2,0 балла**
5. Пристли – 28, 29, 30, 31, 32 **2,5 балла**
6. Шееле – 33, 34, 35, 36..... **2,0 балла**
7. Лавуазье – 37, 38, 39, 40..... **2,0 балла**
8. Менделеев – 5, 6, 7, 8, 12 **2,5 балла**
9. Авогадро – 1, 2, 3, 4..... **2,0 балла**
10. Пруст – 13, 14, 15, 16..... **2,0 балла**
- **За каждый правильный ответ 0,5 балла**
- Итого за задачу.....20 баллов**