

1. Как известно, при отсутствии стиральных порошков на основе синтетических моющих средств, для стирки белого белья можно использовать раствор силикатного клея. Как можно объяснить моющие свойства силикатного клея?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Силикатный клей представляет собой водный раствор соли силиката натрия Na_2SiO_3 – которая подвергается гидролизу $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + (n+1)\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (гидрогель) Водный раствор силиката натрия имеет щелочную реакцию. Образующаяся в результате гидролиза щелочь эмульгирует и частично омыляет жиры. Так что действие силикатного клея аналогично действию соды и мыла.	
Ответ правильный и полный	10
В приведенном уравнении гидролиза силиката натрия допущены ошибки	5
Вывод по задаче не основывается на реакции гидролиза силикатного натрия.	3
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>10</i>

2. Выдержка из рекламы: «Даже при частом применении оттеночная пена не наносит ни малейшего вреда волосам, так как она не содержит ни аммиака, ни других окисляющих веществ». Что вы можете сказать по поводу этой информации?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Аммиак не может относиться к окисляющим веществам, т.е. быть окислителем. Азот в данном соединении имеет степень окисления -3 и он может только отдавать электроны. Аммиак может проявлять только восстановительные свойства.	
Ответ правильный и полный	10
Ответ правильный, но нет его обоснования (почему)	5
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>10</i>

3. Имеется 10 г смеси сульфата железа (II) и сульфата железа (III). На взаимодействие с этой смесью израсходовано 1,58 г перманганата калия в кислой среде. Определите количественный состав смеси.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(1) $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8\text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \nrightarrow$ Только сульфат железа (II) взаимодействует с перманганатом калия в кислой среде. $M_{\text{KMnO}_4} = 158 \text{ г/моль}$, $M_{\text{FeSO}_4} = 152 \text{ г/моль}$ $\nu(\text{KMnO}_4) = m/M = 1,58/158 = 0,01 \text{ моль}$ $\nu(\text{FeSO}_4) = (10 \cdot 0,01)/2 = 0,05 \text{ моль}$ $m(\text{FeSO}_4) = 0,05 \cdot 152 = 7,6 \text{ г}$ $m(\text{Fe}(\text{SO}_4)_3) = 10 - 7,6 = 2,4 \text{ г}$ Ответ: $m(\text{FeSO}_4) = 7,6 \text{ г}$ $m(\text{Fe}(\text{SO}_4)_3) = 2,4 \text{ г}$	
Ответ правильный и полный	20
Ход решения задачи правильный, но допущены математические ошибки в расчете	10
В представленных уравнениях допущены ошибки и поэтому после проведения расчета ответ записан неверно.	8
Если в решении приводятся только уравнения, то каждое правильно записанное уравнение оценивается в	2
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>20</i>

4. На промышленном предприятии произошла утечка ацетилена. Для определения взрывоопасности получившейся ацетилено-воздушной смеси 20 л данной смеси пропустили через подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия. В результате реакции 11,3 г перманганата восстановилось. Опасна ли концентрация ацетилена в воздухе, если такие смеси взрываются при содержании ацетилена в интервале 2 – 81 % (объемные доли).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Взаимодействие кислого раствора перманганата калия с ацетиленом протекает по уравнению: $2\text{KMnO}_4 + \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ Согласно уравнения реакции 2 моль KMnO_4 взаимодействует с 1 моль ацетилена, т.е. $V_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{11,3}{316} \cdot 22,4 = 0,8 \text{ л}$ Таким образом, объемная доля ацетилена $\varphi = 0,8/20 = 0,04 \rightarrow 4 \%$ смесь взрывоопасна.	
Ответ правильный и полный	30
В приведенном уравнении окисления ацетилена допущены ошибки, которые привели к неверному ответу.	15
Если в решении приводится только уравнение реакции окисления.	5
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>30</i>

5. Смесь карбонатов натрия и калия массой 10 г растворили в воде и добавили в нее избыток соляной кислоты. Выделившийся газ пропустили через раствор пероксида натрия Na_2O_2 . Образовавшегося кислорода хватило, чтобы сжечь 1,9 л водорода (н.у.). Рассчитайте состав смеси и напишите уравнения соответствующих реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Уравнения реакций: (1) $\text{M}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{MCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{CO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ $\nu(\text{H}_2) = 1,9/22,4 = 0,085$ моль, тогда $\nu(\text{O}_2) = 0,0425$ моль. Из уравнения (1): $\nu(\text{M}_2\text{CO}_3) = \nu(\text{CO}_2) = 0,085$ моль. Обозначим $\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ за x моль, тогда $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = x \cdot 106$ г, а масса карбоната калия - $[(0,085 - x) \cdot 132]$ г, откуда $x \cdot 106 + (0,085 - x) \cdot 138 = 10$ г, $x = 0,053$ моль Тогда $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,053 \cdot 106 = 5,6$ г, $m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 4,4$ г. Ответ: масса карбоната натрия 5,6 г ($\omega = 56 \%$); масса карбоната калия 4,4 г ($\omega = 44 \%$).	
Ответ правильный и полный	30
Ход решения задачи правильный, но допущены математические ошибки в расчете	20
В представленных уравнениях допущены ошибки и поэтому после проведения расчета ответ записан неверно.	15
Если в решении приводятся только уравнения, то каждое правильно записанное уравнение оценивается в	2
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>30</i>