

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом



При наличии уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, не противоречащие условиям заданий, а также соответствующих им расчётов (в заданиях 33 и 34), эксперт оценивает правильность представленного экзаменуемым решения в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, фторид аммония, иод, хлорид железа(II), аммиак, оксид хрома(VI). Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием кислоты. В ходе реакции одна молекула восстановителя отдаёт десять электронов. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $10\text{HNO}_3 + \text{I}_2 = 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $10 \mid \text{N}^{+5} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4}$ $1 \mid \text{I}_2^0 - 10\bar{e} \rightarrow 2\text{I}^{+5}$ <p>Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) является окислителем.</p> <p>Иод является восстановителем</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

30

Из предложенного перечня выберите два сильных электролита, реакция ионного обмена между которыми протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

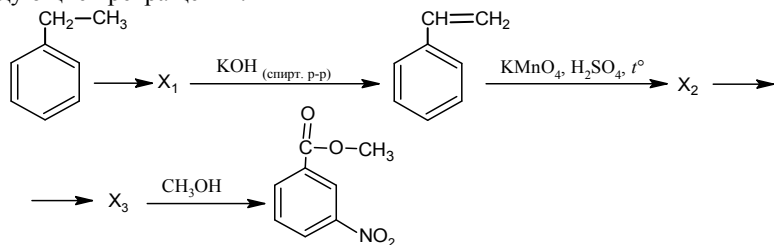
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{HNO}_3 + \text{NH}_4\text{F} = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{HF}$ $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+ + \text{F}^- = \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- + \text{HF}$ $\text{H}^+ + \text{F}^- = \text{HF}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

31

Иодид калия прореагировал с нитритом калия в присутствии серной кислоты. Образовавшийся при этом газ собрали в колбу и наблюдали, как при стоянии на воздухе газ в колбе постепенно окрасился в бурый цвет. Полученный бурый газ смешали с кислородом и пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В полученный концентрированный раствор кислоты внесли пирит при нагревании, при этом наблюдали его полное растворение и выделение бурого газа. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $1) 2\text{KNO}_2 + 2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NO} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2) 2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ $3) 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ $4) 18\text{HNO}_3 + \text{FeS}_2 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 15\text{NO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$ <p>(возможно образование $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$)</p>	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа:	
1) <chem>CCc1ccccc1</chem> + <chem>Cl2</chem> \longrightarrow <chem>CC(Cl)c1ccccc1</chem> + <chem>HCl</chem>	
2) <chem>CC(Cl)c1ccccc1</chem> + <chem>KOH</chem> \longrightarrow <chem>C=Cc1ccccc1</chem> + <chem>KCl</chem> + <chem>H2O</chem>	
3) <chem>C=Cc1ccccc1</chem> + <chem>2KMnO4</chem> + <chem>3H2SO4</chem> \longrightarrow <chem>C(=O)(O)c1ccccc1</chem> + <chem>CO2</chem> + <chem>2MnSO4</chem> + <chem>K2SO4</chem> + <chem>4H2O</chem>	
4) <chem>C(=O)(O)c1ccccc1</chem> + <chem>HNO3</chem> (конц.) $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ <chem>C(=O)(O)c1cccc([N+](=O)[O-])c1</chem> + <chem>H2O</chem>	
5) <chem>C(=O)(O)c1cccc([N+](=O)[O-])c1</chem> + <chem>CH3OH</chem> \longrightarrow <chem>COC(=O)c1cccc([N+](=O)[O-])c1</chem> + <chem>H2O</chem>	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

33 Кристаллогидрат сульфата алюминия, в котором массовая доля атомов серы в 5 раз меньше массовой доли атомов кислорода, растворили в воде и получили 722,4 г раствора. Через образовавшийся раствор пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 35,84 л (н.у.) газа. К полученному раствору добавили 424 г 10%-ного раствора карбоната натрия. При этом массовая доля карбоната натрия в растворе уменьшилась в 10 раз. Вычислите массу растворённого кристаллогидрата сульфата алюминия.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Записаны уравнения реакций: [1] <chem>2H2O = 2H2 + O2</chem> (электролиз) [2] <chem>Al2(SO4)3 + 3Na2CO3 + 3H2O = 3Na2SO4 + 2Al(OH)3 + 3CO2</chem>	
Рассчитаны количество вещества реагентов и масса продуктов реакций: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ $m(\text{O}) : m(\text{S}) = (12 + x) \cdot 16 / (3 \cdot 32) = 5$ $x = 18$ $n(\text{O}_2) = 35,84 / 22,4 = 1,6$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{O}_2) = 3,2$ моль $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,2 \cdot 18 = 57,6$ г $m_{(\text{раств.})}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 722,4 - 57,6 = 664,8$ г	
$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \cdot 424 = 42,4$ г $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 42,4 / 106 = 0,4$ моль	
Пусть взяли x моль <chem>Al2(SO4)3 \cdot 18 H2O</chem> , тогда в растворе осталось $m(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{осталось}}) = 42,4 - 3x \cdot 160$ г	
$m(\text{конечного раств. Na}_2\text{CO}_3) = 664,8 + 424 - 2x \cdot 78 - 3x \cdot 44 = 1088,8 - 288x$ г, тогда $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = (42,4 - 3x \cdot 160) / (1088,8 - 288x) = 0,01$ $x = 0,1$ моль $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}) = 666 \cdot 0,1 = 66,6$ г	

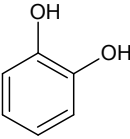
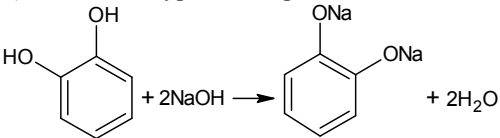
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:	4
• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;	
• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;	
• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой проводятся расчёты;	
• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

34 При сгорании 38,5 г органического вещества получили 92,4 г углекислого газа и 18,9 г воды. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества находятся у соседних атомов углерода.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком водного раствора гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> <p>Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$</p> <p>1) Найдены количество вещества углекислого газа, воды и органического вещества:</p> $n(CO_2) = 92,4 / 44 = 2,1 \text{ моль}; \quad n(C) = n(CO_2) = 2,1 \text{ моль}$ $n(H_2O) = 18,9 / 18 = 1,05 \text{ моль}; \quad n(H) = 2n(H_2O) = 2,1 \text{ моль}$ $m(C) = 25,2 \text{ г}; \quad m(H) = 2,1 \text{ г}$ $m(O) = 38,5 - 25,2 - 2,1 = 11,2 \text{ г}; \quad n(O) = 11,2 / 16 = 0,7 \text{ моль}$ $x : y : z = 2,1 : 2,1 : 0,7 = 3 : 3 : 1 = 6 : 6 : 2$ <p>Молекулярная формула – $C_6H_6O_2$</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p>  <p>3) Составлено уравнение реакции</p> 	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>