

Вариант 1

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№	ответ
1	23
2	314
3	23
4	25
5	312
6	24
11	231
12	24
13	24
14	24
15	23
19	25
20	34
21	123
26	342
27	75
28	796,5
29	4,48

№	ответ
7	14
8	1255
9	4425
10	25
16	2154
17	1465
18	25
22	2631
23	2323
24	3122
25	5342

Часть 2

За выполнение заданий 30, 31 ставится от 0 до 2 баллов; задания 35 – от 0 до 3 баллов; заданий 32 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 33 – от 0 до 5 баллов.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфид серебра(I), азотная кислота, перманганат калия, сульфат аммония, ацетат стронция, нитрат железа(III). Допустимо использование водных растворов веществ.

30. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми сопровождается выделением бурого газа. Образование простого вещества в ходе данной реакции не происходит. 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
Вариант ответа: $\text{Ag}_2\text{S} + 10\text{HNO}_3 = 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	
$\begin{array}{c cc} 8 & \text{N}^{+5} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \\ 1 & \text{S}^{-2} - 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$	
Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) является окислителем. Сера в степени окисления –2 (или сульфид серебра) является восстановителем (Примечание: возможно образование Ag_2SO_4)	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <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
<i>Максимальный балл</i>	2

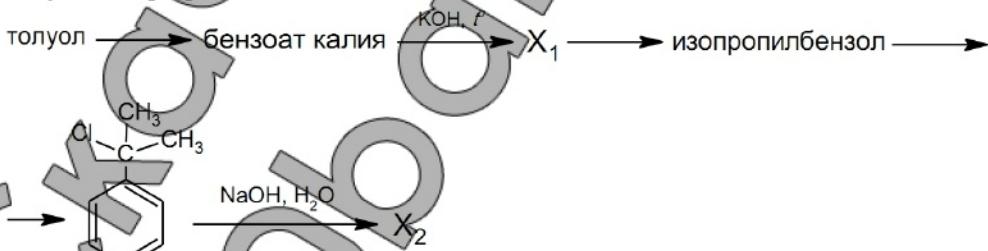
31. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Sr} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{SrSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COONH}_4$ $2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Sr}^{2+} + 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{SrSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{NH}_4^+$ $\text{Sr}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{SrSO}_4$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; записаны полное и сокращенное ионное уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

32. Нитрат меди(II) прокалили. Образовавшуюся при этом смесь газов пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В горячий концентрированный раствор этой кислоты поместили оксид железа(II). Образовавшуюся соль железа выделили и поместили в раствор карбоната калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа:	
Написаны четыре уравнения описанных реакций:	
1) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$	
2) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$	
3) $\text{FeO} + 4\text{HNO}_3_{(\text{конц.})} = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
4) $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 6\text{KNO}_3$	
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 уравнения реакций записаны неверно	0
Максимальный балл	4

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа:	
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:	
1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 7\text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 6\text{K}_2\text{MnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$	
2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_6 + \text{K}_2\text{CO}_3$	

3) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	5
4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)\text{Cl} + \text{HCl}$	4
5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)\text{OH} + \text{NaCl}$	3
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 уравнения реакций записаны неверно	0
Максимальный балл	5

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

34. Железный купорос ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) массой 4,17 г растворили в воде и в полученный раствор погрузили цинковую пластинку массой 4,68 г. После окончания реакции пластинку вынули из раствора и высушили. Вычислите массу 12%-го раствора серной кислоты, необходимую для полного растворения полученной пластины. 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:	
$\text{FeSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$	
$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$	
$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$	
Произведены расчёты:	
$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{FeSO}_4) = 4,17 / 278 = 0,015 \text{ моль}$	
$n(\text{исх Zn}) = 4,68 / 65 = 0,072 \text{ моль}$	
$n(\text{Fe}) = n(\text{FeSO}_4) = 0,015 \text{ моль}$	
$n(\text{прор Zn}) = n(\text{FeSO}_4) = 0,015 \text{ моль}$	
$n(\text{ост Zn}) = n(\text{исх Zn}) - n(\text{прор Zn}) = 0,072 - 0,015 = 0,057 \text{ моль}$	

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{octZn}) + n(\text{Fe}) = 0,057 + 0,015 = 0,072 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,072 \cdot 98 = 7,056 \text{ г}$$

$$m(p-p \text{ H}_2\text{SO}_4) = 7,056 / 0,12 = 58,8 \text{ г}$$

Ответ: 58,8 г

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

- 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 которых проводятся расчёты;
- в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина

Правильно записаны три элемента ответа

4

Правильно записаны два элемента ответа

3

Правильно записан один элемент ответа

2

Все элементы ответа записаны неверно

1

Максимальный балл

4

35. Органическое вещество, массовая доля углерода в котором равна 49,31%, кислорода – 43,84%, при нагревании реагирует с водным раствором гидроксида натрия, образуя этанол и соль органической кислоты.

На основании данных условия задания: 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества; 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 3) напишите уравнение реакции исходного вещества с водным раствором гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Баллы

Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула органического вещества.

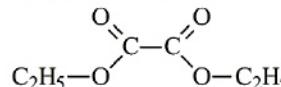
Общая формула $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$x : y : z = 49,31 / 12 : 6,85 / 1 : 43,84 / 16 = 4,11 : 6,85 : 2,74 = 3 : 5 : 2$$

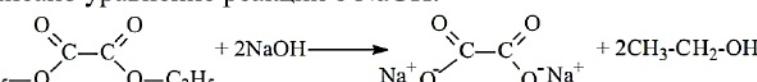
Простейшая формула $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$

Молекулярная формула $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$.

Составлена структурная формула вещества:



Написано уравнение реакции с NaOH :



Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

- 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.

Правильно записаны два элемента ответа

3

Правильно записан один элемент ответа

2

Все элементы ответа записаны неверно

1

Максимальный балл

3