

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.

№ задания	Ответ	макс за правильный ответ
1	14	1
2	235	1
3	14	1
4	25	1
5	214	1
6	24	1
7	35	2
8	4362	2
9	6512	2
10	12	2
11	132	1
12	15	1
13	15	1
14	35	1
15	12	1
16	5523	2
17	1356	2
18	54	2
19	25	1
20	13	1
21	253	1
22	5312	2
23	3233	2
24	1331	2
25	4514	2
26	332	1
27	332	1
28	1,6	1
29	44,8	1

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:

пероксид водорода, сернистый газ, марганцевая кислота, фторид натрия, нитрат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: $2 \text{Mn}^{+7} + 5\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $5 \text{S}^{+4} - 2\text{e} \rightarrow \text{S}^{+6}$ сера в степени окисления +4 (или SO_2) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или HMnO_4) – окислителем</p> <p>$5\text{SO}_2 + 2\text{HMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>ИЛИ</p> <p>$2 \text{Mn}^{+7} + 3\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$ $3 \text{H}_2\text{O}_2 - 2\text{e} \rightarrow \text{O}_2^0$ кислород в степени окисления -1 (или H_2O_2) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или HMnO_4) – окислителем</p> <p>$3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HMnO}_4 \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: 1) выбраны вещества и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции 2) составлен электронный (электронно-ионный баланс), указаны окислитель и восстановитель</p>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. В ответе запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

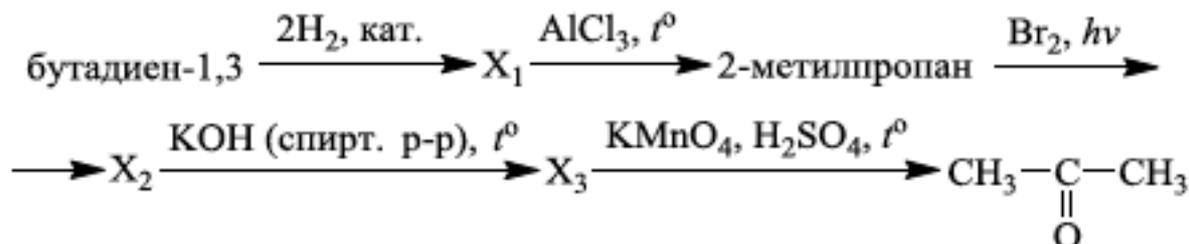
Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: $\text{HMnO}_4 + \text{NaF} = \text{NaMnO}_4 + \text{HF}$ $\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- + \text{Na}^+ + \text{F}^- = \text{Na}^+ + \text{MnO}_4^- + \text{HF}$ $\text{H}^+ + \text{F}^- = \text{HF}$</p> <p>ИЛИ</p> <p>$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaF} = \text{BaF}_2 + 2\text{NaNO}_3$ $\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{Na}^+ + 2\text{F}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{BaF}_2$ $\text{Ba}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{BaF}_2$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: 1) выбраны вещества и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена 2) записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций</p>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 32 Карбонат стронция прокалили, при этом выделился газ, который пропустили через небольшое количество раствора тетрагидроксобериллата калия, наблюдали выпадение белого гелеобразного осадка. Осадок отфильтровали и растворили в избытке азотной кислоты. Полученный раствор продолжительно нагревали до образования новых веществ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Написаны четыре уравнения описанных реакций: 1) $\text{SrCO}_3 = \text{SrO} + \text{CO}_2$ 2) $2\text{CO}_2 + \text{K}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] = \text{Be}(\text{OH})_2 + 4\text{KHCO}_3$ 3) $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Be}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{Be}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{BeO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$	
Правильно записаны все четыре уравнения реакции	4
Правильно записаны три уравнения реакции	3
Правильно записаны два уравнения реакции	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакции записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

33

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



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Написаны пять уравнений реакции, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3, t^\circ} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 3) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{HBr}$ 4) $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р, } t^\circ} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ 5) $5\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 5\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + 5\text{CO}_2 + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 17\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны все пять уравнений реакции	5
Правильно записаны все четыре уравнения реакции	4
Правильно записаны три уравнения реакции	3

Правильно записаны два уравнения реакции	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакции записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

[34] В раствор, полученный при полном электролизе 100 г 1,36%-го раствора нитрата серебра, поместили 3,25 г цинка, при этом не наблюдалось выделение газа. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе. 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 к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>1) Составлены уравнения реакции: $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Ag} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ (1) $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2)</p> <p>2) Рассчитано количество реагирующих веществ: $m(\text{AgNO}_3) = 100 \cdot 0,136 = 13,6$ г, $n(\text{AgNO}_3) = 13,6/170 = 0,08$ моль $n(\text{Zn}) = 3,25/65 = 0,5$ моль $m(\text{Zn})_{\text{прореаг}} = 0,08 \cdot 65 = 5,2$ г $n(\text{HNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) = 0,08$ моль По уравнению реакции (2): Zn - в избытке, $n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 4/10n(\text{HNO}_3) = 0,032$ моль $n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1/10n(\text{HNO}_3) = 0,008$ моль</p> <p>3) Вычислены массы выпавшего серебра и улетевшего газа, массы образовавшихся солей по уравнению реакции (1): $m(\text{Ag}) = 0,08 \cdot 108 = 8,64$ г $n(\text{O}_2) = 0,02$ моль, $m(\text{O}_2) = 0,02 \cdot 32 = 0,64$ г по уравнению реакции (2): $m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,032 \cdot 189 = 6,048$ г $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,008 \cdot 80 = 0,64$ г</p> <p>4) Вычислены массовые доли солей в растворе: $m(\text{р-ра}) = m(\text{AgNO}_3) + m(\text{Zn})_{\text{прореаг}} - m(\text{Ag}) - m(\text{O}_2)$ $m(\text{р-ра}) = 100 + 5,2 - 8,64 - 0,64 = 95,92$ г $\omega(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 6,048/95,92 = 0,6305$ или 6,305% $\omega(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,64/95,92 = 0,667$ или 6,67%</p>	
<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в ответе правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задачи; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых производятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки только в двух из перечисленных выше элементах ответа	2
Допущены ошибки в трёх из перечисленных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

[35] При сгорании 4,48 л (н. у.) газообразного органического вещества получили 10,8 мл воды и 35,2 г углекислого газа. Плотность этого вещества - 2,41 г/л (н. у.). Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода. На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых физических величин);
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды, используя структурную формулу вещества.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
---	-------

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Вариант ответа</p> <p>1) определён количественный состав вещества: формула вещества $C_xH_yO_z$ а) $n(CO_2) = 35,5/44 = 0,8$ моль б) $n(H_2O) = 10,8/18 = 0,6$ моль в) $M(C_xH_yO_z) = 2,41 * 22,4 = 54$ г/моль г) $n(C_xH_yO_z) = 4,48/22,4 = 0,2$ моль</p> <p>2) определена молекулярная формула вещества: $n(C) = n(CO_2) = 0,8$ моль б) $n(H)_2 = 2n(H_2O) = 0,6$ моль $x = n(C)/n(C_xH_yO_z) = 0,8/0,2 = 4$ $y = n(H)/n(C_xH_yO_z) = 1,2/0,2 = 6$ $4 * 12 + 6 + z * 16 = 54$ $z = 0$, кислорода в веществе нет</p> <p>Молекулярная формула исходного вещества C_4H_6</p> <ul style="list-style-type: none"> составлена структурная формула вещества: $CH_3-C \equiv C-CH_3$ – бутин-2 составлено уравнение реакции вещества с водой: <hr/> $CH_3-C \equiv C-CH_3 + 2Br_2 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{Br}{ }}{C}-\overset{\overset{Br}{ }}{C}-CH_3$	
<p>Ответ правильный и полный:</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; записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3