

## Система оценивания экзаменационной работы по химии

### 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	Ответ
1	45
2	213
3	23
4	15
5	216
6	24
11	236
12	35
13	45
14	15
15	34
19	14
20	13
21	161
26	324
27	85
28	56
29	44,8

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
7	24
8	5321
9	1465
10	41
16	4411
17	4263
18	45
22	3211
23	2311
24	3112
25	3555

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: бром, перманганат натрия, оксид кремния(IV), оксид марганца(IV), гидроксид меди(II), хлороводород. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию одной соли и простого вещества. 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> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции:</p> $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель:</p> $\begin{array}{l} 1 \quad 2\text{Cl}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2^0 \\ 1 \quad \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$ <p>Хлор в степени окисления <math>-1</math> (или хлороводород) является восстановителем.</p> <p>Марганец в степени окисления <math>+4</math> (или оксид марганца(IV)) – окислителем.</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

31

- Из предложенного перечня веществ выберите основание и вещество, которое вступает с этим основанием в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена:</p> $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>2) Записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций:</p> $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

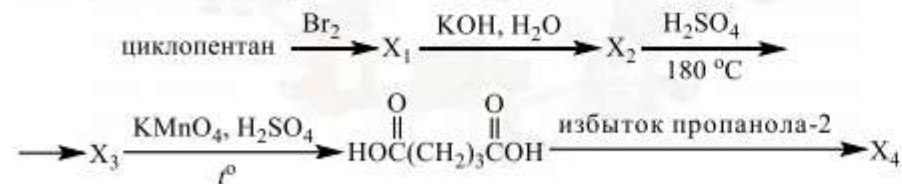
32

В раствор сульфата меди(II) поместили железную пластинку. По окончании реакции пластинку вынули, а к образовавшемуся зеленовато-бурому раствору добавляли по каплям раствор нитрата бария до тех пор, пока не прекратилось образование осадка. Осадок отфильтровали, раствор выпарили, оставшуюся сухую соль прокалили на воздухе. При этом образовалось твердое бурое вещество, которое обработали концентрированной иодоводородной кислотой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>Вариант ответа</b> Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ 2) $\text{FeSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 3) $4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 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.

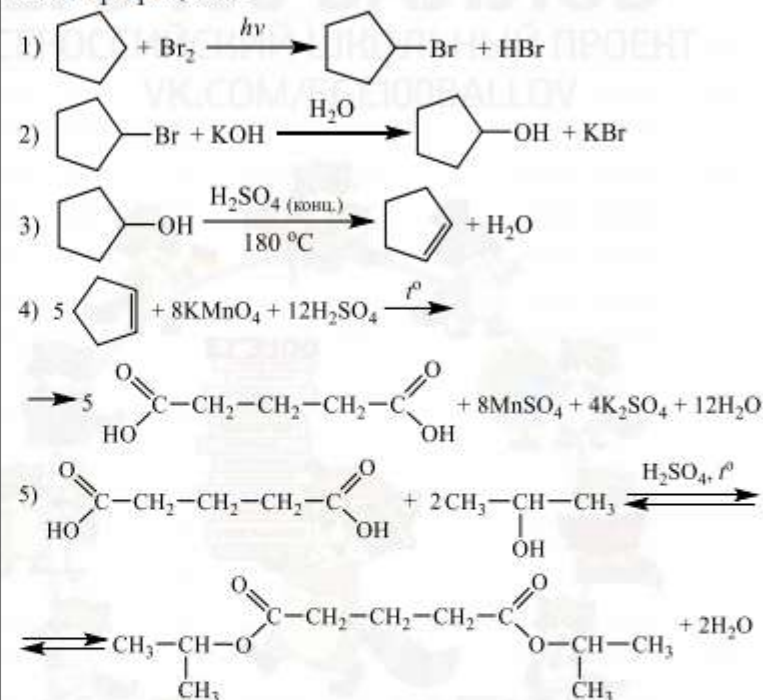
**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Баллы

**Вариант ответа**

Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



Правильно записаны 5 уравнений реакций

5

Правильно записаны 4 уравнения реакций

4

Правильно записаны 3 уравнения реакций

3

Правильно записаны 2 уравнения реакций

2

Правильно записано 1 уравнение реакции

1

Все уравнений 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.



Магниевую пластинку поместили в 483 г 20%-ного раствора сульфата цинка. После того как масса раствора уменьшилась на 20,5 г, пластинку вынули. К оставшемуся раствору добавили 224 г 40%-ного раствора гидроксида калия. Определите массовую долю гидроксида калия в образовавшемся растворе. (Процессами гидролиза пренебречь.)

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
<p>Вариант ответа</p> <p>Записаны уравнения реакций:</p> <p>[1] <math>\text{Mg} + \text{ZnSO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{Zn}</math></p> <p>[2] <math>\text{MgSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4</math></p> <p>[3] <math>\text{ZnSO}_4 + 4\text{KOH} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{K}_2\text{SO}_4</math></p> <p>Приведены необходимые вычисления:</p> <p><math>m(\text{ZnSO}_4 \text{ исх.})_{[1]} = 483 \cdot 0,2 = 96,6 \text{ г}</math></p> <p><math>n(\text{ZnSO}_4 \text{ исх.})_{[1]} = 96,6 / 161 = 0,6 \text{ моль}</math></p> <p>Пусть в реакцию [1] вступило <math>x</math> моль Mg</p> <p><math>n(\text{Zn полученного})_{[1]} = n(\text{Mg прореаг.})_{[1]} = x \text{ моль}</math></p> <p><math>m(\text{Mg прореаг.})_{[1]} = 24x \text{ г}</math></p> <p><math>m(\text{Zn полученного})_{[1]} = 65x \text{ г}</math></p> <p><math>483 + 24x - 65x = 462,5 \text{ г}</math></p> <p><math>65x - 24x = 20,5 \text{ г}</math></p> <p><math>41x = 20,5 \text{ г}</math></p> <p><math>x = 0,5 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{MgSO}_4 \text{ полученного})_{[1]} = n(\text{Mg прореаг.})_{[1]} = 0,5 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{ZnSO}_4 \text{ прореаг.})_{[1]} = n(\text{Mg прореаг.})_{[1]} = 0,5 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{ZnSO}_4 \text{ ост.})_{[1]} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ моль}</math></p> <p><math>m(\text{KOH исх.})_{[2] \text{ и } [3]} = 224 \cdot 0,4 = 89,6 \text{ г}</math></p> <p><math>n(\text{KOH исх.})_{[2] \text{ и } [3]} = 89,6 / 56 = 1,6 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{Mg}(\text{OH})_2 \text{ полученного})_{[2]} = n(\text{MgSO}_4 \text{ полученного})_{[1]} = 0,5 \text{ моль}</math></p> <p><math>m(\text{Mg}(\text{OH})_2 \text{ полученного})_{[2]} = 58 \cdot 0,5 = 29 \text{ г}</math></p> <p><math>n(\text{KOH прореаг.})_{[2]} = 2n(\text{MgSO}_4 \text{ полученного})_{[1]} = 1 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{KOH прореаг.})_{[3]} = 4n(\text{ZnSO}_4 \text{ ост.})_{[1]} = 0,4 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{KOH прореаг.})_{[2] \text{ и } [3]} = 1 + 0,4 = 1,4 \text{ моль}</math></p> <p><math>n(\text{KOH ост.})_{[2] \text{ и } [3]} = 1,6 - 1,4 = 0,2 \text{ моль}</math></p> <p><math>m(\text{KOH ост.})_{[2] \text{ и } [3]} = 56 \cdot 0,2 = 11,2 \text{ г}</math></p> <p><math>m(\text{р-ра}) = 483 - 20,5 + 224 - 29 = 657,5 \text{ г}</math></p> <p><math>\omega(\text{KOH}) = 11,2 / 657,5 = 0,017</math>, или 1,7%</p>	

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


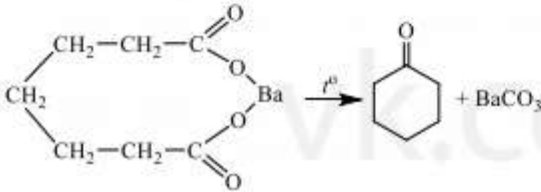
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

Некоторое органическое соединение содержит 16,33% кислорода и 10,2% водорода по массе. Известно, что это соединение может быть получено термическим разложением бариевой соли соответствующей карбоновой кислоты.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения этого вещества термическим разложением бариевой соли соответствующей карбоновой кислоты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>Общая формула вещества – <math>C_xH_yO_z</math></p> <p>1) Найдена массовая доля углерода, и составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода и кислорода в составе вещества:</p> $\omega(C) = 100 - 16,33 - 10,2 = 73,47\%$ $x : y : z = 73,47 / 12 : 10,2 / 1 : 16,33 / 16$ <p>Установлено соотношение числа атомов C, H и O в молекуле вещества:</p> $x : y : z = 6,1225 : 10,2 : 1,0206 = 6 : 10 : 1$ <p>Молекулярная формула – <math>C_6H_{10}O</math></p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p>  <p>3) Составлено уравнение реакции получения вещества:</p> 	

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	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3