

**Ключи к районной репетиционной работе по химии  
в форме единого государственного экзамена**

**Вариант №2**

**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.

<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>	<b>макс за правильный ответ</b>
1	24	1
2	153	1
3	14	1
4	24	1
5	214	1
6	13	1
7	54	2
8	4253	2
9	2345	2
10	12	2
11	211	1
12	13	1
13	45	1
14	45	1
15	25	1
16	3152	2
17	4526	2
18	34	2
19	25	1
20	34	1
21	131	1
22	5325	2
23	2313	2
24	4123	2
25	1352	2
26	4123	1
27	50	1
28	31,36	1
29	11,2	1

## Часть 2

### Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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:

гидроксид натрия, гидрофосфат аммония, пероксид водорода, перманганат натрия, бромид цинка, хлороводород. Допустимо использование водных растворов веществ.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с образованием газообразного вещества. В ходе этой реакции одна молекула восстановителя отдаёт два электрона. В ответе запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2   \text{Mn}^{+7} + 5e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $5   2\text{O}^{-1} - 2e \rightarrow \text{O}^0_2$ кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода) является восстановителем марганец в степени окисления +7 (или перманганат натрия) - окислитель $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaMnO}_4 + 6\text{HCl} \rightarrow 5\text{O}_2 + 2\text{MnCl}_2 + 2\text{NaCl} + 8\text{H}_2\text{O}$	
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	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

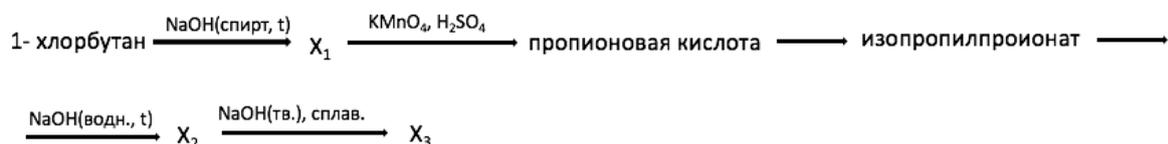
[31] Из предложенного перечня веществ выберите среднюю соль и вещество, между которыми может протекать реакция ионного обмена. В ответе запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{NaOH} + \text{ZnBr}_2 = 2\text{NaBr} + \text{Zn(OH)}_2$ $2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Zn}^{2+} + 2\text{Br}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{Br}^- + \text{Zn(OH)}_2$ $2\text{OH}^- + \text{Zn}^{2+} = \text{Zn(OH)}_2$	
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	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

[32] Натрий прореагировал с водой. Через образовавшийся раствор пропустили оксид серы (IV) до образования средней соли. Полученную соль поместили в раствор, содержащий дихромат натрия и серную кислоту. Образовавшееся соединение хрома вступило в реакцию с раствором карбоната натрия. 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) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$ 2) $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 3) $3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 4) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$	
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) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH}_{(\text{спирт})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2 + \text{NaOH}_{(\text{водн})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	
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] При растворении 25 г медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) в воде был получен 20%-ный раствор соли. К этому раствору добавили измельчённую смесь, образовавшуюся в результате прокаливания порошка алюминия массой 2,16 г с оксидом железа (III) массой 6,4 г. Определите массовую долю сульфата меди (II) в полученном 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
Вариант ответа 1) Составлены уравнения реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ (1) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (2)	

<p>2) Рассчитано количество оксида железа (III) и алюминия по уравнению реакции (1):  <math>n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 6,4/160 = 0,04</math> моль  <math>n(\text{Al}) = 2,16/27 = 0,08</math> моль  найдено количество железа и его масса  <math>n(\text{Fe}) = 0,08</math> моль  <math>m(\text{Fe}) = 0,08 * 56 = 4,48</math> г</p> <p>3) Вычислена масса сульфата меди(II) прореагировавшего и оставшегося в растворе по уравнению реакции (2):  <math>n(\text{CuSO}_4 * 5\text{H}_2\text{O}) = 25/250 = 0,1</math> моль,  <math>n(\text{CuSO}_4 * 5\text{H}_2\text{O}_{\text{исход}}) = n(\text{CuSO}_4_{\text{исход}}) = 0,1</math> моль - избыток  <math>m(\text{CuSO}_4_{\text{исход}}) = 0,1 * 160 = 16</math> г  <math>m(\text{p-ра CuSO}_4_{\text{исход}}) = 16/0,2 = 80</math> г  <math>n(\text{CuSO}_4_{\text{прореаг}}) = n(\text{Fe}) = 0,08</math> моль  <math>n(\text{Cu}) = n(\text{Fe}) = 0,08</math> моль  <math>m(\text{Cu}) = 0,08 * 64 = 5,12</math> г  <math>n(\text{CuSO}_4_{\text{остав}}) = 0,1 - 0,08 = 0,02</math> моль  <math>m(\text{CuSO}_4_{\text{остав}}) = 0,02 * 160 = 3,2</math> г</p> <p>4) Вычислена массовая доля сульфата меди (II) в образовавшемся растворе:  <math>m(\text{p-ра})_{\text{кон}} = 80 + 4,48 - 5,12 = 79,36</math> г  <math>\omega(\text{CuSO}_4) = 3,2/79,36 = 0,04</math> или 4%</p>	
<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в ответе правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задачи;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых производятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul>	4
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки только в двух из перечисленных выше элементах ответа	2
Допущена ошибки в трёх из перечисленных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

[35] Органическое вещество А содержит 11,97 % азота, 51,28 % углерода, 27,35 % кислорода по массе. Вещество А образуется при взаимодействии органического вещества Б с пропанолом -1 в молярном соотношении 1:1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и пропанола - 1 (используйте структурную формулу органического вещества).

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>1) найдено массовая доля водорода в веществе:  <math>\omega(\text{H}) = 100 - 51,28 - 27,35 - 11,97 = 9,4</math> %</p> <p>2) установлено соотношение числа атомов в молекуле:  <math>n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{N}) = (51,28/12) : (9,4/1) : (27,35/16) : (11,97/14) = 5 : 11 : 2 : 1</math></p> <p>в) молекулярная формула вещества <math>\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2</math></p> <p>3) составлена структурная формула вещества А:</p> $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	

<p>4) составлено уравнение реакции получения вещества А:</p> $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \begin{array}{l} \text{C}=\text{O} \\ \text{OH} \end{array} + \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \begin{array}{l} \text{C}=\text{O} \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$	
<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества;</li> <li>• записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>• записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества</li> </ul>	3
<p>Правильно записаны два элемента ответа</p>	2
<p>Правильно записан один элемент ответа</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3