

**Проект экзаменационной модели для проведения
основного государственного экзамена
по химии**

Демонстрационный вариант

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий. Часть 1 содержит 15 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по химии отводится 2 часа (120 минут).

Ответы к заданиям 1–10 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 11–15 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям части 2 (16–20) следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Задания выполняются на отдельном листе. Задания 19 и 20 предполагают выполнение эксперимента под наблюдением учителя.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.

1

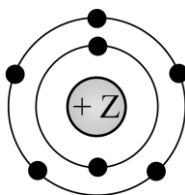
В каком высказывании говорится о железе как о химическом элементе?

- 1) Железо реагирует с хлором.
- 2) Железо быстро ржавеет во влажном воздухе.
- 3) Пирит является сырьём для получения железа.
- 4) Гемоглобин, содержащий железо, переносит кислород.

Ответ:

2

На приведённом рисунке



изображена модель атома элемента, расположенного в

- 1) 2-м периоде, VIIA группе
- 2) 3-м периоде, VA группе
- 3) 2-м периоде, VA группе
- 4) 3-м периоде, VIIB группе

Ответ:

3

Какой вид химической связи в оксиде кальция?

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) металлическая
- 4) ионная

Ответ:

4 Кислотным оксидом и основанием, соответственно являются

- 1) CO и $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) SO_2 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) CuO и NaOH
- 4) SiO_2 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Ответ:

5 К реакциям замещения относится взаимодействие

- 1) железа и нитрата серебра
- 2) оксида серы(VI) и оксида железа(III)
- 3) оксида меди(II) и соляной кислоты
- 4) алюминия и хлора

Ответ:

6 Среди веществ

- А) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Б) HNO_3
В) O_2
Г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
Д) Na_2O

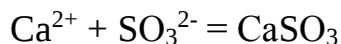
в реакцию с оксидом алюминия вступают

- 1) БВ 2) АБ 3) БГД 4) АВГ

Ответ:

7

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) CaO и H_2SO_3
- 2) Ca и Na_2SO_3
- 3) CaCl_2 и K_2SO_3
- 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и SO_2

Ответ:

8

Какая схема изменения степени окисления химических элементов соответствует процессу восстановления?

- 1) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$
- 2) $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^+$
- 3) $\text{Cr}^{+3} \rightarrow \text{Cr}^{+6}$
- 4) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$

Ответ:

9

Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Для определения запаха сильно пахнущего вещества открытую ёмкость с веществом нужно поднести близко к носу и глубоко вдохнуть.

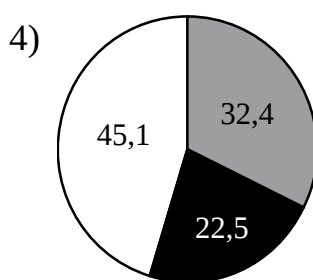
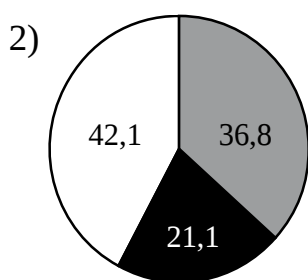
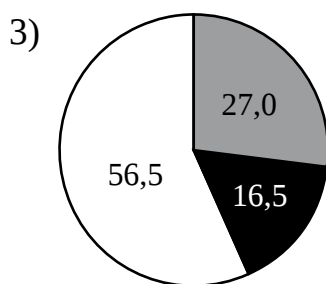
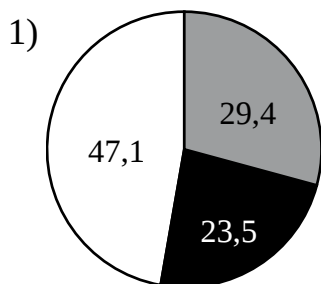
Б. Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

10

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата кальция?



Ответ:

При выполнении задания 11 из предложенного перечня ответов выберите номера тех, которые удовлетворяют условию задания. Номера выбранных ответов запишите в порядке, указанном в условии задания.

11

Выберите из предложенного перечня три химических элемента, имеющие наибольшие значения атомных радиусов. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их атомных радиусов. В ответе запишите номера, под которыми указаны эти химические элементы, в соответствующей последовательности.

- 1) Si
- 2) S
- 3) P
- 4) Al
- 5) Cl

Ответ:

--	--	--

При выполнении заданий 12–14 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

12

Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических веществ, к которому (-ой) это вещество принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) CO_2
 Б) AlCl_3
 В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВ

- 1) кислотный оксид
 2) несолеобразующий оксид
 3) кислота
 4) основание
 5) соль

Ответ:

А	Б	В

13

Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

ВЕЩЕСТВО

- А) C
 Б) Al_2O_3
 В) CuCl_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2 , H_2SO_4 (конц.)
 2) Mg , AgNO_3 (р-р)
 3) CaO , HCl (р-р)
 4) N_2 , K_2SO_4 (р-р)

Ответ:

А	Б	В

14

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А) K_2CO_3 и K_2SiO_3
 Б) K_2CO_3 и Li_2CO_3
 В) Na_2SO_4 и $NaOH$

РЕАКТИВ

- 1) $CuCl_2$
 2) HCl
 3) MgO
 4) K_3PO_4

Ответ:

А	Б	В

При выполнении задания 15 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

15

Для глицерина характерно

- 1) наличие в молекуле трех атомов кислорода
 2) твердое агрегатное состояние (н.у.)
 3) наличие тройной связи между атомами углерода
 4) взаимодействие с медью
 5) использование в производстве кремов и мазей

Ответ:

--	--

Часть 2

Для ответов на задания 16–20 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (16, 17 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

16

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

17

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

18

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Практическая часть**19**

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, медь, растворы: хлорида железа(III), гидроксида натрия и сульфата меди(II). Требуется получить гидроксид железа(II) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены.

19.1

Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.

19.2

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений.

Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кисотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции и классификационных признаках реакций.

20

Для проведения эксперимента по распознаванию веществ выданы:

- две пробирки (№1 и №2), в которых находятся растворы: гидроксида калия и карбоната калия;
- реактивы, которые могут быть использованы для их распознавания: соляная кислота, растворы сульфата натрия и хлорида аммония.
- три пустые пробирки для проведения опытов, спиртовка, спички, пробиркодержатель.

Используя вещества только из предложенного перечня, разработайте порядок распознавания растворов гидроксида калия и карбоната калия и составьте уравнения планируемых реакций.

Проведите опыты, позволяющие определить, в какой из пробирок находится каждое из этих веществ, и опишите наблюдаемые признаки реакций.

Сформулируйте вывод о том, какие химические процессы лежат в основе распознавания растворов указанных веществ.

Система оценивания экзаменационной работы**Ответы к заданиям**

Верное выполнение каждого из заданий 1–10 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 11–15 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	4	9	4
2	3	10	1
3	4	11	314
4	2	12	154
5	1	13	132
6	3	14	241
7	3	15	15
8	4		

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

16

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой

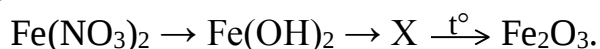


Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \mid \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \\ 1 \mid 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \end{array}$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) Указано, что марганец в степени окисления +4 является окислителем, а бром в степени окисления -1 – восстановителем	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

17

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Составлено сокращенное ионное уравнение второго превращения: 4) $2\text{OH}^- + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}(\text{OH})_2$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

18

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа 1) Составлено уравнение реакции: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества сульфита натрия, полученного в результате реакции: $n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}$ по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,1 \text{ моль}$ 3) Определена массовая доля сульфита натрия в растворе: $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6 \text{ г}$ $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = m(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot 100 : m(\text{р-ра}) = 12,6 \cdot 100 : 252 = 5\%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Критерии оценивания заданий практической части**19**

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, медь, растворы: хлорида железа(III), гидроксида натрия и сульфата меди(II). Требуется получить гидроксид железа(II) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены.

19.1

Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращенное ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид железа(II): 1) Fe или $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$ Составлены уравнения двух проведённых реакций 2) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 3) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции: 4) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
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>	4

19.2

Подготовьте лабораторное оборудование необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений.

Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции и классификационных признаках реакций.

	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
К1	Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций: 1) для первой реакции: выделение красного осадка металлической меди и изменение цвета раствора (исчезновение голубой окраски раствора); 2) для второй реакции: выпадение серо-зелёного осадка; 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит окислительно-восстановительная реакция замещения катиона менее активного металла (Cu^{2+}) более активным металлом (железом), а также реакция ионного обмена между солью и щёлочью, протекающая за счёт выпадения осадка	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно	0
К2	Оценка техники выполнения химического эксперимента: • соблюдение общепринятых правил при отборе нужного количества реактива; • соблюдение правил безопасного обращения с веществами и оборудованием при проведении химических реакций	
	При проведении эксперимента полностью соблюдались все правила отбора реактивов и проведения химических реакций	2
	При проведении эксперимента были нарушены требования правил отбора реактивов или проведения химических реакций	1
	При проведении эксперимента были нарушены правила отбора реактивов и проведения химических реакций	0

20

Для проведения эксперимента выданы:

- две пробирки (№1 и №2), в которых находятся растворы: гидроксида калия и карбоната калия;
- выданы реактивы, которые могут быть использованы для их распознавания: растворы соляной кислоты, сульфата натрия и хлорида аммония.

Используя вещества только из предложенного перечня, разработайте порядок распознавания гидроксида калия и карбоната калия и составьте уравнения планируемых реакций. Проведите опыты, позволяющие определить, в какой из пробирок находится каждое из этих веществ и опишите наблюдаемые признаки реакций.

Сформулируйте вывод о том, какие химические процессы лежат в основе распознавания растворов указанных веществ.

20.1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлены уравнения реакций, необходимых для распознавания веществ и описаны наблюдения: 1) $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (выделение газа с запахом) $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ (видимых изменений нет) 2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (выделение газа) Сформулирован вывод о сути химических процессов, лежащих в основе распознавания растворов указанных веществ: 3) Процесс распознавания основывается на проведении качественных реакций на ионы, входящие в состав веществ. Так как катионы у гидроксида калия и карбоната калия одинаковые, то качественные реакции были проведены на анионы. В результате чего, в двух реакциях выделились газы с различными физическими свойствами (запахом)	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

20.2. Оценка порядка и техники выполнения химического эксперимента:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
- из каждой (из двух исследуемых) пробирки была взята проба (часть раствора) для проведения реакций; реактивы в первом случае были добавлены к обоим веществам; а во втором, только ко второму. - были соблюдены правила безопасного обращения с веществами и оборудованием при проведении химических реакций: переливания реактивов; отбора и смешивания реактивов; зажигания спиртовки и прекращения ее горения; нагревания веществ	
Распознавание проведено верно, с соблюдением правил техники безопасности	2
Распознавание проведено верно, но были несущественно нарушены правила техники безопасности; или: распознавание проведено неверно, но были соблюдены правила техники безопасности	1
Распознавание проведено неверно и были несущественно нарушены правила техники безопасности	0
<i>При существенном нарушении правил техники безопасности, эксперт-наблюдатель обязан прекратить выполнение эксперимента учащимся</i>	