НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Копирование не допускается. 2021 г.

100balnik.ru.com

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

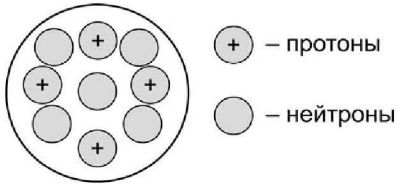
1 Выберите два утверждения, в которых говорится о магнии как о простом веществе.

1) В состав доломита входит магний.
2) Магний нельзя получить электролизом водного раствора его солей.
3) Бромид магния хорошо растворяется в воде.
4) Электроотрицательность магния мала.
5) Магний – сильный восстановитель.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

2 На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и величину заряда ядра (Y) его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

1) фосфор 2) кремний 3) хлор

в порядке увеличения их атомного радиуса.
Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: ☐ → ☐ → ☐

4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления хрома в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) $CrCO_3$	1) +6
Б) $Cr(NO_3)_2$	2) +2
В) Cr_2O_3	3) +3
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

1) Na_2O
2) H_2S
3) CO
4) BaF_2
5) NH_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

6 Какие два утверждения верны для характеристики как фтора, так и хлора?

1) Химический элемент образует летучее водородное соединение.
2) Химический элемент в соединениях с металлами проявляет отрицательную степень окисления, равную –2.
3) Высшая валентность этого элемента равна VII.
4) Относится к галогенам.
5) Соответствующее простое вещество является жидким при обычных условиях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

7 Из предложенного перечня веществ выберите два кислотных оксида.

1) CO 2) NO_2 3) N_2O 4) Mn_2O_7 5) MnO

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

8 Какие два из перечисленных веществ **не вступают** в реакцию с алюминием?

1) P_2O_3
2) $Ca(OH)_2$
3) $Cu(NO_3)_2$
4) HNO_3
5) $BaCl_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

100balnik.ru.com

Копирование не допускается. 2021 г.

9 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $ZnO + Na_2O \rightarrow$	1) $\rightarrow Na_2ZnO_2$
Б) $ZnO + NaOH + H_2O \rightarrow$	2) $\rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$
В) $Zn(OH)_2 + NaOH_{(р\text{-}р)} \rightarrow$	3) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)]_4 + H_2$
	4) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)]_4 + H_2O$
	5) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)]_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) CuO	1) $CuCl_2$, O_2
Б) Mg	2) CO_2, $BaSO_4$
В) K_3PO_4	3) HNO_3, Al
	4) $AgNO_3$, $CaCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция обмена.

1) вода и оксид фосфора(V)
2) серная кислота и гидроксид цинка
3) гидроксид алюминия и гидроксид натрия
4) сульфат калия и хлорид бария
5) хлорид алюминия и калий

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Копирование не допускается. 2021 г.

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $FeCl_2$ и Na_2S	1) выпадение белого осадка
Б) $FeSO_4$ и $BaCl_2$	2) выпадение бурого осадка
В) $Fe(OH)_2$ и H_2O_2	3) выпадение чёрного осадка
	4) изменение цвета осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13 При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 3 моль ионов?

1) нитрат бария
2) сульфат марганца(II)
3) фосфат калия
4) бромид лития
5) карбонат аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции

$$Mg^{2+} + 2OH^- = Mg(OH)_2$$

1) $MgSO_4$
2) $Ba(OH)_2$
3) NH_3
4) $MgCl_2$
5) $MgCO_3$
6) $Fe(OH)_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

100balnik.ru.com

15 Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$	1) окисление
Б) $Au^{+1} \rightarrow Au^{+3}$	2) восстановление
В) $C^{-2} \rightarrow C^{-4}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) Для точного измерения объёма раствора можно использовать мензурку.
2) Для нагревания реакционной смеси пробиркодержатель закрепляют в верхней части пробирки.
3) Измельчение твёрдых веществ проводят в фарфоровой ступке.
4) После нагревания пробирку с реакционной смесью следует закрыть резиновой пробкой.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

17 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) NH_4Cl и $NaCl$	1) HCl
Б) Na_2SO_3 и K_2SO_4	2) $AgNO_3$
В) KNO_3 и KCl	3) $NaOH$
	4) $Ba(NO_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Копирование не допускается. 2021 г.

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Сульфат железа(II) – химическое соединение ($FeSO_4$), соль серной кислоты, которое используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики дефицита железа. Сульфат железа(II) является активными компонентом препарата Актиферрин. Препарат Актиферрин выпускается в виде сиропа для приёма внутрь во флаконах объёмом 100 мл. Один флакон препарата содержит 0,687 г железа. В сутки следует принимать 10 мл препарата.

18 Вычислите массовую долю (в процентах) железа в сульфате железа(II). Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19 Вычислите массу (в граммах) сульфата железа(II), которая содержится в одной суточной дозе препарата Актиферрин. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ г.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

10balnik.ru.com

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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

$$Ca(NO_2)_2 + (NH_4)_2SO_4 \rightarrow N_2 + CaSO_4 + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:

$$Li_2O \rightarrow X \rightarrow LiCl \rightarrow LiNO_3$$

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

22 К 150 г раствора карбоната натрия добавили избыток разбавленной серной кислоты и раствор нагрели до окончания выделения газа. Всего выделилось 3,36 л газа (н.у.). Рассчитайте массовую долю карбоната натрия в исходном растворе.

В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.
Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.
Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида бария, а также набор следующих реактивов: железо, оксид кремния, растворы гидроксида натрия, сульфата меди(II), фосфата натрия.

23 Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида бария, и укажите признаки их протекания. Используйте только вещества из приведённого выше перечня.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ.
Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.
Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между хлоридом бария и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

100balnik.ru.com

Копирование не допускается. 2021 г.

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению задания 24.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится пять указанных в перечне реактивов. При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
   - 3.1. **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
   - 3.2. **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
   - 3.3. **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
   - 3.4. **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
   - 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
   - 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
   - 3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.
   - 3.8. **Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.

Копирование не допускается. 2021 г.

4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

100banik.ru.com

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника *(заполняется вручную)*
	3	

Дан раствор хлорида бария, а также набор следующих реактивов: железо, оксид кремния, растворы гидроксида натрия, сульфата меди(II), фосфата натрия.

100balnik.ru.com

НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Копирование не допускается. 2021 г.

100balnik.ru.com

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Выберите два утверждения, в которых говорится о меди как о простом веществе.

1) Медь не реагирует с разбавленной серной кислотой.
2) В организме взрослого человека содержится до 80 мг меди.
3) Массовая доля меди в малахите составляет 58%.
4) Большинство солей двухвалентной меди имеют синюю или зелёную окраску.
5) Медь широко применяется в электротехнике.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: | | |

2 На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

11
Na
23,0

Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома данного химического элемента, и номер периода (Y), в котором он расположен в Периодической системе. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы –

1) фтор 2) иод 3) бром

в порядке увеличения восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.
Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: ☐ → ☐ → ☐

4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления фосфора в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА
А) PH_4I	1) +3
Б) K_3PO_4	2) –3
В) K_3P	3) –4
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной связью.

1) SiO_2
2) NH_4Cl
3) S_8
4) H_2S
5) P_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

Копирование не допускается. 2021 г.

6 Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и фосфора?

1) Высший оксид элемента является основным оксидом.
2) Химический элемент образует высший оксид состава $ЭO_3$.
3) Соответствующее простое вещество является неметаллом.
4) Электроны в атоме расположены на трёх энергетических уровнях.
5) Значение электроотрицательности меньше, чем у кислорода.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

7 Из предложенного перечня веществ выберите основание и кислотный оксид.

1) H_2S 2) $LiOH$ 3) CO 4) $Al(OH)_3$ 5) SiO_2

Запишите в поле ответа сначала номер основания, а затем номер кислотного оксида.

Ответ: ☐☐

8 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не реагируют** с оксидом кремния(IV).

1) K_2CO_3
2) MgO
3) $CaCl_2$
4) $NaOH$
5) H_2S

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

100balnik.ru.com

9 Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктами химической реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО(-А)	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $Ba(OH)_2$ и SO_3	1) FeO и H_2O
Б) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ}$	2) $BaSO_4$ и H_2O
В) BaO и H_2SO_4	3) $BaSO_4$ и H_2
	4) Fe_2O_3 и H_2O
	5) $BaSO_3$ и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) K_2CO_3	1) H_2O, $(NH_4)_2SO_4$
Б) O_2	2) CO, C_2H_4
В) Fe_2O_3	3) HCl (р-р), C
	4) $CaCl_2$, HCl (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция обмена.

1) аммиак и фосфорная кислота
2) барий и вода
3) алюминий и гидроксид натрия
4) сульфат железа(II) и гидроксид калия
5) хлорид железа(II) и нитрат серебра

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Копирование не допускается. 2021 г.

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $Zn(OH)_2$ и KOH	1) растворение осадка
Б) Na_2CO_3 и HNO_3	2) выпадение голубого осадка
В) $Cu(NO_3)_2$ и $Ca(OH)_2$	3) выпадение белого осадка
	4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13 При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль анионов?

1) гидроксид бария
2) фосфат калия
3) нитрат магния
4) сульфат натрия
5) иодид алюминия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции

$$S^{2-} + 2H^+ = H_2S$$

1) CuS
2) K_2S
3) Al_2S_3
4) H_2CO_3
5) HCl
6) HClO

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

100balnik.ru.com

15 Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $P^0 \rightarrow P^{+5}$	1) окисление
Б) $Mn^{+2} \rightarrow Mn^{+4}$	2) восстановление
В) $Br^{+1} \rightarrow Br^{-1}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16 Из перечисленных суждений о чистых веществах, смесях и правилах работы с ними в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) Вода из колодца является смесью веществ.
2) При переливании жидких веществ необходимо использовать делительную воронку.
3) Для разделения бензина на фракции можно использовать метод перегонки.
4) Прошедший через фильтр воздух является чистым веществом.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

17 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $MgSO_4$ и K_2SO_4	1) O_2
Б) HCl и $Ca(OH)_2$(р-р)	2) NaOH
В) H_2 и NH_3	3) KNO_3
	4) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Копирование не допускается. 2021 г.

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Дигидроортофосфат калия (техническое название – монофосфат калия) – соединение, имеющее химическую формулу KH_2PO_4. Это вещество широко используется в сельском хозяйстве в качестве комплексного калийно-фосфорного удобрения, одновременно восполняющего недостаток этих очень важных для нормального развития растений элементов. При подкормках овощных культур в почву вносят 40 г калия на 100 м².

18 Вычислите массовую долю (в процентах) калия в дигидроортофосфате калия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19 Вычислите массу (в граммах) дигидроортофосфата калия, которую надо внести в почву на участке площадью 200 м². Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

10balnik.ru

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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

$$H_2SO_4 + Fe \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:

$$Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 \xrightarrow{AgNO_3} X \rightarrow CuO$$

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

22 Вычислите объём углекислого газа, который был поглощён 740 г 0,2%-ного раствора гидроксида кальция, если после окончания реакции был получен прозрачный раствор гидрокарбоната кальция ($Ca(HCO_3)_2$).
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.
Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.
Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида бария, а также набор следующих реактивов: оксид меди(II), соляная кислота, растворы гидроксида натрия, карбоната натрия, сульфата меди(II).

23 Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида бария, и укажите признаки их протекания. Используйте только вещества из приведённого выше перечня.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ.
Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.
Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между хлоридом бария и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

100balnik.ru.com

Копирование не допускается. 2021 г.

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению задания 24.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится пять указанных в перечне реактивов. При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
   - 3.1. **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
   - 3.2. **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
   - 3.3. **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
   - 3.4. **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
   - 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
   - 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
   - 3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.
   - 3.8. **Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.

Копирование не допускается. 2021 г.

4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

100banik.ru.com

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника *(заполняется вручную)*
	3	

Дан раствор хлорида бария, а также набор следующих реактивов: оксид меди(II), соляная кислота, растворы гидроксида натрия, карбоната натрия, сульфата меди(II).

100balnik.ru.com

НОМЕР КИМ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Копирование не допускается. 2021 г.

100balnik.ru.com

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

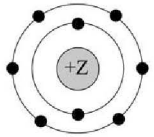
1 Выберите два утверждения, в которых говорится о кальции как о химическом элементе.

1) Кальций имеет небольшую плотность, и его можно резать ножом.
2) Кальций в природе встречается в виде шести изотопов.
3) Кальций способен вытеснять водород из воды.
4) Кальций получают электролизом расплавов солей.
5) Недостаток кальция в костях человека вызывает заболевания.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома химического элемента и номер периода (Y), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

1) хлор 2) магний 3) кремний

в порядке увеличения радиусов их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: ☐☐☐

4 Установите соответствие между формулой вещества и валентностью азота в этом веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ВАЛЕНТНОСТЬ АЗОТА
А) NH_4Cl	1) I
Б) N_2	2) II
В) NH_3	3) III
	4) IV

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной полярной связью.

1) H_2S
2) P_4
3) $BaCl_2$
4) CaO
5) NO

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Какие два утверждения верны для характеристики как углерода, так и кремния?

1) Химический элемент образует соединения и с кислородом, и с водородом.
2) Химический элемент образует кислотный оксид.
3) Значение электроотрицательности больше, чем у хлора.
4) Электроны в атоме расположены на четырёх электронных слоях.
5) Соответствующее простое вещество является металлом.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Копирование не допускается. 2021 г.

7 Из предложенного перечня веществ выберите два основания.

1) $Zn(OH)_2$ 2) $Mg(OH)_2$ 3) $Fe(OH)_3$ 4) LiOH 5) $Al(OH)_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ реагируют с оксидом магния?

1) $CuCl_2$
2) KOH
3) N_2O_5
4) H_2SO_4
5) Na_2CO_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

9 Установите соответствие между реагирующими веществами и возможным(и) продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) ZnO и CO	1) Na_2SO_4 и H_2O
Б) NaOH и SO_3	2) $ZnCO_3$
В) NaOH и H_2SO_4 (р-р)	3) Zn и CO_2
	4) Na_2SO_4 и H_2
	5) Na_2SO_3 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

100balnik.ru.com

10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) $Ba(OH)_2$	1) Al_2O_3, CO_2
Б) Fe	2) KOH, Na_3PO_4
В) $Al(NO_3)_3$	3) $AgNO_3$, O_2
	4) Zn, CuO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция соединения.

1) кальций и вода
2) оксид бария и оксид фосфора(V)
3) оксид железа(III) и углерод
4) гидроксид кальция и карбонат калия
5) оксид натрия и сернистый газ

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $Mg(OH)_2$ и H_2SO_4	1) растворение осадка
Б) $Ca(NO_3)_2$ и K_2CO_3	2) выпадение голубого осадка
В) $Cu(OH)_2$ и HCl	3) выпадение белого осадка
	4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Копирование не допускается. 2021 г.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 3 моль ионов?

1) сульфат алюминия
2) нитрат калия
3) хлорид магния
4) карбонат натрия
5) гидроксид лития

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции

$$3Ba^{2+} + 2PO_4^{3-} = Ba_3(PO_4)_2$$

1) $BaSiO_3$
2) $Ca_3(PO_4)_2$
3) BaO
4) BaI_2
5) Na_3PO_4
6) Li_3PO_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

15 Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $S^0 \rightarrow S^{-2}$	1) окисление
Б) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$	2) восстановление
В) $Cr^{+2} \rightarrow Cr^{+3}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

100balnik.ru.com

16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) Для проведения опытов в пробирку наливают по 1–2 мл растворов реактивов.
2) При нагревании пробирки с твёрдой смесью, используемой для получения аммиака, пробирку держат горизонтально.
3) При использовании органических растворителей во время ремонта в помещении о́кна должны быть плотно закрыты.
4) Перед использованием застывшей масляной краски её рекомендуется подогреть на открытом огне.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

17 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Ag и Mg	1) H_2SO_4 (р-р)
Б) $FeSO_4$ и $MgCl_2$	2) лакмус
В) HCl (р-р) и KOH	3) O_2
	4) NaOH (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Копирование не допускается. 2021 г.

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Ацетат натрия представляет собой натриевую соль уксусной кислоты – CH_3COONa. В текстильной промышленности это вещество применяют при окрашивании тканей и дублении кожи. Ткань в процессе окрашивания необходимо обработать раствором ацетата натрия, в 1 л которого содержится 41 г этой соли.

18 Вычислите (в процентах) массовую долю натрия в ацетате натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

19 Определите массу (в граммах) натрия, который содержится в 20 л раствора для обработки тканей. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

100balnik.ru.com

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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

$$HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:

$$CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow X \rightarrow Ca(NO_3)_2$$

(X – соль)

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

22 К 22,2 г раствора с массовой долей хлорида кальция 4% добавили избыток раствора карбоната натрия. Определите массу выпавшего осадка.
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.
Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.
Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов: железо, медь, растворы гидроксида натрия, хлорида бария, сульфата меди(II), фенолфталеина. (Возможно использование индикаторной бумаги.)

23 Запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства соляной кислоты, и укажите признаки их протекания. Используйте только вещества из приведённого выше перечня.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ.
Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.
Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между соляной кислотой и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

100balnik.ru.com

Копирование не допускается. 2021 г.

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению задания 24.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится пять указанных в перечне реактивов. При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
   - 3.1. **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
   - 3.2. **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
   - 3.3. **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
   - 3.4. **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
   - 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
   - 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
   - 3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.
   - 3.8. **Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.

Копирование не допускается. 2021 г.

4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

100banik.ru.com

Номер комплекта реактивов, используемого при проведении экзамена по ХИМИИ

№ КИМ	№ комплекта реактивов	№ места участника *(заполняется вручную)*
	3	

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов: железо, медь, растворы гидроксида натрия, хлорида бария, сульфата меди(II), фенолфталеина. (Возможно использование индикаторной бумаги.)

100balnik.ru.com

Контрольная работа по ХИМИИ
для обучающихся 9-х классов, осваивающих
образовательные программы основного общего образования

Вариант № 8

Инструкция по выполнению работы

Контрольная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение контрольной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступать после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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, а также в тексте контрольной работы не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

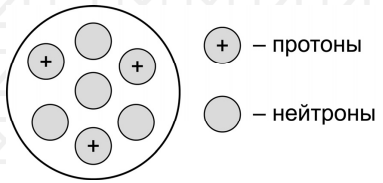
1 Выберите два утверждения, в которых выделенное жирным шрифтом слово обозначает простое вещество.

1) Рыбы дышат **кислородом**, который растворён в воде.
2) В качестве растворителя **вода** используется как в быту, так и на производстве.
3) В состав многих парфюмерных изделий входит **глицерин**.
4) В сельском хозяйстве **серу** применяют в качестве фунгицида.
5) Для производства удобрений используют **аммиак**.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: | | |

2 На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и массовое число (Y) данного атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

3 Расположите химические элементы –

1) фосфор 2) кремний 3) алюминий

в порядке увеличения восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: ☐☐☐

4 Установите соответствие между соединением и степенью окисления углерода в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЕДИНЕНИЕ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА
А) CO_2	1) –4
Б) H_2CO_3	2) –3
В) C_2H_6	3) +3
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5 Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащие ковалентную неполярную связь.

1) водород
2) алюминий
3) оксид углерода(II)
4) хлороводород
5) белый фосфор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

6 Какие два утверждения верны для характеристики как водорода, так и калия?

1) Является неметаллом.
2) На внешнем энергетическом уровне этого элемента находится один электрон.
3) Химический элемент в соединении с хлором проявляет положительную степень окисления.
4) Соответствующее простое вещество газообразно при обычных условиях.
5) Высшая валентность этого элемента равна II.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

7 Из предложенного перечня веществ выберите одноосно́вную кислоту и основание.

1) HNO_3 2) ZnO 3) H_2S 4) $Al(OH)_3$ 5) $Fe(OH)_2$

Запишите в поле ответа сначала номер одноосно́вной кислоты, а затем номер основания.

Ответ: ☐☐

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с азотом?

1) CO_2
2) Li
3) $CaCl_2$
4) H_2
5) $CaSO_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: ☐☐

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

100balnik.ru.com

9 Установите соответствие между реагирующими веществами и возможными продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) Al_2O_3 и KOH (тв.)	1) $Al(OH)_3$ и K_2O
Б) KOH и P_2O_5	2) K_3PO_4 и H_2O
В) K_2O и H_3PO_4	3) $KAlO_2$ и H_2O
	4) K_3PO_4 и H_2
	5) $KAlO_2$ и H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Ca	1) HNO_3, Na_2SO_4
Б) CO_2	2) KOH, CaO
В) $AlCl_3$	3) $Ba(OH)_2$, $AgNO_3$
	4) H_2O, HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите схемы двух реакций, которые относятся к реакциям разложения.

1) $Zn + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Cu$
2) $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
3) $Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2O$
4) $Ag_2CO_3 \rightarrow Ag + CO_2 + O_2$
5) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow KCl + BaSO_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) фенолфталеин и $Ca(OH)_2$ (р-р)	1) образование осадка
Б) NaOH (р-р) и $MgSO_4$ (р-р)	2) растворение осадка
В) $Mg(OH)_2$ и HCl (р-р)	3) изменение цвета раствора на малиновый
	4) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13 При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль анионов и 1 моль катионов?

1) хлорид цинка
2) карбонат натрия
3) сульфит калия
4) сульфат магния
5) нитрат бария

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции

$$2H^+ + S^{2-} = H_2S$$

1) HCl
2) CuS
3) S
4) HF
5) K_2S
6) Al_2S_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

100balnik.ru.com

15 Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$	1) окисление
Б) $Au^{+1} \rightarrow Au^{+3}$	2) восстановление
В) $C^{-2} \rightarrow C^{-4}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) Исследовать вкус веществ в лаборатории запрещено.
2) При приготовлении раствора азотной кислоты необходимо использовать резиновые перчатки.
3) Для выпаривания раствора используют фарфоровую ступку.
4) Отбор твёрдого вещества из исходной склянки осуществляют с помощью шпателя.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

17 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) HCl (р-р) и NaCl	1) Mg
Б) $CaCO_3$ и $CaSO_4$	2) HNO_3
В) $CuBr_2$ и $Cu(NO_3)_2$	3) $AgNO_3$
	4) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Медь – один из важнейших микроэлементов, необходимый для всех живых организмов. Для восполнения недостатка меди в организме человека рекомендован приём витаминно-минеральных комплексов, содержащих сульфат меди(II) ($CuSO_4$). При некоторых заболеваниях необходим ежесуточный приём 2 мг меди в составе витаминно-минеральных комплексов.

18 Вычислите массовую долю (в процентах) меди в сульфате меди(II). Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

19 Вычислите массу сульфата меди(II) (в миллиграммах), которую должна содержать одна таблетка витаминно-минерального комплекса, если рекомендован приём двух таблеток в сутки. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ мг.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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

$$Ba(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow BaCl_2 + Ba(ClO_3)_2 + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:

$$BaO \rightarrow BaCl_2 \rightarrow BaCO_3 \xrightarrow{HNO_3} X$$

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

22 К избытку магния добавили 365 г раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 10%. Определите объём (н.у.) выделившегося газа.
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.
Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.
Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор хлорида железа(III), а также набор следующих реактивов: растворы серной кислоты, гидроксида натрия, сульфата железа(II), хлорида бария, фосфата натрия.

23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида железа(III), и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ.
Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.
Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

24 Проведите химические реакции между хлоридом железа(III) и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

100balnik.ru.com

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению задания 24.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится пять указанных в перечне реактивов. При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
   - 3.1 **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
   - 3.2 **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
   - 3.3 **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
   - 3.4 **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
   - 3.5 Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
   - 3.6 При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
   - 3.7 Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.
   - 3.8 **Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

10ballnik.ru.com