

2016



А. С. Корощенко, Ю. Н. Медведев

ХИМИЯ

ОГЭ

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ФИПИ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

9

класс

- 10 вариантов заданий
- Ответы
- Критерии оценок

А. С. Корощенко, Ю. Н. Медведев

ХИМИЯ

9 класс

ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

10 вариантов заданий

Ответы

Критерии оценок

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА
2016

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
К68

Корощенко А. С.

К68 ОГЭ 2016. Химия. 9 класс. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задания / А. С. Корощенко, Ю. Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2016. — 94, [2] с. (Серия «ОГЭ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-09854-6

Пособие содержит 10 вариантов типовых тестовых заданий Основного государственного экзамена 2016 года.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену в 9 классе по химии в 2016 году.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов и приведен подробный разбор всех заданий одного из вариантов.

Пособие предназначено учителям и методистам, использующим тесты для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену 2016 года, оно также может быть использовано учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

**УДК 372.8:54
ББК 74.262.4**

Формат 70×108/16. Гарнитура «Школьная».
Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,93. Усл. печ. л. 8,4.
Тираж 19 000 экз. Заказ № 2294/15.

ISBN 978-5-377-09854-6

© Корощенко А. С., Медведев Ю. Н., 2016
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Информация о двух экзаменационных моделях проведения ОГЭ по химии	8
Инструкция по выполнению работы (модель 1)	9
Система оценивания экзаменационной работы по химии	
Часть 1	10
Часть 2	10
Варианты экзаменационной работы	
Вариант 1	
Часть 1	18
Часть 2	22
Вариант 2	
Часть 1	23
Часть 2	27
Вариант 3	
Часть 1	28
Часть 2	32
Вариант 4	
Часть 1	33
Часть 2	37
Вариант 5	
Часть 1	38
Часть 2	42
Инструкция по выполнению работы (модель 2)	43
Инструкция по выполнению задания 23	44
Вариант 6	
Часть 1	46
Часть 2	50
Вариант 7	
Часть 1	51
Часть 2	55
Вариант 8	
Часть 1	56
Часть 2	60

Вариант 9	
Часть 1	62
Часть 2	66
Вариант 10	
Часть 1	67
Часть 2	71
Решение заданий варианта 3	
Часть 1	72
Часть 2	83
Ответы и решения	
Часть 1	85
Часть 2	86
Ответы к заданиям части 2	88

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые учителя и 9-классники!

Основное общее образование завершается Основным государственным экзаменом выпускников, в ходе которого проверяется соответствие их знаний требованиям государственного образовательного стандарта.

Экзамен выпускников 9 класса общеобразовательных организаций проводится в виде тестирования.

Требования к уровню подготовки выпускников по химии, указанные в федеральном компоненте государственного стандарта общего образования, являются основой разработки контрольных измерительных материалов для ОГЭ.

Согласно этим требованиям, обязательной для усвоения является определенная система знаний о неорганических и органических веществах, их составе, свойствах и применении. Эта система знаний, в основе которой лежат Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, составляет инвариантное ядро всех общеобразовательных программ по химии. В предлагаемой экзаменационной работе именно это содержание явилось основой для разработки контрольных измерительных материалов.

Цель данного пособия состоит в том, чтобы познакомить учителей и учащихся со структурой и содержанием экзаменационной работы, дать возможность выпускнику самостоятельно проверить свою готовность к новой форме экзамена по химии — в виде тестирования.

Большую помощь в этом могут оказать представленные в пособии варианты, комментарии к решению всех заданий одного из вариантов и приведенные ответы на задания всех вариантов.

Выполнение представленных заданий является одним из способов закрепления, систематизации и обобщения полученных знаний, а также способом самоконтроля имеющихся у выпускников знаний.

Обратим внимание на один важный момент. Содержащиеся в вариантах экзаменационной работы задания различны по своей форме и требуют для своего выполнения разных типов ответов: при выполнении заданий части 1 с кратким ответом (задания 1–15) достаточно записать номер выбранного правильного ответа, при выполнении заданий части 1 с кратким ответом (задания 16–19) необходимо дать ответ в виде числа или набора цифр. Ответ в части 2 предлагает запись необходимых уравнений реакций или произведенных расчетов при решении задачи.

Задания части 1 (1–15) с кратким ответом соответствуют требованиям базового уровня подготовки выпускников основной школы по химии. Они формулируются в виде короткого утверждения, окончанием которого является соответствующий вариант ответа. В каждом из заданий предлагается четыре варианта ответа, только один из которых является верным.

Задания части 1 (16–19) с кратким ответом, в отличие от заданий 1–15, имеют повышенный уровень сложности и поэтому содержат большой объем информации, которую нужно осмыслить и понять. Именно поэтому выполнение таких заданий потребует осуществления большего числа учебных действий, чем в случае выбора одного верного ответа. В ответе следует записать число или соответствующий набор цифр.

Задания части 2 с развернутым ответом по своему содержанию соответствуют наиболее сложным заданиям традиционных письменных работ. Они предназначены для проверки владения умениями, которые отвечают наиболее высоким требованиям к уровню подготовки выпускников основной школы. Для выполнения этих заданий необходимо уметь:

1) составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и расставлять в них коэффициенты с помощью метода электронного баланса;

2) проводить расчёты массовой доли растворенного вещества, количества вещества, массы или объема по количеству вещества. Ответ предполагает запись необходимых уравнений реакций или произведенных расчетов при решении задачи;

3) выбирать необходимые реактивы из предложенного перечня веществ для получения указанного вещества, составлять уравнения реакций, описывать признаки реакций, для реакций ионного обмена записывать сокращенные ионные уравнения.

В отличие от предыдущих лет, начиная с 2014 г. в содержание экзамена вводится эксперимент по получению вещества, названного в задании 22. В ходе выполнения эксперимента ученик должен уметь:

1) читать и анализировать инструкцию по выполнению химического эксперимента;

2) подготовить лабораторное оборудование для проведения эксперимента;

3) составить схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество;

4) проводить реакции в соответствии с составленной схемой превращений и получить вещество;

5) делать вывод о химических свойствах веществ, участвующих в реакции и признаках классификации реакций.

Чтобы в процессе самостоятельной работы при выполнении того или иного варианта успешно выполнить каждое из заданий, следует не только внимательно отнестись к решению заданий варианта 3, но и проанализировать их.

ИНФОРМАЦИЯ О ДВУХ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ МОДЕЛЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ОГЭ ПО ХИМИИ

С 2014 года на выбор органов управления образованием субъектов РФ предложены две модели экзаменационной работы по химии, принципиальное различие которых заключается **только** в способах предъявления практико-ориентированных заданий части 2:

модель 1 без изменений повторяет экзаменационные модели предыдущих лет;

модель 2 предусматривает выполнение **реального химического эксперимента** (задания 22 и 23).

Представление об особенностях построения этих моделей экзаменационной работы и формах предъявления в них указанных выше заданий дают Спецификация и Демонстрационные варианты № 1 и № 2 контрольных измерительных материалов для проведения Основного государственного экзамена (в новой форме) по ХИМИИ обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования (приведены на сайте ФИПИ).

В настоящем пособии первые пять вариантов даны по модели № 1, последние пять вариантов — по модели № 2.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ (МОДЕЛЬ 1)

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 22 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 3 задания с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–15 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответы к заданиям 16–19 записываются в виде последовательности цифр. Эту последовательность цифр запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

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

К заданиям 20–22 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Задания выполняются на бланке ответов № 2.

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!

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

Часть 1

Проверка ответов учащихся на задания части 1 выполняется экспертами или с помощью компьютера.

Верное выполнение каждого из заданий *части 1* базового уровня сложности (1–15) оценивается 1 баллом.

Верное выполнение каждого из заданий *части 1* повышенного уровня сложности (16–19) максимально оценивается 2 баллами.

Задания 16 и 17 считаются выполненными верно, если в каждом из них правильно выбраны два варианта ответа. За неполный ответ — правильно назван один из двух ответов или названы три ответа, из которых два верные, — выставляется 1 балл. Остальные варианты ответов считаются неверными и оцениваются 0 баллов.

Задания 18 и 19 считаются выполненными верно, если правильно установлены три соответствия. Частично верным считается ответ, в котором установлены два соответствия из трех; он оценивается 1 баллом. Остальные варианты считаются неверным ответом и оцениваются 0 баллов.

Часть 2

Проверка заданий части 2 осуществляется экспертной комиссией. При оценивании каждого из трех заданий эксперт на основе сравнения ответа выпускника с образцом ответа, приведенным в критериях оценивания, выявляет в ответе учащегося элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом. Максимальная оценка за верно выполненное задание: за задания 20 и 21 — по 3 балла; в модели 1 за задание 22 — 5 баллов; в модели 2 за задание 22 — 4 балла, за задание 23 — 5 баллов.

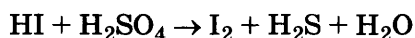
Задания с развернутым ответом могут быть выполнены учащимися разными способами. Поэтому приведенные в критериях оценивания образцы решений следует рассматривать лишь как один из возможных

вариантов ответа. Это относится прежде всего к способам решения расчётных задач.

Полученные учащимися баллы за выполнение всех заданий суммируются. Итоговая оценка выпускника основной школы определяется по 5-балльной шкале.

Модель 1

20. 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
1) Составлен электронный баланс: $1 \text{ S}^{+6} + 8 \bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2}$ $4 \text{ 2I}^{-1} - 2 \bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $8\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ 3) Указано, что сера в степени окисления +6 является окислителем, а иод в степени окисления -1 — восстановителем	
Ответ правильный и полный, включает все указанные 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

21. 170 г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61 г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$</p> <p>2) Рассчитаны количество вещества и масса нитрата серебра, содержащегося в исходном растворе: по уравнению реакции $n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) =$ $= m(\text{AgCl}) / M(\text{AgCl}) = 8,61 / 143,5 = 0,06$ моль $m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2$ г</p> <p>3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе: $\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / m(\text{р-ра}) = 10,2 / 170 = 0,06$ или 6%</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

22. Даны вещества: FeCl_3 , H_2SO_4 (конц.), Fe, Cu, NaOH, CuSO_4 .

Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Составлены два уравнения реакции:</p> <p>1) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$</p> <p>2) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$</p> <p>Описаны признаки протекания реакций:</p> <p>3) для первой реакции: выделение красного осадка металлической меди;</p> <p>4) для второй реакции: выпадение серо-зелёного осадка.</p> <p>Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:</p> <p>5) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	5
Правильно записаны четыре элемента ответа	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>	<i>5</i>

Модель 2

22. Требуется получить гидроксид железа(II) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид железа(II): 1) Fe или CuSO ₄ → FeSO ₄ → Fe(OH) ₂ Составлены уравнения двух проведенных реакций: 2) Fe + CuSO ₄ = FeSO ₄ + Cu 3) FeSO ₄ + 2NaOH = Fe(OH) ₂ + Na ₂ SO ₄ Составлено сокращенное ионное уравнение второй реакции: 4) Fe ²⁺ + 2OH ⁻ = Fe(OH) ₂	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает 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>	<i>4</i>

23. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведенных 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 смысл)	Баллы
К1	<p>Проведены реакции в соответствии с составленной схемой и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакции:</p> <p>1) для первой реакции: выделение красного осадка металлической меди и изменение цвета раствора (исчезновение голубой окраски раствора);</p> <p>2) для второй реакции: выпадение серо-зелёного осадка;</p> <p>3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведенных реакций:</p> <p>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 щелочью, протекающая за счёт выпадения осадка</p>	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
	Правильно записаны два первых элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно	0
К2	<p>Оценка техники выполнения химического эксперимента:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соблюдение общепринятых правил при отборе нужного количества реактива; • соблюдение правил безопасного обращения с веществами и оборудованием при проведении химических реакций 	

	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Баллы
	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



Бланк ответов №2

Лист №

Резерв-3

Регион

Код предмета

Название предмета

Номер варианта

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1.

Отвечая на задания, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 1.

Условия задания переписывать не нужно.

Номер КИМ

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте. Заполнять гелевой ручкой черными чернилами.

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка.

ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ВАРИАНТ 1

Часть 1

При выполнении заданий 1–15 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1	<input type="text"/>
---	----------------------

1. Четыре электрона находятся во внешнем электронном слое атомов каждого из химических элементов в ряду
- 1) C, Si, Sn
 - 2) O, Cl, I
 - 3) N, C, S
 - 4) Mg, Be, Ca

2	<input type="text"/>
---	----------------------

2. В каком ряду химических элементов ослабевают неметаллические свойства соответствующих им простых веществ:
- 1) сера — фосфор — кремний
 - 2) кислород — сера — селен
 - 3) бор — углерод — азот
 - 4) кремний — фосфор — сера

3	<input type="text"/>
---	----------------------

3. Химическая связь в кристалле оксида кальция
- 1) ковалентная неполярная
 - 2) ковалентная полярная
 - 3) металлическая
 - 4) ионная

4	<input type="text"/>
---	----------------------

4. Степень окисления -2 атом серы проявляет в каждом из соединений:
- 1) CaSO_3 и H_2S
 - 2) H_2SO_4 и FeS
 - 3) SO_2 и H_2S
 - 4) CaS и H_2S

5. К солям относится каждое из двух веществ:

- 1) FeCl_2 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и H_2SO_4
- 3) KOH и Li_2SO_4
- 4) CaO и NaCl

5

6. Признаком химической реакции между растворами нитрата серебра и хлорида алюминия является:

- 1) изменение цвета
- 2) выделение газа
- 3) появление запаха
- 4) выпадение осадка

6

7. Наибольшее число молей катионов и анионов образуется при полной диссоциации в водном растворе 1 моль

- 1) FeCl_2
- 2) KOH
- 3) Na_3PO_4
- 4) H_2SO_4

7

8. Краткое ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействию веществ:

- 1) H_2S и KOH
- 2) H_2S и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) HNO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) HNO_3 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$

8

9. Не реагируют друг с другом

- 1) хлор и кислород
- 2) азот и водород
- 3) сера и железо
- 4) бром и кальций

9

10. Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) вода и хлорид натрия
- 2) оксид кальция и раствор гидроксида натрия
- 3) кислород и оксид магния
- 4) вода и серебро

10

11

11. Гидроксид железа(III) в отличие от гидроксида натрия

- 1) легко растворяется в H_2SO_4
- 2) разлагается при небольшом нагревании
- 3) взаимодействует с фосфорной кислотой
- 4) реагирует с алюминием

12

12. Сульфат натрия реагирует с

- 1) KOH
- 2) $Ba(OH)_2$
- 3) NaCl
- 4) H_2CO_3

13

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

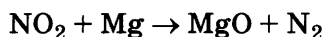
А. Пламя спиртовки можно потушить, накрыв его колпачком.

Б. Горящий натрий можно потушить водой.

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

14

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед формулой окислителя равен

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

15

15. Массовая доля серы в сульфате алюминия равна

- 1) 28,1%
- 2) 9,4%
- 3) 64,0%
- 4) 32,0%

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16. В ряду химических элементов В — С — N

16

- 1) увеличивается заряд ядер атомов
- 2) возрастают кислотные свойства образуемых гидроксидов
- 3) увеличивается число электронных уровней
- 4) уменьшается электроотрицательность
- 5) возрастает атомный радиус

Ответ:

17. Для этилена верны следующие утверждения:

17

- 1) относится к непредельным углеводородам
- 2) не реагирует с кислородом
- 3) реагирует с водородом
- 4) имеет только одинарные связи
- 5) вступает в реакции замещения

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

18

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $KCl(p-p)$ и $KI(p-p)$

1) $AgNO_3(p-p)$

Б) $Al(NO_3)_3$ и $Al_2(SO_4)_3(p-p)$

2) $BaCl_2(p-p)$

В) $Al(OH)_3(тв)$ и

3) $KOH(p-p)$

$Mg(OH)_2(тв)$

4) $NH_3(p-p)$

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

19

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать:

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- | | |
|-----------------------|--|
| А) оксид углерода(II) | 1) Ba(OH) ₂ (р-р), Mg |
| Б) оксид углерода(IV) | 2) CO ₂ (р-р), HCl(р-р) |
| В) карбонат натрия | 3) Fe ₂ O ₃ , O ₂ |
| | 4) H ₂ O, SO ₂ |

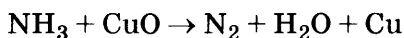
А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

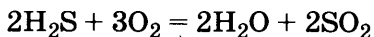
21. При взаимодействии 150 г раствора нитрата свинца с небольшим избытком раствора иодида калия выпало 10,45 г осадка. Рассчитайте массовую долю нитрата свинца в исходном растворе.

22

22. Даны вещества: Zn, H₂SO₄(разб.), Fe, Cu, NaOH, CuSO₄. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид цинка(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

6

6. Горение сероводорода



является реакцией

- 1) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической
- 2) окислительно-восстановительной, каталитической, эндотермической
- 3) замещения, некаталитической, эндотермической
- 4) обмена, некаталитической, экзотермической

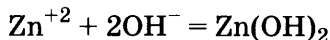
7

7. К сильным электролитам не относится

- | | |
|--------|-----------------------------------|
| 1) HBr | 3) H ₂ S |
| 2) HCl | 4) H ₂ SO ₄ |

8

8. Сокращенному ионному уравнению



соответствует левая часть схемы уравнения химической реакции

- 1) $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- 2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- 3) $\text{ZnO} + \text{KOH} \rightarrow$
- 4) $\text{ZnS} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

9

9. Возможно химическое взаимодействие между следующими веществами:

- 1) Al и Ne
- 2) Cu и H₂
- 3) Zn и P
- 4) Fe и H₂

10

10. Оксид железа(III) не взаимодействует с

- 1) соляной кислотой
- 2) водой
- 3) гидроксидом натрия
- 4) водородом

11. С гидроксидом бария реагирует каждое из двух веществ:

- 1) HCl и KCl
- 2) H_2SO_4 и K_3PO_4
- 3) H_2SO_4 и NaOH
- 4) NaCl и K_2SO_4

11

12. С нитратом меди(II) может взаимодействовать

- 1) оксид углерода(IV)
- 2) гидроксид кальция
- 3) гидроксид железа(II)
- 4) соляная кислота

12

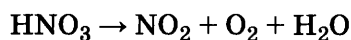
13. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

- А. В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.
Б. Серную кислоту следует растворять в горячей воде.

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

13

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции

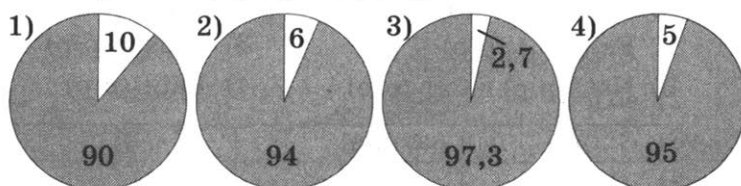


коэффициент перед формулой восстановителя равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

14

15. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу фтороводорода?



15

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16

16. В ряду химических элементов N — P — As

- 1) уменьшается электроотрицательность
- 2) увеличивается сила образуемых кислородсодержащих кислот
- 3) уменьшаются основные свойства соединений $H_3Э$
- 4) уменьшается радиус атомов
- 5) увеличивается значение высшей степени окисления

Ответ:

17

17. Метан реагирует с

- 1) водородом
- 2) хлором
- 3) водой
- 4) кислородом
- 5) оксидом натрия

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $KI(p-p)$ и $K_3PO_4(p-p)$

1) $CH_3COOH(p-p)$

Б) $Fe(NO_3)_3(p-p)$ и

2) $NaOH(p-p)$

$Fe_2(SO_4)_3(p-p)$

3) $AgNO_3(p-p)$

В) $NaCl(p-p)$ и $CaI_2(p-p)$

4) $BaCl_2(p-p)$

А	Б	В

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

19

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) серная кислота 1) HCl, SO₃
Б) оксид бериллия 2) NH₃ (р-р), Fe(OH)₂
В) бромид меди(II) 3) NaOH_(р-р), SiO₂
 4) Ca(OH)_{2(р-р)}, Cl_{2(р-р)}

А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

20



Определите окислитель и восстановитель.

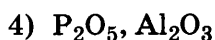
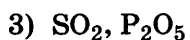
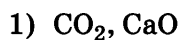
21. При растворении 10 г технического цинка в избытке разбавленной соляной кислоты выделилось 3,1 л (н.у.) водорода. Определите массовую долю примесей в этом образце цинка.

21

22. Даны вещества: Mg, HCl (разб.), Fe, Al, KOH, CuSO₄. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид магния(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

22

5. К кислотным оксидам относится каждое из двух веществ:



5

6. Выпадение осадка голубого цвета является признаком реакции между веществами:

1) гидроксидом натрия и соляной кислотой

2) карбонатом калия и хлоридом кальция

3) сульфатом аммония и хлоридом бария

4) нитратом меди (II) и гидроксидом бария

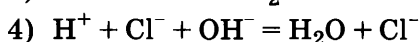
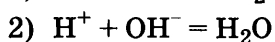
6

7. Хлорид-ионы образуются при электролитической диссоциации



7

8. Взаимодействию соляной кислоты и едкого натра отвечает краткое ионное уравнение



8

9. Алюминий образует сульфат алюминия при взаимодействии с

1) серой

2) серной кислотой

3) сернистой кислотой

4) сероводородом

9

10. Оксид железа(II) взаимодействует с раствором

1) аммиака

2) бромоводорода

3) карбоната калия

4) хлорида натрия

10

11

11. И с серебром, и с оксидом меди(II) будет реагировать

- 1) соляная кислота 3) азотная кислота
2) фосфорная кислота 4) угольная кислота

12

12. Хлорид железа(II) в водном растворе может реагировать с

- 1) K_2S 3) SiO_2
2) CO_2 4) Cu

13

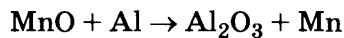
13. Верны ли следующие суждения об обращении с растворами щелочей?

- А. При попадании раствора щелочи на кожу рук его надо смыть водой, а затем обработать раствором борной кислоты.
Б. При попадании раствора щелочи на кожу рук его надо смыть раствором соды.

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

14

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед формулой восстановителя равен

- 1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

15

15. Массовая доля азота в нитрате алюминия равна

- 1) 14,0% 3) 6,6%
2) 19,7% 4) 21,3%

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16. Общим для фосфора и серы является

16

- 1) наличие трех электронных слоев в их атомах
- 2) значение их электроотрицательности меньше, чем у хлора
- 3) образование ими водородных соединений с общей формулой ЭН_2
- 4) образование ими простых веществ в виде двухатомных молекул
- 5) одинаковые значения степени окисления в кислородных соединениях.

Ответ:

17. С уксусной кислотой взаимодействуют вещества, формулы которых

17

- 1) H_2SiO_3
- 2) Na_2CO_3
- 3) Hg
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) BaSO_4

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Установите соответствие между веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

18

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $\text{AlCl}_3(\text{p-p})$ и $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$

1) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$

Б) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$
и $\text{CuSO}_4(\text{p-p})$

2) фенолфта-
леин

В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

3) KCl

4) $\text{NaOH}(\text{p-p})$

А	Б	В

19

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) оксид углерода(IV)

1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{p-p})$,

Б) гидроксид калия

H_2SiO_3

В) сульфат меди(II)

2) Mg , $\text{NaOH}(\text{p-p})$

3) CaSO_4 , H_2O

4) $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$, Fe

А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

21. Рассчитайте массу осадка, который выпадет при взаимодействии избытка карбоната калия с 17,4 г раствора нитрата бария с массовой долей последнего 15%.

22

22. Даны вещества: Zn , $\text{HCl}(\text{разб.})$, Fe , K_3PO_4 , NaOH , CaCO_3 . Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии ортофосфат кальция. Опишите признаки проводимых реакций. Для первой реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

11. Сероводородная кислота реагирует с каждым из веществ:

- 1) CuCl_2 и O_2
- 2) NaOH и NaCl
- 3) H_3PO_4 и KOH
- 4) NaOH и $\text{Al}(\text{OH})_3$

11

12. Хлорид меди(II) не реагирует с

- 1) H_2S
- 2) K_2S
- 3) H_2CO_3
- 4) AgNO_3

12

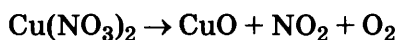
13. Верны ли следующие суждения об обращении с газами в процессе лабораторных опытов?

- А. Прежде, чем поджечь водород, его необходимо проверить на чистоту.
- Б. Получаемый из бертолетовой соли хлор нельзя определять по запаху.

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

13

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед формулой окислителя равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

14

15. Массовая доля кислорода в нитрате железа(III) равна

- 1) 59,5%
- 2) 6,6%
- 3) 16,0%
- 4) 56,1%

15

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16

16. В ряду химических элементов F — Cl — Br

- 1) уменьшается электроотрицательность
- 2) увеличивается сила образуемых кислород-содержащих кислот
- 3) увеличивается сила образуемых бескислородных кислот
- 4) уменьшается радиус атомов
- 5) увеличивается значение высшей степени окисления

Ответ:

17

17. Для жиров верны следующие утверждения:

- 1) при обычных условиях — твердые вещества
- 2) входят в состав растительных и животных организмов
- 3) растворяются в воде
- 4) обладают моющими свойствами
- 5) являются одним из источников энергии для живых организмов

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

А) $\text{CuSO}_4(\text{p-p})$ и $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$ Б) $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{тв.})$
и $\text{BaSO}_4(\text{тв.})$ В) $\text{NH}_3(\text{p-p})$ и $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{p-p})$

РЕАКТИВ

1) H_2O 2) фенолфта-
леин3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{p-p})$

4) Cu

А	Б	В

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

19

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- | | |
|------------------------|---|
| А) углерод | 1) NaOH(р-р), AgNO ₃ (р-р) |
| Б) оксид натрия | 2) CO ₂ , Ca |
| В) хлорид ам-
мония | 3) P ₂ O ₅ , H ₂ SO ₄ |
| | 4) S, H ₂ O |

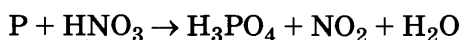
А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

20



Определите окислитель и восстановитель.

21. При взаимодействии 30,93 г руды, содержащей карбонат железа(II), с избытком соляной кислоты выделилось 4,48 л углекислого газа. Определите массовую долю примесей в руде.

21

22. Даны вещества: Zn, HCl(разб.), NaCl, K₃PO₄, NaOH, CuO. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии медь. Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции замещения напишите сокращённое ионное уравнение.

22

ВАРИАНТ 5

Часть 1

При выполнении заданий 1–15 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1

1. Химическому элементу, в атоме которого распределение электронов по слоям $2\bar{e}$, $8\bar{e}$, $7\bar{e}$ соответствует символ этого элемента, формула высшего оксида и водородного соединения:

- 1) Cl, Cl_2O , HCl 3) Cl, Cl_2O_7 , HCl
2) C, CO_2 , CH_4 4) N, N_2O_5 , NH_3

2

2. Амфотерным является высший оксид каждого из химических элементов, имеющих в Периодической системе Д.И. Менделеева порядковые номера:

- 1) 4, 13, 30 3) 19, 12, 3
2) 6, 11, 16. 4) 6, 14, 17

3

3. Ковалентной полярной связью образовано каждое из веществ в группе:

- 1) CO_2 , SiCl_4 , HBr
2) H_2 , O_2 , S_8
3) NaCl, CaS, K_2O
4) HCl, NaCl, PH_3

4

4. Максимально возможную степень окисления атом серы проявляет в соединении

- 1) H_2S 3) K_2SO_3
2) H_2SO_4 4) SF_4

5

5. Сложным является каждое из двух веществ:

- 1) вода и хлор
2) вода и водород
3) водород и кварц
4) бензол и вода

6. Признаком химической реакции между растворами сульфата меди(II) и гидроксида калия является:

6

- 1) выделение газа
- 2) выпадение осадка
- 3) появление запаха
- 4) поглощение теплоты

7. Сульфит-ионы образуются при электролитической диссоциации

7

- 1) $MgSO_4$
- 2) K_2SO_3
- 3) $SrSO_3$
- 4) Li_2S

8. Краткое ионное уравнение $H^+ + OH^- = H_2O$ отвечает взаимодействию веществ:

8

- 1) H_2CO_3 и KOH
- 2) H_3PO_4 и $Fe(OH)_2$
- 3) HCl и KOH
- 4) HCl и $Fe(OH)_3$

9. Не взаимодействуют между собой вещества, формулы которых:

9

- 1) Al и H_2SO_4 (конц.)
- 2) Al и NaOH(p-p)
- 3) Zn и $CuSO_4$ (p-p)
- 4) Cu и HNO_3 (конц.)

10. Две соли образуются при растворении в соляной кислоте оксида

10

- 1) Fe_2O_3
- 2) Al_2O_3
- 3) ZnO
- 4) Fe_3O_4

11. Гидроксид железа(II) реагирует с раствором

11

- 1) сульфата натрия
- 2) карбоната калия
- 3) хлорида кальция
- 4) бромоводорода

12

12. Соль не образуется в ходе реакции

- 1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 2) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$
- 3) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$

13

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

- А. Полученный из пероксида водорода кислород нельзя определять по запаху.
- Б. Водород, полученный в результате взаимодействия цинка с соляной кислотой, при поджигании не надо проверять на чистоту.

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

14

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции

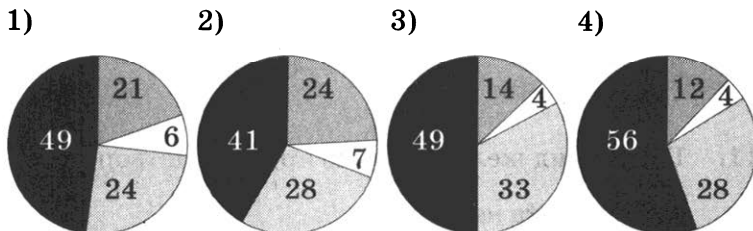


коэффициент перед формулой восстановителя равен

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

15

15. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата аммония:



При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16. Общим для серы и хлора является

- 1) одинаковое значение электроотрицательности
- 2) образование ими высших оксидов с общей формулой ЭO_3
- 3) наличие трёх электронных слоёв в их атомах
- 4) одинаковое число электронов на внешнем электронном слое
- 5) способность взаимодействовать с большинством металлов

Ответ:

16

17. Уксусная кислота не вступает во взаимодействие с

- 1) оксидом углерода(IV)
- 2) оксидом кальция
- 3) медью
- 4) гидроксидом натрия
- 5) карбонатом калия

Ответ:

17

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

A) $\text{AlBr}_3(\text{p-p})$ и $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$

B) $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

B) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{p-p})$

и $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{p-p})$

РЕАКТИВ

1) $\text{NaOH}(\text{p-p})$

2) Na_2SO_4

3) $\text{HNO}_3(\text{p-p})$

4) H_2O

A	B	B

18

19

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- | | |
|-----------------------|--|
| А) бром | 1) Ca, NaF(p-p) |
| Б) плавиковая кислота | 2) Br ₂ , AgNO ₃ (p-p) |
| В) иодид натрия | 3) SiO ₂ , Mg |
| | 4) KI(p-p), Al |

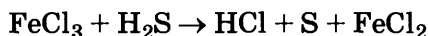
А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

21. При растворении 180 г известняка в избытке азотной кислоты выделилось 34,27 л (н.у.) углекислого газа. Определите массовую долю карбоната кальция в данном образце известняка.

22

22. Даны вещества: Fe, HCl(разб.), Cu, K₃PO₄, NaOH, (CuOH)₂CO₃. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид меди(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для первой реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ (МОДЕЛЬ 2)

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 23 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–15 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответы к заданиям 16–19 записываются в виде последовательности цифр. Эту последовательность цифр запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

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

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Задание 23 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением эксперта-экзаменатора. К выполнению данного задания можно приступать не ранее чем через 1 час (60 мин) после начала экзамена.

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!

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ 23

1. Вы приступаете к выполнению эксперимента. Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у дежурного организатора в аудитории.

2. Прочтите ещё раз текст к заданиям 22 и 23 и убедитесь, что на выданном лотке находится пять перечисленных в условии задания реактивов.

3. Перед началом выполнения эксперимента осмотрите ёмкости с реактивами и определите способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.

- 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.

- Пипетка в ёмкости с жидкостью отсутствует. В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказывалась 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).

- Для проведения опыта требуется порошкообразное вещество (сыпучее вещество). Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.

4. При отборе исходного реактива взят его излишек. Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.

5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывается крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.

6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов следует слегка ударять пальцем по дну пробирки.

7. Для определения запаха вещества взмахом руки над горлышком сосуда с веществом направляют пары этого вещества на себя.

8. Для проведения нагревания пробирки с реактивами на пламени спиртовки необходимо:

- снять колпачок спиртовки и поднести зажжённую спичку к её фитилю;

- закрепить пробирку в пробиркодержателе на расстоянии 1–2 см от горлышка пробирки;

- внести пробирку в пламя спиртовки и передвигать её в пламени вверх и вниз так, чтобы пробирка с жидкостью равномерно прогрелась;

- далее следует нагревать только ту часть пробирки, где находятся вещества, при этом пробирку удерживать в слегка наклонном положении;

- открытый конец пробирки следует отводить от себя и других лиц;

- после нагревания жидкости пробиркодержатель с пробиркой поместить в штатив для пробирок;

- фитиль спиртовки закрыть колпачком.

9. Если реактивы попали на рабочий стол, их удаляют с поверхности стола с помощью салфетки.

10. Если реактив попал на кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к эксперту-экзаменатору.

11. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и пригласите организатора в аудитории, который пригласит эксперта-экзаменатора для оценивания проводимого Вами эксперимента.

12. **Начинайте выполнять опыт.** Записывайте в черновике свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами в ходе реакций.

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

13. **Вы завершили эксперимент.** Подробно опишите наблюдаемые изменения, которые происходили с веществами в каждой из двух проведённых Вами реакций. Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

При выполнении заданий 1–15 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1

1. По пять электронов на внешнем электронном слое находится в атоме каждого из химических элементов:

- 1) Be, B, Li
- 2) As, Se, Br
- 3) C, Si, Al
- 4) N, P, As

2

2. Кислотные свойства высших оксидов ослабевают в ряду:

- 1) $P_2O_5 \rightarrow SiO_2 \rightarrow Al_2O_3$
- 2) $P_2O_5 \rightarrow SO_3 \rightarrow Cl_2O_7$
- 3) $Al_2O_5 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow N_2O_5$
- 4) $SiO_2 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow SO_3$

3

3. Ковалентная неполярная связь имеется в

- 1) молекуле воды
- 2) кристалле SiO_2
- 3) кристалле кремния
- 4) молекуле пероксида водорода

4

4. Положительную степень окисления атом кислорода имеет в соединении

- | | |
|-------------|--------------|
| 1) H_2O | 3) F_2O |
| 2) H_2O_2 | 4) Fe_3O_4 |

5

5. К кислотным и соответственно основным оксидам относятся:

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1) CO и Na_2O | 3) Al_2O_3 и P_2O_5 |
| 2) CO_2 и MgO | 4) SO_3 и ZnO |

6. К окислительно-восстановительным реакциям относится взаимодействие между

6

- 1) оксидом натрия и водой
- 2) оксидом углерода(IV) и оксидом кальция
- 3) железом и хлоридом меди(II)
- 4) серной кислотой и нитратом бария

7. Сильным электролитом является

7

- 1) угольная кислота
- 2) сероводородная кислота
- 3) серная кислота
- 4) сахараза

8. При сливании растворов карбоната натрия и серной кислоты в реакции участвуют ионы:

8

- 1) CO_3^{2-} и SO_4^{2-}
- 2) Na^+ и H^+
- 3) Na^+ и CO_3^{2-}
- 4) H^+ и CO_3^{2-}

9. С каждым из веществ: H_2O , Fe_2O_3 , NaOH — будет взаимодействовать

9

- 1) алюминий
- 2) магний
- 3) медь
- 4) серебро

10. С каждым из веществ, формулы которых NaOH , Mg , CaO , будет взаимодействовать:

10

- 1) аммиак
- 2) оксид калия
- 3) оксид кремния(IV)
- 4) оксид меди(II)

11. Гидроксид кальция реагирует с

11

- 1) углекислым газом
- 2) кислородом
- 3) водородом
- 4) поваренной солью

12. Осуществить превращение $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}$ можно с помощью

12

- 1) сульфида натрия
- 2) сульфита калия
- 3) сернистой кислоты
- 4) оксида серы(IV)

13

13. Верны ли следующие суждения о способах получения углекислого газа в лаборатории?

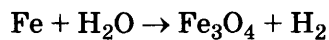
А. Углекислый газ в лаборатории получают разложением карбоната кальция при нагревании.

Б. Для лабораторных опытов углекислый газ получают при нагревании карбоната аммония.

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

14

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед формулой окислителя равен

- | | |
|------|------|
| 1) 1 | 3) 3 |
| 2) 2 | 4) 4 |

15

15. Массовая доля кислорода в сульфате алюминия равна

- | | |
|----------|----------|
| 1) 4,7% | 3) 56,1% |
| 2) 12,8% | 4) 16,0% |

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16

16. В ряду химических элементов Al — Si — P

- 1) увеличивается заряд ядер атомов
- 2) возрастают кислотные свойства образуемых гидроксидов
- 3) увеличивается число электронных уровней
- 4) уменьшается электроотрицательность
- 5) возрастает атомный радиус

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

17. Для этанола верны следующие утверждения:

- 1) в составе молекулы есть группа атомов $-\text{OH}$
- 2) вступает в реакции полимеризации
- 3) взаимодействует с гидроксидом меди(II)
- 4) реагирует с активными металлами
- 5) атомы углерода и кислорода в молекуле соединены двойной связью

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

- | ВЕЩЕСТВА | РЕАКТИВ |
|---|----------------------------------|
| А) NaOH (р-р)
и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) | 1) NaCl (тв.) |
| Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р)
и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) | 2) K_2SO_4 (р-р) |
| В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (тв.)
и $\text{Al}(\text{OH})_3$ (тв.) | 3) лакмус |
| | 4) KOH (р-р) |

А	Б	В

19. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

- | ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ
РЕАКЦИИ |
|--|---|
| А) H_2SO_4 (конц.) + Cu | 1) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2$ |
| Б) H_2SO_4 (разб.) + Na_2S | 2) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ |
| В) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{O}$ | 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$ |
| | 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ |
| | 5) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |

А	Б	В

17

18

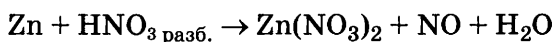
19

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22 или 23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

21. Определите объём (н.у.) углекислого газа, выделяющегося при растворении 110 г известняка, содержащего 92% карбоната кальция, в избытке азотной кислоты.

Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

22

22. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: магний, медь, карбонат натрия и растворы соляной кислоты, гидроксида натрия и фосфорной кислоты. Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимый для проведения химических реакций.

Требуется получить гидроксид магния в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.

23

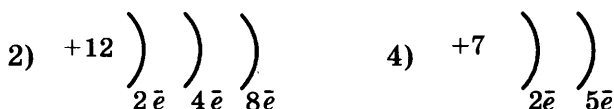
23. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций. Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кисотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

При выполнении заданий 1–15 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1. Во 2-м периоде VIA группе Периодической системы находится химический элемент, схема строения атома которого



2. Номер группы в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева соответствует

- 1) числу электронов в атоме
- 2) значению высшей валентности элемента по кислороду
- 3) числу электронов, недостающих до завершения внешнего электронного слоя
- 4) числу электронных слоев в атоме

3. Ионная химическая связь реализуется в

- 1) кристаллической сере
- 2) твёрдом иоде
- 3) иодиде кальция
- 4) оксиде фосфора(V)

4. Атом азота проявляет валентность, отличную от III, в молекуле

- 1) HNO_3
- 2) HNO_2
- 3) NF_3
- 4) NH_3

5. Только основные оксиды представлены в ряду

- 1) Na_2O , CO
- 2) CaO , Al_2O_3
- 3) BaO , Na_2O
- 4) P_2O_5 , CaO

1

2

3

4

5

6

6. Признаком протекания реакции между магнием и раствором серной кислоты является:

- 1) изменение цвета
- 2) появление запаха
- 3) выделение газа
- 4) выпадение осадка

7

7. Хлорид-ионы образуются при растворении в воде вещества, формула которого:

- 1) HClO
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- 3) MgCl_2
- 4) CCl_4

8

8. Взаимодействию азотной кислоты и едкого калия отвечает краткое ионное уравнение

- 1) $\text{HNO}_3 + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^-$
- 2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}^+ + \text{KOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+$
- 4) $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^-$

9

9. Натрий образует нитрат натрия при взаимодействии с

- 1) азотом
- 2) аммиаком
- 3) азотной кислотой
- 4) оксидом азота(I)

10

10. Оксид меди(II) взаимодействует с водным раствором

- 1) хлорида калия
- 2) хлороводорода
- 3) карбоната натрия
- 4) сульфата магния

11

11. С раствором гидроксида натрия реагирует

- 1) P_2O_5
- 2) K_2CO_3
- 3) BaCO_3
- 4) K_3PO_4

12

12. Нитрат меди(II) при нагревании разлагается с образованием

- 1) Cu
- 2) Cu_3N_2
- 3) $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$
- 4) CuO

13. Верны ли следующие суждения о способах соби-
рания газов в лаборатории?

13

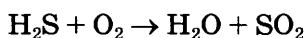
А. Углекислый газ можно собрать в сосуд спо-
собом вытеснения воздуха.

Б. Кислород можно собрать в сосуд и способом
вытеснения воздуха, и способом вытеснения
воды.

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

14. В уравнении окислительно-восстановительной
реакции

14



коэффициент перед формулой восстановителя
равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

15. Массовая доля кислорода в нитрате алюминия
равна

15

- 1) 7,5%
- 2) 22,5%
- 3) 42,4%
- 4) 67,6%

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного пе-
речня ответов выберите два правильных и запишите в
таблицу цифры, под которыми они указаны.

16. Отличие магния и алюминия состоит в том, что

16

- 1) их атомы имеют три электронных слоя
- 2) значение их электроотрицательности мень-
ше, чем у кремния
- 3) они оба образуют простые вещества металлы
- 4) им соответствуют высшие оксиды с форму-
лой ЭО
- 5) у них одинаковые химические свойства

Ответ:

17

17. К карбоновым кислотам относятся вещества, формулы которых

- 1) $C_2H_5 - COO - C_3H_7$
- 2) CH_3CHO
- 3) $HCOH$
- 4) $HCOOH$
- 5) C_3H_7COOH

Ответ:

--	--

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

- А) $AgNO_3(p-p)$ и $KNO_3(p-p)$
- Б) $Ba(OH)_2(p-p)$ и $KOH(p-p)$
- В) $K_2CO_3(p-p)$ и $H_2SO_4(p-p)$

РЕАКТИВ

- 1) лакмус
- 2) Cu
- 3) $K_2SO_4(p-p)$
- 4) $NaNO_3(p-p)$

А	Б	В

19

19. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) $AgNO_3 + BaCl_2$
- Б) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4$
- В) $Na_2CO_3 + HCl$

ПРОДУКТЫ
РЕАКЦИИ

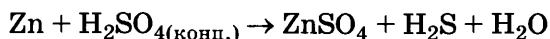
- 1) $Ba(NO_3)_2 + AgCl$
- 2) $BaSO_4 + H_2$
- 3) $BaSO_4 + HNO_3$
- 4) $NaCl + H_2O + C$
- 5) $NaCl + H_2O + CO_2$

А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22 или 23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21. В избытке соляной кислоты растворили 1,506 г руды, содержащей 77% карбоната железа(II). Определите объём углекислого газа, выделившегося при этом.

Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

22. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: малахит, медь, карбонат натрия и растворы серной кислоты, гидроксида натрия. Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимый для проведения химических реакций.

Требуется получить гидроксид меди в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

23. 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.

20

21

22

23

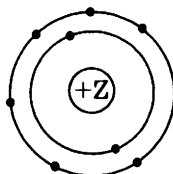
ВАРИАНТ 8

Часть 1

При выполнении заданий 1–15 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

1

1. На приведённом рисунке



изображена модель атома

- 1) углерода
- 2) кислорода
- 3) серы
- 4) кремния

2

2. В подгруппах Периодической системы с увеличением заряда ядра атомов происходит

- 1) усиление неметаллических свойств элементов
- 2) уменьшение числа протонов в ядре
- 3) увеличение радиуса атомов
- 4) увеличение электроотрицательности

3

3. Ковалентная неполярная связь реализуется в

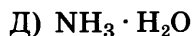
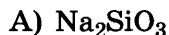
- 1) молекуле оксида углерода(IV)
- 2) молекуле S_8
- 3) кристаллическом льде
- 4) молекуле NH_3

4

4. Степень окисления +4, а валентность IV атом углерода проявляет в соединении

- 1) CH_4
- 2) CO
- 3) H_2CO_3
- 4) Al_4C_3

5. В перечне веществ:



к солям относятся:

1) АБВ

3) ГДЕ

2) ВГД

4) АВГ

5

6. Если в бесцветный раствор хлорида ртути(II) поместить кусочек меди красного цвета, то произойдет реакция:

1) обмена

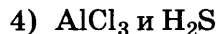
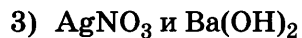
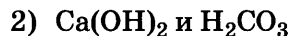
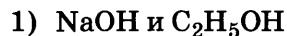
3) разложения

2) соединения

4) замещения

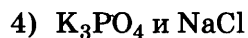
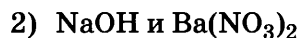
6

7. К сильным электролитам относится каждое из двух веществ



7

8. Практически полностью в водном растворе взаимодействуют вещества:



8

9. И кислород, и водород реагируют с

1) аммиаком

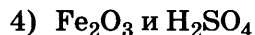
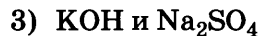
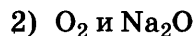
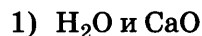
3) серной кислотой

2) хлором

4) натрием

9

10. Оксид углерода(IV) реагирует с каждым из двух веществ:



10

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16. В ряду химических элементов O — S — Se

16

- 1) уменьшается радиус атомов
- 2) увеличивается значение высшей степени окисления
- 3) увеличивается сила кислот H_2E
- 4) уменьшается электроотрицательность
- 5) увеличивается число внешних электронов

Ответ:

17. Метанол реагирует с

17

- 1) калием
- 2) карбонатом натрия
- 3) бромом
- 4) гидроксидом меди(II)
- 5) кислородом

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго столбца.

18

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) Fe и Ag

1) фенолфталеин

Б) CaO и $CaCO_3$

2) $Na_2SO_4(p-p)$

В) $NH_3(p-p)$

3) HCl(p-p)

и $NH_4Cl(p-p)$

4) $KNO_3(p-p)$

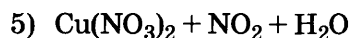
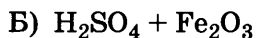
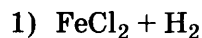
А	Б	В

19

19. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
РЕАКЦИИ



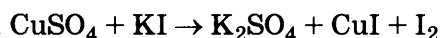
А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22 или 23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

21. При растворении в избытке разбавленной серной кислоты цинка, содержащего 4,5% нерастворимых примесей, выделилось 2,24 л (н.у.) водорода. Определите массу растворённого металла.

Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

22

22. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: алюминий, карбонат натрия и растворы соляной кислоты, хлорида алюминия и гидроксида натрия. Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудо-

вания, необходимый для проведения химических реакций.

Требуется получить гидроксид алюминия в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

23. 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.

23

6. Выпадение желтого осадка является признаком химической реакции между:
- 1) иодидом бария и нитратом серебра
 - 2) сульфатом меди и гидроксидом калия
 - 3) нитратом серебра и хлоридом бария
 - 4) карбонатом натрия и сульфатом цинка
7. К слабым электролитам не относится
- 1) H_2S
 - 2) CH_3COOH
 - 3) H_2CO_3
 - 4) HCl
8. Практически полностью в водном растворе взаимодействуют вещества:
- 1) нитрат серебра и хлороводород
 - 2) нитрат кальция и хлорид калия
 - 3) хлороводород и нитрат натрия
 - 4) хлороводород и нитрат калия
9. С образованием соединения, содержащего ионы H^+ , водород реагирует с
- 1) хлором
 - 2) серой
 - 3) натрием
 - 4) кислородом
10. И оксид алюминия, и оксид натрия реагируют с
- 1) водой
 - 2) соляной кислотой
 - 3) водородом
 - 4) гидроксидом калия
11. Серная кислота в растворе вступает в реакцию замещения с
- 1) железом
 - 2) гидроксидом цинка
 - 3) нитратом бария
 - 4) оксидом меди
12. Хлорид железа(II) реагирует с каждым из двух веществ, формулы которых:
- 1) MgO и HCl
 - 2) Zn и $AgNO_3$
 - 3) $NaNO_3$ и $Ba(NO_3)_2$
 - 4) H_2SO_4 и $CuCl_2$

13

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

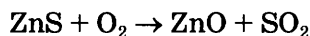
А. При попадании на кожу рук раствора серной кислоты необходимо нейтрализовать её известиной водой.

Б. Тщательно промыть кожу раствором мыла.

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

14

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед формулой восстановителя равен

- | | |
|------|------|
| 1) 4 | 3) 2 |
| 2) 3 | 4) 1 |

15

15. Массовая доля кислорода в сульфате железа(III) равна

- | | |
|----------|----------|
| 1) 4,0% | 3) 48,0% |
| 2) 16,0% | 4) 56,2% |

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16

16. В ряду химических элементов Si — P — S

- 1) уменьшается атомный радиус
- 2) уменьшается электроотрицательность
- 3) возрастает число валентных электронов
- 4) увеличивается число энергетических уровней
- 5) уменьшаются кислотные свойства образующих гидроксидов

Ответ:

17. С каждым из указанных веществ — хлороводород, водород, бромная вода — будет реагировать

- 1) пропан
- 2) метан
- 3) этан
- 4) этилен
- 5) ацетилен

Ответ:

17

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

А) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$
и $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

Б) $\text{CaCO}_3(\text{тв.})$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{тв.})$

В) $\text{Na}_2\text{S}(\text{p-p})$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$

РЕАКТИВ

1) H_2O

2) Cu

3) $\text{HNO}_3(\text{p-p})$

4) $\text{NH}_3(\text{p-p})$

А	Б	В

18

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ

ВЕЩЕСТВА

А) алюминий

Б) серная кислота(p-p)

В) хлорид железа(II)(p-p)

РЕАГЕНТЫ

1) KOH , HCl

2) CO_2 , Cu

3) Na_2CO_3 , Fe

4) $\text{Ag}(\text{NO}_3)\text{p-p}$,
 $\text{KOH}(\text{p-p})$

А	Б	В

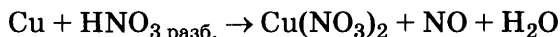
19

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22 или 23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

21. Рассчитайте массу осадка, который выпадет при сливании 500 г 2%-ного раствора иодида калия с избытком раствора нитрата свинца.

Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

22

22. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, оксид железа(III) и растворы соляной кислоты, карбоната калия и гидроксида натрия. Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимый для проведения химических реакций.

Требуется получить гидроксид железа(III) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

23

23. 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.

6

6. Образование газа происходит при сливании растворов:

- 1) хлорида кальция и нитрата серебра
- 2) азотной кислоты и гидроксида калия
- 3) карбоната натрия и соляной кислоты
- 4) гидроксида железа(III) и серной кислоты

7

7. Правая часть уравнения диссоциации нитрата натрия:

- 1) $\dots = \text{Na}^+ + \text{NO}_2^-$
- 2) $\dots = \text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5$
- 3) $\dots = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- 4) $\dots = \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$

8

8. Взаимодействию серной кислоты и гидроксида бария отвечает краткое ионное уравнение:

- 1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
- 2) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 + 2\text{OH}^-$

9

9. Цинк быстро взаимодействует с водным раствором

- 1) NH_3
- 2) H_2SO_4
- 3) CO_2
- 4) CO

10

10. Оксид серы(IV) взаимодействует с каждым из веществ:

- 1) оксидом калия и сульфатом меди
- 2) водой и хлоридом натрия
- 3) кислородом и гидроксидом кальция
- 4) азотом и хлороводородом

11

11. Водный раствор серной кислоты реагирует с каждым из веществ:

- 1) с железом и оксидом углерода(II)
- 2) с цинком и оксидом натрия
- 3) с алюминием и хлоридом натрия
- 4) с медью и гидроксидом калия

17

17. И для этана, и для этилена характерны

- 1) реакции бромирования
- 2) наличие двойной связи в молекуле
- 3) реакции гидрирования
- 4) реакции с водой
- 5) горение на воздухе

Ответ:

--	--

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

18

18. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

- | | |
|---|--------------------------------|
| А) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{p-p})$ | 1) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$ |
| Б) $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{тв.})$ и $\text{CaCO}_3(\text{тв.})$ | 2) $\text{HCl}(\text{p-p})$ |
| В) $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$ | 3) MgO |
| | 4) H_2O |

А	Б	В

19

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ

РЕАГЕНТЫ

ВЕЩЕСТВА

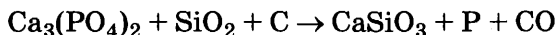
- | | |
|---------------------------|---|
| А) аммиак | 1) Fe , $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$ |
| Б) азот | 2) H_2 , Li |
| В) азотная кислота(конц.) | 3) O_2 , H_2O |
| | 4) Cu , $\text{KOH}(\text{p-p})$ |

А	Б	В

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22 или 23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21. При взаимодействии избытка раствора карбоната калия с 10%-ным раствором нитрата бария выпало 3,94 г осадка. Определите массу взятого для опыта раствора нитрата бария.

Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

22. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: цинк, сульфат натрия и растворы хлорида бария и серной кислоты. Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимый для проведения химических реакций.

Требуется получить хлорид цинка в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.

23. 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

21

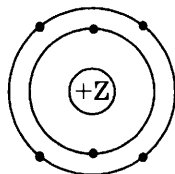
22

23

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 3

Часть 1

1. На приведённом рисунке



изображена модель атома

- 1) кремния
- 2) серы
- 3) кислорода
- 4) углерода

Решение. Для ответа на первое задание вспомним, что все электроны в атоме распределены по электронным слоям (или энергетическим уровням). Число таких слоёв (уровней) равно номеру периода, в котором расположен химический элемент в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Следовательно, если на атомной модели изображено 2 уровня, то этот элемент находится во 2-м периоде, и все электроны в его атомах располагаются на двух уровнях (слоях).

Число электронов в атоме равно его порядковому номеру. Следовательно, элемент с порядковым номером 6 — это углерод. Ответ: 4.

2. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева соответствует:

- 1) числу электронов в атоме
- 2) значению высшей валентности элемента по кислороду
- 3) числу электронов, недостающих до завершения внешнего слоя
- 4) числу электронных слоев в атоме

Решение. Как известно, порядковый номер химического элемента в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева совпадает с величиной положительного заряда атомных ядер (закон Г. Мозли). Однако такого варианта ответа среди предложенных нет. Для выбора правильного ответа вспомним тот факт, что атом в целом электронейтрален, т.е. число положительно заряженных протонов в ядре равно числу отрицательно заряженных электронов, вращающихся вокруг ядра. Таким образом, правильным является первый вариант ответа. Ответ: 1.

3. Ионной связью образовано каждое из двух веществ

- 1) хлорид бария и нитрид лития
- 2) фосфин и аммиак
- 3) оксид углерода(II) и оксид бария
- 4) оксид углерода(IV) и оксид фосфора(V)

Решение. Ионная химическая связь реализуется в бинарных соединениях, образованных наиболее электроположительными (активными) металлами и наиболее электроотрицательными неметаллами, например в соединениях типа NaCl , CaF_2 , KH , CaO . Кроме того, ионная связь реализуется в сложных солях и кристаллических щелочах, имеющих ионную кристаллическую решётку, например в KOH , Na_2SO_4 , KNO_3 . Так, в последнем случае кристаллическая решётка состоит из ионов K^+ и NO_3^- . Среди перечисленных в задании соединений только хлорид бария и нитрид лития имеют в своём составе ион металла и ион неметалла ($\text{Ba}^{+2}\text{Cl}_2^-$ и $\text{Li}_3^+\text{N}^{-3}$). Ответ: 1.

4. Азот проявляет одинаковую степень окисления в каждом из двух веществ, формулы которых:

- 1) N_2O_5 и LiNO_3
- 2) Li_3N и NO_2
- 3) NO_2 и HNO_2
- 4) NH_3 и N_2O_3

Решение. В первую очередь необходимо вспомнить определение степени окисления. Степень окисления — это условный заряд на атоме в молекуле или кристалле. В отличие от валентности степень окисления может быть положительной, отрицательной или равной нулю. Степени окисления в простых ионных соединениях совпадают с зарядами ионов.

Хотя степень окисления и валентность — разные понятия, но при её определении следует иметь в виду, что если валентность кальция в оксиде кальция равна II, то степень окисления кальция равна +2.

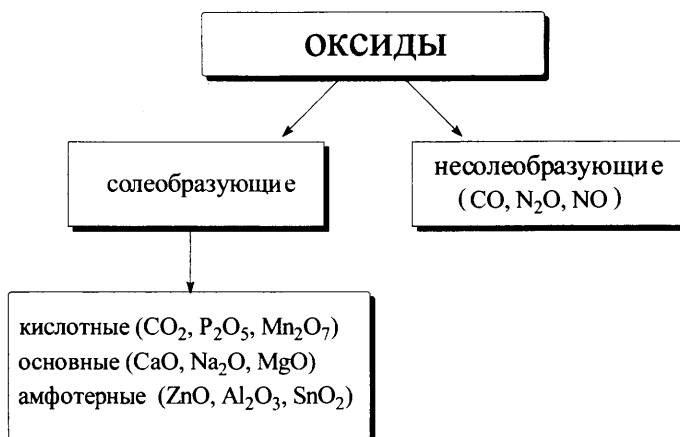
Как определить степени окисления в предложенных соединениях? Вещество N_2O_5 образовано ковалентной полярной связью. Общая электронная пара в этой молекуле смещена к наиболее электроотрицательному атому — кислороду. Следовательно, кислород в этом соединении имеет степень окисления -2 , а азот $+5$. Определим степени окисления элементов в соединении LiNO_3 , используя правило: в соединении их трёх элементов только кислород имеет отрицательную степень окисления, а сумма степеней окисления всех атомов в молекуле равна нулю.

$\text{Li}^{+1}\text{N}^{+5}\text{O}_3^{-2}$. Определив степени окисления элементов в оставшихся формулах, получаем ответ. Ответ: 1.

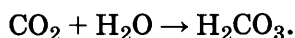
5. К кислотным оксидам относится каждое из двух веществ:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) CO_2, CaO | 3) $\text{SO}_2, \text{P}_2\text{O}_5$ |
| 2) SO_2, CO | 4) $\text{P}_2\text{O}_5, \text{Al}_2\text{O}_3$ |

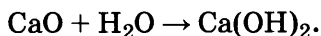
Решение. Как вам известно, все оксиды делят на две группы — оксиды солеобразующие и несолеобразующие (или безразличные). Солеобразующие оксиды, в свою очередь, делят на кислотные, основные и амфотерные:



Проанализируем предложенные варианты ответов. Оксид углерода(IV) относится к кислотным (ему отвечает угольная кислота):



Оксид кальция — типичный основной оксид, которому отвечает сильное основание — гидроксид кальция:



Таким образом, первый вариант ответа не подходит. Точно так же откажемся и от второго варианта ответа — если SO_2 относится к кислотным оксидам, то CO — к безразличным. В четвертом варианте приводятся оксиды фосфора (кислотный) и алюминия (амфотерный). И только в третьем варианте оба оксида — и SO_2 и P_2O_5 — кислотные. Ответ: 3.

6. Выпадение осадка голубого цвета является признаком реакции между веществами:

- 1) гидроксидом натрия и соляной кислотой
- 2) карбонатом калия и хлоридом кальция
- 3) сульфатом аммония и хлоридом бария
- 4) нитратом меди(II) и гидроксидом бария

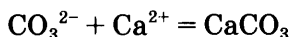
Решение. Вспомним условия протекания реакций обмена, которые идут до конца (являются практически необратимыми). К ним относятся: 1) образование осадка; 2) выделение газа; 3) образование малодиссоциирующего вещества.

Все приведённые ответы являются реакциями обмена:

1) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, образуется малодиссоциирующее вещество — вода:



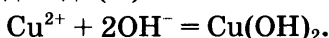
2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{KCl} + \text{CaCO}_3$, образуется осадок белого цвета — карбонат кальция:



3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{BaSO}_4$, образуется осадок белого цвета — сульфат бария:



4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2$ — образуется осадок голубого цвета — гидроксид меди(II).



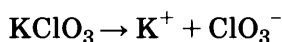
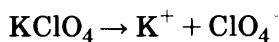
(для ионов меди Cu^{2+} характерен голубой цвет)

Ответ: 4.

7. Хлорид-ионы образуются при электролитической диссоциации



Решение. Все 4 предложенных в ответе вещества содержат в своём составе хлор. Как же выбрать правильный ответ? Хлорид-ионы образуются только при диссоциации соляной кислоты и её солей — хлоридов. Первая соль в ответе — перхлорат калия. Вторая соль — хлорат калия. И перхлорат, и хлорат калия диссоциируют в водном растворе с образованием иона калия и аниона кислотного остатка:



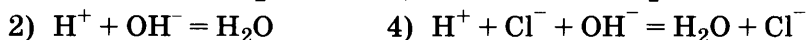
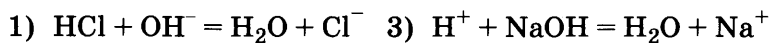
Как видно, хлорид-ионы не образуются при диссоциации этих солей.

Хлористый метил (или хлорметан), являясь органическим веществом (хлорпроизводным углеводородов), вообще не относится к электролитам и не диссоциирует. Оставшаяся соль — хлорид калия — действительно диссоциирует в растворе с образованием хлорид-иона:

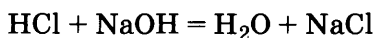


Ответ: 4.

8. Взаимодействию соляной кислоты и едкого натра отвечает краткое ионное уравнение



Решение. Прежде всего, запишем молекулярное уравнение взаимодействия соляной кислоты и едкого натра:



Исходные вещества (HCl и NaOH), а также один из продуктов реакции (NaCl) относятся к сильным электролитам и в воде полностью распадаются на ионы. Вода — электролит очень слабый.

Вспомним теперь правила составления уравнений реакций в ионном виде:

Правила составления уравнений реакций в ионном виде

1. Формулы всех веществ, относящихся к сильным электролитам, записываем в полностью ионизованном виде (т.е. в виде набора ионов).
2. Формулы веществ-неэлектролитов записываем в молекулярном виде.
3. Формулы веществ газообразных, или не растворимых в воде, также записываем в молекулярном виде.

В соответствии с этими правилами и проведённым выше анализом составим уравнение реакции взаимодействия соляной кислоты и едкого натра в ионном виде:



Исключив из уравнения одинаковые ионы (Cl^- , Na^+), получим краткое ионное уравнение данной реакции:

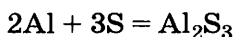


Ответ: 2.

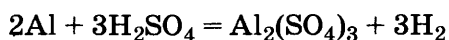
9. Алюминий образует сульфат алюминия при взаимодействии с

- 1) серой
- 2) серной кислотой
- 3) сернистой кислотой
- 4) сероводородом

Решение. Проанализируем реакции, указанные в условии, и вспомним также, что соли сероводородной кислоты H_2S называются сульфидами, серной кислоты H_2SO_4 — сульфатами и сернистой кислоты — сульфитами. Алюминий при взаимодействии с серой образует сульфид:



Взаимодействие с серной кислотой приводит к образованию сульфата:

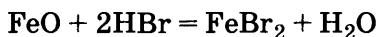


Таким образом, сульфат образуется в ходе второй реакции. Проверка двух оставшихся вариантов утверждает нас в мысли, что правильным является второй ответ. Ответ: 2.

10. Оксид железа(II) взаимодействует с раствором

- 1) аммиака
- 2) бромоводорода
- 3) карбоната калия
- 4) хлорида натрия

Решение. Оксид железа(II), являясь основным оксидом, должен взаимодействовать с веществами кислотной природы. В списке предложенных вариантов ответов только бромоводород удовлетворяет этому условию (его водный раствор называется бромоводородной кислотой). Вот как протекает реакция между этими веществами:

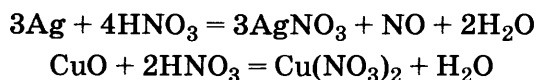


Ответ: 2.

11. И с серебром, и с оксидом меди(II) будет реагировать

- 1) соляная кислота
- 2) фосфорная кислота
- 3) азотная кислота
- 4) угольная кислота

Решение. Проанализируем все предложенные варианты ответа. Соляная кислота HCl , несомненно, будет реагировать с оксидом меди, однако реакция её с серебром невозможна (серебро находится существенно правее водорода в ряду напряжений металлов). Аналогично, и фосфорная кислота H_3PO_4 не может растворить серебро, хотя оксид меди растворяется в ней. Угольная кислота настолько слаба, что даже её взаимодействие с CuO кажется сомнительным. Остаётся третий вариант ответа — азотная кислота, у которой ярко выражены окислительные свойства, будет реагировать и с серебром, и с оксидом меди:

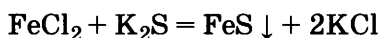


Ответ: 3.

12. Хлорид железа(II) в водном растворе может реагировать с

- | | |
|-----------|------------|
| 1) K_2S | 3) SiO_2 |
| 2) CO_2 | 4) Cu |

Решение. Очевидно, что соль хлорида железа(II) $FeCl_2$ не может взаимодействовать с такими веществами, как CO_2 , SiO_2 , так как соли не реагируют с оксидами. Медь не может вытеснить железо из его соли, так как является менее активной, чем железо (см. ряд напряжений металлов). И только с сульфидом калия возможно взаимодействие:



Ответ: 1.

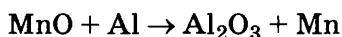
13. Верны ли следующие суждения об обращении с растворами щелочей?

- А. При попадании раствора щелочи на кожу рук его надо смыть водой, а затем обработать раствором борной кислоты.
Б. При попадании раствора щёлочи на кожу рук его надо смыть раствором соды.

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

Решение. При ответе на этот вопрос следует помнить правила техники безопасности и обращения с веществами при работе в кабинете химии, а также правила оказания первой медицинской помощи. В соответствии с этими правилами в случае попадания на кожу щёлочи следует смыть её большим количеством воды, а затем, по возможности, нейтрализовать остаток едкого вещества раствором слабой борной кислоты. Таким образом, ответ А следует признать правильным. Ответ Б неверный — сода сама относится к щелочным агентам и её применение в данной ситуации бессмысленно. Ответ: 1.

14. В уравнении окислительно-восстановительной реакции

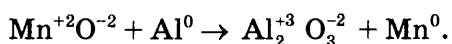


коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- | | |
|------|------|
| 1) 1 | 3) 3 |
| 2) 2 | 4) 4 |

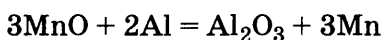
Решение. Известно, что восстановителями являются нейтральные атомы, ионы металлов и неметаллов, молекулы, содержащие атомы элементов в низшей или промежуточной степени окисления. В химических реакциях восстановитель отдаёт электроны и повышает степень

окисления. Определим степени окисления всех элементов в веществах, участвующих в реакции:



Определим восстановитель: Al^0 — алюминий (его атомы отдают электроны).

Расставим коэффициенты в уравнении реакции и запишем правильный ответ:



Ответ: 2.

15. Массовая доля азота в нитрате алюминия равна

- | | |
|----------|----------|
| 1) 14,0% | 3) 6,6% |
| 2) 19,7% | 4) 21,3% |

Решение. Запишем химическую формулу нитрата алюминия: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Массовой долей элемента в соединении называют отношение массы, приходящейся на данный элемент, к массе всего взятого вещества. Применительно к расчётным задачам массовая доля элемента равна отношению атомной массы данного элемента (с учётом числа его атомов в молекуле) к молекулярной массе соединения:

$$w(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)} \cdot 100\%$$
$$w(\text{N}) = \frac{3A_r(\text{N})}{M(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)} \cdot 100\%$$

Подставим сюда взятые из Периодической системы Д.И. Менделеева атомные массы элементов и получим:

$$w(\text{N}) = \frac{3 \cdot 14}{213} \cdot 100\% = 19,7\%$$

Ответ: 2.

16. Общим для фосфора и серы является:

- 1) наличие трёх электронных слоёв в их атомах
- 2) значение их электроотрицательности меньше, чем у хлора
- 3) образование ими водородных соединений с общей формулой ЭН_2
- 4) образование ими простых веществ в виде двухатомных молекул
- 5) одинаковые значения степени окисления в кислородных соединениях.

Решение. Ответ на это задание требует установления общего в строении и свойствах фосфора и серы. С этой целью необходимо дать характеристику этих элементов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева.

Сера и фосфор находятся в третьем периоде, значит, в их атомах имеется три электронных слоя.

Сравнение положения фосфора и серы с положением хлора, который также находится в третьем периоде, но расположен правее от P и S, свидетельствует о том, что неметаллические свойства у хлора, принадлежащего к группе галогенов, выражены сильнее, чем у фосфора и серы. Это значит, что более электроотрицательным является хлор. Водородные соединения различаются составом: у фосфора PH_3 , а у серы — H_2S . В кислородных соединениях их степень окисления также неодинакова: в высших оксидах P_2O_5 и SO_3 соответственно +5 и +6, как, например, и в кислотах фосфорной $\text{H}_3\text{P}^{\text{+5}}\text{O}_4$, серной $\text{H}_2\text{S}^{\text{+6}}\text{O}_4$, сернистой $\text{H}_2\text{S}^{\text{+4}}\text{O}_3$.

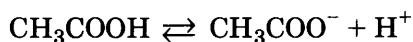
Анализируя эту характеристику, получаем правильный ответ.

Ответ: 12.

17. С уксусной кислотой взаимодействуют вещества, формулы которых

- 1) H_2SiO_3
- 2) Na_2CO_3
- 3) Hg
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) BaSO_4

Решение. Как известно, свойства карбоновых кислот обусловлены прежде всего протонизированным атомом водорода. Растворимые кислоты изменяют окраску индикатора, имеют кислый вкус, проводят электрический ток, т.е. диссоциируют с образованием протона. Диссоциация уксусной кислоты происходит согласно уравнению:



Однако уксусная кислота является слабым электролитом, атомы водорода карбоксильной группы могут замещаться атомами только активных металлов.

Подобно неорганическим кислотам, уксусная кислота вступает в реакции с оксидами металлов, гидроксидами, солями слабых кислот, например с карбонатами.

С этих позиций проанализируем предложенные ответы. Кремниевая кислота H_2SiO_3 , являясь нерастворимой кислотой, так же как и нерастворимая соль сильной серной кислоты сульфат бария BaSO_4 , не мо-

гут реагировать с уксусной кислотой. Не вступает во взаимодействие с ней и металл ртуть Hg, который в электрохимическом ряду напряжений стоит после водорода, а значит, не может вытеснить водород из кислоты.

Ответ: 24.

18. Установите соответствие между веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

А) $\text{AlCl}_3(\text{p-p})$ и $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$

Б) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$ и $\text{CuSO}_4(\text{p-p})$

В) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{p-p})$ и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{p-p})$

РЕАКТИВ

1) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$

2) фенолфталеин

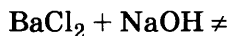
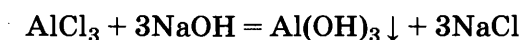
3) KCl

4) $\text{NaOH}(\text{p-p})$

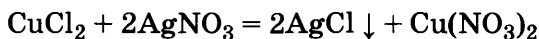
А	Б	В

Решение.

А) Обе соли являются хлоридами. Следовательно, различить их можно, только используя различия в свойствах катионов. Различие состоит в том, что гидроксид алюминия нерастворим в воде (в отличие от гидроксида бария). Поэтому, прилив к растворам гидроксид натрия, заметим протекание реакции только в пробирке с солью алюминия:



Б) Обе соли содержат один и тот же катион, но различные анионы. Качественной реакцией на хлорид-ионы является взаимодействие их с ионами серебра с образованием белого творожистого осадка:



В) Оба вещества нерастворимы в воде. Но гидроксид алюминия, будучи амфотерным, взаимодействует с щелочами. Следовательно, он будет растворяться в растворе щелочи:



Ответ: 414.

19. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) оксид углерода(IV)

Б) гидроксид калия

В) сульфат меди(II)

РЕАГЕНТЫ

1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{p-p})$, H_2SiO_3

2) Mg , $\text{NaOH}(\text{p-p})$

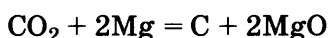
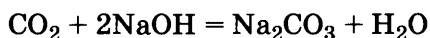
3) CaSO_4 , H_2O

4) $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$, Fe

А	Б	В

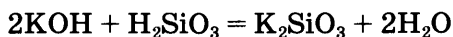
Решение. В данном случае перед вами задание на соответствие: каждой позиции из левого столбца надо подобрать соответствующую позицию из правого столбца. Слева записаны названия веществ. Справа записаны формулы реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

Под буквой А дан оксид углерода(IV) — это типичный кислотный оксид. Все кислотные оксиды реагируют с основаниями (щелочами), образуя соль и воду. Кроме того, у оксида углерода(IV) есть особое свойство: он может восстанавливаться активными металлами, водородом, углеродом.

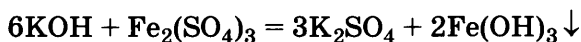


Следовательно, позиции А соответствуют реагенты, указанные справа под цифрой 2.

Под буквой Б приведен гидроксид калия KOH — типичное растворимое основание (щелочь), которое вступает во взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами, солями, растворимыми в воде. Реакция между основанием и кислотой вам хорошо знакома. Это реакция нейтрализации, в ходе которой образуется соль — силикат калия и выделяется вода:

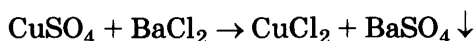


В реакции с солью образуется нерастворимый осадок: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — гидроксид железа(III) и растворимая соль сульфат калия K_2SO_4 . Это реакция обмена между щелочью и растворимой солью.

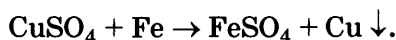


Эти вещества указаны справа под цифрой 1.

Под буквой В слева приведена соль CuSO_4 — сульфат меди(II). Соли могут реагировать между собой, при условии, если они обе растворяются. Из оставшихся формул солей, приведенных справа, растворимой солью является BaCl_2 — хлорид бария, взаимодействие с которым является качественной реакцией на серную кислоту и ее соли; выпадает осадок сульфата бария.



Кроме того, железо как более активный металл может вытеснять менее активный металл медь из растворов ее солей:



Следовательно, позиции В отвечают реагенты, указанные справа под цифрой 4.

Заполненная таблица будет выглядеть так:

А	Б	В
2	1	4

Ответ: 214.

Часть 2

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

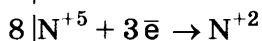
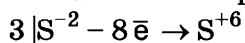


Определите окислитель и восстановитель.

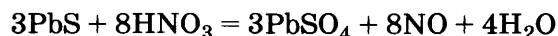
Решение.

Для получения правильного ответа сначала необходимо установить степени окисления элементов в схеме уравнения реакции и найти элементы, изменяющие степень окисления. Такими элементами являются S(-2) и N(+5). Затем составить электронный баланс, расставить коэффициенты в уравнении реакции и указать восстановитель и окислитель.

1) Составлен электронный баланс.



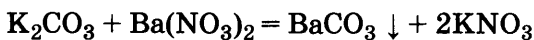
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



21. Рассчитайте массу осадка, который выпадет при взаимодействии избытка карбоната калия с 17,4 г раствора нитрата бария с массовой долей последнего 15%.

Решение.

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества нитрата бария в растворе:

$$m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 17,4 \cdot 0,15 = 2,61 \text{ г.}$$

$$n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 2,61/261 = 0,01 \text{ моль}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок

по уравнению реакции $n(\text{BaCO}_3) = n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,01 \text{ моль.}$

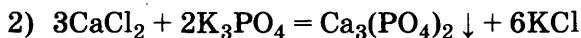
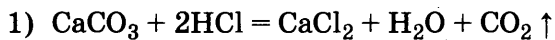
$$m(\text{BaCO}_3) = 0,01 \cdot 197 = 1,97 \text{ г.}$$

Ответ: $m(\text{BaCO}_3) = 1,97 \text{ г.}$

22. Даны вещества: Zn, HCl(разб), Fe, K₃PO₄, NaOH, CaCO₃. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии ортофосфат кальция. Опишите признаки проводимых реакций. Для первой реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

Решение.

Составлены два уравнения реакции:

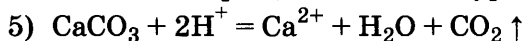


Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: выделение бесцветного газа;

4) для второй реакции: образование белого осадка.

Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Часть 1

Напомним, что в соответствии с системой оценивания экзаменационной работы (см. раздел «Система оценивания экзаменационной работы по химии») за верное выполнение заданий 1–15 выставляется 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненным верно, если учащийся указал номер правильного ответа. Во всех остальных случаях (выбран другой ответ, выбрано два или более ответов, среди которых может быть и правильный, ответ на вопрос отсутствует) задание считается невыполненным.

Ответы к заданиям части 1 базового уровня

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	4	1	3	4	3	2	3	1
2	1	4	1	1	1	1	2	3	3	3
3	4	4	1	3	1	3	3	2	2	1
4	4	2	1	4	2	3	1	3	3	2
5	1	2	3	4	4	2	3	4	1	4
6	4	1	4	3	2	3	3	4	1	3
7	3	3	4	3	2	3	3	3	4	4
8	3	1	2	4	3	4	2	1	1	1
9	1	3	2	3	1	1	3	4	3	2
10	2	2	2	2	4	3	2	1	2	3
11	2	2	3	4	4	1	1	2	1	2
12	2	2	1	3	4	1	4	4	2	4
13	1	4	1	3	4	4	3	1	4	2
14	3	4	2	2	4	4	2	2	3	1
15	1	4	2	1	1	3	4	4	3	2

В экзаменационной работе в заданиях 16–17 части 1 предусмотрены два правильных ответа из пяти предложенных.

Для заданий 18–19 надо правильно установить три соответствия.

За полный правильный ответ на задания 16–19 ставится 2 балла, за неполный правильный ответ — 1 балл. За неверный ответ (или при отсутствии ответа) — 0 баллов.

Ответы к заданиям части 1 повышенного уровня

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	12	13	12	13	35	12	45	34	13	24
17	13	24	24	25	13	14	45	15	45	15
18	123	443	414	312	121	234	231	331	313	241
19	312	234	214	231	432	245	135	135	134	324

Часть 2

Задания этой части оцениваются в зависимости от полноты и правильности ответа. За выполнение заданий 20–21 ставится от 0 до 3 баллов. По модели 1 (варианты 1–5) за задание 22 ставится 5 баллов; по модели 2 (варианты 6–10) за задание 22 — 4 балла, 23 — 5 баллов.

Ещё раз подчеркнём, что **задания части 2 могут быть выполнены разными способами**. Ниже, в качестве образца, для задания 21 приведены одни из возможных вариантов решения. Возможны и другие варианты решения, правильность которых должны определить эксперты-экзаменаторы на месте проведения и проверки экзаменационных работ.

Это же касается и ответов к расчётным задачам. Приводимые ниже ответы к заданиям 21 были получены авторами пособия, но у вас числа в ответе могут чуть-чуть (но только чуть-чуть!) отличаться от приведённых ниже. Почему такое возможно? Дело в том, что в методической литературе описано множество способов решения расчётных задач. Одну и ту же задачу (в зависимости от методики) можно решать и в одно, и в два, и в три действия. В результате различных округлений в промежуточных расчётах ответы могут несколько различаться.

Например, задачу 21 из варианта № 1 можно решить следующим образом.

Решение.

Стехиометрическая схема: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbI}_2$

Окончательная расчётная формула:

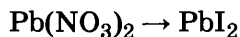
$$w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)}{m(p - pa)} = \frac{m(\text{PbI}_2) \cdot M(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \cdot 100\%}{M(\text{PbI}_2) \cdot m(p - pa)}$$

Ответ: $w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{10,45 \cdot 331 \cdot 100\%}{461 \cdot 150} = 5,0\%$.

А можно эту же самую задачу решать и по-другому (по отдельным действиям).

Решение.

1) Стехиометрическая схема:



$$2) n(\text{PbI}_2) = m/M = 10,45/461 = 0,0227 \text{ моль}$$

$$3) n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{PbI}_2) = 0,0227 \text{ моль}$$

$$4) m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = n \cdot M = 0,0227 \text{ моль} \cdot 331 \text{ г/моль} = 7,5137 \text{ г}$$

$$5) w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{соли})/m(\text{р-ра}) \cdot 100\% = 7,5137/150 \cdot 100\% = 5,0\%$$

Ответ: 5,0%.

Ответы, как видим, идентичны.

А что если в последнем способе сильно округлить промежуточные вычисления? Например, положить, что во втором действии $0,0227 \text{ моль} \approx 0,02 \text{ моль}$. Проверьте сами, если вместо $0,0227 \text{ моль}$ использовать в дальнейшем решении $0,02 \text{ моль}$, то в ответе получим $w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 4,4\%$! Разница в $0,6\%$!

Разумеется, и $5,0\%$, и $4,4\%$ — это один и тот же ответ, но записанный с различной точностью.

Вот другие примеры округлений при решении задач. Так, при решении задачи 21 из варианта № 6 в последнем действии необходимо найти объём газа, зная количество вещества этого газа. При выполнении этого действия необходимо перемножить количество вещества ($0,01 \text{ моль}$) на величину молярного объёма газа ($22,4 \text{ л/моль}$): $0,01 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,224 \text{ л}$. Полученный ответ можно не округлять (он удобен, поскольку кратен величине молярного объёма), но многие округляют полученную величину до сотых, а то и до десятых долей. Так и получаются «разные» ответы: $0,224 \text{ л}$, $0,22 \text{ л}$, $0,2 \text{ л}$.

В задании 21 варианта № 8 требуется найти массу цинка. Авторы-составители использовали округлённые атомные массы элементов, например для цинка $A_r = 65$. В этом случае ответ равен $6,8 \text{ г}$. Если кто-то из вас будет решать эту задачу с использованием точной атомной массы цинка (взятой из Периодической таблицы), то получит ответ $6,9 \text{ г}$. Очевидно, что оба эти ответа равноценны.

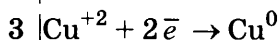
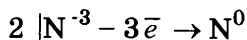
Вывод один: если небольшое расхождение в ответе экзаменуемого и в эталонном ответе является действительно результатом различного округления конечных или промежуточных вычислений, то это в итоге *не должно приводить к снижению выставяемой экспертом оценки.*

Ответы к заданиям части 2

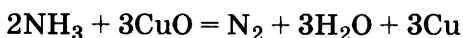
Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Вариант 1

20. 1. Составлен электронный баланс:



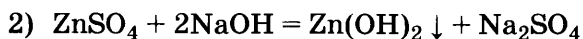
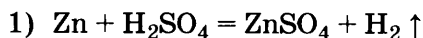
2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3. Указано, что восстановителем является N^{-3} , а окислителем Cu^{+2} .

21. $w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 5,0\%$

22. Составлены два уравнения реакции:



Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: выделение бесцветного газа;

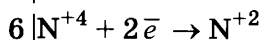
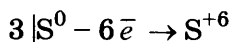
4) для второй реакции: образование белого аморфного осадка.

Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:



Вариант 2

20. 1. Составлен электронный баланс.



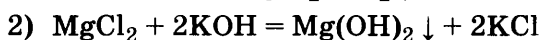
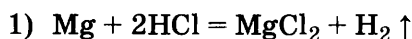
2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3. Указано, что восстановителем является S^0 , а окислителем N^{+4} .

21. $w(\text{примесей}) = 10,0\%$

22. Составлены два уравнения реакции:



Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: выделение бесцветного газа;

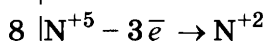
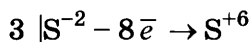
4) для второй реакции: образование белого аморфного осадка.

Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:



Вариант 3

20. 1. Составлен электронный баланс.



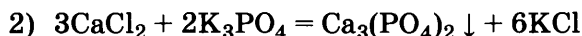
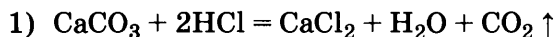
2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3. Указано, что восстановителем является S^{+6} , а окислителем N^{+5} .

21. $m(\text{BaCO}_3) = 1,97 \text{ г}$

22. Составлены два уравнения реакции:

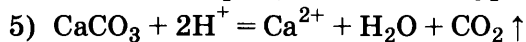


Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: выделение бесцветного газа;

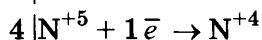
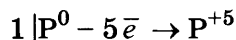
4) для второй реакции: образование белого осадка.

Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



Вариант 4

20. 1) Составлен электронный баланс.



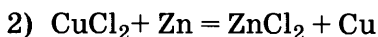
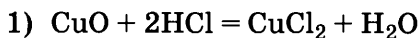
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3) Указано, что восстановителем является P^0 , а окислителем N^{+5} .

21. $w(\text{примесей}) = 25,0\%$

22. Составлены два уравнения реакции:

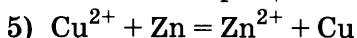


Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: растворение осадка и появление синевато-зелёной окраски раствора;

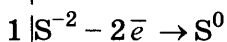
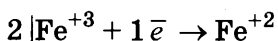
4) для второй реакции: цементация на цинке красного осадка меди.

Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:

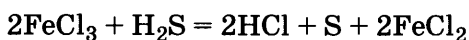


Вариант 5

20. 1. Составлен электронный баланс.



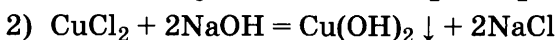
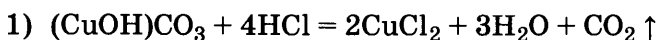
2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3. Указано, что восстановителем является S^{-2} , а окислителем Fe^{+3} .

21. $w(\text{CaCO}_3) = 85,0\%$

22. Составлены два уравнения реакции:

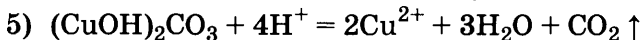


Описаны признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: растворение соли и выделение бесцветного газа;

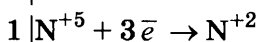
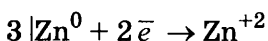
4) для второй реакции: образование голубого осадка гидроксида меди.

Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:

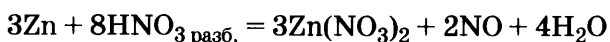


Вариант 6

20. 1. Составлен электронный баланс.



2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



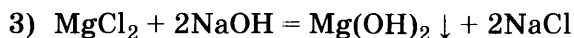
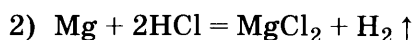
3. Указано, что восстановителем является Zn^0 , а окислителем N^{+5} .

21. $V(\text{CO}_2) = 22,67 \text{ л}$

22. Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид магния:



Составлены уравнения двух проведённых реакций



Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции:



23. Проведены реакции в соответствии с составленной схемой и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

1) для первой реакции: выделение бесцветного газа;

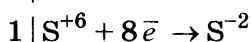
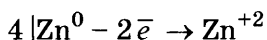
2) для второй реакции: образование белого аморфного осадка;

3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций:

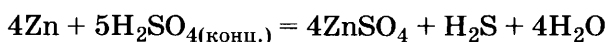
- в основе проведённого эксперимента лежит окислительно-восстановительная реакция вытеснения водорода из кислоты активным металлом (реакция замещения),
- а также реакция ионного обмена между солью и щёлочью, протекающая за счёт образования осадка.

Вариант 7

20. 1. Составлен электронный баланс.



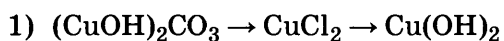
2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



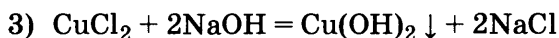
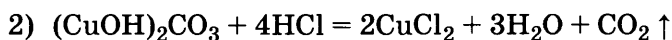
3. Указано, что восстановителем является Zn^0 , а окислителем S^{+6} .

21. $V(\text{CO}_2) = 0,224 \text{ л}$

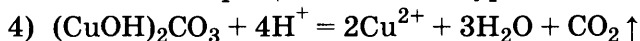
22. Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид меди:



Составлены уравнения двух проведённых реакций



Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



23. Проведены реакции в соответствии с составленной схемой и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

1) для первой реакции: выделение бесцветного газа и образование раствора сине-зелёного цвета;

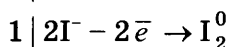
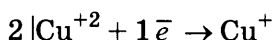
2) для второй реакции: образование голубого аморфного осадка;

3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций:

- в основе проведённого эксперимента лежат реакции обмена, первая из которых протекает за счёт образования слабого электролита и выделения газа, вторая — за счёт образования осадка.

Вариант 8

20. 1. Составлен электронный баланс.



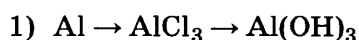
2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



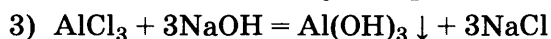
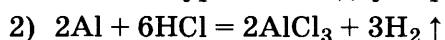
3. Указано, что восстановителем является I^- , а окислителем Cu^{+2} .

21. $m(\text{металла}) = 6,8 \text{ г}$

22. Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид алюминия:



Составлены уравнения двух проведённых реакций

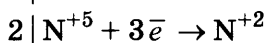
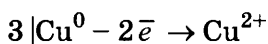


23. Проведены реакции в соответствии с составленной схемой и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: выделение бесцветного газа;
 - 2) для второй реакции: образование белого аморфного осадка;
 - 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций:
- в основе проведённого эксперимента лежит окислительно-восстановительная реакция (реакция замещения атомов водорода атомами алюминия) и реакция обмена, протекающая за счёт образования осадка.

Вариант 9

20. 1. Составлен электронный баланс.



2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



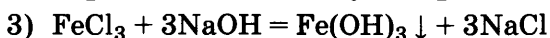
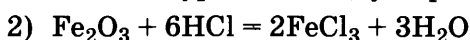
3. Указано, что восстановителем является Cu^0 , а окислителем N^{+5} .

21. $m(\text{PbI}_2) = 13,9 \text{ г}$

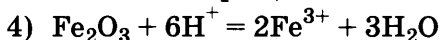
22. Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид железа(III):



Составлены уравнения двух проведённых реакций



Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



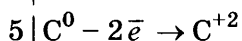
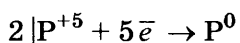
23. Проведены реакции в соответствии с составленной схемой и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

- 1) для первой реакции: растворение осадка и образование раствора желто-бурого цвета;
- 2) для второй реакции: образование бурого аморфного осадка;
- 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций:

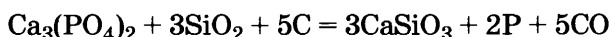
- в основе проведённого эксперимента лежат реакции обмена, первая из которых протекает за счёт образования слабого электролита (воды), а вторая — за счёт образования осадка нерастворимого гидроксида.

Вариант 10

20. 1. Составлен электронный баланс.



2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



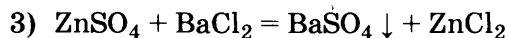
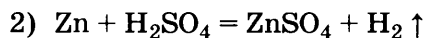
3. Указано, что восстановителем является C^0 , а окислителем P^{+5} .

21. $m(p-ра) = 52,2 \text{ г}$

22. Составлена схема превращений, в результате которой можно получить хлорид цинка:



Составлены уравнения двух проведённых реакций



Составлено сокращённое ионное уравнение первой реакции:



23. Проведены реакции в соответствии с составленной схемой и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций:

1) для первой реакции: растворение металла и выделение бесцветного газа;

2) для второй реакции: образование белого кристаллического осадка;

3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций:

- в основе проведённого эксперимента лежит окислительно-восстановительная реакция (реакция замещения) и реакция обмена, протекающая за счёт образования осадка.

Справочное издание

**Корощенко Антонина Степановна
Медведев Юрий Николаевич**

ХИМИЯ

Основной государственный экзамен 9 класс

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*
Редактор *Н. В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *И. В. Русанова, С. С. Гаврилова*
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*
Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz

Е-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.:
8(495)641-00-30 (многоканальный).