



ИТОВОВЫЙ КОНТРОЛЬ



2012

ХИМИЯ

*Контрольные
тренировочные материалы
для 9 класса
с ответами
и комментариями*

Экзамен с «Просвещением»



ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ: ГИА



2012

*Контрольные
тренировочные материалы
для 9 класса
с ответами и комментариями*

Москва
Санкт-Петербург
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2012

УДК 54(035)
ББК 24я2
Х 46

Проект «Итоговый контроль»

Серия «Итоговый контроль: ГИА» основана в 2010 году

Руководитель проекта *М. А. Поляков*

Научный руководитель проекта к. п. н. *Г. С. Ковалёва*

Авторы: *А. Н. ЛЁВКИН, С. Е. ДОМБРОВСКАЯ*

Химия: ГИА 2012: Контрольные тренировочные материалы для
Х 46 9 класса с ответами и комментариями (Серия «Итоговый контроль:
ГИА») / А. Н. Лёвкин, С. Е. Домбровская.— М.; СПб.: Просве-
щение, 2012.— 84 с.

ISBN 978-5-09-026357-3.

Пособие «Химия: ГИА 2012: Контрольные тренировочные материалы для 9 класса с ответами и комментариями» (КТМ) составлено на основе демонстрационной версии и спецификации, разработанных Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ). КТМ содержат ответы с краткими комментариями и ссылки на пособие «Химия: ГИА: Учебно-справочные материалы для 9 класса». Кроме того, в них включены варианты заданий по химии для самостоятельной подготовки к экзамену.

Данное пособие позволит экзаменуемым выявить пробелы в своих знаниях и оценить степень готовности к ГИА.

Может быть использовано как для самостоятельной подготовки к ГИА, так и для работы в классе.

УДК 54(035)
ББК 24я2

© А. Н. Лёвкин, С. Е. Домбровская, 2012
© Издательство «Просвещение», 2012
© Художественное оформление.

Издательство «Просвещение», 2012

Все права защищены

ISBN 978-5-09-026357-3

Введение

В пособии представлены несколько вариантов контрольных тренировочных материалов (КТМ) по химии, составленных на основе демонстрационного варианта для проведения Государственной итоговой аттестации (в новой форме) по ХИМИИ, подготовленного Федеральным институтом педагогических измерений (ГИА). Предлагаемые в пособии задания по типу, структуре и сложности максимально приближены к реальным заданиям ГИА.

Таким образом, эти задания позволят выпускникам не только потренироваться в выполнении тех видов заданий, которые традиционно включают в ГИА по химии, но и оценить свои знания перед прохождением ГИА.

Перед тем как приступить к выполнению заданий, представленных в пособии, важно рассмотреть структуру и план работы, которая будет предлагаться на ГИА.

ГИА соотносится с целями обучения химии в школе. В неё включены задания, направленные на проверку знаний и умений по основным разделам курса химии:

- строение атома и химическая связь;
- классы неорганических веществ;
- окислительно-восстановительные реакции и т. д.

ГИА предусматривает проверку знаний и умений тестируемых на разных уровнях: воспроизводить знания, применять знания и умения в знакомой, изменённой и новой ситуациях, а также контролирует овладение интеллектуальными умениями: логически мыслить, анализировать, сравнивать, делать выводы и обобщения.

Каждый вариант ГИА включает задания четырёх содержательных блоков:

- «Вещество»;
- «Химическая реакция»;
- «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах»;
- «Методы познания веществ и химических явлений».

Каждый из вариантов ГИА состоит из трёх частей и включает 22 задания. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания сгруппированы в определённой части работы.

Часть 1 содержит **15 заданий с выбором ответа**. Их обозначение в работе: А1, А2, А3, А4 ... А15.

Часть 2 содержит **4 задания с кратким ответом**. Их обозначение в работе: В1, В2, В3, В4.

Часть 3 содержит **3 задания с развёрнутым ответом**. Их обозначение в работе: С1, С2, С3.

Общее представление о количестве заданий в каждой из трёх частей ГИА даёт таблица:

Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла	Тип заданий
Часть 1	15	15	45,5%	С выбором ответа
Часть 2	4	8	24,2%	С кратким ответом
Часть 3	3	10	30,3%	С развёрнутым ответом
Итого	22	33	100%	Все типы

Задания с выбором ответа (часть А) направлены на проверку усвоения базового уровня значительного количества элементов содержания (23 из 28) из всех четырёх блоков курса, например, на знание:

- языка науки, основных химических понятий;
- общих свойств классов неорганических и органических соединений, металлов, неметаллов;
- признаков классификации элементов, неорганических и органических веществ, химических реакций;
- видов химических связей и др.

В работе имеются два вида заданий с выбором ответа. В первом случае учащимся для выполнения задания необходимо выбрать один из четырёх предложенных вариантов ответа.

Другой вид заданий предполагает наличие двух суждений, верность которых следует оценить.

Задания с *кратким ответом* (часть В), наряду с элементами содержания, проверяемыми заданиями с выбором ответа, проверяют на повышенном уровне усвоение следующего учебного материала:

- закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;
- химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- окислительно-восстановительные реакции.

При выполнении заданий части В необходимо учесть, что два из них — на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня (множественный выбор) и два — на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Правильный ответ записывается в виде набора цифр.

Задания с *развёрнутым ответом* (часть С) наиболее сложные в экзаменационной работе. Эти задания проверяют усвоение следующих элементов содержания:

- способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений;
- реакции ионного обмена;
- взаимосвязь веществ различных классов;
- количество вещества, молярный объём и молярная масса вещества, массовая доля растворённого вещества.

Всего в работе предложено три задания с развёрнутым ответом. При выполнении первого задания необходимо составить уравнения реакций, отражающих взаимосвязь между веществами, принадлежащими к различным классам (группам) неорганических веществ.

Второе задание представляет собою комбинированную задачу, в основе которой лежат два типа расчётов: вычисле-

ния массовой доли вещества в растворе и вычисление количества, массы или объёма вещества по количеству, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.

Третье задание предусматривает проверку умения учащихся составлять уравнение реакции по описанным в условии признакам протекания химических реакций.

Верное выполнение каждого задания части 1 оценивается 1 баллом.

В части 2 верное выполнение заданий оценивается 2 баллами.

Задания В1 и В2 считаются выполненными верно, если в каждом из них правильно выбраны два варианта ответа. За неполный ответ — правильно назван 1 из ответов, или названы 3 ответа, из которых два верные, — 1 балл. Остальные варианты ответов считаются неверными и оцениваются в 0 баллов.

Задания В3 и В4 считаются выполненными верно, если правильно установлено 3 соответствия; частично верными, если установлено 2 соответствия из 3. Остальные варианты считаются неверным ответом.

При оценивании каждого из трёх заданий части 3 эксперт выявляет в ответе учащегося элементы, каждый из которых оценивается в 1 балл. Таким образом, максимальная оценка верно выполненного задания С1 составляет 4 балла, а С2 и С3 — по 3 балла. Проверка заданий части 3 осуществляется на основе сравнения ответа выпускника с поэлементным анализом приведённого образца ответа.

Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены учащимися разными способами. Поэтому ответы, приведённые в инструкции для объяснения критериев их оценки, следует рассматривать лишь как один из возможных вариантов. Это относится прежде всего к способам решения расчётных задач.

Полученные учащимся баллы за выполнение всех заданий суммируются.

За верное выполнение всех заданий экзаменационной работы можно максимально получить 33 первичных балла.

Общая продолжительность работы составляет 2 часа (120 минут).

Во время экзамена можно пользоваться:

- Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимическим рядом напряжений металлов;
- непрограммируемым калькулятором.

Справочные материалы даны в приложениях.

В настоящем пособии представлены задания всех типов по всем содержательным блокам. Один вариант приведён с подробным решением заданий и ответами (раздел 1), а шесть вариантов — для тренировки (раздел 2). Ответы на задания этих вариантов представлены в конце пособия (кроме ответов к заданиям части С, поскольку, согласно условиям заданий, само их решение и есть ответ. Наличие ответа в данном случае может помешать вам правильно оценить уровень своих знаний и умений по химии). В разделе 3 дополнительно даны задания С1, С2 и С3 с подробным решением и ответами, а также задания для самостоятельной работы. Задания варианта 1 (раздел 1) содержат ссылки на пособие: *Лёвкин А.Н., Домбровская С.Е.* Химия: ГИА: Учебно-справочные материалы для 9 класса. — М.; СПб.: Просвещение, 2011, — обозначенное в тексте: «Для решения заданий такого типа изучите §_ УСМ».

Использование пособия «Химия: ГИА 2012: Контрольные тренировочные материалы для 9 класса с ответами и комментариями» в комплекте с пособием «Химия: ГИА: Учебно-справочные материалы для 9 класса» позволят вам эффективно подготовиться к ГИА по химии.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из 3 частей, содержащих 22 задания.

Часть 1 содержит 15 заданий (А1–А15). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните обведённый номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 состоит из 4 заданий (В1–В4), на которые нужно дать краткий ответ в виде набора цифр. Для заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 включает 3 задания (С1 — С3), выполнение которых предполагает написание полного, развёрнутого ответа, включающего необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе.

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 вы можете пользоваться черновиком. Обращаем ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

Желаем успеха!

РАЗДЕЛ 1

Вариант контрольных тренировочных материалов с решением

ВАРИАНТ 1

Часть 1

К каждому из заданий А1–А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме хлора соответствует ряду чисел

- 1) 7, 8, 2 2) 2, 8, 7 3) 2, 7 4) 2, 8, 8, 7

 Для решения заданий такого типа изучите § 3 УСМ.

Хлор — элемент №17. Значит, в атоме хлора заряд ядра равен +17, то есть в ядре атома хлора содержится 17 протонов. Атом электронейтрален, следовательно, число протонов в ядре атома должно быть равно числу электронов в электронной оболочке. Таким образом, находим ответ, в котором сумма чисел равна 17. Ответ № 1 не является правильным, так как на первом энергетическом уровне максимально может быть только 2 электрона. Правильный ответ № 2.

Ответ — 2.

A2 Наиболее выражены неметаллические свойства у элемента 3-го периода

- 1) IIIA группы 3) IVA группы
 2) VA группы 4) VIA группы

📖 Для решения заданий такого типа изучите § 4 УСМ.

Вспомним основные тенденции в изменениях свойств элементов по периоду и по подгруппе (рис. 1).

Посмотрим, что происходит при движении по периоду слева направо: радиус атома уменьшается, энергия ионизации (энергия связи валентных электронов с ядром) увеличивается, электроотрицательность возрастает, металлические свойства простых веществ ослабляются, а неметаллические, наоборот, усиливаются, кислотные свойства оксидов и гидроксидов ослабляются. Подходящим вариантом ответа является № 4: у элемента VIA группы будут наиболее выражены неметаллические свойства простого вещества.

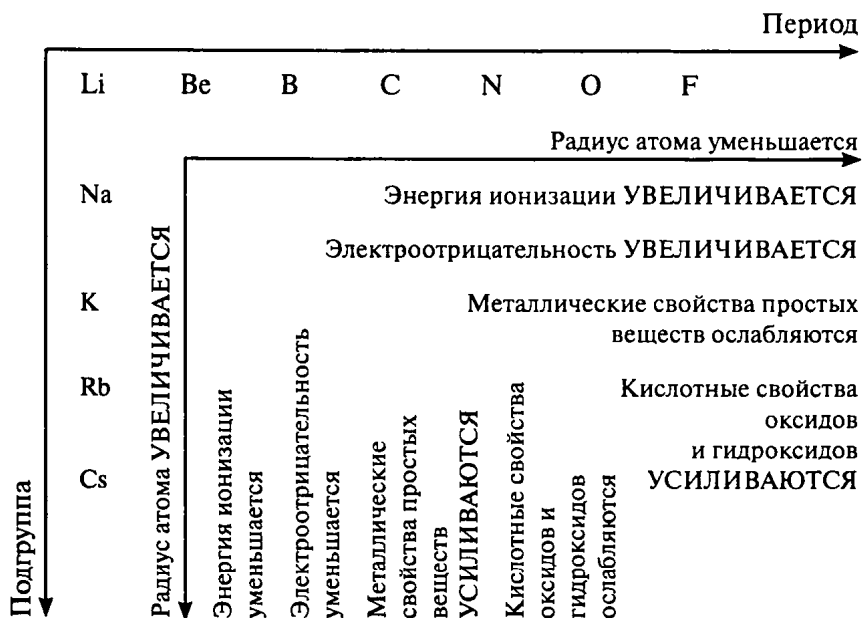


Рис. 1. Тенденции в изменениях свойств элементов по периоду и по подгруппе

Для наглядности можно указать конкретные элементы 3-го периода, о которых идёт речь в задании: 1) Al, 2) P, 3) Si, 4) S. Таким образом, у серы наиболее выражены неметаллические свойства.

Ответ — 4.

A3 Химическая связь в оксиде кальция

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

□ Для решения заданий такого типа изучите § 5 УСМ.

Металлическая связь существует в кристаллах металлов, ковалентная неполярная связь встречается в случае простых веществ. Оксид кальция — не простое, а сложное вещество, следовательно, варианты ответа № 1 и № 4 не подходят. Ионными веществами (веществами с ионным типом связи) считаются соли и щёлочи, оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов. Кальций относится к щёлочноземельным металлам, следовательно, оксид кальция — ионное вещество. Таким образом, связь в оксиде кальция — ионная.

Ответ — 2.

A4 Степень окисления азота в аммиаке и нитрате калия соответственно

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) -2, +5 | 3) +3, +5 |
| 2) -3, +5 | 4) -4, +3 |

□ Для решения заданий такого типа изучите § 7 УСМ.

Определим степени окисления элементов в аммиаке и нитрате натрия:



Обратим внимание, что в аммиаке степень окисления азота — отрицательная, так как электроотрицательность азота выше, чем электроотрицательность водорода.

Ответ — 2.

A5 Сульфату и сульфиду натрия соответствуют формулы

- 1) Na_2SO_4 , Na_2SO_3 3) Na_2S , Na_2SO_3
2) Na_2SO_3 , Na_2S 4) Na_2SO_4 , Na_2S

Для решения заданий такого типа надо знать классификацию и номенклатуру неорганических веществ. Изучите § 8–12 УСМ.

Вспомним номенклатуру кислот и солей, содержащих серу:

Формула кислоты	Название кислоты	Формула аниона кислотного остатка	Название аниона кислотного остатка	Формула натриевой соли	Название натриевой соли
H_2S	сероводородная	S^{2-}	сульфид	Na_2S	сульфид натрия
H_2SO_3	сернистая	SO_3^{2-}	сульфит	Na_2SO_3	сульфит натрия
H_2SO_4	серная	SO_4^{2-}	сульфат	Na_2SO_4	сульфат натрия

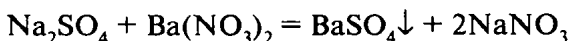
Ответ — 4.

A6 Взаимодействие сульфата натрия и нитрата бария относятся к реакциям

- 1) обмена 3) замещения
2) соединения 4) разложения

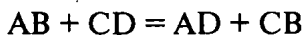
Для решения заданий такого типа изучите § 1 УСМ.

Уравнение реакции сульфата натрия и нитрата бария:

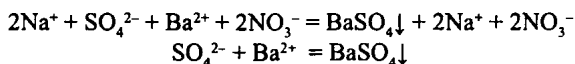


Данная реакция относится к реакциям **обмена**. Это реакция между двумя сложными веществами, в ходе которой

вещества «обмениваются» составными частями в соответствии со схемой:



Обратите внимание, что это реакция в растворах электролитов, её сущность отражает ионное уравнение:



Для ответа на поставленный вопрос сама запись значения не имеет, но составление ионных уравнений для реакций в растворах электролитов — важное умение, которым необходимо свободно владеть для того, чтобы успешно сдать экзамен.

Ответ — 1.

A7 Вещество, в ходе электролитической диссоциации которого не образуется гидроксид-ионов, — это

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2) AlOHCl_2 3) H_2O 4) CH_3OH

▣ Для решения заданий такого типа изучите § 6 УСМ.

В результате электролитической диссоциации в водном растворе первое вещество — щёлочь — распадается на ионы:



В этом случае гидроксид-ионы OH^- в растворе есть.

Второе вещество — основная соль, которая в водном растворе распадётся на ионы:

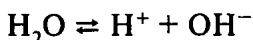


Затем ион гидроксоалюминия AlOH^{2+} обратимо диссоциирует с образованием гидроксид-ионов:



Следовательно, ответ № 2 не подходит.

Вода — слабый электролит, хоть и в незначительной степени, но происходит электролитическая диссоциация — протолиз воды:

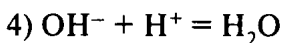
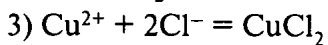
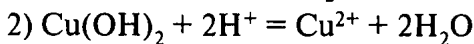
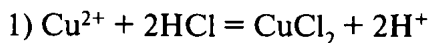


Следовательно, и в этом случае ионы OH^- имеются.

Четвёртое вещество — метанол CH_3OH , это неэлектролит, который в водном растворе на ионы не распадается.

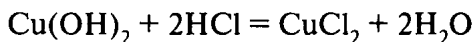
Ответ — 4.

A8 Взаимодействию гидроксида меди (II) и соляной кислоты соответствует сокращённое ионное уравнение

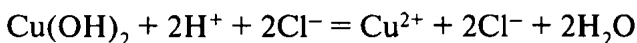


 Для решения заданий такого типа изучите § 6 УСМ.

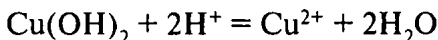
Взаимодействие гидроксида меди (II) с соляной кислотой можно выразить уравнением:



Составим ионное уравнение этой реакции. При этом надо учесть, что гидроксид меди (II) — малорастворимое вещество, концентрация ионов меди и гидроксид-ионов в растворе из-за этого будет незначительной, следовательно, в ионных уравнениях такое вещество следует записывать в недиссоциированной форме. Соляная кислота — сильный электролит, хлорид меди (II) — соль, хорошо растворимая в воде, поэтому формулы этих веществ записывают в диссоциированной форме. Вода — слабый электролит, в ионных уравнениях записывают в недиссоциированной форме. С учётом всех этих замечаний полное ионное уравнение имеет вид:




Сокращённое ионное уравнение:



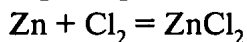
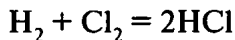
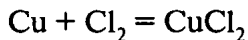
Ответ — 2.

A9 Хлор вступает в реакцию и с одним, и с другим веществом пары

- 1) медь и оксид меди
- 2) водород и бромид натрия
- 3) кислород и фторид натрия
- 4) цинк и сульфат натрия

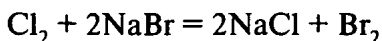
 Для решения заданий такого типа изучите § 13–16, 20, 22–25 УСМ.

В данных парах веществ на первом месте перечислены простые вещества. Хлор вступает в реакцию с тремя из них:



Галогены не реагируют непосредственно с кислородом, поэтому ответ № 3 из дальнейшего рассмотрения можно исключить.

Рассмотрим второе вещество каждой из пар (кроме № 3). Хлор вступает в реакцию с бромидом натрия, окисляя бромид-ион:



(Хлор — более сильный окислитель, чем бром. Окислительная активность галогенов уменьшается от фтора к иоду.)

Ответ — 2.

A10 Оксид углерода (IV) реагирует с

1) кислородом

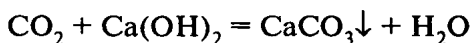
3) гидроксидом кальция

2) оксидом кремния (IV)

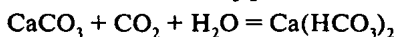
4) сульфатом натрия

 Для решения заданий такого типа изучите § 8 УСМ.

Оксид углерода (IV) CO_2 является кислотным оксидом. Следовательно, он реагирует с основаниями и основными оксидами. Среди перечисленных веществ есть основание — гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Твёрдый гидроксид кальция поглощает углекислый газ, а при пропускании углекислого газа через раствор гидроксида кальция (известковую воду) раствор мутнеет вследствие образования малорастворимого карбоната кальция:



Интересно отметить, что при пропускании избытка углекислого газа через такой раствор помутнение исчезает вследствие образования кислой соли — гидрокарбоната кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$:



(В ряде случаев кислые соли лучше растворимы в воде, чем средние.)

Оксид кремния (IV) — кислотный оксид, с углекислым газом не реагирует. Между сульфатом натрия и углекислым газом также реакция невозможна.

Так как в углекислом газе углерод находится в высшей степени окисления +4, углекислый газ не реагирует с кислородом (углерод не может повысить степень окисления).

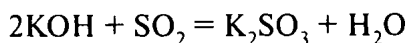
Ответ — 3.

A11 Гидроксид калия взаимодействует с каждым веществом пары

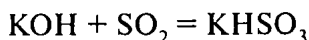
- 1) оксид магния, сульфат натрия
- 2) гидроксид алюминия, сульфат бария
- 3) оксид серы (IV), сульфат алюминия
- 4) серная кислота, сульфид железа (II)

 Для решения заданий такого типа изучите § 9, 10 УСМ.

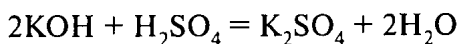
Гидроксид калия — основание, следовательно, не будет взаимодействовать с другими основаниями и основными оксидами. Таким образом, ответ №1 исключается: оксид магния — основной оксид. Оксид серы (IV) SO_2 (сернистый газ) — кислотный, с ним гидроксид калия взаимодействует:



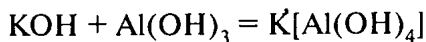
При избытке оксида серы (IV) образуется кислая соль:



Гидроксид калия взаимодействует и с серной кислотой:

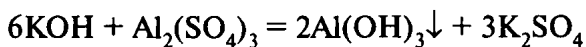


Гидроксид калия взаимодействует и с гидроксидом алюминия, так как последний является амфотерным гидроксидом, взаимодействует и с кислотами, и со щелочами:



Теперь посмотрим на второе вещество в вариантах ответов № 2 — № 4. Вторым веществом в этих ответах являются соли. Щёлочи реагируют с растворами солей в том случае, если в результате реакции образуется малорастворимое вещество, то есть выпадает осадок.

Такой солью является сульфат алюминия:



Сульфид железа (II) FeS и сульфат бария BaSO_4 — мало-растворимые в воде соли, в реакцию со щелочами не вступают.

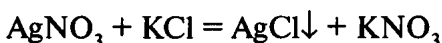
Ответ — 3.

A12 И сульфат меди (II), и нитрат серебра взаимодействуют с

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) хлоридом калия | 3) оксидом магния |
| 2) соляной кислотой | 4) железом |

□ Для решения заданий такого типа изучите § 11 УСМ.

Хлорид калия, сульфат меди (II), нитрат серебра — соли. Растворимые соли взаимодействуют друг с другом, если в результате реакции один из продуктов реакции выпадает в осадок (то есть образуется малорастворимое в воде вещество). В случае взаимодействия нитрата серебра с хлоридом калия действительно образуется осадок (белый творожистый осадок хлорида серебра):



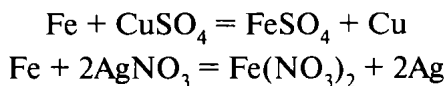
Однако сульфат меди (II) с хлоридом калия не взаимодействует, в данном случае связывания ионов в растворе не происходит. Таким образом, ответ № 1 не подходит.

Соляная кислота — сильный электролит. Сильные кислоты взаимодействуют с солями слабых кислот, вытесняя их из солей. Сульфат меди (II) — соль сильной серной кислоты, а нитрат серебра — соль сильной азотной кислоты. Серная кислота может вытеснить азотную и соляную кислоты из кристаллических солей (не в растворах), так как HNO_3 и HCl — летучие кислоты, а серная — нелетучая. Соляная кислота вытеснить серную или азотную не может. Поэтому ответ № 2 не подходит.

С оксидами соли взаимодействуют в редких случаях. Например, карбонаты при сплавлении взаимодействуют с оксидом кремния (IV). Средние соли при взаимодействии в растворе с кислотными оксидами соответствующих кислот

превращаются в кислые соли (если такие для данных кислот существуют). В нашем примере оксид магния не взаимодействует ни с сульфатом меди (II), ни с нитратом серебра. Ответ № 3 не подходит.

Обе соли взаимодействуют с железом. Железо находится в электрохимическом ряду напряжений металлов до меди и до серебра:



Ответ — 4.

A13 Верны ли следующие суждения о методах разделения смесей?

- А. Смесь поваренной соли и медного купороса можно разделить фильтрованием.
Б. Смесь воды и бензина можно разделить с помощью делительной воронки.
- 1) верно только А 3) верны оба суждения
2) верно только Б 4) оба суждения неверны

📖 Для решения заданий такого типа изучите § 32, 35 УСМ.

Поваренная соль — хлорид натрия NaCl , медный купорос — кристаллогидрат сульфата меди (II) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Обе соли хорошо растворимы в воде, фильтрованием их разделить нельзя. Суждение А неверно.

Бензин — смесь жидких углеводородов. Жидкие углеводороды в воде практически не растворяются. Если смешать воду и бензин, взболтать получившуюся смесь, то на короткое время образуется так называемая эмульсия. Но она практически сразу начинает расслаиваться, образуется две фракции: углеводороды — сверху,

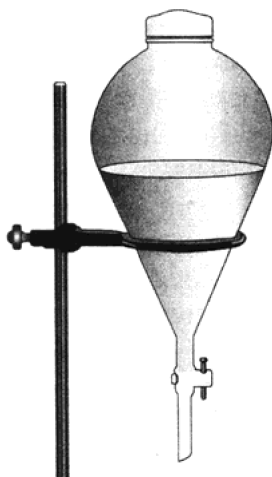


Рис. 2. Делительная воронка

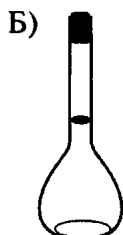
вода — снизу. Эти две фракции можно разделить с помощью делительной воронки (рис. 2). Суждение Б верно.

Ответ — 2.

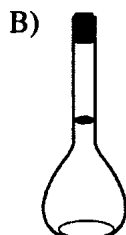
A14 В лаборатории имеются следующие растворы реактивов:



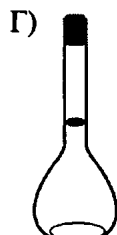
HCl



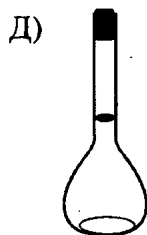
NaOH



AgNO₃



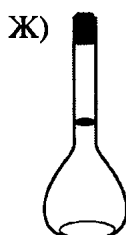
BaCl₂



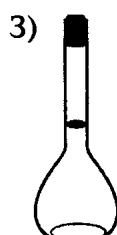
фенол-
фталеин



лакмус



KCNS



NH₃ · H₂O

Для установления качественного состава сульфата аммония необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами

1) А и Ж

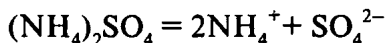
2) В и Е

3) Д и З

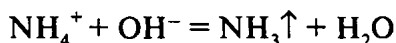
4) Б и Г

▣ Для решения заданий такого типа изучите § 33, 34 УСМ.

Сульфат аммония в растворе диссоциирует на ионы:

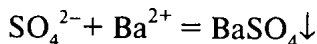


Ион аммония NH₄⁺ можно определить с помощью щёлочи, так как при взаимодействии солей аммония со щелочами происходит образование аммиака:



Таким образом, для идентификации иона аммония потребуется реактив Б.

Сульфат-ион можно определить с помощью солей бария, в этом случае происходит образование белого кристаллического осадка сульфата бария:



Для идентификации сульфат-иона потребуется реактив Г.

Ответ — 4.

A15 Массовая доля серы в сульфате алюминия равна

- 1) 9,4% 2) 28,1% 3) 32,7% 4) 64,0%

 Для решения заданий такого типа изучите § 2 УСМ.

Массовая доля элемента в соединении — это отношение массы данного элемента Э в 1 моль вещества к молярной массе вещества X.

Формула для вычисления массовой доли элемента:

$$w(\text{Э}) = \frac{k \cdot M(\text{Э})}{M(\text{X})},$$

где w — массовая доля элемента (Э), k — количество вещества (в моль) элемента (Э) в 1 моль данного вещества, M — молярная масса вещества.

Молярная масса сульфата алюминия составляет 342 г/моль:

$$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 2 \cdot 27 + 3(32 + 4 \cdot 16) = 342 \text{ (г/моль)}$$

Вычислим массовую долю серы в сульфате алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$:

$$w(\text{S}) = \frac{k \cdot M(\text{S})}{M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)} = \frac{3 \cdot 32}{342} \approx 0,281, \text{ или } 28,1\%$$

Ответ — 2.

При выполнении заданий В1, В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов



- 1) увеличиваются радиусы атомов
- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) усиливаются кислотные свойства водородных соединений
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) уменьшается число электронных слоёв в атомах, заполненных электронами

 Для решения заданий такого типа изучите § 4 УСМ.

Для ответа на вопрос вновь вспомним, как изменяются свойства элементов по подгруппе (рис. 1, см. раздел 1, задание А2). С увеличением порядкового номера элемента (то есть с увеличением зарядов ядер атомов элементов) увеличиваются радиусы атомов, энергия ионизации и электроотрицательность уменьшается, металлические свойства простых веществ усиливаются, кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов ослабляются.

Важно помнить, что в ряду водородных соединений $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$ сила кислот возрастает. Так, HF — слабая кислота, HCl , HBr , HI — сильные кислоты.

Ответ — 1, 3.

В2 Этанол

- 1) принадлежит к классу спиртов
- 2) не горюч
- 3) не растворяется в воде
- 4) реагирует с уксусной кислотой
- 5) более токсичен, чем метанол

 Для решения заданий такого типа изучите § 26–31 УСМ.

Этанол (этиловый спирт) — органическое вещество, формула которого C_2H_5OH . Наличие функциональной группы $-OH$, связанной с углеводородным радикалом, указывает на принадлежность этанола к классу спиртов (вариант ответа № 1 — верный). Этанол горюч, смешивается с водой в любых соотношениях, поэтому варианты ответов № 2 и № 3 неверны. Что касается токсичности, то метанол, несомненно, является более токсичным веществом: смертельная доза метанола при приёме внутрь составляет примерно 30 г, но тяжёлое отравление, сопровождающееся слепотой, может быть вызвано дозой 5—10 г. Следовательно, ответ № 5 неверен. Так как в вопросах на выбор ответа (В1 и В2) верными являются два варианта ответов, то остаётся предположить, что верным будет ответ № 4.

Действительно, этанол реагирует с уксусной кислотой. При взаимодействии спиртов с карбоновыми кислотами образуются сложные эфиры, эта реакция носит название «этерификация».

Ответ — 1, 4.

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения вещества и изменением степени окисления хлора.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ВЕЩЕСТВА

- А) $NaClO_3 \rightarrow NaCl + O_2$
- Б) $NaClO_2 \rightarrow NaCl + NaClO_3$
- В) $NaClO_3 + P \rightarrow P_2O_5 + NaCl$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

- 1) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^{-1}$
- 2) $Cl^{+3} \rightarrow Cl^{+5}$
- 3) $Cl^{+7} \rightarrow Cl^{-1}$
- 4) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^{+1}$
- 5) $Cl^{+3} \rightarrow Cl^{+1}$
- 6) $Cl_2^0 \rightarrow 2Cl^{-1}$

📖 Для решения заданий такого типа изучите § 7 УСМ.

При выполнении этого задания достаточно вычислить степени окисления хлора в исходных веществах и продуктах реакции.

Рассмотрим реакцию А: степени окисления хлора в хлорате натрия NaClO_3 и в хлориде натрия NaCl соответственно равны +5 и -1:



Таким образом, хлор меняет степень окисления так, как это показано под № 1, то есть схеме превращения А соответствует ответ № 1.

В реакции Б хлор имеет следующие степени окисления: +3 в NaClO_2 , -1 в NaCl , +5 в NaClO_3 . Итак:



Значит, схеме Б соответствует изменение степени окисления под № 2. Изменения степени окисления с +3 до -1 в предложенных вариантах нет, поэтому такой переход для решения данного задания в расчёт не берём.

В реакции В степени окисления хлора +5 и -1 соответственно:



Такой схеме превращения опять соответствует изменение степени окисления хлора под № 1.

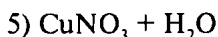
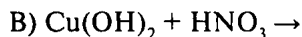
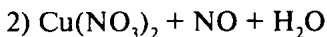
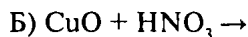
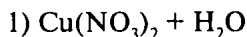
Таким образом, соответствие между схемой превращения вещества и изменением степени окисления хлора можно отобразить с помощью таблицы:

Ответ:

А	Б	В
1	2	1

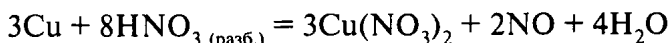
В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

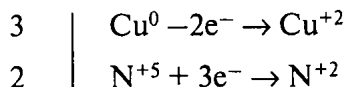


 Для решения заданий такого типа изучите § 8–25 УСМ.

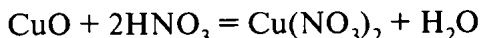
При взаимодействии металлов с азотной кислотой образуются соль (нитрат), продукты восстановления азота и вода. При взаимодействии меди с разбавленной азотной кислотой преобладающим продуктом восстановления азота будет NO. Реакция идёт в соответствии с уравнением:



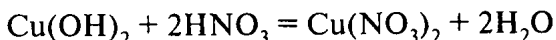
Коэффициенты в этом уравнении легко расставить, используя схему электронного баланса:



При взаимодействии оксида меди (II) с азотной кислотой образуется нитрат меди (II) и вода:



При взаимодействии гидроксида меди (II) с азотной кислотой образуется также нитрат меди (II) и вода:



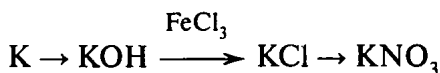
Таким образом, соответствие исходных веществ и продуктов можно отобразить с помощью таблицы:

Ответ:

	А	Б	В
	2	1	1

Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

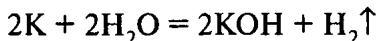
С1 Дана схема превращений:



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

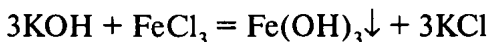
▣ Для решения заданий такого типа изучите § 8–12 УСМ.

Первое превращение соответствует взаимодействию калия с водой. При взаимодействии щелочных (Li, Na, K, Rb, Cs) и щёлочноземельных (Ca, Sr, Ba) металлов с водой образуется щёлочь и водород. В данном случае:

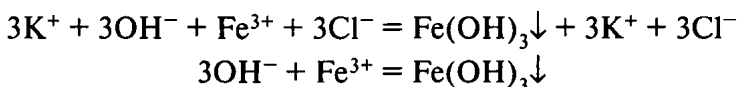


Это один из способов получить щёлочь.

Второе превращение — реакция обмена:

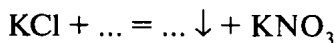


Составим ионное уравнение этой реакции:

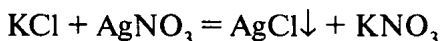


Третье превращение — тоже реакция обмена. Из хлорида калия надо получить нитрат. Подумайте, возможно ли это превращение при взаимодействии с азотной кислотой. Пойдёт ли обменная реакция $\text{KCl} + \text{HNO}_3$? Нет, не пойдёт. При взаимодействии солей с кислотами сильная кислота вытесняет слабую из её соли или нелетучая кислота вытесняет летучую. HCl и HNO_3 — обе кислоты сильные и летучие, друг друга из солей не вытесняют. Как же тогда получить нитрат калия?

Надо подобрать такую соль, чтобы в результате обменной реакции в осадок выпал один из продуктов реакции. Но нитрат калия — растворимая соль (все нитраты и все соли калия — растворимы), следовательно, в осадок должен выпадать другой продукт реакции:

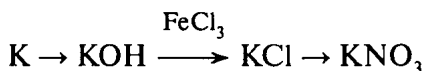


Ввиду того что надо получить нитрат калия, одним из исходных веществ должен быть нитрат. Так как другим исходным веществом является хлорид калия, то в осадок выпадает именно хлорид. Посмотрим в таблице растворимости, какой из хлоридов нерастворим в воде. Это хлорид серебра и хлорид свинца (II). Возьмём в качестве одного из исходных веществ нитрат серебра. Получим:



Такая реакция есть, её признаком является образование белого творожистого осадка хлорида серебра.

Таким образом, нужно записать следующее:

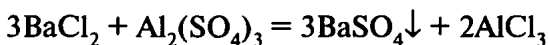


Элементы ответа	
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$	
2) $3KOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3\downarrow + 3KCl$	
3) $KCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + KNO_3$	
Составлено сокращённое ионное уравнение для второго превращения:	
4) $3OH^- + Fe^{3+} = Fe(OH)_3\downarrow$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	4

C2 Рассчитайте массу хлорида алюминия, который образуется при взаимодействии 104 г раствора хлорида бария с массовой долей растворённого вещества 15% с раствором сульфата алюминия.

▣ Для решения заданий такого типа изучите § 1 УСМ.

Сначала составим уравнение реакции, о которой идёт речь в задаче:



Представим ход решения в виде таблицы, где в одной колонке описана последовательность выполнения действий, а в другой — оформление решения задачи.

Последовательность выполнения действий	Оформление решения задачи
1	2
С помощью соответствующих обозначений запишем условие задачи, найдём молярные массы веществ, о которых идёт речь в условии задачи	Дано: $m_{\text{р-ра}}(\text{BaCl}_2) = 104 \text{ г}$ $w(\text{BaCl}_2) = 0,15$, или 15% $m(\text{AlCl}_3) = ? \text{ г}$ <hr/> $M(\text{BaCl}_2) = 208 \text{ г/моль}$ $M(\text{AlCl}_3) = 133,5 \text{ г/моль}$
Найдём массу растворённого вещества BaCl_2 в растворе	Решение: $m_{\text{в-ва}}(\text{BaCl}_2) = 104 \text{ г} \cdot 0,15 = 15,6 \text{ г}$
Найдём количество вещества, масса которого дана в условии задачи	$n(\text{BaCl}_2) = \frac{15,6 \text{ г}}{208 \text{ г/моль}} = 0,075 \text{ моль}$
Запишем уравнение реакции. Расставим коэффициенты	$3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{AlCl}_3$
Над формулами веществ напомним данные о количествах веществ, найденных из условия задачи, или искомые количества вещества	$0,075 \text{ моль}$? $3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{AlCl}_3$ моль

1	2
Вычисляем количество вещества, массу которого требуется найти. Для этого составляем пропорцию	$\frac{0,075}{3} = \frac{x}{2}$ $3x = 0,075 \cdot 2$ Откуда $x = 0,05$ Следовательно, $n(\text{AlCl}_3) = 0,05$ моль
Находим массу вещества, которую требуется вычислить	$m(\text{AlCl}_3) = n(\text{AlCl}_3) \cdot M(\text{AlCl}_3)$ $m(\text{AlCl}_3) = 0,05 \text{ моль} \times$ $\times 133,5 \text{ г/моль} = 6,675 \text{ г}$
Записываем ответ	Ответ: $m(\text{AlCl}_3) = 6,675 \text{ г}$

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{AlCl}_3$	
2) Рассчитана масса исходного вещества — хлорида бария — и его количество: $m_{\text{в-ва}}(\text{BaCl}_2) = 104 \text{ г} \cdot 0,15 = 15,6 \text{ г}$ $n(\text{BaCl}_2) = \frac{15,6 \text{ г}}{208 \text{ г/моль}} = 0,075 \text{ моль}$	
3) Вычислено количество вещества и рассчитана масса хлорида алюминия: $n(\text{AlCl}_3) = 0,05 \text{ моль}$ $m(\text{AlCl}_3) = 0,05 \text{ моль} \cdot 133,5 \text{ г/моль} = 6,675 \text{ г}$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

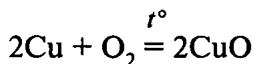
С3 При нагревании красного порошка некоторого металла на воздухе порошок стал чёрным. Когда этот порошок растворили в серной кислоте, раствор приобрёл голубую окраску. После того как в этот раствор добавили раствор гидроксида калия, выпал синий студенистый осадок.

По этому описанию определите, порошок какого металла был взят, и запишите уравнения тех реакций, о которых идёт речь в задании.

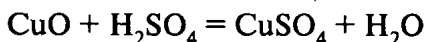
▣ Для решения заданий такого типа изучите § 8–25 УСМ.

Порошок какого металла может быть красного цвета? Порошок меди. Такое предположение подтверждается тем, что при нагревании порошок приобрёл чёрный цвет (оксид меди (II) — чёрный).

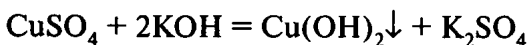
Следовательно, первое уравнение реакции:



Далее чёрный порошок растворили в серной кислоте, и раствор приобрёл голубую окраску, характерную для солей меди (II) в растворе:



Затем добавили раствор гидроксида калия:



В осадок выпал гидроксид меди (II) в виде синего студенистого осадка.

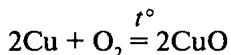
В ответе следует записать уравнения приведённых реакций.

Элементы ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Определён состав вещества, записано его название и уравнение первой реакции:

1) Исходное вещество — медь Cu



Составлены 2 уравнения реакций, проведённых учащимся в процессе исследования неизвестного вещества:

2) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

3) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$

Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны 2 элемента из названных выше	2
Правильно записан 1 элемент из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

РАЗДЕЛ 2

Варианты контрольных тренировочных материалов для самостоятельной работы

ВАРИАНТ 1

Часть 1

К каждому из заданий А1–А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Сумма протонов и электронов в атоме алюминия равна
1) 27 2) 26 3) 16 4) 30

А2 Наиболее выражены неметаллические свойства у элемента 3-го периода

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) IIIA группы | 3) IIA группы |
| 2) IA группы | 4) VIIA группы |

А3 Химическая связь в оксиде кальция

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

А4 Валентность серы в соединениях SO_3 и SO_2 соответственно равна

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) III и II | 3) VI и II |
| 2) VI и IV | 4) III и IV |

A5 Кислотным оксидом является

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1) оксид углерода (II) | 3) оксид азота (V) |
| 2) оксид азота (I) | 4) оксид азота (II) |

A6 Взаимодействие железа с раствором серной кислоты относят к реакциям

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) обмена | 3) замещения |
| 2) соединения | 4) разложения |

A7 Наибольшее количество нитрат-анионов образуется при диссоциации 1 моль

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) нитрата натрия | 3) нитрата бария |
| 2) нитрата алюминия | 4) нитрата аммония |

A8 Взаимодействию растворов гидроксида бария и азотной кислоты соответствует сокращённое ионное уравнение

- | | |
|--|---|
| 1) $2\text{H}^+ + \text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ | 3) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| 2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{H}^+ + 2\text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ |

A9 Сера проявляет свойства окислителя при взаимодействии с

- | | |
|------------|---------------|
| 1) магнием | 3) кислородом |
| 2) хлором | 4) бромом |

A10 Оксид кремния реагирует с

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) водой | 3) оксидом бария |
| 2) соляной кислотой | 4) хлоридом кальция |

A11 Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ

- 1) AgNO_3 и Cu
- 2) FeO и SiO_2
- 3) FeO и Cr_2O_3
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и Na_2SO_4

A12 Раствор хлорида алюминия реагирует с

- 1) раствором серной кислоты
- 2) цинком
- 3) раствором гидроксида бария
- 4) раствором нитрата калия

A13 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Столовый уксус — это чистое вещество.

Б. Столовый уксус является неоднородной смесью.

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

A14 Наличие гидроксид-ионов в растворе можно доказать с помощью

- 1) нитрата кальция
- 2) нитрата калия
- 3) хлорида бария
- 4) нитрата железа (III)

A15 Массовая доля фосфора в фосфате бария равна

- 1) 13,4%
- 2) 10,3%
- 3) 5,2%
- 4) 19,0%

Часть 2

При выполнении заданий B1, B2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

B1 В ряду химических элементов



- 1) увеличиваются радиусы атомов
- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) усиливаются кислотные свойства их высших оксидов
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) увеличивается число электронных слоёв в атомах

В2 Ацетилен

- 1) относится к непредельным углеводородам
- 2) не реагирует с водородом
- 3) при обычных условиях — жидкость
- 4) горюч
- 5) имеет состав C_2H_4

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения веществ и изменением степени окисления серы.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЙ
ВЕЩЕСТВ

- А) $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$
Б) $H_2SO_4 + Mg \rightarrow$
 $\rightarrow Mg_2SO_4 + H_2S + H_2O$
В) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- 1) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$
2) $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$
3) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$
4) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$
5) $S^{-2} \rightarrow S^0$

В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $BaO + H_2O \rightarrow$
Б) $SO_3 + BaO \rightarrow$
В) $H_2SO_{4(p-p)} + Ba(OH)_2 \rightarrow$

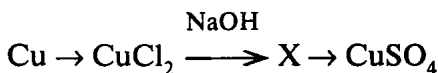
ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $BaSO_4$
2) $BaSO_4 + H_2O$
3) $Ba(OH)_2 + H_2$
4) $Ba(OH)_2$
5) $BaSO_3$
6) $BaSO_3 + H_2O$

Часть 3

Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



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

С2 Рассчитайте массу осадка, который образуется при взаимодействии 444 г 10%-го раствора нитрата магния с раствором фосфата натрия.

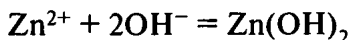
С3 При нагревании кристаллического вещества белого цвета происходит его разложение и не образуется сухого остатка. Если к раствору этого вещества добавить нитрат серебра, выпадает белый творожистый осадок. Если к раствору исходного вещества добавить гидроксид натрия и раствор нагреть, появляется характерный запах, а если к отверстию пробирки поднести бумажку, смоченную раствором фенолфталеина, она окрашивается в малиновый цвет.

Какое вещество мы взяли в качестве исходного? Составьте уравнения реакций, о которых идёт речь в задании.

A7 Наибольшее количество катионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1) фосфата натрия | 3) хлорида железа (III) |
| 2) нитрата алюминия | 4) сульфата железа (III) |

A8 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) оксида цинка и воды
- 2) хлорида цинка и воды
- 3) хлорида цинка и гидроксида натрия
- 4) нитрата цинка и гидроксида железа (II)

A9 При комнатной температуре реагируют

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) сера и кислород | 3) барий и вода |
| 2) азот и кислород | 4) цинк и вода |

A10 Как с оксидом магния, так и с оксидом цинка реагирует

- | | |
|---------------------|------------|
| 1) гидроксид натрия | 3) водород |
| 2) серная кислота | 4) вода |

A11 В реакцию с соляной кислотой вступают оба вещества

- 1) нитрат кальция, нитрат серебра
- 2) карбонат кальция, магний
- 3) бромид бария, цинк
- 4) сульфат бария, оксид меди (II)

A12 Практически возможна реакция между

- | | |
|---|--|
| 1) BaCl_2 (р-р) и Na_2SO_4 (р-р) | 3) BaCl_2 (р-р) и NaOH (р-р) |
| 2) BaCl_2 (р-р) и NaNO_3 (р-р) | 4) BaCl_2 (р-р) и NaBr (р-р) |

A13 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

- А. Поваренная соль и песок — неоднородная смесь.
Б. При растворении поваренной соли в воде образуется неоднородная смесь.

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

A14 Чтобы отличить раствор хлорида калия от раствора нитрата калия, следует использовать

- 1) раствор нитрата натрия
2) азотную кислоту
3) раствор нитрата серебра
4) раствор нитрата цинка

A15 Массовая доля кислорода в фосфате бария равна

- 1) 27,6% 2) 21,3% 3) 2,7% 4) 10,6%

Часть 2

При выполнении заданий В1, В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду



химические элементы расположены в порядке

- 1) увеличения радиусов атомов
2) усиления неметаллических свойств
3) уменьшения кислотных свойств их высших оксидов
4) возрастания значения высшей степени окисления
5) увеличения числа электронных слоёв в атомах

В2 Этилен

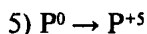
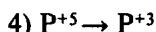
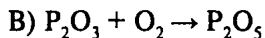
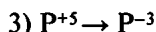
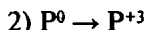
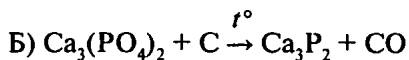
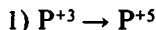
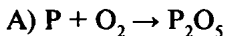
- 1) при обычных условиях — твёрдое вещество
- 2) относится к предельным углеводородам
- 3) имеет формулу C_2H_4
- 4) не реагирует с водородом
- 5) вступает в реакцию полимеризации

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения веществ и изменением степени окисления фосфора.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ВЕЩЕСТВ

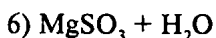
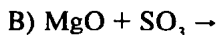
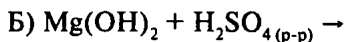
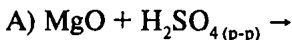
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА



В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Часть 3

Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



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

С2 Рассчитайте массу соли, образующейся при взаимодействии 490 г 12%-го раствора серной кислоты с алюминием.

С3 Бесцветные кристаллы некоторого вещества растворили в воде. При добавлении к пробе полученного раствора нитрата бария выпадает белый кристаллический осадок. Если к этому осадку добавить раствор азотной кислоты, то произойдёт бурное выделение газа. При добавлении к другой пробе этого раствора гидроксида натрия осадка не образуется, а появляется резкий запах. Если к отверстию пробирки поднести бумажку, смоченную слегка подкислённым раствором лакмуса, цвет лакмуса меняется с красного на синий.

Кристаллы какого вещества растворили? Составьте уравнения реакций, о которых идёт речь в задаче.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

К каждому из заданий А1–А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Число электронов во внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 18 протонов, равно

- 1) 3 2) 18 3) 8 4) 20

A2 В порядке возрастания радиусов атомов расположены элементы в ряду

- 1) азот — кислород — фтор 3) кислород — фтор — хлор
2) калий — натрий — литий 4) азот — углерод — кремний

A3 Ионная связь образуется между атомами

- 1) цезия и брома 3) водорода и фтора
2) фосфора и водорода 4) фтора и иода

A4 Высшему оксиду химического элемента IIIA группы соответствует общая формула

- 1) R_3O_2 2) R_2O_6 3) R_2O_3 4) RO_3

A5 Амфотерному и кислотному оксидам соответствуют формулы

- 1) SO_3 , BeO 3) Al_2O_3 , P_2O_5
2) BeO , MgO 4) Al_2O_3 , CO

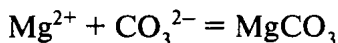
A6 К окислительно-восстановительным относится реакция между раствором серной кислоты и

- 1) оксидом магния 3) железом
2) гидроксидом калия 4) раствором хлорида бария

A7 Наибольшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1) фосфата натрия | 3) хлорида железа (III) |
| 2) нитрата бария | 4) сульфата железа (III) |

A8 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) гидроксида магния и углекислого газа
- 2) гидроксида магния и угольной кислоты
- 3) карбоната калия и хлорида магния
- 4) карбоната натрия и фосфата магния

A9 И кислород, и водород вступают в реакцию с

- | | | | |
|--------|--------|--------------------|--------------------|
| 1) MgO | 2) FeO | 3) PH ₃ | 4) SO ₃ |
|--------|--------|--------------------|--------------------|

A10 Оксид алюминия реагирует с

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| 1) O ₂ | 3) K ₃ PO ₄ |
| 2) NaOH | 4) MgSO ₄ |

A11 Гидроксид натрия реагирует с каждым из двух веществ

- 1) фосфорная кислота, вода
- 2) нитрат меди (II), оксид алюминия
- 3) хлорид железа (II), сульфат калия
- 4) оксид кальция, соляная кислота

A12 Раствор хлорида меди (II) реагирует с каждым из двух веществ

- | | |
|--|--|
| 1) Ba(NO ₃) ₂ , KOH | 3) SO ₂ , Na ₃ PO ₄ |
| 2) Fe, AgNO ₃ | 4) Al(OH) ₃ , Al |

A13 Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Молоко — это чистое вещество.

Б. При растворении мела в воде образуется неоднородная смесь.

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

A14 Ион NH_4^+ можно обнаружить в растворе с помощью

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) хлорида калия | 3) нитрата бария |
| 2) гидроксида калия | 4) сульфата калия |

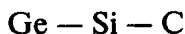
A15 Массовая доля кислорода в нитрате магния равна

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) 55,8% | 2) 32,4% | 3) 10,8% | 4) 64,9% |
|----------|----------|----------|----------|

Часть 2

При выполнении заданий В1, В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду



химические элементы расположены в порядке

- 1) увеличения радиусов атомов
- 2) усиления неметаллических свойств
- 3) уменьшения кислотных свойств их высших оксидов
- 4) возрастания значения высшей степени окисления
- 5) уменьшения числа электронных слоёв в атомах

В2 Глицерин

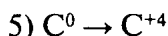
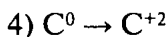
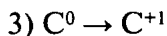
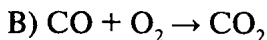
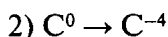
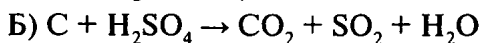
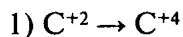
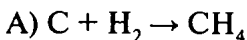
- 1) относится к классу карбоновых кислот
- 2) не растворяется в воде
- 3) имеет характерный резкий запах
- 4) при обычных условиях — сиропообразная жидкость
- 5) участвует в образовании жиров

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения веществ и изменением степени окисления углерода.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ВЕЩЕСТВ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА



В4 Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

ВЕЩЕСТВО

РЕАГЕНТЫ

А) хлорид аммония

1) $Ba(NO_3)_2$, KOH

Б) гидроксид цинка

2) KOH , $AgNO_3$

В) сульфат меди (II)

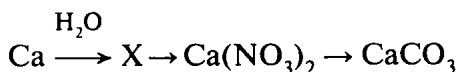
3) $BaCl_2$, HNO_3

4) HNO_3 , $NaOH$

Часть 3

Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



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

С2 Рассчитайте объём газа (н. у.), выделяющегося при взаимодействии 20%-го раствора азотной кислоты массой 126 г с избытком раствора карбоната калия.

С3 Некоторое вещество представляет собой жидкость при обычных условиях. Если в пробу этой жидкости поместить кусочек меди, то металл полностью растворится, раствор приобретёт сначала зелёный, а при разбавлении — синий цвет. При растворении меди будет происходить бурное выделение газа бурого цвета. Если к раствору синего цвета добавить несколько капель раствора гидроксида натрия, то выпадет синий студенистый осадок. При добавлении к этому осадку исходной жидкости осадок растворяется.

Определите состав исследуемого вещества и запишите его название. Составьте уравнения трёх реакций, о которых говорится в задаче.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

К каждому из заданий А1–А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме серы соответствует последовательности чисел

1) 2, 6

2) 2, 6, 8, 8

3) 2, 8, 6

4) 2, 8, 8, 6

- 3) карбоната натрия и фосфата бария
- 4) карбоната натрия и гидроксида бария

A9 И сера, и хлор вступают в реакцию с

- 1) кислородом
- 2) сульфатом калия
- 3) железом
- 4) оксидом цинка

A10 Оксид серы (IV) реагирует со всеми веществами группы

- 1) гидроксид натрия, оксид бария, вода
- 2) оксид кремния (IV), оксид цинка, вода
- 3) водород, кислород, оксид углерода (IV)
- 4) оксид цинка, оксид фосфора (V), гидроксид калия

A11 Гидроксид калия реагирует с каждым из двух веществ

- 1) серная кислота, нитрат натрия
- 2) оксид углерода (IV), фосфат алюминия
- 3) оксид магния, сульфат магния
- 4) оксид алюминия, сульфат алюминия

A12 Кислотный и основной оксиды образуются при разложении соли

- 1) фосфат натрия
- 2) сульфит магния
- 3) нитрат калия
- 4) хлорид аммония

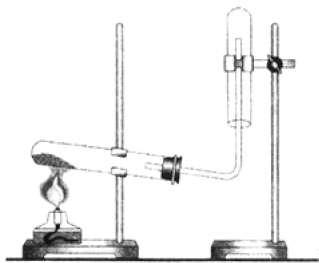
A13 Верны ли следующие суждения об использовании лабораторного оборудования и о правилах хранения лекарственных препаратов?

- А. Для того чтобы отмерить определённый объём жидкости в лаборатории, можно воспользоваться мензуркой, мерной колбой или мерным цилиндром.
- Б. Все лекарственные препараты следует обязательно хранить в холодильнике.

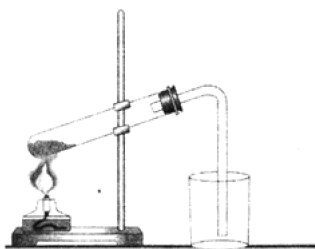
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A14 Для получения аммиака надо воспользоваться прибором, изображённым на рисунке

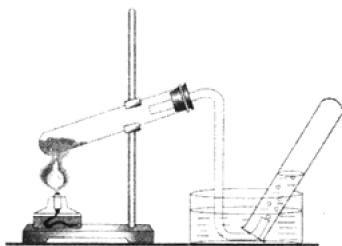
1)



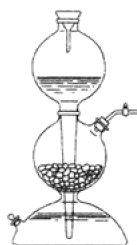
3)



2)



4)



A15 Массовая доля кислорода в уксусной кислоте равна

1) 53,33%

2) 40%

3) 26,67%

4) 6,67%

Часть 2

При выполнении заданий В1, В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду $N - P - As$

химические элементы расположены в порядке

- 1) увеличения радиусов атомов
- 2) усиления неметаллических свойств
- 3) уменьшения энергии связи валентного электрона с ядром атома
- 4) возрастания значения высшей степени окисления
- 5) уменьшения числа электронных слоёв в атомах

В2 Уксусная кислота

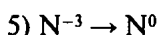
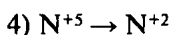
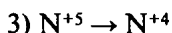
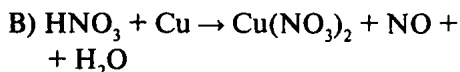
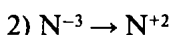
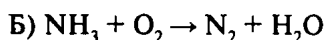
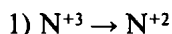
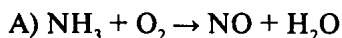
- 1) реагирует и с гидроксидом натрия, и с магнием
- 2) растворяется в воде и смешивается с ней в любых соотношениях
- 3) принадлежит к классу спиртов
- 4) входит в состав жиров
- 5) является сильным электролитом

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения веществ и изменением степени окисления азота.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ВЕЩЕСТВ

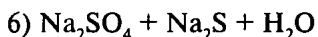
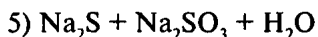
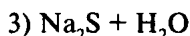
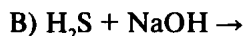
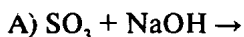
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



В4 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

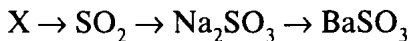
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



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

С2 Рассчитайте объём газа (н. у.), выделяющегося при взаимодействии 20%-го раствора соляной кислоты массой 14,6 г с избытком цинка.

С3 В одной лаборатории на одной из склянок была утрачена этикетка. В этой склянке находилась маслянистая прозрачная жидкость. Чтобы установить состав жидкости, лаборант приготовил раствор: аккуратно небольшими порциями он добавил небольшое количество исследуемой жидкости в воду. Произошло существенное разогревание раствора. Лаборант взял пробу полученного раствора и добавил несколько капель раствора нитрата бария, в результате чего образовался белый кристаллический осадок.

Если к пробе раствора добавить несколько кристаллов соды — карбоната натрия, начнётся бурное выделение газа.

Лаборант приготовил ещё одну пробу и поместил в этот раствор несколько гранул цинка. Цинк полностью растворился.

Какая жидкость была в склянке? Составьте уравнения трёх реакций, с помощью которых лаборант пытался установить состав жидкости.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

К каждому из заданий А1–А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1 Число электронов в ионе ClO^- равно

- 1) 17 2) 26 3) 25 4) 51

А2 В порядке увеличения электроотрицательности элементы расположены в ряду

- 1) кислород — сера — селен
2) сера — фосфор — кремний
3) углерод — азот — фосфор
4) кремний — фосфор — азот

А3 Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь соответственно в веществах

- 1) хлороводород, хлорид натрия
2) иодоводород, сера
3) хлорид бария, хлор
4) вода, метан

А4 Степень окисления хлора +7 и +4 соответственно в соединениях

- 1) KClO_4 , KClO_2 3) NaClO_3 , Cl_2O
2) HClO_4 , ClO_2 4) $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$, CaCl_2

А5 Амфотерным оксидом является

- 1) оксид углерода (II) 3) оксид бериллия
2) оксид азота (II) 4) оксид стронция

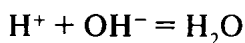
A6 Реакция нейтрализации

- 1) является окислительно-восстановительной
- 2) всегда обратима
- 3) относится к реакциям замещения
- 4) является экзотермической

A7 Сульфат-ионы и ионы водорода образуются в результате электролитической диссоциации

- 1) BaSO_4 2) H_2SO_4 3) H_2SO_3 4) H_2S

A8 Ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) водорода и кислорода
- 2) серной кислоты и гидроксида бария
- 3) серной кислоты и гидроксида натрия
- 4) сероводородной кислоты и гидроксида натрия

A9 В реакцию с хлором вступают оба из перечисленных веществ .

- 1) иодид калия, водород 3) гидроксид натрия, аргон
2) кислород, бромид натрия 4) фторид калия, железо

A10 С оксидом цинка при определённых условиях взаимодействуют оба вещества

- 1) вода, серная кислота
- 2) оксид бария, оксид серы (VI)
- 3) нитрат алюминия, кислород
- 4) оксид фосфора (V), сульфид магния

A11 Продуктами взаимодействия разбавленного раствора серной кислоты и цинка являются

- 1) соль, водород 3) оксид металла, водород
2) соль, вода 4) соль, оксид серы (IV), вода

A12 Среди перечисленных веществ ни одно не реагирует с карбонатом натрия

- 1) сульфат бария, уксусная кислота, водород
- 2) ортофосфат алюминия, водород, нитрат цинка
- 3) соляная кислота, нитрат бария, хлорид кальция
- 4) хлорид серебра, кислород, медь

A13 Верны ли следующие суждения об использовании разных видов топлива?

- А. Экологически чистым топливом является водород.
Б. При использовании этилированного бензина окружающая среда загрязняется соединениями свинца.

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

A14 Наличие ионов Ca^{2+} и Cl^- можно обнаружить в растворе с помощью реагентов

- 1) NaNO_3 , AgNO_3
- 2) K_2CO_3 , AgNO_3
- 3) BaCl_2 , Na_2SO_4
- 4) HNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

A15 Массовая доля азота в нитрате кальция

- 1) 8,5%
- 2) 24,4%
- 3) 58,5%
- 4) 17,1%

Часть 2

При выполнении заданий В1, В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов

кремний — фосфор — хлор

- 1) увеличиваются радиусы атомов
- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) ослабляются кислотные свойства их высших оксидов
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) увеличивается число электронных слоёв в атомах

В2 Метан

- 1) относится к непредельным углеводородам
- 2) не реагирует с водородом
- 3) при обычных условиях — жидкость
- 4) горюч
- 5) имеет состав C_2H_4

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения веществ и изменением степени окисления углерода.СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ВЕЩЕСТВ

- А) $Cl_2 + NaBr = NaCl + Br_2$
Б) $NaClO_3 = NaCl + O_2$
В) $NaClO = NaCl + O_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

- 1) $Cl^{-1} \rightarrow Cl_2^0$
2) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^{-1}$
3) $Cl^{-1} \rightarrow Cl^{+1}$
4) $Cl^{+1} \rightarrow Cl^{-1}$
5) $Cl_2^0 \rightarrow Cl^{-1}$

В4 Установите соответствие между газообразным веществом и исходными веществами, с помощью которых его можно получить.ГАЗООБРАЗНОЕ
ВЕЩЕСТВО

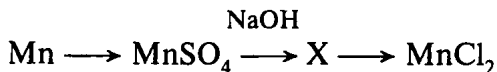
- А) HCl
Б) NH_3
В) H_2

ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА

- 1) $Zn + HCl$
2) $NaCl_{(тв.)} + H_2SO_{4(конц.)}$
3) $NH_4NO_3 + NaOH$
4) $NaNO_{3(тв.)} + H_2SO_{4(конц.)}$
5) $Zn + HNO_3$

Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



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

С2 Рассчитайте массу цинка, который потребуется для получения 2,24 л (н. у.) водорода при его взаимодействии с соляной кислотой.

С3 Пластинку некоторого металла прокалили в пламени спиртовки. Пластинка покрылась чёрным налётом. Такое же вещество чёрного цвета получается в результате термического разложения порошка зелёного цвета, при этом образуется вода и газ. При пропускании газа через известковую воду она мутнеет. Если чёрный порошок прокаливать в токе водорода, то образуются вода и вещество красно-розового цвета.

Установите, из какого металла была сделана пластинка. Составьте уравнения трёх реакций, о которых идёт речь в задаче.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

К каждому из заданий А1–А15 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A1 Распределение электронов по энергетическим уровням 2, 8, 5 соответствует атому

- 1) азота 2) хлора 3) фосфора 4) алюминия

A2 Наиболее сильной кислотой является высший гидроксид

- 1) фосфора 2) азота 3) углерода 4) кремния

A3 Химическая связь в хлориде бария

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

A4 Степень окисления кислорода в BaO_2 и BaO соответственно равны

- 1) $-2, -2$ 3) $-1, -2$
2) $-2, -1$ 4) $+1, -2$

A5 Амфотерным оксидом является

- 1) SrO 2) Cs_2O 3) SnO 4) TeO_2

A6 Взаимодействие золота с хлором при нагревании выше 300°C относят к реакциям

- 1) обмена 2) соединения 3) замещения 4) разложения

A7 В водном растворе полностью диссоциирует

- 1) ортофосфорная кислота 3) хлорная кислота
2) уксусная кислота 4) угольная кислота

A8 Взаимодействию сероводородной кислоты и раствора сульфата меди соответствует сокращённое ионное уравнение

- 1) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$ 3) $\text{CuSO}_4 + \text{S}^{2-} = \text{CuS} + \text{SO}_4^{2-}$
2) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{H}^+$ 4) $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CuSO}_4$

A9 Фосфор проявляет свойства окислителя при взаимодействии с

- 1) хлором 3) кальцием
2) кислородом 4) азотной кислотой

A10 Оба перечисленных оксида реагируют с водой

- 1) оксид кальция, оксид кремния (IV)
2) оксид бария, оксид серы (VI)
3) оксид фосфора (V), оксид марганца (II)
4) оксид алюминия, оксид натрия

A11 Азотная кислота реагирует с каждым из двух веществ

- 1) медь, оксид меди (II)
2) сульфат цинка, цинк
3) карбонат бария, хлорид натрия
4) сульфид железа (II), кислород

A12 Хлорид аммония реагирует с двумя из перечисленных веществ

- 1) нитрат серебра, гидроксид натрия
2) бромид цинка, азотная кислота
3) серная кислота, гидроксид калия
4) сульфат магния, нитрат свинца (II)

A13 Все ли перечисленные металлы покрываются оксидной плёнкой, которая защищает их от коррозии?

- 1) железо, медь, никель 3) литий, натрий, калий
2) алюминий, золото, серебро 4) алюминий, хром, никель

A14 Наличие иодид-ионов в растворе можно доказать с помощью

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) раствора нитрата серебра | 3) соляной кислоты |
| 2) раствора крахмала | 4) серебра |

A15 Массовая доля азота в нитрате аммония

- 1) 17,5% 2) 60,0% 3) 50,0% 4) 35,0%

Часть 2

При выполнении заданий В1, В2 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте без дополнительных символов.

В1 В ряду химических элементов

литий — натрий — калий

- 1) увеличиваются радиусы атомов
- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) усиливаются кислотные свойства их высших оксидов
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) увеличивается число электронных слоёв в атомах

В2 Этанол

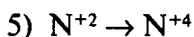
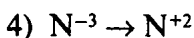
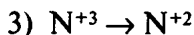
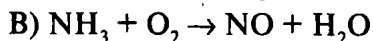
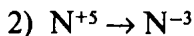
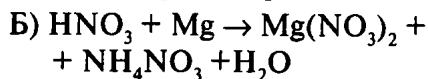
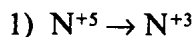
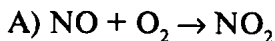
- 1) относится к карбоновым кислотам
- 2) имеет выраженную щелочную реакцию
- 3) при обычных условиях — жидкость
- 4) реагирует с уксусной кислотой
- 5) не имеет запаха

При выполнении заданий В3, В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

В3 Установите соответствие между схемой превращения веществ и изменением степени окисления азота.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ
ВЕЩЕСТВ

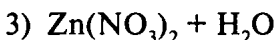
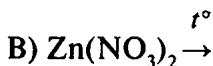
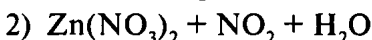
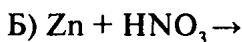
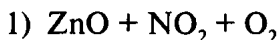
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



В4 Установите соответствие между газообразным веществом и исходными веществами, с помощью которых его можно получить.

ГАЗООБРАЗНОЕ
ВЕЩЕСТВО

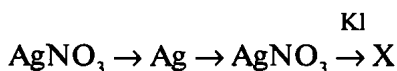
ИСХОДНЫЕ
ВЕЩЕСТВА



Часть 3

Для ответов на задания С1–С3 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему.

С1 Дана схема превращений:



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

C2 Рассчитайте массу осадка, который образуется при взаимодействии 212 г 5%-го раствора нитрата марганца с раствором карбоната натрия.

C3 В автоклаве в присутствии губчатого железа нагрели до 500 °С ($p = 100$ МПа) два газообразных вещества, оба они без запаха. Образовавшееся в результате реакции вещество X растворили в воде. При добавлении фенолфталеина к водному раствору этого вещества меняется окраска. Если смешать вещество X и хлороводород, образуется туман белого цвета. Продукт этой реакции взаимодействует с гидроксидом калия с образованием вещества X.

Установите состав вещества X. Составьте уравнения трёх реакций, о которых идёт речь в задаче.

РАЗДЕЛ 3

Примеры решения заданий части С

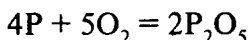
Задание С1

Дана схема превращений:

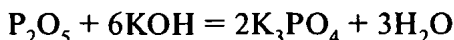


Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

Первая реакция — сгорание фосфора:

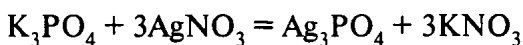


В ходе второй реакции требуется от кислотного оксида (P_2O_5) перейти к соли. Для этого оксид фосфора (V) должен вступить в реакцию либо со щёлочью (KOH), либо с соответствующим оксидом — оксидом калия K_2O . Составим уравнение реакции со щёлочью:

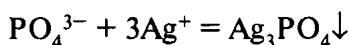
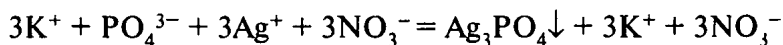


Третья реакция — реакция обмена. В реакцию вступает растворимая соль — K_3PO_4 . В результате реакции образуется нерастворимая соль, то есть выпадает осадок — Ag_3PO_4 . Воспользуемся реакцией «соль + соль». В таком случае исходные вещества должны быть в растворе. Одно исходное вещество есть — K_3PO_4 . Другое исходное вещество должно быть солью серебра. Так как такая соль должна быть растворима, определим с помощью таблицы растворимости, какие соли серебра подходят. Это либо нитрат серебра AgNO_3 , либо ацетат серебра CH_3COOAg . Возьмём нитрат серебра.

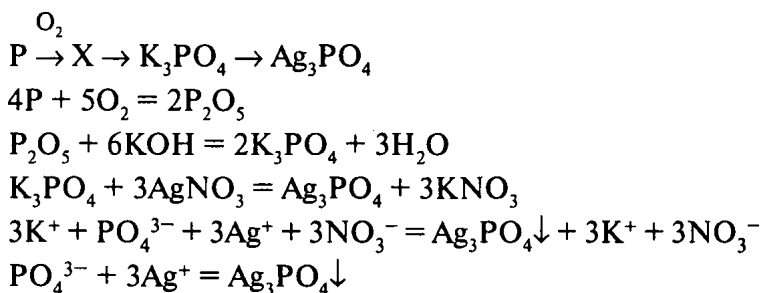
Тогда уравнение третьей реакции имеет вид:



Ионное уравнение:

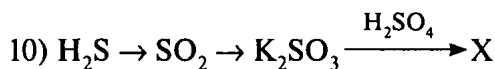
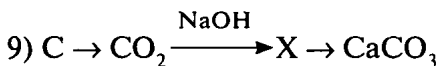
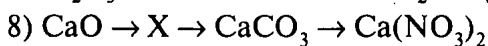
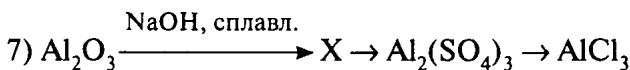
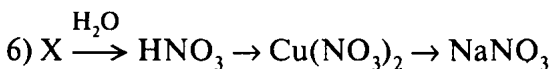
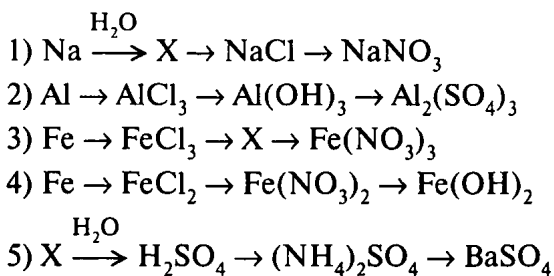


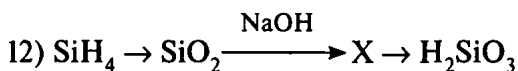
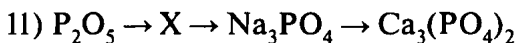
Итак, в ответе учащийся запишет:



Задания для самостоятельной работы

Даны схемы превращений:





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

Задание С2

Рассчитайте объём газа (н. у.), выделяющегося при взаимодействии 10%-го раствора соляной кислоты массой 182,5 г с сульфидом алюминия.

Оформление решения задачи.

Дано:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 182,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 0,1 \text{ или } 10\%$$

$$V(\text{H}_2\text{S}) = ? \text{ л (н. у.)}$$

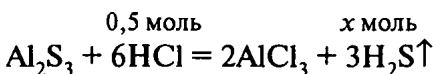
$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

Решение:

$$m_{\text{в-ва}}(\text{HCl}) = 182,5 \text{ г} \cdot 0,1 = 18,25 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{18,25 \text{ г}}{36,5 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$$



$$\frac{0,5}{6} = \frac{x}{3}$$

$$6x = 0,5 \cdot 3$$

$$\text{Откуда } x = 0,25.$$

Следовательно, $n(\text{H}_2\text{S}) = 0,25 \text{ моль}$.

$$V(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) \cdot V_m$$

$$V(\text{H}_2\text{S}) = 0,25 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 5,6 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{H}_2\text{S}) = 5,6 \text{ л (н. у.)}$.

Задания для самостоятельной работы

1. Вычислите массу соли, которая образуется при взаимодействии оксида железа (III) со 160 г 10%-го раствора азотной кислоты.

2. Вычислите объём водорода, который образуется при взаимодействии железа и 490 г 5%-го раствора серной кислоты.

3. Вычислите объём водорода (н. у.), который образуется при взаимодействии 490 г 12%-го раствора серной кислоты с алюминием.

4. Вычислите массу осадка, который образуется при взаимодействии 400 г 10%-го раствора сульфата железа (III) с раствором хлорида бария.

5. Вычислите массу 10%-го раствора нитрата бария, который потребуется для взаимодействия с серной кислотой, чтобы получить 46,6 г сульфата бария.

Задание С3

Выполнение задания С3 носит творческий характер и требует обширных знаний курса химии и в достаточной степени химической эрудиции.

В заданиях С3 обычно описывается какой-либо небольшой эксперимент, который проводят в лаборатории с испытуемым веществом. Этот эксперимент разделён на несколько этапов, на каждом из которых проводится химическая реакция. Прочитав текст задачи, по некоторым характерным признакам нужно догадаться, о каком веществе идёт речь, какие реакции описываются в задании.

Приведём пример такого задания с анализом его выполнения.

Пластину тяжёлого металла серебристо-серого цвета опустили в колбу с концентрированной азотной кислотой. Опыт проводили под вытяжкой. В ходе реакции происходило бурное выделение бурого газа, а металл в результате реакции растворился. Раствор разделили на две части. К одной из них добавили несколько капель раствора хлорида натрия, в результате чего образовался бурый творожистый осадок.

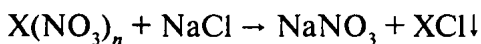
В другую часть опустили медную пластинку. На ней стали оседать металлические кристаллы, а раствор начал приобретать голубую окраску.

О каком металле идёт речь? Составьте уравнения трёх реакций, описанных в задаче.

В азотной кислоте можно растворить многие металлы. При этом обычно образуется несколько продуктов восстановления азота: NO, NO₂ и др. Но в реакциях с концентрированной кислотой оксид азота (IV) — тот самый бурый газ — образуется в том или ином количестве всегда. Так что пока мы выяснили только, о каком газе идёт речь. Схематически для себя (на черновике) мы можем описать этот процесс так:

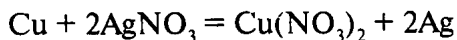


В результате растворения металла в азотной кислоте образуется, конечно, нитрат этого металла. Стало быть, дальнейшие опыты проводили с раствором нитрата искомого металла. К одной порции добавили хлорид натрия, и в результате выпал осадок. Реакция между нитратом металла и хлоридом натрия — обменная реакция:



Выпасть в осадок мог только хлорид определяемого металла, так как нитрат натрия (другой продукт реакции) в воде растворим, как практически все нитраты. Посмотрим в таблицу растворимости: хлориды каких металлов нерастворимы. Если взять обычную школьную таблицу растворимости, то мы увидим, что такими хлоридами являются только хлорид серебра и хлорид свинца (II). «Творожистый» — это скорее всего хлорид серебра! (Вспоминаем качественную реакцию на хлорид-ион.)

Окончательно ситуация проясняется в ходе третьего опыта. Медь — малоактивный металл, который будет взаимодействовать с нитратами металлов, расположенными в ряду напряжений после него. Свинец находится в ряду напряжений до меди, следовательно, реакция не пойдёт. А вот серебро как раз находится правее меди, и, следовательно, в растворе медь восстанавливает серебро:



Итак, искомый металл — серебро.

Осталось составить уравнения описываемых реакций:

- 1) $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$
- 3) $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

Задания для самостоятельной работы

1. Серый порошок некоторого металла растворили в соляной кислоте. В ходе реакции происходило бурное выделение бесцветного газа. Если к полученному раствору добавить гидроксид натрия — выпадает аморфный осадок грязно-зелёного цвета. Этот осадок на воздухе приобретает бурую окраску.

О каком металле идёт речь? Запишите уравнения трёх реакций, о которых говорилось в этой задаче.

2. Порошок красного цвета подожгли и внесли в сосуд с кислородом. В сосуде разгорелось яркое пламя, одновременно он стал заполняться густым белым дымом. Когда горение прекратилось, а сосуд остыл, на стенках осел белый налёт. Этот налёт смыли небольшим количеством воды, раствор поместили в колбу и добавили несколько капель лакмуса. Раствор приобрёл красный цвет. После этого к данному раствору добавили раствор гидроксида натрия. Цвет раствора в колбе изменился с красного на синий.

Какой порошок взяли в качестве исходного вещества? Запишите уравнения трёх реакций, о которых говорилось в этой задаче.

**План демонстрационного варианта
контрольных измерительных материалов
для проведения Государственной итоговой аттестации
выпускников IX классов общеобразовательных
учреждений (в новой форме) по химии**

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания
A1	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д. И. Менделеева
A2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
A3	Строение молекул. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая
A4	Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов
A5	Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений
A6	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии
A7	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних)
A8	Реакции ионного обмена и условия их осуществления
A9	Химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов
A10	Химические свойства основных, амфотерных и кислотных оксидов
A11	Химические свойства оснований. Химические свойства кислот
A12	Химические свойства солей (средних)

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания
A13	<p>Чистые вещества и смеси.</p> <p>Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни.</p> <p>Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия</p>
A14	<p>Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов.</p> <p>Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония).</p> <p>Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)</p>
A15	<p>Вычисления массовой доли химического элемента в веществе</p>
B1	<p>Периодический закон Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов</p>
B2	<p>Первоначальные сведения об органических веществах — предельных и непредельных углеводородах (метане, этане, этилене, ацетилене) и кислородсодержащих веществах — спиртах (метаноле, этаноле, глицерине) и карбоновых кислотах (уксусной и стеариновой).</p> <p>Биологически важные вещества — белки, жиры, углеводы</p>
B3	<p>Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции</p>
B4	<p>Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ</p>
C1	<p>Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления</p>
C2	<p>Вычисления массовой доли растворённого вещества в растворе.</p> <p>Вычисление количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции</p>

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания
С3	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ. Качественные реакции на ионы в растворе (Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , NH_4^+). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (O_2 , H_2 , CO_2 , NH_3)

Периодическая система химических

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы									
		I	II	III	IV	V					
1	1	H ВОДОРОД 1,00794									
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,01218	5	B БОР 10,811	6	C УГЛЕРОД 12,011	7	N АЗОТ 14,0067		
3	3	Na НАТРИЙ 22,98977	Mg МАГНИЙ 24,305	13	Al АЛЮМИНИЙ 26,98154	14	Si КРЕМНИЙ 28,0855	15	P ФОСФОР 30,97376		
4	4	K КАЛИЙ 39,0983	Ca КАЛЬЦИЙ 40,078	Sc СКАНДИЙ 44,9559	21	Ti ТИТАН 47,88	22	V ВАНАДИЙ 50,9415			
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,39	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,723	32	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	33	As МЫШЬЯК 74,9216			
5	6	Rb РУБИДИЙ 85,4678	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТТРИЙ 88,9059	39	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	40	Nb НИОБИЙ 92,9064			
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,8682	48 Cd КАДМИЙ 112,41	49 In ИНДИЙ 114,82	50	Sn ОЛОВО 118,710	51	Sb СУРЬМА 121,75			
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,9054	Ba БАРИЙ 137,33	56 La-Lu ★	57-71	Hf ГАФНИЙ 178,49	72	Ta ТАНТАЛ 180,9479			
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,9665	80 Hg РУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,383	82	Pb СВИНЕЦ 207,2	83	Bi ВИСМУТ 208,9804			
7	10	Fr ФРАНЦИЙ 223,0197	Ra РАДИЙ 226,0254	88 Ac-Lr ★★	89-103	Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	104	Db ДУБИЙ [262]			
	ВЫСШИЕ ОКСИДЫ	R₂O	RO	R₂O₃	RO₂	R₂O₅					
	ЛУЧШЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ				RH₄	RH₃					
	★ ЛАНТАНОИДЫ	La 57 ЛАНТАН 138,9055	Ce 58 ЦЕРИЙ 140,12	Pr 59 ПРАЗЕОДИМ 140,9077	Nd 60 НЕОДИМ 144,24	Pm 61 ПРОМЕТИЙ 144,9128	Sm 62 САМАРИЙ 150,36	Eu 63 ЕВРОПИЙ 151,96			
	★★ АКТИНОИДЫ	Ac 89 АКТИНИЙ 227,0278	Th 90 ТОРИЙ 232,0381	Pa 91 ПРОТАКТИНИЙ 231,0359	U 92 УРАН 238,0289	Np 93 НЕПУТНИЙ 237,0482	Pu 94 ПУТОНИЙ 244,0642	Am 95 АМЕРИЦИЙ 243,0614			

элементов Д. И. Менделеева

Э Л Е М Е Н Т О В															
VI		VII		VIII											
		(H)		2	He										
				4,002602	Гелий										
8	O	9	F	10	Ne										
15,9994	Кислород	18,998403	Фтор	20,179	Неон										
16	S	17	Cl	18	Ar										
32,066	Сера	35,453	Хлор	39,948	Аргон										
Cr	24	Mn	25	Fe	26	Co	27	Ni	28						
Хром	51,9961	Марганец	54,9380	Железо	55,847	Кобальт	58,9332	Никель	58,69						
34	Se	35	Br	36	Kr										
78,96	Селен	79,904	Бром	83,80	Криптон										
Mo	42	Tc	43	Ru	44	Rh	45	Pd	46						
Молибден	95,94	Технеций	97,9072	Рутений	101,07	Родий	102,9055	Палладий	106,42						
52	Te	53	I	54	Xe										
127,60	Теллур	126,9045	Иод	131,29	Ксенон										
W	74	Re	75	Os	76	Ir	77	Pt	78						
Вольфрам	183,85	Рений	186,207	Осний	190,2	Иридий	192,22	Платина	195,08						
84	Po	85	At	86	Rn										
208,9824	Полоний	209,9871	Астат	222,0176	Радон										
Sg	106	Bh	107	Hs	108	Mt	109	Ds	110						
Сибергий	[266]	Борий	[267]	Хассий	[269]	Мейтнерий	[268]	Дармштадтий							
RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄											
RH ₂		RH													
Gd	64	Tb	65	Dy	66	Ho	67	Er	68	Tm	69	Yb	70	Lu	71
Гадолиний	157,25	Тербий	158,9254	Дииспрозий	162,50	Гольмий	164,9304	Эрбий	167,26	Тулий	168,9342	Иттербий	173,04	Лютеций	174,967
Cm	96	Bk	97	Cf	98	Es	99	Fm	100	Md	101	No	102	Lr	103
Кюрий	247,0703	Берклий	247,0703	Калифорний	251,0796	Эйнштейний	252,0828	Фермий	257,0951	Менделеевий	258,0986	Нобелий	259,1009	Лоуренсий	260,1054

Таблица растворимости кислот,

	H ⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
ОН ⁻ гидроксид		р NH ₃ , H ₂ O	р	р	р	н	м	р
F ⁻ фторид		р	м	р	р	н	н	м
Cl ⁻ хлорид		р	р	р	р	р	р	р
Br ⁻ бромид		р	р	р	р	р	р	р
I ⁻ иодид		р	р	р	р	р	р	р
NO ₃ ⁻ нитрат		р	р	р	р	р	р	р
S ²⁻ сульфид		р	р	р	—	—	р	н
SO ₃ ²⁻ сульфит		р	р	р	р	р	н	н
SO ₄ ²⁻ сульфат		р	р	р	р	р	м	н
CO ₃ ²⁻ карбонат		р	р	р	н	н	н	н
SiO ₃ ²⁻ силикат		—	н	р	р	н	н	н
PO ₄ ³⁻ фосфат		р	н	р	р	н	н	н
CH ₃ COO ⁻ ацетат		р	р	р	р	р	р	р

Условные обозначения:

«р» — растворимое вещество (от 1 г на 100 г воды)

«м» — малорастворимое вещество (от 0,1 г до 1 г на 100 г воды)

«н» — практически нерастворимое вещество (до 0,01 г на 100 г воды)

«—» — вещество полностью разлагается водой или не существует

оснований и солей в воде (при $t^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$)

Ag^+	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}	Mn^{2+}	Hg^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cr^{3+}	Ba^{3+}
—	н	н	н	н	н	—	н	н	н	н
р	р	р	р	м	р	—	н	н	м	р
н	р	р	р	м	р	р	р	р	р	р
н	р	р	р	м	р	м	р	р	р	р
н	—	р	р	н	н	н	р	—	р	р
р	р	р	—	р	р	р	р	р	р	р
н	н	н	н	н	н	н	н	—	—	—
н	н	н	—	н	н	н	н	—	—	—
м	р	р	р	н	р	—	р	р	р	р
н	—	н	—	н	н	—	н	—	—	—
н	—	н	—	н	н	—	н	—	—	—
н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
р	р	р	—	р	р	р	р	—	—	р

Электрохимический ряд


← Усиление восстановительных свойств								
Восстано- вительная форма	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn
Окислен- ная форма	Li ⁺	K ⁺	Ca ²	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺
<i>E</i> ⁰ , В	-3,04	-2,92	-2,87	-2,71	-2,37	-1,66	-1,18	-0,76
Усиление окислительных свойств →								

напряжений металлов

металлов — простых веществ

Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H₂	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Cr ²⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Ag ⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺
-0,74	-0,44	-0,25	-0,14	-0,13	0,0	+0,34	+0,79	+0,8	+1,2	+1,5

катионов металла



Значения относительной электроотрицательности

	I	II	III	IV	V
1	H 2,20				
2	Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04
3	Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19
4	K 0,82	Ca 1,00	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63
	Cu 1,90	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18
5	Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,4	Nb 1,6
	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05
6	Cs 0,79	Ba 0,89	La 1,10	Hf 1,3	Ta 1,5
	Au 2,54	Hg 2,00	Tl 1,62	Pb 2,33	Bi 2,02

элементов (по Л. Полингу)

VI	VII	VIII		
	(H)	He		
O 3,44	F 3,98	Ne		
S 2,58	Cl 3,16	Ar		
Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91
Se 2,55	Br 2,96	Kr		
Mo 2,16	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,28	Pd 2,20
Te 2,1	I 2,66	Xe 2,6		
W 2,36	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,20	Pt 2,28
Po 2,0	At 2,2	Rn		

Качественные реакции

Определяемый ион	Реагент	Уравнение реакции
Качественные реакции		
$\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$	Лакмус	*
NH_4^+	OH^-	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Cu^{2+}	OH^-	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
Fe^{3+}	CNS^-	$2\text{Fe}^{3+} + 6\text{CNS}^- = \text{Fe}[\text{Fe}(\text{CNS})_6]\downarrow$
Fe^{2+}	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{Fe}^{2+} + \text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow$
Качественные реакции		
OH^-	Фенолфталеин	*
NO_3^-	Дифениламин	*
Cl^-	Ag^+	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$
Br^-	Ag^+	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr}\downarrow$
I^-	Ag^+	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgI}\downarrow$
	Pb^{2+}	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2\downarrow$
S^{2-}	Pb^{2+}	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \text{PbS}\downarrow$
	Cd^{2+}	$\text{S}^{2-} + \text{Cd}^{2+} = \text{CdS}\downarrow$
SO_3^{2-}	$\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$
CO_3^{2-}	$\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$, $\text{Ca}(\text{OH})_{2\text{p-p}}$ (известковая вода)	а) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ б) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
SiO_3^{2-}	$\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow^{***}$
PO_4^{3-}	Ag^+	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$
CH_3COO^-	$\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH}$

* Уравнение реакции в школьном курсе не рассматривается.

** Осадок PbI_2 растворяется в воде при нагревании, при охлаждении раствора выпадает вновь в виде золотых чешушек.

Признак реакции
на катионы
Изменение цвета лакмуса с фиолетового на красный
Появление запаха аммиака
Выпадение синего студенистого осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$, чернеющего при нагревании (CuO — чёрный)
Появление кроваво-красной окраски
Появление синей окраски, выпадение осадка
на анионы
Появление малиновой окраски
Появление синей окраски
Выпадение белого творожистого осадка AgCl , растворимого в аммиаке
Выпадение светло-жёлтого осадка AgBr
Выпадение светло-жёлтого осадка AgI , нерастворимого в аммиаке
Выпадение светло-жёлтого кристаллического осадка PbI_2 **
Выпадение чёрного осадка PbS
Выпадение жёлтого осадка CdS
Появление запаха сернистого газа SO_2
Выпадение кристаллического осадка BaSO_4
При действии сильных кислот — выделение газа, вызывающего помутнение известковой воды
Выпадение гелеобразного осадка кремниевой кислоты
Выпадение жёлтого осадка Ag_3PO_4 , растворимого в азотной кислоте
Появление характерного запаха уксусной кислоты

*** Осаждение кремниевой кислоты приводит к образованию геля (студня) переменного состава $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n > 2$). Над осадком в разбавленном растворе существует мономерная слабая ортокремниевая кислота H_4SiO_4 . Соединение мономерного состава H_2SiO_3 не выделено.

Ответы к заданиям раздела 2

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Верное выполнение каждого задания *части 1* (A1–A15) оценивается 1 баллом. За выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, что указан только один номер правильного ответа. Если отмечены два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.

В *части 2* задание с кратким ответом считается выполненным верно, если в заданиях B1–B4 правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ на задания B1–B4 ставится 2 балла. Если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибок или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

ВАРИАНТ 1

Части 1 и 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	2	A11	3
A2	4	A12	3
A3	2	A13	4
A4	2	A14	4
A5	3	A15	2
A6	3	B1	15
A7	2	B2	14
A8	2	B3	421
A9	1	B4	412
A10	3		

ВАРИАНТ 2

Части 1 и 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	2	A11	2
A2	4	A12	1
A3	4	A13	1
A4	3	A14	3
A5	1	A15	2
A6	4	B1	24
A7	4	B2	35
A8	3	B3	531
A9	3	B4	331
A10	2		

ВАРИАНТ 3

Части 1 и 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	3	A11	2
A2	4	A12	2
A3	1	A13	2
A4	3	A14	2
A5	3	A15	4
A6	3	B1	15
A7	4	B2	45
A8	3	B3	251
A9	2	B4	241
A10	2		

ВАРИАНТ 4

Части 1 и 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	3	A11	4
A2	3	A12	2
A3	1	A13	1
A4	3	A14	1
A5	2	A15	1
A6	1	B1	13
A7	3	B2	12
A8	4	B3	254
A9	3	B4	213
A10	1		

ВАРИАНТ 5

Части 1 и 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	2	A11	1
A2	4	A12	4
A3	2	A13	3
A4	2	A14	2
A5	3	A15	4
A6	4	B1	24
A7	2	B2	24
A8	3	B3	524
A9	1	B4	231
A10	2		

ВАРИАНТ 6

Части 1 и 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	3	A11	1
A2	2	A12	1
A3	2	A13	4
A4	3	A14	1
A5	3	A15	4
A6	2	B1	15
A7	3	B2	34
A8	2	B3	524
A9	3	B4	231
A10	2		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Инструкция по выполнению работы	8
Раздел 1. Вариант контрольных тренировочных материалов с решением	9
Вариант 1	—
Раздел 2. Варианты контрольных тренировочных материалов для самостоятельной работы	31
Вариант 1	—
Вариант 2	36
Вариант 3	41
Вариант 4	45
Вариант 5	51
Вариант 6	56
Раздел 3. Примеры решения заданий части С	61
Задание С1	—
Задания для самостоятельной работы	62
Задание С2	63
Задания для самостоятельной работы	64
Задание С3	—
Задания для самостоятельной работы	66
Приложения	67
Ответы к заданиям раздела 2	80

Тесты для подготовки к ГИА

Лёвкин Антон Николаевич
Домбровская Светлана Евгеньевна

ХИМИЯ

ГИА 2012

**Контрольные тренировочные материалы
для 9 класса
с ответами и комментариями**

Редактор *Е. Ю. Сопотова*
Художественный редактор *Л. Г. Епифанов*
Корректор *Г. С. Скороспелкина*
Компьютерный набор *А. А. Васильевой*
Компьютерная вёрстка *ООО «Аргус»*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93-953000. Подписано в печать с оригинал-макета 31.08.2011
Формат 60×90 1/16. Бумага газетная. Гарнитура Newton.
Офсетная печать. Усл. печ. 5,5. Уч.-изд. л. 4,13.
Тираж 5 000 экз. Заказ 1151

Санкт-Петербургский филиал
Открытого акционерного общества
«Издательство «Просвещение».
191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., 37-39.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ГУП «Типография «Наука».
199034, Санкт-Петербург, 9-я линия, 12.