ХИМИЯ

9

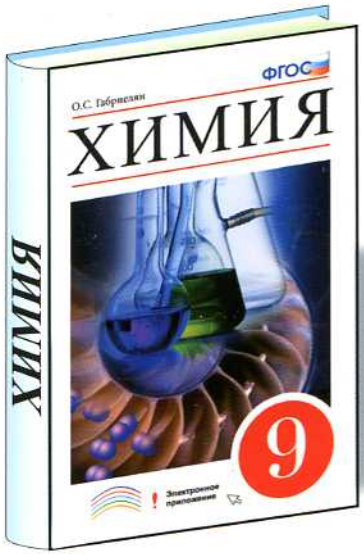
ФГОС

УМК

Н. С. Павлова

Контрольные и самостоятельные работы по ХИМИИ

К учебнику О. С. Габриеляна
«Химия. 9 класс»



9 класс

ЭКЗАМЕН

Учебно-методический комплект

Н. С. Павлова

Контрольные и самостоятельные работы по химии

К учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 9 класс»
(М. : Дрофа)

9 класс

Рекомендовано
ИСМО Российской Академии Образования

Издание второе, переработанное и дополненное

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2015

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
П12

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображение учебника «Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян. — М. : Дрофа» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Павлова Н. С.

П12 Контрольные и самостоятельные работы по химии: 9 класс: к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) / Н. С. Павлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 189, [3] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-08165-4

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

В пособии отражены новые требования к результатам освоения химии в виде совокупностей не только предметных, но и метапредметных и личностных результатов учащихся.

Обширный дидактический материал может быть использован для индивидуальной самостоятельной работы учащихся на уроках и дома.

Пособие содержит 3 контрольных работы, 13 тестов по основным темам курса, 28 самостоятельных работ.

Все работы представлены в 3 вариантах.

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

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4

Подписано в печать 30.06.2014. Формат 60х90/16
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 4,63.
Усл. печ. л. 12. Тираж 7000 экз. Заказ № 2342.

ISBN 978-5-377-08165-4

© Павлова Н. С., 2015
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 6

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Тема № 1. Общая характеристика химических элементов и химических реакций 7

Самостоятельная работа № 1. Характеристика химических элементов и их соединений по положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева 7

Самостоятельная работа № 2. Амфотерные оксиды и гидроксиды 9

Самостоятельная работа № 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева 10

Самостоятельная работа № 4. Скорости химических реакций. Катализаторы 13

Тема № 2. Металлы 15

Самостоятельная работа № 5. Положение элементов-металлов в Периодической системе Д.И. Менделеева и строение их атомов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов 15

Самостоятельная работа № 6. Коррозия металлов 17

Самостоятельная работа № 7. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы 18

Самостоятельная работа № 8. Соединения щелочных металлов 21

Самостоятельная работа № 9. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Соединения щелочноземельных металлов 23

Самостоятельная работа № 10. Алюминий, его физические и химические свойства. Соединения алюминия 26
Самостоятельная работа № 11. Железо, его физические и химические свойства 28
Самостоятельная работа № 12. Соединения железа 31
Тема № 3. Неметаллы 33
Самостоятельная работа № 13. Неметаллы: атомы и простые вещества. Кислород, озон, воздух 33
Самостоятельная работа № 14. Водород 35
Самостоятельная работа № 15. Вода 37
Самостоятельная работа № 16. Общая характеристика галогенов 39
Самостоятельная работа № 17. Соединения галогенов. Получение галогенов 41
Самостоятельная работа № 18. Кислород 43
Самостоятельная работа № 19. Сера, ее физические и химические свойства 44
Самостоятельная работа № 20. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы (IV) и (VI) 46
Самостоятельная работа № 21. Серная кислота и ее соли 48
Самостоятельная работа № 22. Азот и его свойства. Аммиак и его свойства 49
Самостоятельная работа № 23. Соли аммония 51
Самостоятельная работа № 24. Азотная кислота и ее свойства 52
Самостоятельная работа № 25. Фосфор и его соединения 55
Самостоятельная работа № 26. Углерод 58
Самостоятельная работа № 27. Кислородные соединения углерода 60
Самостоятельная работа № 28. Кремний и его соединения 63

ТЕСТЫ

Тест № 1. Металлы главных подгрупп и их соединения 65
Тест № 2. Железо и его соединения 71
Тест № 3. Неметаллы. Водород, галогены и их соединения 77
Тест № 4. Кислород. Сера. Соединения серы 86
Тест № 5. Азот. Фосфор. Соединения азота и фосфора 95
Тест № 6. Углерод. Кремний. Соединения углерода и кремния 104

Тема № 4. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к государственной итоговой аттестации 110

Тест № 7. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома 110
Тест № 8. Электроотрицательность. Степень окисления. Строение вещества 116
Тест 9. Классификация химических реакций. Скорость химических реакций 122
Тест № 10. Диссоциация электролитов в водных растворах. Ионные уравнения реакций 128
Тест № 11. Окислительно-восстановительные реакции 134
Тест № 12. Неорганические вещества, их номенклатура и классификация 140
Тест № 13. Получение и характерные химические свойства неорганических веществ 149

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1. Металлы 155
Контрольная работа № 2. Неметаллы 158
Контрольная работа № 3. Обобщение знаний по химии за курс основной школы 161

ОТВЕТЫ 164
Самостоятельные работы 164
Тесты 182
Контрольные работы 185

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сборник самостоятельных и контрольных работ по химии для учащихся 9 класса вошли работы, составленные в соответствии с требованиями ФГОС. Они охватывают весь программный материал 9 класса и полностью соответствуют тематическому поурочному планированию к учебнику О.С. Габриеляна для 2-часовой программы.

Пособие состоит из 4-х частей. Первая часть содержит самостоятельные работы. Задания построены с учетом дифференцированного подхода и усложняются от первого к третьему варианту. По усмотрению учителя число заданий, предлагаемых для контроля учеников, может быть уменьшено с учетом уровня подготовки учащихся. Кроме того, задания самостоятельных работ могут быть использованы для индивидуального опроса учащихся или в качестве практических заданий во время зачетов или переводных экзаменов, а также для организации индивидуальной работы учащихся на уроках или дома.

Вторая часть содержит тесты по основным темам программы О.С. Габриеляна, что позволяет разнообразить формы проверки знаний учащихся и позволяет подготовить учащихся к итоговой аттестации девятиклассников.

Третья часть содержит три контрольные работы, предусмотренные тематическим планированием О.С. Габриеляна. Каждая контрольная работа включает в себя 5–6 заданий. Задания, не являющиеся обязательными для выполнения, обозначены «*» и могут быть предложены как дополнительные или задания для выполнения дома.

В четвертой части приведены подробные ответы ко всем качественным вопросам самостоятельных и контрольных работ, а также ответы к расчетным задачам. Здесь же содержатся ключи к тестовым заданиям, приведенным в пособии.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ТЕМА № 1
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Характеристика химических элементов и их соединений по положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

ВАРИАНТ 1

1. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням 2, 8, 4. Определите, какой это элемент. Приведите формулы его высшего оксида, гидроксида и водородного соединения. Укажите характер соединений. Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие свойства этих соединений.

2. Напишите уравнения реакций алюминия со следующими веществами: Cl_2, O_2, S. Для каждой реакции составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

3. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид фосфора (V): HCl, $Ba(OH)_2$, SO_2, H_2O, Li_2O? Приведите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионном виде. Укажите характер каждого оксида.

4. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO.$$

ВАРИАНТ 2

1. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням 2, 8, 8, 1. Определите, какой это элемент. Приведите формулы его высшего оксида, гидроксида и водородного соединения. Укажите характер соединений. Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие свойства этих соединений.

2. Напишите уравнения реакций хлора со следующими веществами: H_2, Ba, Na. Для каждой реакции составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

3. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид лития: H_2SO_4, NaOH, CO_2, H_2O, CaO? Приведите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионном виде. Укажите характер каждого оксида.

4. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow BaSO_3 \rightarrow SO_2.$$

ВАРИАНТ 3

1. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням 2, 8, 7. Определите, какой это элемент. Приведите формулы его высшего оксида, гидроксида и водородного соединения. Укажите характер соединений. Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие свойства этих соединений.

2. Напишите уравнения реакций магния со следующими веществами: O_2, H_2, N_2. Для каждой реакции составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

3. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид серы (IV): O_2, $Ca(OH)_2$, P_2O_5, H_2O, Na_2O, $BaSO_3$? Приведите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионном виде. Укажите характер каждого оксида.

4. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$Rb \rightarrow RbOH \rightarrow Rb_2CO_3 \rightarrow BaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3.$$

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Амфотерные оксиды и гидроксиды

ВАРИАНТ 1

1. Напишите уравнения возможных реакций гидроксида цинка со следующими веществами: KOH, Li_2O, NaCl, HCl, K_2SO_4.

2. Осуществите превращения:

$$Zn \rightarrow ZnO \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2ZnO_2.$$

Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

ВАРИАНТ 2

1. Напишите уравнения возможных реакций оксида цинка со следующими веществами: NaOH, H_2O, Na_2O, $BaCl_2$, H_2SO_4.

2. Осуществите превращения:

$$Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow NaAlO_2.$$

Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

ВАРИАНТ 3

1. Напишите уравнения возможных реакций гидроксида цинка со следующими веществами: $Ba(OH)_2$, HNO_3, Al_2O_3, P_2O_5, Rb_2O, Na_2CO_3. Укажите условия протекания реакций.

2. Осуществите превращения:

$$Zn \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow ZnO \rightarrow Na_2ZnO_2.$$

Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

ВАРИАНТ 1

1. Рассмотрите фрагмент периодической таблицы в том виде, в котором ее создал Д.И. Менделеев.

Периоды	Группы							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
4	K	Ca	?	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni
	Cu	Zn	?	?	As	Se	Br	

Какой элемент должен стоять за цинком? Какие элементы будут обладать свойствами, сходными с этим элементом? Как изменяются свойства элементов-аналогов в главной подгруппе?

2. Покажите на примере одного периода, что Периодический закон, как и любой закон природы, выполняет объясняющую функцию.

3. Расположите элементы в ряд по увеличению электроотрицательности: P, Cl, Na, Al, S, Mg, Si. Укажите причину увеличения электроотрицательности.

4. Расположите гидроксиды в порядке увеличения их основных свойств: LiOH, RbOH, NaOH, CsOH, KOH.

ВАРИАНТ 2

1. Рассмотрите фрагмент Периодической таблицы в том виде, в котором ее создал Д.И. Менделеев.

Периоды	Группы							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
4	K	Ca	?	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni
	Cu	Zn	?	?	As	Se	Br	

Какой элемент должен стоять перед мышьяком? Какие элементы будут обладать свойствами, сходными с этим элементом? Как изменяются свойства оксидов элементов-аналогов в главной подгруппе?

2. Покажите на примере одной подгруппы, что Периодический закон, как и любой закон природы, выполняет объясняющую функцию.

3. Расположите элементы в ряд по увеличению металлических свойств: Ba, Ca, Sr, Be, Ra, Mg. Укажите причину увеличения металлических свойств.

4. Расположите оксиды в порядке увеличения их кислотных свойств: P_2O_5, SO_3, Na_2O, Al_2O_3, Cl_2O_7, MgO.

ВАРИАНТ 3

1. Если следовать принципу расположения элементов по увеличению значения M_r, то, после открытия инертных газов, фрагмент периодической таблицы выглядел бы так:

Периоды	Группы							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H							He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K
4	Ar	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni
	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	

Какие элементы следует поменять местами? Почему? Какие элементы будут обладать свойствами, сходными с каждым из этих элементов? Как будут изменяться свойства элементов в периоде, атомы элементов в котором содержат три энергетических уровня?

2. Астат — радиоактивный элемент, полученный искусственно, и короткоживущий. Экспериментально изучать свойства астата проблематично. Покажите на примере астата, что Периодический закон, как и любой закон природы, выполняет предсказательную функцию.

3. Расположите элементы в ряд по увеличению окислительных свойств: O, Li, C, F, Be, N, B. Укажите причину увеличения окислительных свойств.

4. Расположите оксиды в порядке увеличения их основных свойств: Al_2O_3, Tl_2O_3, B_2O_3, Ga_2O_3, In_2O_3.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Скорости химических реакций. Катализаторы

ВАРИАНТ 1

1. Закончите схемы реакций:

а) $Zn + HCl_{(р\text{-}р)} \rightarrow \ldots$;

б) $KOH_{(р\text{-}р)} + H_2SO_{4(р\text{-}р)} \rightarrow \ldots$;

в) $N_2 + H_2 \rightarrow \ldots$.

Укажите, какие из приведенных вами реакций являются гетерогенными, а какие — гомогенными.

2. Предложите способы увеличения скорости реакции $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$. Обоснуйте ваши выводы.

3. В пробирки с гранулами Zn, Fe и Mg прилили 10%-ный раствор соляной кислоты. В какой пробирке скорость реакции будет: а) максимальной; б) минимальной? Ответ поясните.

4. Что можно наблюдать при действии перекиси водорода на сырое и на вареное мясо? Как объяснить эти явления?

ВАРИАНТ 2

1. Закончите схемы реакций:

а) $CH_4 + O_2 \rightarrow \ldots$;

б) $NaCl_{(р\text{-}р)} + AgNO_{3(р\text{-}р)} \rightarrow \ldots$;

в) $CaCO_3 + HCl_{(р\text{-}р)} \rightarrow \ldots$.

Укажите, какие из приведенных вами реакций являются гетерогенными, а какие — гомогенными.

2. Предложите способы увеличения скорости реакции $Fe + H_2SO_{4(р\text{-}р)} = FeSO_4 + H_2$. Обоснуйте ваши выводы.

3. В три пробирки, содержащие гранулы цинка, прилили соответственно 10%-ный, 20%-ный и 30%-ный раствор соляной кислоты. В какой пробирке скорость реакции будет: а) максимальной; б) минимальной? Ответ поясните.

4. Если к смеси йода и алюминия добавить воду, то практически сразу наблюдается выделение фиолетовых паров, а затем появляется пламя. Какую роль в этом процессе играет вода?

ВАРИАНТ 3

1. Закончите схемы реакций:

а) $H_2S + O_2 \rightarrow \ldots$; б) $CuS + O_2 \rightarrow \ldots$; в) $FeS + HCl \rightarrow \ldots$.

Укажите, какие из приведенных вами реакций являются гетерогенными, а какие — гомогенными.

2. Предложите способы увеличения скорости реакции $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$. Обоснуйте ваши выводы.

3. В две пробирки поместили гранулы Mg и Zn и прилили в каждую пробирку 10%-ный раствор плавиковой кислоты. В две другие пробирки поместили такие же гранулы Mg и Zn и прилили 10%-ный раствор соляной кислоты. В какой пробирке скорость реакции будет: а) максимальной; б) минимальной. Ответ поясните.

4. Почему стиральные порошки, содержащие энзимы, не способствуют выведению пятен при кипячении? К какому виду катализаторов они скорее всего относятся?

ТЕМА № 2
МЕТАЛЛЫ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Положение элементов-металлов в Периодической системе Д.И. Менделеева и строение их атомов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов

ВАРИАНТ 1

1. Почему элемент натрий проявляет ярко выраженные восстановительные свойства? Почему простое вещество натрий относят к щелочным металлам? Как вы считаете, к тяжелым или легким металлам относится натрий? Мотивируйте ваш ответ.

2. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать цинк: H_2O, S, NaOH, K_2SO_4, O_2, CaO, HCl, $FeCl_2$, Li? Приведите уравнения возможных реакций.

3*. Какую массу алюминия можно растворить в соляной кислоте, содержащей 21,9 г хлороводорода?

ВАРИАНТ 2

1. Почему элемент кальций проявляет ярко выраженные восстановительные свойства? Почему простое вещество кальций относят к щелочноземельным металлам? Как вы думаете, может ли оксид кальция встречаться в природе?

2. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать магний: H_2O, P, KOH, H_2SO_4, Na, Cl_2, NaCl, $NiSO_4$? Приведите уравнения возможных реакций.

3*. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для полного окисления 28 г лития?

ВАРИАНТ 3

1. Почему простое вещество свинец проявляет металлические свойства? Какие еще элементы этой же группы проявляют металлические свойства? К легким или тяжелым металлам относится свинец?

2. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать алюминий: H_2O, Br_2, LiOH, $FeSO_4$, S, HI, $MgCl_2$, He? Приведите уравнения возможных реакций.

3*. Какая масса железа может вступить в реакцию с 3,36 л (н.у.) хлора?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Коррозия металлов

ВАРИАНТ 1

1. Для защиты железа от коррозии используют никелевое покрытие. На каком свойстве никеля основана эта защита? Можно ли с этой целью использовать кальций? Почему?

2. Можно ли для защиты железных изделий использовать; а) магний; б) цинк; в) никель? Почему? Какой из металлов будет более надежно защищать железные изделия?

ВАРИАНТ 2

1. Для защиты железных изделий от коррозии используют покраску изделий. Почему краска защищает металл от коррозии? Какие еще покрытия можно использовать для защиты металлов от коррозии?

2. Два соседа решили украсить железные крыши на своих дачах. Один использовал орнамент, сделанный из меди, второй — из магния. У какого соседа раньше начнется коррозия крыши? Почему?

ВАРИАНТ 3

1. Два друга решили провести отдых на своих яхтах. Оба использовали для защиты днища яхт пластины цинка. Один из друзей путешествовал по морю, а второй по реке. Днище какой яхты окажется в лучшем состоянии по возвращении из путешествия? Почему?

2. В три пробирки, заполненные водой, насыщенной кислородом, ученик поместил железные гвозди, к которым были присоединены проволоки из цинка, свинца и меди. В какой из пробирок коррозия пройдет быстрее всего, в какой коррозировать будет проволока?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы

ВАРИАНТ 1

1. Проанализируйте данные таблицы.

Металл	Металлический радиус, нм	Энергия, необходимая для отрыва электрона, эВ	Электроотрицательность	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Li	0,152	5,32	0,98	0,53	181
Na	0,190	5,14	0,93	0,97	98
K	0,227	4,34	0,82	0,86	64
Rb	0,248	4,18	0,82	1,53	39
Cs	0,265	3,89	0,79	1,87	28

Ответьте на вопросы:

1) Как с увеличением порядкового номера элементов изменяется радиус атомов щелочных металлов? Объясните причину такого изменения.
2) К легкоплавким или тугоплавким металлам относятся щелочные металлы?
3) Какие щелочные металлы легче воды?

2. Какие химические реакции будут протекать, если натрий:

а) бросить в воду;
б) бросить в 10%-ный раствор соляной кислоты;
в) поместить в колбу с азотом?

Приведите уравнения реакций. Для одной из реакций приведите электронно-ионный баланс. Требуют ли какие-либо реакции нагревания?

ВАРИАНТ 2

1. Проанализируйте данные таблицы.

Металл	Металлический радиус, нм	Энергия, необходимая для отрыва электрона, эВ	Электроотрицательность	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Li	0,152	5,32	0,98	0,53	181
Na	0,190	5,14	0,93	0,97	98
K	0,227	4,34	0,82	0,86	64
Rb	0,248	4,18	0,82	1,53	39
Cs	0,265	3,89	0,79	1,87	28

Ответьте на вопросы:

1) Как с увеличением порядкового номера элементов изменяется способность атомов щелочных металлов отдавать электроны? Объясните причину такого изменения.
2) Если ампулы со щелочными металлами поместить в кипящую воду, какие из металлов расплавятся?
3) К тяжелым или легким металлам относятся щелочные металлы?

2. Какие химические реакции будут протекать, если литий:

а) бросить в воду;
б) бросить в 10%-ный раствор серной кислоты;
в) поместить в колбу с кислородом?

Приведите уравнения реакций. Для одной из реакций приведите электронно-ионный баланс.

ВАРИАНТ 3

1. Проанализируйте данные таблицы.

Металл	Металлический радиус, нм	Энергия, необходимая для отрыва электрона, эВ	Электроотрицательность	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Li	0,152	5,32	0,98	0,53	181
Na	0,190	5,14	0,93	0,97	98
K	0,227	4,34	0,82	0,86	64
Rb	0,248	4,18	0,82	1,53	39
Cs	0,265	3,89	0,79	1,87	28

Ответьте на вопросы:

1) Как с увеличением порядкового номера элементов изменяется электроотрицательность атомов щелочных металлов? Объясните причину такого изменения.
2) Установите зависимость физических свойств щелочных металлов от их порядкового номера.
3) К мягким или твердым металлам относятся щелочные металлы?

2. Какие химические реакции будут протекать, если калий:

а) бросить в воду;

б) бросить в 10%-ный раствор бромоводородной кислоты;

в) нагреть с фосфором?

Приведите уравнения реакций. Для одной из реакций приведите электронно-ионный баланс.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Соединения щелочных металлов

ВАРИАНТ 1

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать Li_2O: H_2O, SO_2, CuO, H_2SO_4, $Fe(OH)_2$, HCl? Приведите уравнения возможных реакций.

2. Восстановите формулы пропущенных веществ. Приведите уравнения реакций, позволяющих осуществить данные превращения: $KCl \rightarrow ? \rightarrow KOH \rightarrow ? \rightarrow KCl$. Укажите условия протекания реакций.

3*. Натрий бросили в воду, что привело к образованию едкого натра. Через полученный раствор пропустили углекислый газ, в результате реакции получили соль, кристаллогидрат которой называется «кристаллическая сода». При дальнейшем пропускании углекислого газа получили раствор питьевой соды. Приведите формулы всех упомянутых веществ и соответствующие уравнения реакций.

ВАРИАНТ 2

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать KOH: H_2, SO_2, $CuCl_2$, HNO_3, $Mg(OH)_2$, $Zn(OH)_2$? Приведите уравнения возможных реакций.

2. Восстановите формулы пропущенных веществ. Приведите уравнения реакций, позволяющих осуществить данные превращения: $Na_2CO_3 \rightarrow ? \rightarrow Na \rightarrow ? \rightarrow Na_3PO_4$. Укажите условия протекания реакций.

3*. Каустик растворили в воде. К полученному раствору прибавили серную кислоту, в результате чего получили соль, чей кристаллогидрат получил название глауберова соль. При действии на полученный раствор хлорида бария получили раствор поваренной соли. Приведите формулы всех упомянутых веществ и соответствующие уравнения реакций.

ВАРИАНТ 3

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать Na_2O: P_2O_5, O_2, H_2SO_4, H_2, H_2O, Al_2O_3? Приведите уравнения возможных реакций.

2. Восстановите формулы пропущенных веществ. Приведите уравнения реакций, позволяющих осуществить данные превращения: $Na \rightarrow ? \rightarrow Na_2O \rightarrow ? \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3$. Укажите условия протекания реакций.

3*. Хлорид калия расплавили и пропустили через расплав электрический ток. Полученное вещество, имеющее старинное название «потасиум», растворили в воде, в результате чего получили едкое кали. Через полученный раствор пропустили углекислый газ, раствор выпарили, в результате чего получили поташ. Приведите формулы всех упомянутых веществ и соответствующие уравнения реакций.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Соединения щелочноземельных металлов

ВАРИАНТ 1

1. Проанализируйте данные таблицы.

Элемент	Радиус атома, нм	Энергия отщепления электрона, эВ	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Na	0,19	5,14	0,97	98
Mg	0,16	7,65	1,74	649

На основании данных таблицы сравните:

а) металлические и восстановительные свойства элементов, объясните свои выводы;

б) температуры плавления и плотности.

2. Закончите схемы реакций:

а) $CaO + H_2O \rightarrow \ldots$;

б) $Mg + H_2SO_4 \rightarrow \ldots$;

в) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} \ldots$;

г) $BaO + H_2O \rightarrow \ldots$;

д) $N_2 + Mg \rightarrow \ldots$.

Для выделенной реакции приведите электронный баланс. Какие из приведенных реакции имеют практическое значение?

3. В трех неподписанных колбах находятся бесцветные растворы гидроксида бария, гидроксида натрия и гидроксида кальция. В вашем распоряжении есть карбонат натрия, серная кислота, хлорид натрия. Как распознать содержимое колб? Какой реактив вам не понадобится? Приведите уравнения реакций.

4*. Определите максимальную массу осадка, которая образуется при пропускании 5,6 л углекислого газа (н.у.) через избыток гидроксида кальция.

ВАРИАНТ 2

1. Проанализируйте данные таблицы.

Элемент	Радиус атома, нм	Энергия отщепления электрона, эВ	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
K	0,227	4,34	0,86	64
Ca	0,197	6,11	1,55	839

На основании данных таблицы сравните:

а) металлические и восстановительные свойства элементов, величину радиусов атомов, объясните свои выводы;

б) температуры плавления и плотности.

2. Закончите схемы реакций:

а) $\mathbf{Ca + P \rightarrow \ldots}$;

б) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow \ldots$;

в) $TiO_2 + Mg \rightarrow \ldots$;

г) $MgO + HCl \rightarrow \ldots$;

д) $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow \ldots$.

Для выделенной реакции приведите электронный баланс. Какие из приведенных реакций имеют практическое значение?

3. В трех неподписанных колбах находятся бесцветные растворы хлорида магния, хлорида бария и хлорида калия. В вашем распоряжении есть сульфат натрия, нитрат серебра, гидроксид натрия. Как распознать содержимое колб? Какой реактив вам не понадобится? Приведите уравнения реакций.

4*. 12 г кальция сожгли в избытке кислорода. Полученный оксид растворили в большом количестве воды. Определите массу гидроксида кальция, содержащегося в растворе.

ВАРИАНТ 3

1. Проанализируйте данные таблицы.

Элемент	Радиус атома, ни	Энергия отщепления электрона, эВ	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Li	0,152	5,32	0,53	181
Be	0,113	9,32	1,85	1278

На основании данных таблицы сравните:

а) металлические и восстановительные свойства элементов, величину радиусов атомов, объясните свои выводы;

б) температуры плавления и плотности. Какие тенденции можно отметить в изменении физических свойств простых веществ I и II групп главных подгрупп?

2. Закончите схемы реакций:

а) $Mg(OH)_2 \rightarrow \ldots$;

б) $\mathbf{Ba + S \rightarrow \ldots}$;

в) $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow \ldots$;

г) $CaCO_3 + HCl \rightarrow \ldots$;

д) $Ca + H_2 \rightarrow \ldots$.

Для выделенной реакции приведите электронный баланс. Какие из приведенных реакций имеют практическое значение?

3. В трех неподписанных колбах находятся белые порошки оксидов бария, магния, лития и бериллия. В вашем распоряжении есть вода, серная кислота, нитрат калия, гидроксид натрия. Как распознать содержимое колб? Какой реактив вам не понадобится? Приведите уравнения реакций.

4*. Через раствор, содержащий 22,2 г гидроксида кальция, пропустили углекислый газ. Определите массу полученной средней соли и объем поглощенного газа (н.у.).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Алюминий, его физические и химические свойства. Соединения алюминия

ВАРИАНТ 1

1. Ученик решил продемонстрировать одноклассникам химические свойства алюминия. Для проведения опытов он приготовил вещества: S, Na_2O, KOH, Fe_2O_3, HCl, $CuSO_4$. Исключите из списка лишние реактивы. Приведите уравнения возможных реакций.

2. Осуществите превращения:

$$AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al \rightarrow Na[Al(OH)_4].$$

Приведите уравнения возможных реакций. Укажите условия их протекания.

3*. Какая масса карбида алюминия может быть получена при прокаливании 3,6 г углерода с алюминием, если выход реакции составляет 90%?

ВАРИАНТ 2

1. Ученик решил продемонстрировать одноклассникам химические свойства оксида алюминия. Для проведения опытов он приготовил вещества: H_2SO_4, Cu, NaOH, HNO_3, Na_2SiO_3, P_2O_5, Li_2O. Исключите из списка лишние реактивы. Приведите уравнения возможных реакций.

2. Осуществите превращения:

$$Al \rightarrow Al_2S_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Na[Al(OH)_4].$$

Приведите уравнения возможных реакций. Укажите условия их протекания.

3*. Какой объем водорода (н.у.) выделится при растворении алюминия в 300 г 14,7%-ного раствора серной кислоты, если потери газа составили 5%?

ВАРИАНТ 3

1. Ученик решил продемонстрировать одноклассникам химические свойства гидроксида алюминия. Для проведения опытов он приготовил вещества: $LiOH$, H_2, HNO_3, $CuCl_2$, $Ba(OH)_2$. Исключите из списка лишние реактивы. Приведите уравнения возможных реакций. Как ученику получить гидроксид алюминия, если его нет в лаборатории? Предложите два различных способа получения.

2. Осуществите превращения:

$$Al \rightarrow AlBr_3 \rightarrow Na[Al(OH)_4] \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al(OH)_3.$$

Приведите уравнения возможных реакций. Укажите условия их протекания.

3*. К 100 г 26,7%-ного раствора хлорида алюминия прилили 20%-ный раствор гидроксида натрия. В результате реакции образовалось две соли. Определите массу полученных солей и массу раствора гидроксида натрия, пошедшего на реакцию.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 11

Железо, его физические и химические свойства

ВАРИАНТ 1

1. Проанализируйте данные таблицы.

Элемент	Электронная формула	Степень окисления	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Fe	[Ar]3$d^6$4s^2	0, +2, +3, +6	7,87	1536

Ответьте на вопросы:

1) К легким или тяжелым металлам относится железо?
2) Тугоплавким или легкоплавким металлом является железо?
3) К какому типу элементов относится железо? Приведите электронную формулу иона железа Fe^{2+}.

2. Закончите схемы реакций:

а) $Fe + H_2SO_{4(р\text{-}р)} \rightarrow \ldots$;

б) $Fe + Cl_2 \rightarrow \ldots$;

в) $Fe + S \rightarrow \ldots$.

В уравнении (б) расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

3. Определите массу железа, которую можно получить из 139,2 кг железной окалины, если выход железа составляет 75% от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 2

1. Проанализируйте данные таблицы.

Элемент	Электронная формула	Степень окисления	Плотность, г/см^3	Температура плавления, °С
Fe	[Ar]$3d^6 4s^2$	0, +2, +3, +6	7,87	1536

Ответьте на вопросы:

1) Можно ли железо расплавить в пламени спиртовки?
2) Приведите формулы оксидов железа.
3) К какому типу оксидов относится оксид железа в степени окисления +2? Приведите электронную формулу иона железа Fe^{3+}.

2. Закончите уравнения реакций:

а) $Fe + HCl \rightarrow \ldots$;

б) $Fe + Br_2 \rightarrow \ldots$;

в) $Fe + O_2 \rightarrow \ldots$.

В уравнении (б) расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

3. Определите массу железа, которую можно получить из 1,6 кг красного железняка, если выход железа составляет 70% от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 3

1. Проанализируйте данные таблицы.

Элемент	Электронная формула	Степень окисления	A_r изотопа	Распространенность в природе, %
Fe	$[Ar]3d^64s^2$	0, + 2, +3, +6.	54	5,84
			56	91,68
			57	2,17
			58	0,35

Ответьте на вопросы:

1) Почему приближенное значение A_r элемента железа равно 56?
2) Приведите формулы гидроксидов железа.
3) К какому типу гидроксидов относится гидроксид железа в степени окисления + 3? Приведите электронную формулу частицы железа Fe^{6+}.

2. Закончите уравнения реакций:

а) $Fe + HBr \rightarrow \ldots$;

б) $Fe + Pb(NO_3)_2 \rightarrow \ldots$;

в) $Fe + H_2O_{(пар)} \rightarrow \ldots$.

В уравнении (б) расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

3. Определите массу железа, полученного методом алюминотермии из термитной смеси, содержащей 34,8 г железной окалины, если выход железа составляет 80% от теоретически возможного. Какая масса алюминия для этого потребуется?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 12

Соединения железа

ВАРИАНТ 1

1. Осуществите превращения:

$$Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow Fe_3O_4.$$

Напишите уравнения реакций. Приведите, где это необходимо, электронный баланс.

2. Рассмотрите отношение FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4 к соляной кислоте. Напишите уравнения реакций.

3*. Ученик слил растворы хлорида железа (II) и гидроксида натрия, при этом выпал зеленый осадок. Пробирку он оставил на открытом воздухе, а когда вернулся, цвет осадка стал коричневым. Полученный осадок растворялся как в кислотах, так и в щелочах. Какие реакции наблюдал ученик? Напишите уравнения реакций.

ВАРИАНТ 2

1. Осуществите превращения:

$$Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe.$$

Напишите уравнения реакций. Приведите, где это необходимо, электронный баланс.

2. Рассмотрите отношение $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$ к кислотам и щелочам. Напишите уравнения реакций.

3*. В трех неподписанных пробирках находились растворы сульфата железа (III) и сульфата железа (II). Ученик прилил в обе пробирки гидроксид калия. Удалось ли ученику распознать растворы? Что изменится, если ученик оставит пробирки с прилитой щелочью на 3 часа? Напишите уравнения реакций.

ВАРИАНТ 3

1. Осуществите превращения:

$$Fe_2O_3 \rightarrow ? \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow ? \rightarrow Fe \rightarrow FeS.$$

Напишите уравнения реакций. Приведите, где это необходимо, электронный баланс.

2. Рассмотрите отношение $FeCl_2$ к NaOH, Cl_2, $K_3[Fe(CN)_6]$, Zn. В каком случае $FeCl_2$ проявляет общие свойства солей, а в каком — специфические свойства Fe^{2+}? Напишите уравнения реакций.

3*. В неподписанных пробирках находятся растворы нитратов железа (II), железа (III), магния. Сможет ли ученик распознать растворы:

а) по физическим свойствам,

б) с помощью одного реактива?

Напишите уравнения реакций.

ТЕМА № 3
НЕМЕТАЛЛЫ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 13

Неметаллы: атомы и простые вещества. Кислород, озон, воздух

ВАРИАНТ 1

1. Расположите элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств: S, C, Cl, P, Si.

2. Используя данные таблицы, рассчитайте:

а) объем азота, содержащегося в 5 $м^3$ воздуха,

б) массу гелия в 5 кг воздуха.

Вещества	N_2	O_2	Ar	He	Ne	Kr
Содержание, % по объему	78,08	20,95	0,93	0,00182	0,00053	0,00012
Содержание, % по массе	75,51	23,15	1,28	0,00125	0,00007	0,00029

3. Начертите схемы образования молекул N_2 и H_2. Какой тип химической связи реализуется в простых веществах-неметаллах?

ВАРИАНТ 2

1. Расположите элементы в порядке возрастания их окислительных свойств: Te, S, Se, F, O.

2. Используя данные таблицы, рассчитайте:

а) объем кислорода, содержащегося в 7 л воздуха;

б) массу аргона в 12 кг воздуха.

Вещества	N_2	O_2	Ar	He	Ne	Kr
Содержание, % по объему	78,08	20,95	0,93	0,00182	0,00053	0,00012
Содержание, % по массе	75,51	23,15	1,28	0,00125	0,00007	0,00029

3. Начертите схемы образования молекул H_2 и O_2. Есть ли простые вещества, образованные теми же элементами? Какое значение имеет каждое из простых веществ?

ВАРИАНТ 3

1. Расположите элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности: As, Cl, Br, Se, F.

2. Используя данные таблицы, рассчитайте:

а) объем криптона, содержащегося в 50 л воздуха;

б) массу азота в 6 кг воздуха.

Вещества	N_2	O_2	Ar	He	Ne	Kr
Содержание, % по объему	78,08	20,95	0,93	0,00182	0,00053	0,00012
Содержание, % по массе	75,51	23,15	1,28	0,00125	0,00007	0,00029

3. Какие типы кристаллических решеток образуют простые вещества-неметаллы? Приведите примеры двух веществ с каждым типом кристаллической решетки.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 14

Водород

ВАРИАНТ 1

1*. Парацельс, изучая взаимодействие железа и серной кислоты, получил газ, который назвал «горящий воздух». О каком газе идет речь? Почему газ получил такое название? Приведите уравнения реакций.

2. Напишите уравнения возможных реакций водорода со следующими веществами: Br_2, Na, ZnO. Разберите уравнения реакций с окислительно-восстановительной точки зрения. Какая реакция имеет практическое значение?

3. В толстостенном сосуде смешали 4 л водорода и 5 л хлора. Смесь взорвали. Определите объемы газов, находящихся в сосуде после взрыва.

ВАРИАНТ 2

1*. В 1784г. А.Л. Лавуазье получил газ при взаимодействии воды с раскаленным железом. При пропускании этого газа над нагретым черным порошком оксида меди цвет порошка поменялся на красный. О каком газе идет речь? Приведите уравнения упомянутых реакций.

2. Напишите уравнения реакций водорода со следующими веществами: O_2, V_2O_5, Ca. Разберите уравнения реакций с окислительно-восстановительной точки зрения. Какие реакции имеют практическое значение?

3. Смесь 6 л азота и 15 л водорода пропустили над железным катализатором. Определите объемы газов после реакции.

ВАРИАНТ 3

1*. Зонды, изучающие погоду, иногда наполняют самым легким газом. Получают его действием воды на гидрид кальция. Однако такие зонды могут быть опасны. В чем их опасность? Приведите уравнения упомянутых реакций.

2. Напишите уравнения возможных реакций водорода со следующими веществами: C, Cr_2O_3, Si, Cs, CaO, O_2. Разберите уравнения реакций с окислительно-восстановительной точки зрения.

3. 5 $м^3$ воздуха смешали с таким же объемом водорода. Смесь взорвали, а пары́ воды сконденсировали. Определите состав полученной смеси.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 15

Вода

ВАРИАНТ 1

1. Плотность воды при −4 °С равна 1 г/мл, а плотность льда при 0 °С — 0,92 г/мл. Объясните на основе этих данных, почему:

а) замерзание воды в водопроводных трубах может привести к их разрыву;

б) озера зимой не промерзают до дна.

2. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать вода: K, CuO, N_2O_3, CaO, Fe? Приведите уравнения возможных реакций.

3*. Для приготовления раствора для засолки огурцов рекомендуют в 3 л воды растворить 3 столовые ложки соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе, если в одной столовой ложке содержится 20 г соли.

ВАРИАНТ 2

1. Сравните физические свойства воды и сероводорода:

	T плавления, °C	T кипения, °C	M_r, г/моль
H_2O	0	100	18
H_2S	−86	−60	34

Почему температура кипения и плавления воды больше, чем соответствующие температуры сероводорода? Как вы думаете, температуры плавления и кипения H_2Te будут выше или ниже, чем у сероводорода? Аргументируйте свои предположения.

2. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать вода: C, BaO, P_2O_5, SiO_2, Na? Приведите уравнения возможных реакций.

3*. Для защиты растений от некоторых заболеваний их опрыскивают раствором медного купороса. Для приготовления такого раствора рекомендуют в 10 л воды растворить 5 столовых ложек сульфата меди. Определите массовую долю соли в полученном растворе, если в одной столовой ложке содержится 20 г соли.

ВАРИАНТ 3

1. Колебание дневных и ночных температур на Марсе очень велико, а на Земле не превышает 10–15 °C. Как объяснить этот факт? Дайте развернутый ответ исходя из ваших знаний о теплоемкости воды.

2. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать вода: Al, ZnO, SO_3, Li_2O, N_2O_5? Приведите уравнения возможных реакций.

3*. Йод плохо растворим в воде, а йодоводород — хорошо. Объясните этот факт. Рассчитайте массовую долю вещества в растворе, полученном при растворении 44,8 л йодоводорода в 1 л воды.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 16

Общая характеристика галогенов

ВАРИАНТ 1

1. Объясните данные таблицы с точки зрения строения атомов галогенов:

а) в чем причина изменения радиуса атомов галогенов;

б) в чем причина изменения электроотрицательности галогенов.

Элемент	F	Cl	Br	I
Радиус атома, нм	0,04	0,073	0,085	0,105
Электроотрицательность	4	2,83	2,74	2,21

2. Приведите уравнения реакций брома с веществами: H_2, NaI, Fe, P.

3. Раскаленное железо массой 2,8 г поместили в сосуд объемом 1 л, наполненный хлором (н.у.). Хватит ли хлора, находящегося в сосуде, для полного окисления железа?

ВАРИАНТ 2

1. Объясните данные таблицы с точки зрения строения молекул галогенов:

а) что является причиной изменения прочности связи в молекулах галогенов;

б) в чем причина изменения температур плавления галогенов.

Вещество	**Cl_2**	**Br_2**	**I_2**
Энергия связи, кДж/моль	243	199	151
T плавления, °C	−100,83	−7,1	113,7

2. Приведите уравнения реакций хлора с веществами: Mg, HBr, Si, H_2.

3. Через 200 г 10,3%-ного раствора бромида натрия пропустили хлор. Определите объем хлора, пошедшего на реакцию (н.у.)

ВАРИАНТ 3

1. Объясните данные таблицы с точки зрения строения молекул галогеноводородов:

а) что является причиной изменения прочности связи в молекулах галогеноводородов;

б) в чем причина изменения температур кипения галогеноводородов.

Вещество	**HF**	**HCl**	**HBr**	**HI**
Энергия связи, кДж/моль	562	431	366	299
T кипения, °C	20	−83	−67	−35

2. Приведите уравнения реакций йода с веществами: Li, Na_2S, H_2, Al.

3. Фосфор массой 6,2 г сожгли в парах брома. В результате реакции образовалось одинаковое количество PBr_3 и PBr_5. Какая масса брома пошла на обе реакции?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 17

Соединения галогенов. Получение галогенов

ВАРИАНТ 1

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать плавиковая кислота: Na, CO_2, MgO, $AgNO_3$, $Ca(NO_3)_2$, SiO_2, Ag? Укажите тип каждой реакции. Приведите уравнения возможных реакций.

2. Приведите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

$$HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow NaCl.$$

3*. Сырьем для получения фтора является фторид кальция. Приведите уравнение реакции, лежащее в основе промышленного получения фтора. Название «фтор» означает «разрушающий». Почему же мы используем пасту, содержащую фтор, и посуду с тефлоновым покрытием, также содержащую фтор?

ВАРИАНТ 2

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать соляная кислота: $AgNO_3$, MnO_2, SO_2, Fe, $FeSO_4$, Cu, $Cr(OH)_3$? Укажите тип каждой реакции. Приведите уравнения возможных реакций.

2. Приведите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

$$Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow NaBr \rightarrow Br_2.$$

3*. Сырьем для получения хлора является поваренная соль. Приведите два способа получения хлора из поваренной соли. Какой из методов, с вашей точки зрения, экономически более выгоден? Почему?

ВАРИАНТ 3

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать бромоводородная кислота: Fe, P_2O_5, Cl_2, MnO_2, Na_2SO_4, Au, $AgNO_3$? Укажите тип каждой реакции. Приведите уравнения возможных реакций.

2. Приведите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

$$Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow NaCl \rightarrow HCl.$$

3*. Как в лаборатории получить хлор из хлорида натрия, не используя электролиз? Как следует держать пробирку, собирая хлор методом вытеснения воздуха? Можно ли собирать хлор методом вытеснения воды?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 18

Кислород

ВАРИАНТ 1

1. Напишите уравнения реакций получения кислорода из воды и из перекиси водорода. Укажите условия протекания реакций.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия кислорода со следующими веществами: Li, N_2, CH_4. Составьте для каждой реакции электронный баланс.

3. Рассчитайте объем воздуха, который потребуется для полного сгорания 36 г углерода.

ВАРИАНТ 2

1. Напишите уравнения реакций получения кислорода из перманганата калия и оксида ртути (II). Как можно собирать кислород в лаборатории?

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия кислорода со следующими веществами: Fe, S, H_2S. Составьте для каждой реакции электронный баланс.

3. Какой объем воздуха потребуется для полного сжигания 5 $м^3$ метана (CH_4)?

ВАРИАНТ 3

1. Напишите уравнения реакций получения кислорода из бертолетовой соли ($KClO_3$) и оксида свинца (IV). Учтите, что вторым продуктом разложения оксида свинца (IV) является оксид свинца (II). На чем основано применение бертолетовой соли в пиротехнике?

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия кислорода со следующими веществами: Na, Si, PH_3. Составьте для каждой реакции электронный баланс.

3. Какой объем воздуха потребуется для сжигания 1 кг угля, содержащего 5% негорючих примесей?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 19

Сера, ее физические и химические свойства

ВАРИАНТ 1

1. Дайте характеристику серы по ее положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) распределение электронов по энергетическим уровням;
б) степени окисления серы в соединениях;
в) характер элемента;
г) формулы высшего оксида, гидроксида и летучего водородного соединения.

2. Исключите лишнее словосочетание: моноклинная сера, пластическая сера, коллоидная сера, ромбическая сера. Аргументируйте свой ответ.

3. Закончите уравнения реакций:

а) $S + Cu \rightarrow \ldots$;
б) $S + O_2 \rightarrow \ldots$;
в) $S + Mg \rightarrow \ldots$.

Окислителем или восстановителем является сера в каждой реакции?

4*. Осуществите превращения: $H_2S \rightarrow S \rightarrow K_2S \rightarrow PbS$.

5*. Какой объем (н.у.) кислорода потребуется для сжигания 6,4 г серы?

ВАРИАНТ 2

1. Определите степени окисления серы в соединениях: SO_2, Na_2S, H_2SO_4. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладает каждое из веществ за счет атома серы?

2. Исключите лишнее слово: пирит, гипс, известняк, глауберова соль, цинковая обманка. Аргументируйте свой ответ.

3. Закончите уравнения реакций:

а) $S + H_2 \rightarrow \ldots$; б) $S + Li \rightarrow \ldots$; в) $S + C \rightarrow \ldots$.

Окислителем или восстановителем является сера в каждой реакции?

4*. Осуществите превращения: $S \rightarrow Na_2S \rightarrow S \rightarrow SO_2$.

5*. 9,6 г серы нагрели с 11,2 г железа. Определите массу полученного сульфида железа (II).

ВАРИАНТ 3

1. Определите типы химической связи в каждом веществе: S_2, H_2S, Na_2S. Приведите схему образования выделенного вещества.

2. Какие характеристики не относятся к кристаллической сере: светло-желтая, твердая, пластичная, легкоплавкая, хорошо растворима в воде?

3. Закончите уравнения реакций:

а) $S + F_2 \rightarrow \ldots$; б) $S + Al \rightarrow \ldots$; в) $S + KClO_3 \rightarrow KCl + ?$.

Окислителем или восстановителем является сера в каждой реакции?

4*. Осуществите превращения: $S \rightarrow ? \rightarrow Li_2S \rightarrow S$.

5*. 1 кг технической серы, содержащей 4% примесей, сожгли в 896 л (н.у.) кислорода. Определите массу полученного оксида серы (IV).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 20

Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы (IV) и (VI)

ВАРИАНТ 1

1. Закончите уравнения реакций:

а) $FeS + HCl \rightarrow \ldots$;
б) $H_2S + O_{2(\text{избыток})} \rightarrow \ldots$;
в) $SO_2 + KOH_{(\text{избыток})} \rightarrow \ldots$;
г) $SO_2 + O_2 \rightarrow \ldots$;
д) $SO_3 + H_2O \rightarrow \ldots$;
е) $SO_3 + BaO \rightarrow \ldots$.

2. Осуществите превращения:

$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow CaSO_3 \rightarrow SO_2 \rightarrow Na_2SO_3.$$

Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.

3. В 150 г воды растворили 1,12 л (н.у.) сероводорода. Определите массовую долю сероводорода в полученном растворе.

ВАРИАНТ 2

1. Закончите уравнения реакций:

а) $S + H_2 \rightarrow \ldots$;
б) $H_2S + O_{2\ (\text{недостаток})} \rightarrow \ldots$;
в) $SO_2 + BaO \rightarrow \ldots$;
г) $SO_2 + H_2S \rightarrow \ldots$;
д) $SO_3 + NaOH_{(\text{избыток})} \rightarrow \ldots$;
е) $H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow \ldots$.

2. Осуществите превращения:

$$Cu_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4.$$

Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.

3. В 300 г воды растворили 16 г оксида серы (IV). Определите массовую долю сернистой кислоты в полученном растворе.

ВАРИАНТ 3

1. Закончите уравнения реакций:

а) $SO_{2\ (избыток)} + NaOH \rightarrow \ldots$;

б) $H_2S + Cl_2 \rightarrow \ldots$;

в) $H_2S + KOH_{(избыток)} \rightarrow \ldots$;

г) $SO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow \ldots$;

д) $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow \ldots$.

В окислительно-восстановительных реакциях расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Какие окислительно-восстановительные свойства проявляют соединения серы в каждой реакции?

2. Осуществите превращения:

$$S^0 \rightarrow S^{-2} \rightarrow S^{-2} \rightarrow S^{+4} \rightarrow S^{+6}.$$

Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.

3. 5,6 л (н.у.) оксида серы (IV) растворили в 500 г 6%-ного раствора сернистой кислоты. Определите массовую долю сернистой кислоты в новом растворе.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 21

Серная кислота и ее соли

ВАРИАНТ 1

1. Как, с вашей точки зрения, изменится масса склянок с разбавленной и концентрированной серной кислотой, если их оставить открытыми на воздухе? Ответ поясните.

2. С какими веществами будет взаимодействовать разбавленная серная кислота: Zn, K_2SO_4, $CaCO_3$, N_2O_5, CuO, $Ca(OH)_2$, $MgCl_2$, $Ba(NO_3)_2$? Приведите уравнения возможных реакций.

3. Закончите схему реакции $Cu + H_2SO_{4\,(конц.)} \rightarrow \ldots$.

Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

ВАРИАНТ 2

1. Можно ли при попадании концентрированной серной кислоты на кожу смывать ее водой? Ответ поясните.

2. С какими веществами будет взаимодействовать разбавленная серная кислота: Ag, FeS, $Zn(NO_3)_2$, Fe, CO_2, $Al(OH)_3$, MgO, $BaCl_2$? Приведите уравнения возможных реакций.

3. Закончите схему реакции:

$$Hg + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow SO_2 + ? + ?.$$

Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

ВАРИАНТ 3

1. Как проще всего различить концентрированную и разбавленную серную кислоту? Ответ поясните.

2. Сравните отношение разбавленной и концентрированной серной кислоты к веществам: Cu, $Fe(OH)_2$, $BaCl_2$, ZnO. Приведите уравнения возможных реакций.

3. Закончите схему реакции:

$$Zn + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow H_2S + ? + ?.$$

Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 22

Азот и его свойства. Аммиак и его свойства

ВАРИАНТ 1

1. Определите степени окисления азота и тип химической связи в веществах: N_2, NH_3, N_2O_5, Ca_3N_2.

2. Литий выдержали в атмосфере азота. На полученное твердое вещество подействовали небольшим количеством воды. Выделившийся газ сожгли в кислороде. Напишите упомянутые уравнения реакций.

3. Напишите уравнения реакций аммиака с водой и бромоводородной кислотой. Какие свойства аммиака проявляются в данном случае?

4*. Какой объем (н.у.) аммиака может быть получен из 42,8 г хлорида аммония?

ВАРИАНТ 2

1. Определите степени окисления азота и тип химической связи в веществах: NF_3, NO, Na_3N, N_2H_4.

2. Бесцветный газ, составляющий основную часть воздуха, смешали с водородом и пропустили над раскаленным железным катализатором. Полученный газ окислили на платине. Напишите уравнения упомянутых реакций.

3. Напишите уравнения реакций аммиака с соляной кислотой и раствором углекислого газа. Какие свойства аммиака проявляются в данном случае?

4*. Какой объем аммиака (н.у.) может быть получен из 1 $м^3$ воздуха?

ВАРИАНТ 3

1. Определите степени окисления азота и тип химической связи в веществах: HNO_3, NO_2, NH_4NO_2, Ba_3N_2.

2. Нитрит аммония прокалили. Выделившийся газ пропустили над нагретым магнием. Полученное твердое вещество растворили в воде. Напишите уравнения упомянутых реакций.

3. Напишите уравнения реакций аммиака с фосфорной кислотой и раствором хлорида цинка.

4*. Какой объем оксида азота (II) может быть получен из 20 л аммиака, если выход реакции составляет 80% от теоретически возможного?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 23

Соли аммония

ВАРИАНТ 1

1. Напишите уравнения реакций, характеризующие свойства хлорида аммония. Укажите, в каком случае хлорид аммония проявляет общие свойства солей, а в каком — особые свойства солей аммония.

2. Осуществите превращения:

$$NH_3 \rightarrow NH_4NO_3 \rightarrow NH_3 \rightarrow N_2.$$

Приведите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.

ВАРИАНТ 2

1. Напишите уравнения реакций, характеризующие свойства сульфата аммония. Укажите, в каком случае сульфат аммония проявляет общие свойства солей, а в каком — особые свойства солей аммония.

2. Осуществите превращения:

$$N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4NO_3 \rightarrow NH_3.$$

Приведите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.

ВАРИАНТ 3

1. Напишите уравнения реакций, характеризующие свойства нитрата аммония. Укажите, в каком случае нитрат аммония проявляет общие свойства солей, а в каком — особые свойства солей аммония.

2. Осуществите превращения:

$$N_2 \rightarrow ? \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4NO_2 \rightarrow ? \rightarrow Na_3N.$$

Приведите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 24

Азотная кислота и ее свойства

ВАРИАНТ 1

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия разбавленной азотной кислоты со следующими веществами: $CaCO_3$, NaOH, Cu, ZnO. Для окислительно-восстановительных реакций приведите электронный баланс. Для обменных реакций приведите молекулярные и ионные уравнения.

2. Азотная кислота разлагается, если ее концентрация выше 68%. Объясните, почему чистая азотная кислота имеет бурую окраску? Будет ли «дымить» концентрированная кислота? Приведите уравнение реакции разложения азотной кислоты.

3. Осуществите превращения:

$$NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3.$$

Приведите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.

4*. Нитрат аммония и чилийская селитра являются удобрениями. Какой элемент обусловливает их питательную ценность? Какое удобрение более эффективно? Свой вывод подтвердите расчетами.

ВАРИАНТ 2

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия концентрированной азотной кислоты со следующими веществами: $Cu(OH)_2$, Al_2O_3, Cu, $ZnCO_3$. Для реакции азотной кислоты с металлами составьте электронный баланс. Для обменных реакций приведите молекулярные и ионные уравнения.

2. Нитраты разлагаются при нагревании. При разложении нитрата меди цвет твердого вещества меняется на черный, выделяется бурый газ и газ, поддерживающий горение. Приведите уравнение реакции разложения нитрата. Как экспериментально доказать выделение газа, поддерживающего горение?

3. Осуществите превращения:

$$HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3.$$

Приведите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.

4*. При действии концентрированной серной кислоты на 17 г твердого нитрата натрия выделились пары азотной кислоты. Определите массу выделившейся азотной кислоты, если ее выход составляет 90% от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 3

1. Напишите уравнения возможных реакций взаимодействия разбавленной азотной кислоты со следующими веществами: $CaSO_4$, $Fe(OH)_2$, CO_2, $ZnCO_3$, MgO, H_2SO_4, Ag. Для реакции азотной кислоты с металлами составьте электронный баланс. Для обменных реакций приведите молекулярные и ионные уравнения.

2. Ученик расплавил в пробирке нитрат натрия и бросил в пробирку раскаленный уголек. Уголек вспыхнул. Приведите уравнение реакций. Где находят применение эти реакции?

3. Осуществите превращения:

$$Na_3N \rightarrow ? \rightarrow NO \rightarrow ? \rightarrow HNO_3.$$

Приведите уравнения реакций. Укажите условия их протекания.

4*. Какая масса азотной кислоты и какой объем аммиака (н.у.) потребуется для получения аммиачной селитры массой 28 г, если выход удобрения составляет 87,5% от теоретически возможного?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 25

Фосфор и его соединения

ВАРИАНТ 1

1*. В поисках философского камня Хенинг Бранд случайно открыл фосфор. Он долгое время хранил в тайне способ его получения, так как демонстрация фосфора приносила немалый доход. Какой способ получения фосфора знаете вы? Какое свойство фосфора позволило Бранду обогатиться?

2. Сравните электронное строение азота и фосфора. Какой из этих элементов обладает:

а) большей электроотрицательностью;

б) более ярко выраженными окислительными свойствами?

3. Приведите уравнения реакций фосфора с веществами: Ca, O_2, $KClO_3$, HNO_3.

4*. В лаборатории отклеились этикетки на склянках с фосфатом кальция, фосфатом калия и нитратом калия. Как лаборанту определить, в какой склянке какое вещество находится? Приведите уравнения необходимых реакций.

5. Какая масса фосфора может быть получена из 1 кг фосфорита, содержащего 93% фосфата кальция?

ВАРИАНТ 2

1*. Известно, что красный фосфор не ядовит. Почему же на банках с красным фосфором написано «Яд»? Почему красный фосфор хранят под слоем воды?

2. Какие степени окисления могут проявлять фосфор и азот в своих соединениях? Приведите формулы соответствующих соединений, укажите их характер.

3. Приведите уравнения реакций оксида фосфора (V) с веществами: H_2O, NaOH, BaO, C.

4*. В лаборатории отклеились этикетки на склянках с фосфатом кальция, дигидрофосфатом кальция и сульфатом натрия. Как лаборанту определить, в какой склянке какое вещество находится? Приведите уравнения необходимых реакций.

5. Определите массу осадка, который образуется при действии избытка нитрата серебра на 350 г 8,2%-ного раствора фосфата натрия.

ВАРИАНТ 3

1*. Для изготовления первых спичек использовали белый фосфор. Такие спички самовоспламенялись на воздухе, что делало их опасными. Сейчас для изготовления спичек используют красный фосфор и бертолетову соль. Какая реакция протекает между этими веществами?

2. Какие простые вещества образуют азот и фосфор? Какие типы химических связей присутствуют в этих веществах? Какой тип кристаллической решетки они образуют в твердом состоянии?

3. Приведите уравнения реакций фосфорной кислоты с веществами: NaOH, Ca, $Ca_3(PO_4)_2$, NH_3. Какие из этих реакций имеют практическое значение?

4*. В лаборатории отклеились этикетки на склянках с фосфатом серебра, гидрофосфатом аммония, хлоридом аммония. Как лаборанту определить, в какой склянке какое вещество находится? Приведите уравнения необходимых реакций.

5. Определите массу и название соли, которая образуется при сливании растворов, содержащих 9,8 г фосфорной кислоты и 8 г гидроксида натрия.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 26

Углерод

ВАРИАНТ 1

1*. Н.Д. Зелинский изобрел первый противогаз. Какое вещество он использовал в качестве поглотителя газов? Какое свойство этого вещества он использовал?

2. Напишите уравнения реакций углерода с веществами: H_2, Fe_3O_4, Al. Для всех реакций приведите электронный баланс.

3. Осуществите превращения: $C \rightarrow CO_2 \rightarrow CO$. Приведите уравнения соответствующих реакций.

4. Какой объем газа выделится при действии воды на 20 г технического карбида кальция, содержащего 4% примесей?

ВАРИАНТ 2

1*. Известно, что углерод горюч. Однако уголь может храниться годами не изменяясь. Почему же при измельчении угля может произойти самовоспламенение угольной пыли?

2. Напишите уравнения реакций углерода с веществами: F_2, Cr_2O_3, Ca. Для всех реакций приведите электронный баланс.

3. Осуществите превращения: $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CO_2$. Приведите уравнения соответствующих реакций.

4. Какая масса железа может быть получена при действии на оксид железа (III) 1 кг кокса, содержащего 96% углерода?

ВАРИАНТ 3

1*. Графит и алмаз имеют одинаковый качественный состав. Почему же их физические свойства столь различны?

2. Напишите уравнения реакций углерода с веществами: H_2O, ZnO, CaO. Для всех реакций приведите электронный баланс.

3. Осуществите превращения: $CO_2 \rightarrow C \rightarrow Al_4C_3$. Приведите уравнения соответствующих реакций.

4. Какой объем водорода образуется при действии паров воды на 5 кг кокса, содержащего 96% углерода, если выход реакции составляет 75% от теоретически возможного?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 27

Кислородные соединения углерода

ВАРИАНТ 1

1*. Почему твердый CO_2 назвали сухим льдом? Знаете ли вы другие вещества, обладающие таким же свойством?

2. Закончите схемы реакций:

а) $CO_2 + BaO \rightarrow \ldots$;

б) $CO_2 + C \rightarrow \ldots$;

в) $CO_2 + KOH_{(избыток)} \rightarrow \ldots$;

г) $CaCO_3 + HNO_3 \rightarrow \ldots$;

д) $CO + Fe_2O_3 \rightarrow \ldots$.

3. Осуществите превращения:

$$CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3.$$

Приведите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

4. В двух колбах находятся оксиды углерода (IV) и (II). Предложите способ распознавания оксида углерода (IV) и оксида углерода (II). Приведите уравнение реакции.

5*. Какой объем углекислого газа (н.у.) потребуется для получения из гашеной извести 15 г карбоната кальция?

ВАРИАНТ 2

1*. Почему CO называют угарным газом? В чем опасность действия CO на организм человека?

2. Закончите схемы реакций:

а) $CO + O_2 \rightarrow \ldots$;
б) $CO_2 + MgO \rightarrow \ldots$;
в) $CO_2 + Ba(OH)_{2\ (\text{избыток})} \rightarrow \ldots$;
г) $MgCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow \ldots$;
д) $CuO + CO \rightarrow \ldots$.

3. Осуществите превращения:

$$NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO.$$

Приведите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

4. В двух пробирках находятся белые порошки карбоната бария и сульфата бария. Предложите способ распознавания этих веществ. Приведите уравнения реакций.

5*. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для полного сжигания 5 $м^3$ (н.у.) доменного газа, содержащего 89,6% оксида углерода (II)?

ВАРИАНТ 3

1*. Углекислый газ используют для тушения пожаров. На каком свойстве углекислого газа это основано? Можно ли тушить углекислым газом магний?

2. Закончите схемы реакций:

а) $CO + WO_3 \ \ldots \rightarrow$;

б) $CO_2 + Mg \rightarrow \ldots$;

в) $CO_{2(\text{избыток})} + KOH \rightarrow \ldots$;

г) $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \ldots$;

д) $CO_2 + H_2O \rightarrow \ldots$.

3. Осуществите превращения:

$$Al_4C_3 \rightarrow ? \rightarrow CO_2 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow KHCO_3.$$

Приведите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

4. В трех пробирках находятся бесцветные растворы нитрата натрия, карбоната натрия и фосфата натрия. Предложите способ распознавания этих солей. Приведите уравнения реакций.

5*. Определите массу осадка, который образуется при пропускании через 200 г 5%-ного раствора гашеной извести 1,792 л (н.у.) углекислого газа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 28

Кремний и его соединения

ВАРИАНТ 1

1*. Кремний используют для изготовления солнечных батарей. Какое свойство кремния используется в этом случае?

2. Закончите уравнения реакций:

а) $SiO_2 + Li_2O \rightarrow \ldots$;

б) $Si + Na \rightarrow \ldots$;

в) $SiO_2 + Mg \rightarrow \ldots$;

г) $K_2SiO_3 + HCl \rightarrow \ldots$;

д) $H_2SiO_3 + NaOH \rightarrow \ldots$.

3. Осуществите превращения:

$$Si \xrightarrow{+O_2} A \xrightarrow{+Na_2CO_3} B \xrightarrow{+HCl} C \xrightarrow{t^\circ} D.$$

Приведите уравнения соответствующих реакций.

4*. На 200 г раствора силиката натрия подействовали избытком соляной кислоты. При этом выпало 3,9 г кремниевой кислоты. Определите массовую долю силиката натрия в исходном растворе.

ВАРИАНТ 2

1*. Строение кристаллов кремния очень похоже на строение алмаза. В каком из кристаллов связь более прочная? Как это отразится на физических свойствах веществ?

2. Закончите уравнения реакций:

а) $SiO_2 + MgO \rightarrow \ldots$;

б) $CaCO_3 + SiO_2 \rightarrow \ldots$;

в) $SiO_2 + C \rightarrow \ldots$;

г) $Si + H_2O + NaOH \rightarrow \ldots$;

д) $Si + Cl_2 \rightarrow \ldots$.

3. Осуществите превращения:

$$Si \xrightarrow{Mg} A \xrightarrow{+H_2O} B \xrightarrow{+O_2} C \xrightarrow{+KOH} D.$$

Приведите уравнения соответствующих реакций.

4*. 300 г известняка прокалили с избытком оксида кремния. В результате выделилось 60,48 л углекислого газа. Определите массовую долю карбоната кальция в известняке.

ВАРИАНТ 3

1. Основу стекла составляет оксид кремния. Какую кислоту нельзя хранить в стеклянной посуде?

2. Закончите уравнения реакций:

а) $SiO_2 + HF \rightarrow \ldots$;

б) $SiO_2 + C \rightarrow \ldots$;

в) $SiO_2 + BaSO_3 \rightarrow \ldots$;

г) $Ba(OH)_2 + Si + H_2O \rightarrow \ldots$;

д) $SiO_2 + Cu(OH)_2 \xrightarrow{\text{сплавление}} \ldots$.

3. Осуществите превращения:

$$Si \xrightarrow{+NaOH} A \xrightarrow{+CO_2} B \xrightarrow{+C} C \xrightarrow{+KOH} D.$$

Приведите уравнения соответствующих реакций.

4*. 20 г смеси кремния и оксида кремния растворили в избытке концентрированного раствора гидроксида натрия. В результате реакции выделилось 8,96 л (н.у.) водорода. Определите состав исходной смеси.

ТЕСТЫ

ТЕСТ № 1

Металлы главных подгрупп и их соединения

ВАРИАНТ 1

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. К щелочным металлам относятся все вещества ряда:

а) Na, K, Cu
б) Fr, Rb, K
в) Na, K, Ca
г) любые металлы, образующие щелочи

2. Металлы, расположенные в порядке увеличения их температур плавления:

а) Li, Na, K
б) K, Li, Na
в) K, Na, Li
г) Na, Li, K

3. Li_2O взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) H_2, CO_2, H_2O
б) HCl, H_2O, P_2O_5
в) O_2, ZnO, H_2SO_4
г) CO, N_2O_5, HCl

4. Формула гипса:

а) $Ca_3(PO_4)_2$
б) $CaCO_3$
в) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
г) CaO

5. В схеме $Al_2O_3 \rightarrow X \rightarrow Al_2S_3$ вещество X:

а) $Al(NO_3)_3$
б) Al_2S_3
в) $AlPO_4$
г) Al

6. Кальций реагирует со всеми веществами ряда:

а) H_2O, HCl, NaOH
б) O_2, HCl, H_2O
в) NaCl, HCl, H_2O
г) NaOH, H_2O, Cl_2

7. Гидроксид алюминия:

а) обладает основными свойствами
б) обладает амфотерными свойствами
в) обладает кислотными свойствами
г) не проявляет кислотно-основных свойств

8. Гидроксид натрия может быть получен в результате взаимодействия:

а) гидроксида алюминия и сульфата натрия
б) гидроксида меди и сульфида натрия
в) гидроксида калия и карбоната натрия
г) гидроксида бария и сульфата натрия

9. Негашеную известь в промышленности получают:

а) окислением кальция
б) взаимодействием оксида кальция с водой
в) разложением известняка при нагревании
г) разложением гидроксида кальция

10. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaNO_3:$$

а) KOH, SO_3, $Ba(NO_3)_2$
б) H_2O, SO_2, $Ba(NO_3)_2$
в) H_2O, SO_3, $Zn(NO_3)_2$
г) H_2O, SO_3, $Ba(NO_3)_2$

ВАРИАНТ 2

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. К щелочноземельным металлам относятся все вещества ряда:

а) Ca, Be, Ba
б) Ba, Sr, Zn
в) Ba, Sr, Ca
г) Mg, Ca, Be

2. Металл, реагирующий с азотом при комнатной температуре, — это:

а) Li
б) Ca
в) Na
г) Al

3. CaO взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) H_2SO_4, SO_2, H_2O
б) NaCl, H_2O, HCl
в) Cl_2, CO, H_2S
г) Al, V_2O_5, HCl

4. Гидроксид натрия реагирует со всеми веществами ряда:

а) CO, $MgCl_2$, H_3PO_4
б) Ca, $CuSO_4$, P_2O_5
в) Cu, SO_2, CuS
г) CO_2, $CuSO_4$, Al_2O_3

5. В схеме Ba → X → $Ba(OH)_2$ вещество X:

а) BaO
б) $BaSO_3$
в) $Ba_3(PO_4)_3$
г) $BaCl_2$

6. Катион бария в водном растворе можно определить с помощью:

а) хлорида натрия
б) гидроксида натрия
в) сульфата натрия
г) нитрата натрия

7. Гидроксид натрия:

а) обладает основными свойствами
б) обладает амфотерными свойствами
в) обладает кислотными свойствами
г) не проявляет кислотно-основных свойств

8. Алюминий взаимодействует с веществами ряда:

а) Cl_2, NaCl, H_2O
б) NaOH, HCl, S
в) $CaCO_3$, Fe_2O_3, KOH
г) S, KCl, O_2

9. Гашеную известь в промышленности получают:

а) окислением кальция
б) взаимодействием оксида кальция с водой
в) разложением известняка при нагревании
г) разложением гидроксида кальция

10. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3:$$

а) O_2, NaOH, $BaCO_3$
б) O_2, H_2O, CO_2
в) O_2, H_2O, $ZnCO_3$
г) O_2, H_2O, CO

ВАРИАНТ 3

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. Только основные оксиды образуют металлы:

а) Na, Ca, Al
б) Na, Mg, Be
в) K, Ba, Na
г) Ca, Mg, Be

2. С образованием пероксидов с кислородом взаимодействуют металлы:

а) Li и K
б) Li и Na
в) K и Na
г) Ca и Li

3. Гидроксид алюминия взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) H_2SO_4, KOH, HCl
б) HCl, CO_2, NaCl
в) CO_2, NaOH, K_2SO_4
г) $CaCO_3$, NO, HCl

4. Оксид кальция при комнатной температуре реагирует с обоими веществами:

а) H_2O, Al
б) $CaCO_3$, CO_2
в) H_2O, CO_2
г) H_2O, SiO_2

5. В схеме $AlCl_3 \rightarrow X \rightarrow Na[Al(OH)_4]$ вещество X:

а) Al_2O_3
б) $Al(OH)_3$
в) $AlPO_4$
г) Al_2S_3

6. С образованием оксидов с кислородом реагируют оба металла:

а) Na, Al
б) Ca, K
в) Ca, Na
г) Li, Al

7. Гидроксид магния образуется в результате взаимодействия между веществами:

а) карбонатом магния и гидроксидом калия
б) хлоридом магния и гидроксидом натрия
в) нитратом магния и гидроксидом меди
г) фосфатом магния и гидроксидом лития

8. Водород и щелочь образуются в результате взаимодействия:

а) $Na + H_2O \rightarrow \ldots$; $Al + H_2O \rightarrow \ldots$;
б) $K + H_2O \rightarrow \ldots$; $Al + H_2O \rightarrow \ldots$;
в) $Mg + H_2O \rightarrow \ldots$; $K + H_2O \rightarrow \ldots$;
г) $Ba + H_2O \rightarrow \ldots$; $Na + H_2O \rightarrow \ldots$.

9. Хлорид алюминия в одну стадию можно получить из алюминия с помощью:

а) Cl_2, HCl
б) NaCl, HCl
в) NaCl, Cl_2
г) $MgCl_2$, $CuCl_2$

10. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow KAlO_2:$$

а) Cl_2, H_2O, KOH
б) Cl_2, NaOH, KOH
в) Cl_2, KOH, K_2SiO_3
г) HCl, H_2O, KOH

Железо и его соединения

ВАРИАНТ 1

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. Красный железняк — это:

а) Fe_3O_4
б) Fe_2O_3
в) $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
г) FeS_2

2. При взаимодействии с хлором и соляной кислотой железо образует соответственно соединения состава:

а) $FeCl_2$, $FeCl_2$
б) $FeCl_3$, $FeCl_3$
в) $FeCl_3$, $FeCl_2$
г) $FeCl_2$, $FeCl_3$

3. Железо пассивирует:

а) холодная концентрированная соляная кислота
б) холодная концентрированная серная кислота
в) горячая разбавленная серная кислота
г) горячая разбавленная соляная кислота

4. Гидроксид железа (II) может быть получен в результате взаимодействия:

а) $FeCl_3 + KOH$
б) $FeO + H_2O$
в) $FeCl_2 + KOH$
г) $Fe + H_2O$

5. Железо в окислительно-восстановительных реакциях является:

а) только восстановителем
б) только окислителем
в) проявляет двойственность окислительно-восстановительных свойств
г) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

6. $Fe(OH)_3$ взаимодействует с веществами ряда:

а) HCl, Na, CO_2
б) HCl, NaOH, HNO_3
в) CO_2, Cl_2, HCl
г) NaOH, HNO_3, $CuSO_4$

7. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$Fe \rightarrow Fe(NO_3)_2 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_3:$$

а) HNO_3, Mg, HCl
б) $NaNO_3$, Cu, Cl_2
в) $Cu(NO_3)_2$, Zn, Cl_2
г) $Cu(NO_3)_2$, Zn, HCl

8. Сульфат железа (II) реагирует со всеми веществами ряда:

а) KOH, Zn, $H_2SO_{4(конц.)}$
б) $BaCl_2$, Cu, $H_2SO_{4(разб.)}$
в) O_2, Mg, NaCl
г) $Mg(OH)_2$, HCl, Zn

9. Качественным реактивом на ионы Fe^{3+} является:

а) $K_3[Fe(CN)_6]$
б) $K_4[Fe(CN)_6]$
в) Na_2CO_3
г) NaCl

10. Сумма коэффициентов в уравнении реакции

$$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$$

равна:

а) 6 в) 9
б) 5 г) 24

ВАРИАНТ 2

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. Бурый железняк — это:

а) Fe_3O_4 в) $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$

б) Fe_2O_3 г) FeS_2

2. При взаимодействии без нагревания с разбавленной и концентрированной серной кислотой железо образует соответственно соединения состава:

а) $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$

б) $Fe_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$

в) $FeSO_4$, $FeSO_4$

г) $FeSO_4$, пассивируется концентрированной серной кислотой

3. Железо окисляется до степени окисления +3 при действии:

а) кислорода

б) хлора

в) гидроксида натрия

г) соляной кислоты

4. Гидроксид железа (III) может быть получен в результате взаимодействия:

а) $Fe(OH)_2 + H_2O + O_2$

б) $Fe_2O_3 + H_2O$

в) $FeS + KOH$

г) $Fe + NaOH$

5. В окислительно-восстановительных реакциях $FeCl_2$ проявляет свойства:

а) только восстановителя за счет Fe^{2+}

б) только окислителя за счет Fe^{2+}

в) проявляет двойственность окислительно-восстановительных свойств за счет Fe^{2+}

г) проявляет окислительные свойства за счет Cl^-

6. Гидроксид железа (II) взаимодействует с веществами ряда:

а) HCl, Na_2CO_3, NaOH
б) HCl, Cl_2 + HCl, KOH
в) HCl, Cl_2 + HCl, HNO_3
г) NaOH, H_3PO_4, Na_2SO_4

7. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$Fe \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow NaFeO_2:$$

а) HNO_3, KOH, NaOH
б) $NaNO_3$, $Cu(OH)_2$, Na_2O
в) $Cu(NO_3)_2$, $Zn(OH)_2$, Na
г) HNO_3, LiOH, $KFeO_2$

8. Реакция взаимодействия железной окалины с алюминием относится к реакциям:

а) замещения (экзотермической)
б) соединения (эндотермической)
в) разложения (экзотермической)
г) обмена (эндотермической)

9. Качественным реактивом на ионы Fe^{2+} является:

а) $K_3[Fe(CN)_6]$
б) $K_4[Fe(CN)_6]$
в) Na_2CO_3
г) NaCl

10. Сумма коэффициентов в уравнении реакции

$$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + N_2 + H_2O$$

равна:

а) 5
б) 77
в) 16
г) 22

ВАРИАНТ 3

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. Магнитный железняк — это:

а) Fe_3O_4 в) $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
б) Fe_2O_3 г) FeS_2

2. При действии на железо холодной разбавленной и холодной концентрированной азотной кислоты:

а) образуются соответственно $Fe(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_3$
б) образуются соответственно $Fe(NO_3)_3$, $Fe(NO_3)_3$
в) образуется $Fe(NO_3)_3$, железо пассивируется разбавленной азотной кислотой
г) образуется $Fe(NO_3)_3$, железо пассивируется концентрированной азотной кислотой

3. Железо окисляется до степени окисления +2 при действии:

а) $CuCl_2$ и HCl
б) HCl и Cl_2
в) $CuCl_2$ и O_2
г) Br_2 и Cl_2

4. Оксид железа (II) может быть получен в результате:

а) обжига пирита
б) окисления железа кислородом
в) разложения $Fe(OH)_3$
г) разложения $Fe(OH)_2$

5. Хлорид железа (III) в окислительно-восстановительных реакциях проявляет свойства:

а) только восстановителя за счет Fe^{3+}
б) только окислителя за счет Fe^{3+}
в) проявляет двойственность окислительно-восстановительных свойств за счет Fe^{3+}
г) только окислителя за счет Cl^-

6. FeO взаимодействует с веществами ряда:

а) O_2, Al, HCl
б) HCl, NaOH, Cu
в) CO, HCl, $Mg(OH)_2$
г) C, N_2, H_2SO_4

7. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения:

$$Fe \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2:$$

а) NaOH, $Mg(NO_3)_2$, Fe
б) $O_2 + H_2O$, $Al(NO_3)_3$, Fe
в) $Cu(OH)_2$, HNO_3, Fe
г) $O_2 + H_2O$, HNO_3, Fe

8. Реактивом на ион Fe^{3+} является:

а) Na_2SO_4 в) KSCN
б) $AgNO_3$ г) $Pb(NO_3)_2$

9. Гидроксиды железа (II) и (III) можно отличить с помощью:

а) HCl в) NaOH
б) $AgNO_3$ г) Na_2SO_4

10. Сумма коэффициентов в уравнении реакции

$$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + N_2O + H_2O$$

равна:

а) 64 в) 11
б) 21 г) 14

Неметаллы. Водород, галогены и их соединения

ВАРИАНТ 1

В заданиях 1–15 выберите один правильный ответ.

1. Число электронов на внешнем уровне неметаллов:

а) от 1 до 2
б) в основном от 4 до 7
в) строго больше 4
г) число электронов на внешнем уровне не имеет значения

2. В простых веществах-неметаллах связь:

а) ковалентная полярная
б) ковалентная неполярная
в) ионная
г) как ковалентная неполярная, так и ковалентная полярная

3. Вещества, находящиеся при обычных условиях только в газообразном состоянии, — это:

а) O_2, O_3, Cl_2
б) H_2, P_4, F_2
в) Br_2, O_2, N_2
г) H_2, Cl_2, I_2

4. Водород образуется при действии магния на:

а) холодную воду
б) соляную кислоту
в) разбавленную азотную кислоту
г) на концентрированную серную кислоту

5. Водород в промышленности получают в результате взаимодействия:

а) Zn и HCl
б) Na и H_2O
в) Fe и $H_2SO_{4(р\text{-}р)}$
г) C и $H_2O_{(пар)}$

6. Водород взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) Na, CuO, Na_2O
б) Ca, N_2, CuO
в) O_2, K_2O, Cl_2
г) Cu, F_2, CaO

7. Ряд веществ, расположенных в порядке возрастания длины связи, — это:

а) HF, HBr, HCl, HI
б) I_2, Br_2, Cl_2, F_2
в) NaCl, NaF, NaBr, NaI
г) HF, HCl, HBr, HI

8. Наиболее сильные окислительные свойства проявляет:

а) Cl_2 в) Br_2
б) F_2 г) I_2

9. Хлор можно получить в результате реакции:

а) $NaCl + Br_2 \rightarrow \ldots$
б) $HCl + ZnO \rightarrow \ldots$
в) $HCl + MnO_2 \rightarrow \ldots$
г) $HCl + I_2 \rightarrow \ldots$

10. В цепочке превращений $NaCl \rightarrow X \rightarrow FeCl_3$ вещество X — это:

а) KCl в) $FeCl_2$
б) HCl г) Cl_2

11. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $NaCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow I_2$, — это:

а) $H_2SO_{4(конц.)}$, MnO_2, KI
б) HBr, $KMnO_4$, HI
в) $H_2SO_{4(разб.)}$, MnO_2, KI
г) HF, $KMnO_4$, HI

12. При действии нитрата серебра на бромид натрия:

а) выпадает белый осадок
б) выпадает бледно-желтый осадок
в) выпадает ярко-желтый осадок
г) осадок не выпадает

13. Хлор не реагирует с веществом, формула которого:

а) H_2 в) H_2O
б) Fe г) O_2

14. Массовая доля поваренной соли в растворе, полученном при растворении 12 г этой соли в 300 мл воды, равна:

а) 4% в) 4,7%
б) 98% г) 3,85%

15. Объем водорода, который потребуется для получения 15 $м^3$ аммиака, равен:

а) 45 $м^3$ в) 5 $м^3$
б) 22,5 $м^3$ г) 7,5 $м^3$

ВАРИАНТ 2

В заданиях 1–15 выберите один правильный ответ.

1. Только элементы-неметаллы расположены в ряду:

а) C, F, Ca
б) Si, C, Al
в) As, P, N
г) Cl, Br, V

2. Простые вещества-неметаллы в твердом агрегатном состоянии образуют кристаллические решетки:

а) только атомные
б) атомные и молекулярные
в) только молекулярные
г) все известные виды кристаллических решеток

3. Вещества, находящиеся при обычных условиях только в твердом агрегатном состоянии, — это:

а) графит, озон, йод
б) сера, фосфор, бром
в) графит, алмаз, фтор
г) графит, красный фосфор, сера

4. Водород реагирует со всеми веществами ряда:

а) Fe_2O_3, NaCl, O_2
б) O_2, N_2, S
в) Cl_2, Fe, Na_2O
г) Ca, HCl, S

5. Водород в лаборатории получают в результате взаимодействия:

а) Zn и HCl
б) $H_2O_{(пар)}$ и CH_4
в) Fe и HNO_3
г) C и $H_2O_{(пар)}$

6. Хлор взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) Zn, HF, H_2
б) Cu, O_2, NaBr
в) O_2, Sb, H_2O
г) Al, HI, H_2

7. Ряд веществ, расположенных в порядке возрастания прочности связи, — это:

а) HF, HBr, HCl, HI
б) HI, HBr, HCl, HF
в) NaCl, NaF, NaBr, NaI
г) HF, HCl, HBr, HI

8. Наиболее сильные восстановительные свойства проявляет:

а) HCl
б) HF
в) HBr
г) HI

9. Хлороводород в лаборатории получают в результате взаимодействия:

а) NaCl и H_2
б) NaCl и HF
в) NaCl и $H_2SO_{4(конц.)}$
г) NaCl и $H_2SO_{4(разб.)}$

10. В цепочке превращений $NaCl \rightarrow X \rightarrow FeCl_2$ вещество X — это:

а) KCl
б) HCl
в) $FeCl_2$
г) Cl_2

11. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $NaBr \rightarrow Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow Br_2$, — это:

а) $H_2SO_{4(конц.)}$, HF, MnO_2
б) Cl_2, H_2, MnO_2
в) I_2, HCl, MnO_2
г) $H_2SO_{4(разб.)}$, HI, Cl_2

12. При действии нитрата серебра на хлорид натрия:

а) выпадает белый осадок
б) выпадает бледно-желтый осадок
в) выпадает ярко-желтый осадок
г) осадок не выпадает

13. Соляная кислота реагирует со всеми веществами ряда:

а) $NaOH$, $AgNO_3$, Na_2SO_4
б) KNO_3, $Cu(OH)_2$, Zn
в) K_2CO_3, $AgNO_3$, Zn
г) KOH, Cu, $AgNO_3$

14. Массовая доля хлорида калия в растворе, полученном при растворении 10 г этой соли в 200 г его 15%-ного раствора, равна:

а) 4,8%
б) 19%
в) 14,3%
г) 20%

15. Объем водорода (н.у.), который может быть получен при действии водяного пара на 1 кг кокса, содержащего 4% примесей, равен:

а) 1792 л
б) 1867 л
в) 160 л
г) 1944 л

ВАРИАНТ 3

В заданиях 1–15 выберите один правильный ответ.

1. Неметаллические свойства элементов с увеличением порядкового номера по периоду:

а) увеличиваются
б) уменьшаются
в) увеличиваются, а затем уменьшаются
г) уменьшаются, а затем увеличиваются

2. Вещества-неметаллы, имеющие атомную кристаллическую решетку, — это:

а) алмаз, сера и графит
б) алмаз, кремний и графит
в) алмаз, озон и красный фосфор
г) графит, кремний и йод

3. Вещества, находящиеся при обычных условиях соответственно в газообразном, жидком и твердом агрегатном состоянии, — это:

а) N_2, Si, Br_2
б) O_2, P_4, S_8
в) O_3, Br_2, P_4
г) S_8, Br_2, Cl_2

4. Водород можно получить в результате:

а) электролиза воды
б) взаимодействия меди с соляной кислотой
в) взаимодействия цинка с азотной кислотой
г) разложения гидроксида цинка

5. Хлор в промышленности получают в результате:

а) взаимодействия MnO_2 и HCl
б) взаимодействия NaCl и F_2
в) электролиза раствора NaCl
г) термического разложения NaCl

6. Соляная кислота взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) Cu, $AgNO_3$, ZnO
б) CuO, CO_2, $Fe(OH)_3$
в) O_2, MnO_2, Zn
г) CuO, Fe, $CaCO_3$

7. Ряд веществ, расположенных в порядке возрастания полярности связи, — это:

а) HF, HBr, HCl
б) I_2, HI, NaI
в) NaCl, HF, Br_2
г) HF, HCl, HBr

8. В реакции $2NaBr + Cl_2 = Br_2 + 2NaCl$:

а) Cl_2 проявляет свойства восстановителя
б) Br^- проявляет свойства окислителя
в) Br^- не проявляет окислительно-восстановительных свойств
г) Cl_2 проявляет свойства окислителя

9. Бром можно получить в результате взаимодействия:

а) NaBr и Cl_2
б) NaBr и разбавленной H_2SO_4
в) HBr и MgO
г) NaBr и HCl

10. В цепочке превращений $KI \rightarrow X \rightarrow Br_2$ вещество X — это:

а) I_2 в) KBr
б) HI г) HBr

11. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow FeCl_2$, — это:

а) H_2, CuO, $Fe(OH)_2$
б) H_2, $Cu(OH)_2$, Fe
в) H_2, Cu, Fe
г) H_2, CuO, $Fe(NO_3)_2$

12. При действии нитрата серебра на иодид натрия:

а) выпадает белый осадок
б) выпадает бледно-желтый осадок
в) выпадает ярко-желтый осадок
г) осадок не выпадает

13. Плавиковая кислота в отличие от соляной кислоты реагирует с:

а) CO_2 в) ZnO
б) SiO_2 г) CuO

14. Массовая доля соляной кислоты, полученной при растворении 5,6 л хлороводорода в 448 мл воды, равна:

а) 1,2% в) 2%
б) 96% г) 2,3%

15. Объем водорода (н.у.), который потребуется для восстановления железа из 10 кг красного железняка, содержащего 80% оксида железа (III), равен:

а) 3,36 $м^3$ в) 3,36 л
б) 1,12 $м^3$ г) 52,5 $м^3$

ТЕСТ № 4

Кислород. Сера. Соединения серы

ВАРИАНТ 1

В заданиях 1–20 выберите один правильный ответ.

1. Заряд ядра атома и число электронов на внешнем энергетическом уровне в атоме кислорода соответственно равны:

а) 2, 6 в) 16, 6
б) 6, 2 г) 8, 6

2. Аллотропные видоизменения кислорода отличаются:

а) качественным составом молекул
б) типом кристаллической решетки простых веществ
в) числом атомов в молекулах простых веществ
г) типом химической связи в молекулах простых веществ

3. Эндотермическая реакция — это:

а) $S + O_2 = SO_2$
б) $N_2 + O_2 = 2NO$
в) $C + O_2 = CO_2$
г) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

4. Кислород в природе образуется в результате:

а) разложения воды
б) разложения перманганата калия
в) процессов дыхания
г) фотосинтеза

5. В промышленности кислород получают:

а) перегонкой жидкого воздуха
б) электролизом воды
в) разложением перманганата калия
г) разложением перекиси водорода

6. При комнатной температуре сера взаимодействует с:

а) ртутью
б) железом
в) фосфором
г) водой

7. Формула высшего фторида серы:

а) SF_2 б) SF_6 в) SF_4 г) S_2F_2

8. Для сероводорода справедливо утверждение:

а) его раствор является сильной кислотой
б) он является сильным окислителем
в) он является сильным восстановителем
г) он не ядовит

9. Продуктами полного окисления сероводорода являются вещества:

а) $SO_2 + H_2O$
б) $S + H_2O$
в) $SO_3 + H_2O$
г) $SO_2 + H_2$

10. Оксид серы (IV) взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) NaOH, CaO, HCl
б) H_2, KOH, H_2S
в) $Ca(OH)_2$, Li_2O, H_2O
г) HCl, BaO, NaCl

11. Сумма коэффициентов в правой части уравнения

$$Cu + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$$

равна:

а) 2 б) 3 в) 4 г) 7

12. Концентрированная серная кислота пассивирует:

а) алюминий
б) ртуть
в) цинк
г) кальций

13. Сырьем для производства серной кислоты служит:

а) SO_2
б) Na_2S
в) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
г) FeS_2

14. Сульфат-ион в водном растворе можно определить с помощью:

а) $NaCl$ б) $BaCl_2$ в) $MgCl_2$ г) HCl

15. Сильно ядовитым газом является:

а) озон
б) кислород
в) азот
г) сероводород

16. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $Fe \rightarrow FeS \rightarrow H_2S \rightarrow S$, — это:

а) H_2S, HCl, $O_{2(избыток)}$
б) S, HCl, $O_{2(недостаток)}$
в) CuS, HNO_3, Br_2
г) H_2S, H_2, Br_2

17. Вещество, в котором атом серы имеет максимальную степень окисления, — это:

а) SO_2
б) Na_2SO_3
в) SO_3
г) Na_2S

18. При длительном стоянии на воздухе масса стакана с концентрированной серной кислотой:

а) увеличится за счет поглощения паров воды из воздуха
б) уменьшится за счет испарения воды
в) уменьшится, так как серная кислота улетучится
г) не изменится

19. Масса меди, которую можно растворить в 200 г 98%-ной серной кислоты, равна:

а) 65,3 г
б) 64 г
в) 128 г
г) 256 г

20. Массовая доля воды в медном купоросе равна:

а) 10,1%
б) 18,4%
в) 36%
г) 64%

ВАРИАНТ 2

В заданиях 1–20 выберите один правильный ответ.

1. Число энергетических уровней и число электронов на внешнем энергетическом уровне в атоме серы соответственно равны:

а) 3, 6 б) 3, 16 в) 3, 4 г) 6, 3

2. К аллотропным видоизменениям серы *не* относится:

а) ромбическая сера
б) моноклинная сера
в) пластическая сера
г) коллоидная сера

3. Экзотермическая реакция — это:

а) $2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2H_2 + O_2$
б) $3O_2 \xrightarrow[\text{разряд}]{\text{электрический}} 2O_3$
в) $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$
г) $N_2 + O_2 = 2NO$

4. Кислород реагирует со всеми веществами ряда:

а) S, Cl_2, FeS в) N_2, HCl, C
б) C, Zn, H_2S г) P, F_2, CuS

5. В лаборатории кислород получают:

а) перегонкой жидкого воздуха
б) пропусканием газообразного хлора через воду при ярком освещении
в) разложением перманганата калия
г) фотосинтезом

6. При комнатной температуре кислород взаимодействует с:

а) хлором в) азотом
б) натрием г) аргоном

7. Низшую степень окисления сера проявляет в соединении, формула которого:

а) SCl_2 б) ZnS в) SO_2 г) Na_2SO_4

8. Для оксида серы (IV) справедливо утверждение:

а) является кислотным оксидом
б) является сильным окислителем
в) не имеет запаха
г) является ангидридом серной кислоты

9. Продуктами неполного окисления сероводорода являются вещества:

а) $SO_2 + H_2O$ в) $SO_3 + H_2O$
б) $S + H_2O$ г) $SO_2 + H_2$

10. Сероводород взаимодействует со всеми веществами ряда:

а) $NaOH$, CO, O_2
б) Cl_2, KOH, H_2O
в) $NaOH$, $Pb(NO_3)_2$, O_2
г) Cl_2, $BaSO_4$, $NaCl$

11. Сумма коэффициентов в левой части уравнения

$$Al + H_2SO_4\,(\text{разб.}) \rightarrow \ldots$$

равна:

а) 2 б) 5 в) 4 г) 9

12. Концентрированная серная кислота пассивирует:

а) медь в) цинк
б) литий г) железо

13. Сырьем для производства серной кислоты служит:

а) S в) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
б) $BaSO_4$ г) Na_2S_2

14. Наличие сульфит-иона в растворе можно определить с помощью:

а) $NaNO_3$ в) CO_2
б) $Pb(NO_3)_2$ г) $BaCl_2$

15. Газ, обесцвечивающий органические красители, — это:

а) кислород
б) оксид серы (IV)
в) азот
г) сероводород

16. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $Cu \rightarrow CuSO_4 \rightarrow CuS \rightarrow SO_2$,— это:

а) $H_2SO_{4(конц.)}$, Na_2S, $O_{2(избыток)}$
б) $H_2SO_{4\ (разб.)}$, S, $O_{2(недостаток)}$
в) $FeSO_4$, H_2S, O_2
г) $H_2SO_{4(конц.)}$, PbS, O_2

17. Вещество, в котором атомы серы имеют такую же степень окисления, что и в сероводороде, — это:

а) $CaSO_3$ в) SF_6
б) Na_2S г) Na_2S_2

18. При длительном стоянии на воздухе масса стакана с разбавленной серной кислотой:

а) увеличится за счет поглощения паров воды из воздуха
б) уменьшится за счет испарения воды
в) уменьшится, так как серная кислота улетучится
г) не изменится

19. Объем газа (н.у.), который выделится при растворении меди в 500 г 73,5%-ной серной кислоте, равен:

а) 42 л в) 120 л
б) 84 л г) 7,5 л

20. Массовая доля сульфата натрия в глауберовой соли равна:

а) 38,8% в) 55,9%
б) 61,2% г) 44,1%

ВАРИАНТ 3

В заданиях 1–20 выберите один правильный ответ.

1. Число электронов и протонов в ионе S^{2-} соответственно равно:

а) 16, 16 б) 18, 16 в) 14, 16 г) 16, 14

2. Аллотропные видоизменения серы:

а) являются твердыми веществами и образуют атомную кристаллическую решетку

б) являются жидкими веществами и образуют атомную кристаллическую решетку

в) имеют различные агрегатные состояния и образуют молекулярную кристаллическую решетку

г) являются твердыми веществами и образуют молекулярную кристаллическую решетку

3. Эндотермическая реакция — это:

а) $4FeS_2 + 11O_2 = 8SO_2 + 2Fe_2O_3$

б) $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

в) $2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2$

г) $C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$

4. Озон в природе образуется:

а) самопроизвольно из кислорода

б) из кислорода во время гроз

в) из водяных паров во время гроз

г) в результате фотосинтеза

5. В лабораториях сероводород получают в результате взаимодействия:

а) S и H_2 в) FeS и HNO_3

б) Ag_2S и HCl г) FeS и HCl

6. Сера образуется в результате взаимодействия:

а) H_2SO_4 и HBr в) H_2S и избытка O_2

б) SO_2 и H_2S г) CuS и избытка O_2

7. К перекисям относится вещество:

а) K_2O_2 б) Na_2O в) O_2F_2 г) BaO

8. Для сернистой кислоты справедливы утверждения:

а) относится к сильным кислотам
б) является сильным окислителем
в) относится к неустойчивым кислотам
г) взаимодействует с медью

9. Оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с:

а) H_2O б) H_2S в) O_2 г) NaOH

10. Сульфид натрия вступает в окислительно-восстановительную реакцию с:

а) соляной кислотой
б) нитратом свинца
в) разбавленной серной кислотой
г) концентрированной серной кислотой

11. Сумма коэффициентов в уравнении

$$Zn + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow S + ? + ?$$

равна:

а) 15 б) 10 в) 4 г) 5

12. Концентрированная серная кислота реагирует со всеми веществами ряда:

а) P, кристаллический NaCl, Cu
б) S, раствор NaCl, медь
в) Zn, раствор NaCl, Au
г) Si, кристаллический NaCl, Al

13. Реакция окисления оксида серы (IV) в оксид серы (VI) является:

а) необратимой, экзотермической и каталитической
б) обратимой, эндотермической, каталитической
в) обратимой, экзотермической, каталитической
г) необратимой, эндотермической, некаталитической

14. Наличие сульфит-иона в растворе можно определить с помощью:

а) $NaNO_3$ в) KCl
б) $BaCl_2$ г) $BaSO_4$

15. Концентрированную серную кислоту можно использовать для осушения:

а) кислорода в) сероводорода
б) аммиака г) иодоводорода

16. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $Fe \rightarrow FeS \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3$, — это:

а) S, O_2 (избыток), $NaOH$ (избыток)
б) H_2S, O_2, $NaOH$ (недостаток)
в) BaS, O_2, Na_2SO_3
г) S, O_2, $NaOH$ (недостаток)

17. Вещество, в котором атомы серы имеют такую же степень окисления, что и в сульфите натрия, — это:

а) Na_2S в) SO_2
б) $BaSO_4$ г) H_2SO_4

18. Концентрированную и разбавленную серную кислоту можно распознать с помощью:

а) раствора $NaOH$ в) раствора Na_2CO_3
б) раствора $NaCl$ г) меди

19. Массовая доля меди в медном купоросе равна:

а) 64% в) 18,8%
б) 36% г) 25,6%

20. Объем кислорода, который потребуется для обжига 5 кг пирита, массовая доля примесей в котором 4%, равен:

а) 106,7 $м^3$ в) 2,5 $м^3$
б) 11,7 $м^3$ г) 4,3 $м^3$

Азот. Фосфор. Соединения азота и фосфора

ВАРИАНТ 1

В заданиях 1–15 выберите один правильный ответ.

1. Наиболее электроотрицательный элемент — это:

а) азот
б) мышьяк
в) фосфор
г) сурьма

2. Ряд веществ, расположенных в порядке возрастания прочности химической связи:

а) NH_3, PH_3, AsH_3
б) H_2O, H_2S, NH_3
в) F_2, O_2, N_2
г) HF, HCl, NH_3

3. Связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, присутствует в веществе:

а) NaCl в) Li_3N
б) NH_3 г) NH_4Cl

4. Степень окисления фосфора в соединении $Ca_3(PO_4)_2$ равна:

а) +3 в) −3
б) +5 г) −5

5. Для красного фосфора справедливы утверждения:

а) твердое вещество темно-малинового цвета
б) вещество, хорошо растворимое в воде
в) жидкое вещество темно-малинового цвета
г) твердое вещество, светящееся в темноте

6. Продуктом взаимодействия азота с кислородом является:

а) N_2O_3 в) N_2O
б) NO г) N_2O_5

7. В цепочке превращений $P \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Na_3PO_4$ вещества X и Y — это соответственно:

а) P_2O_3, H_3PO_3
б) P_2O_5, $Ca_3(PO_4)_2$
в) P_2O_5, H_3PO_4
г) P_2O_3, $Ca_3(PO_4)_2$

8. Продуктами разложения гидрокарбоната аммония являются:

а) N_2, CO_2, H_2O
б) NH_3, CO_2, H_2O
в) N_2O, CO_2, H_2O
г) NH_4OH, H_2CO_3

9. Качественной реакцией на ион аммония является:

а) разложение солей аммония при нагревании
б) действие кремниевой кислоты
в) действие растворов щелочей при нагревании
г) действие раствора нитрата серебра

10. Реакция между азотом и водородом является:

а) эндотермической, каталитической и обратимой
б) экзотермической, каталитической и обратимой
в) эндотермической, каталитической и необратимой
г) экзотермической, некаталитической и обратимой

11. Сульфат аммония реагирует с обоими веществами:

а) HNO_3, KOH
б) Na_2CO_3, NaOH
в) $BaCl_2$, KOH
г) HCl, $Ca(OH)_2$

12. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$, — это:

а) O_2 в присутствии платины, O_2, $O_2 + H_2O$
б) O_2 без катализатора, O_2, $O_2 + H_2O$
в) O_2 в присутствии платины, O_2, H_2
г) O_2 без катализатора, O_2, H_2O

13. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия Cu с концентрированной HNO_3 равна:

а) 20 в) 4
б) 10 г) 6

14. При взаимодействии фосфата натрия с нитратом серебра выпадает осадок:

а) ярко-желтый
б) белый
в) черный
г) светло-желтый

15. Какой объем аммиака (н.у.) выделится при действии избытка гидроксида кальция на 160,5 г хлорида аммония, если выход аммиака составляет 95% от теоретически возможного?

а) 67,2 л в) 63,84 л
б) 70,7 л г) 127,68 л

ВАРИАНТ 2

В заданиях 1–15 выберите один правильный ответ.

1. Наибольший радиус имеет атом элемента:

а) азота
б) мышьяка
в) фосфора
г) сурьмы

2. Полярность химической связи возрастает в ряду:

а) NH_3, PH_3, AsH_3
б) N_2, Li_3N, NH_3
в) NH_3, NO_2, N_2
г) N_2, NH_3, Li_3N

3. Связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, присутствует в веществе:

а) $(NH_4)_2SO_4$
б) Na_2SO_4
в) Na_3PO_4
г) NCl_3

4. Степень окисления азота в соединении $Ca(NO_2)_2$ равна:

а) +1
б) +5
в) +3
г) +4

5. Для белого фосфора справедливы утверждения:

а) неядовитое вещество белого цвета
б) светится в темноте
в) хорошо растворим в воде
г) жидкое вещество белого цвета

6. Азот взаимодействует со щелочными металлами с образованием:

а) нитритов
б) нитридов
в) амидов
г) нитратов

7. В цепочке превращений $P \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow H_3PO_4$ вещества X и Y — это соответственно:

а) P_2O_3, Na_3PO_4
б) P_2O_5, P_2O_3
в) PH_3, P_2O_3
г) P_2O_3, P_2O_5

8. Продуктами разложения нитрата калия являются:

а) N_2, O_2, K_2O
б) NO_2, CO_2, K_2O
в) O_2, KNO_2
г) NO, K_2O, O_2

9. Качественной реакцией на растворимые фосфаты является:

а) действие хлорида натрия
б) действие серной кислоты
в) действие раствора нитрата серебра
г) действие растворов щелочей

10. Реакция между азотом и кислородом является:

а) эндотермической и некаталитической
б) экзотермической и каталитической
в) эндотермической и каталитической
г) экзотермической и некаталитической

11. Фосфор в промышленности получают в результате взаимодействия:

а) P_2O_5 и H_2
б) Na_3PO_4 и C
в) P_2O_5 и Mg
г) $Ca_3(PO_4)_2$, C и SiO_2

12. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $Li_3N \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4Cl \rightarrow NH_3$, — это:

а) H_2, Cl_2, NaOH
б) HNO_3, Cl_2, KOH
в) H_2O, HCl, KOH
г) H_2SO_4, HCl, H_2O

13. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия Cu с разбавленной HNO_3 равна:

а) 20 в) 4
б) 10 г) 6

14. Растворы фосфорной и азотной кислот можно распознать с помощью:

а) индикатора
б) растворов щелочей
в) раствора карбоната натрия
г) порошка меди

15. Какая масса азотной кислоты образуется при растворении в воде 3,36 л (н.у.) оксида азота (IV) с избытком кислорода, если выход кислоты составляет 75% от теоретически возможного?

а) 9,45 г
б) 7,09 г
в) 12,6 г
г) 3,45 г

ВАРИАНТ 3

В заданиях 1–15 выберите один правильный ответ.

1. Атомы азота и фосфора:

а) имеют одинаковую электроотрицательность
б) содержат одинаковое число энергетических уровней
в) содержат одинаковое число электронов на внешнем энергетическом уровне
г) имеют одинаковый радиус

2. В порядке возрастания кислотных свойств оксиды расположены в ряду:

а) P_2O_3, P_2O_5, N_2O_5
б) P_2O_5, P_2O_3, N_2O_5
в) P_2O_5, N_2O_5, N_2O_3
г) N_2O_5, N_2O_3, P_2O_3

3. Связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, присутствует в веществе:

а) Na_3PO_4
б) NH_4NO_3
в) Ca_3P_2
г) P_2O_5

4. Степень окисления фосфора в соединении NaH_2PO_2 равна:

а) +3 в) +1
б) +5 г) −3

5. Для аммиака справедливы утверждения:

а) газ без запаха
б) газ, ограниченно растворимый в воде
в) между молекулами образуются водородные связи
г) не опасен для человека

6. Азот в промышленности получают:

а) $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$
б) $(NH_4)_2Cr_2O_7 = N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$
в) $3CuO + 2NH_3 = N_2 + 3Cu + 3H_2O$
г) перегонкой жидкого воздуха

7. В цепочке превращений $N_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow NO$ вещества X и Y — это соответственно:

а) Ca_3N_2, HNO_3
б) Na_3N, NH_3
в) N_2O, N_2
г) NH_3, Ca_3N_2

8. Продуктами разложения азотной кислоты являются:

а) N_2, O_2, H_2O
б) N_2O_5, H_2O
в) NO, O_2, H_2O
г) NO_2, H_2O, O_2

9. При взаимодействии оксида азота (IV) с водой образуется:

а) азотная кислота
б) азотистая кислота
в) смесь азотной и азотистой кислот
г) азотная кислота и кислород

10. Реакция между оксидом азота (II) и кислородом:

а) протекает на воздухе самопроизвольно
б) является каталитической
в) протекает при нагревании на воздухе
г) протекает в атмосфере чистого кислорода при нагревании

11. Сырьем для получения фосфора в промышленности является:

а) фосфат кальция, песок и кокс
б) фосфид кальция, песок и кокс
в) дигидрофосфат кальция и кокс
г) фосфат кальция и оксид кремния

12. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $P \rightarrow Mg_3P_2 \rightarrow PH_3 \rightarrow H_3PO_4$, — это:

а) MgO, H_2O, O_2
б) MgH_2, H_2O, O_2
в) Mg, H_2, H_2O
г) Mg, HCl, O_2

13. Сумма коэффициентов в уравнении реакции

$$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$$

равна:

а) 34 в) 13
б) 18 г) 19

14. Концентрированная азотная кислота в отличие от разбавленной азотной кислоты:

а) окрашена в бурый цвет
б) не растворяет медь
в) не имеет окраски
г) взаимодействует с алюминием без нагревания

15. Какая масса 68%-ной азотной кислоты может быть получена из 56 $м^3$ оксида азота (IV), если выход кислоты составляет 80% от теоретически возможного?

а) 185,3 кг
б) 133,9 кг
в) 85 кг
г) 289,5 кг

ТЕСТ № 6

Углерод. Кремний. Соединения углерода и кремния

ВАРИАНТ 1

В заданиях 1–10 выберите один правильный ответ.

1. Общее число электронов в атоме, число протонов и нейтронов в ядре изотопа углерода-12 соответственно равно:
   а) 12, 12, 12
   б) 6, 6, 6
   в) 6, 6, 12
   г) 6, 12, 6

2. Кристаллическая решетка алмаза:
   а) атомная
   б) молекулярная
   в) ионная
   г) металлическая

3. Углерод взаимодействует со всеми веществами ряда:
   а) Al, O_2, Na_2O
   б) Al, O_2, CuO
   в) H_2, O_2, BaO
   г) Al, H_2, Li_2O

4. Углекислый газ в промышленности получают:
   а) взаимодействием карбоната кальция с соляной кислотой
   б) разложением гидрокарбоната кальция
   в) термическим разложением карбоната кальция
   г) сжиганием угля

5. Оксид кремния взаимодействует с веществами:
   а) Mg, NaOH
   б) H_2O, C
   в) CO_2, C
   г) Na_2CO_3, Cu

6. Качественная реакция на растворимые карбонаты:

а) действие щелочей
б) действие оксида кремния
в) термическое разложение
г) действие растворимых солей кальция

7. В цепочке превращений $C \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow CaCO_3$ вещества X и Y соответственно:

а) CO, CO_2
б) Al_4C_3, CH_4
в) CO_2, CO
г) CO_2, $Ca(HCO_3)_2$

8. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $Si \rightarrow SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3$:

а) H_2O, Na_2O, HCl
б) MgO, NaOH, $CO_2 + H_2O$
в) O_2, Na_2CO_3, HCl
г) O_2, Na_2SO_4, $CO_2 + H_2O$

9. Стекло окрашивает в зеленый цвет:

а) оксид кобальта
б) оксид хрома (III)
в) оксид кальция
г) оксид меди

10. Объем водорода (н.у.), выделившийся при растворении 11,2 г кремния в избытке щелочи, равен:

а) 8,96 л
б) 17,92 л
в) 11,2 л
г) 22,4 л

ВАРИАНТ 2

1. Общее число электронов в атоме, число протонов и нейтронов в ядре изотопа кремния-28 соответственно равно:

   а) 14, 14, 14
   б) 14, 28, 28
   в) 28, 14, 14
   г) 28, 14, 28

2. Кристаллическая решетка оксида углерода (IV):

   а) атомная
   б) молекулярная
   в) ионная
   г) металлическая

3. Кремний взаимодействует со всеми веществами ряда:

   а) NaOH, O_2, Mg
   б) CO_2, O_2, CaO
   в) H_2, O_2, Ba
   г) C, H_2, Na_2SO_4

4. Углекислый газ в лаборатории получают:

   а) сжиганием метана
   б) термическим разложением гидрокарбоната натрия
   в) термическим разложением карбоната кальция
   г) взаимодействием карбоната кальция с соляной кислотой

5. Для кремниевой кислоты справедливо утверждение:

   а) твердое вещество, хорошо растворимое в воде
   б) слабая двухосновная кислота
   в) сильная двухосновная кислота
   г) жидкое не растворимое в воде вещество

6. Качественная реакция на растворимые силикаты:

   а) действие щелочей
   б) действие раствора аммиака
   в) действие сильных кислот
   г) термическое разложение

7. В цепочке превращений $SiO_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow SiH_4$ вещества X и Y соответственно:

а) Na_2SiO_3, SiH_4
б) Si, CH_4
в) Na_2SiO_3, Na_4Si
г) Si, Mg_2Si

8. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $C \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$:

а) O_2, NaOH, нагревание
б) MgO, NaOH, H_2SO_4
в) O_2, $NaOH_{(избыток)}$, SiO_2
г) O_2, $NaOH_{(недостаток)}$, HCl;

9. Стекло окрашивает в синий цвет:

а) оксид кобальта
б) оксид хрома
в) оксид железа (II)
г) оксид железа (III)

10. Объем углекислого газа (н.у.), который может вступить в реакцию с 1 кг 3,7%-ного раствора гидроксида кальция с образованием средней соли, равен:

а) 11,2 л
б) 22,4 л
в) 5,6 л
г) 44,8 л

ВАРИАНТ 3

1. Число электронов на внешнем энергетическом уровне углерода в основном и возбужденном состоянии соответственно равно:

   а) 2 и 4 в) 4 и 4
   б) 6 и 4 г) 4 и 2

2. Кристаллическая решетка всех аллотропных модификаций углерода:

   а) атомная
   б) молекулярная
   в) ионная
   г) аллотропные модификации углерода образуют кристаллические решетки разного типа

3. Оксид углерода (II) взаимодействует со всеми веществами ряда:

   а) Na_2O, O_2, Fe_2O_3
   б) C, O_2, CaO
   в) H_2, O_2, $Ba(OH)_2$
   г) CuO, O_2, Fe_2O_3

4. Способность адсорбировать вещества характерна для:

   а) активированного угля
   б) графита
   в) оксида кремния
   г) каменного угля

5. Для гидрокарбоната кальция справедливо утверждение:

   а) обуславливает временную жесткость воды, взаимодействует с углекислым газом
   б) обуславливает постоянную жесткость воды, разлагается при нагревании
   в) разлагается при нагревании, взаимодействует с известковой водой
   г) разлагается при нагревании, взаимодействует с хлоридом бария

6. Качественная реакция на растворимые и нерастворимые карбонаты:

а) действие раствора хлорида бария
б) действие раствора соляной кислоты
в) действие раствора сероводородной кислоты
г) действие растворимых солей кальция

7. В цепочке превращений $CO_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow CH_4$ вещества X и Y соответственно:

а) CO, CaC_2
б) Al_4C_3, H_2
в) C, Ca_2C_2
г) C, Al_4C_3

8. Вещества, с помощью которых можно осуществить превращения $SiO_2 \rightarrow Mg_2Si \rightarrow SiH_4 \rightarrow SiO_2$:

а) $Mg_{(избыток)}$, H_2O, O_2
б) MgO, HCl, CO_2
в) $Mg_{(недостаток)}$, H_2O, O_2
г) MgO, H_2O, O_2

9. Сырьем для производства оконного стекла являются:

а) сода, известняк и песок
б) сода, оксид свинца и песок
в) сода, песок и гашеная известь
г) сода, песок и негашеная известь

10. Объем газа (н.у.), выделившийся при сплавлении 200 г кальцинированной соды, содержащей 79,5% карбоната натрия со 120 г оксида кремния, равен:

а) 78,4 л
б) 33,6 л
в) 44,8 л
г) 8,66 л

ТЕМА № 4
ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ. ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ТЕСТ № 7

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома

ВАРИАНТ 1

1. Порядковый номер элемента показывает:

а) заряд ядра атома
б) число энергетических уровней в атоме
в) высшую степень окисления
г) число нейтронов в ядре

2. Элемент, в атоме которого три энергетических уровня, — это:

а) Li
б) B
в) Cl
г) Sc

3. Элемент, электронная формула которого $1s^2 2s^2 2p^3$, — это:

а) B
б) N
в) P
г) Al

4. Одинаковое число электронов содержат частицы:

а) S^{-2}, Na^+
б) F^-, Cl^-
в) B^{+3}, B^0
г) F^-, Na^+

5. Частица, имеющая такое же строение, как и атом гелия, — это:

а) H^+
б) Li^+
в) F^-
г) Ne^0

6. Изотоп ^{37}Cl содержит в ядре:

а) 17 $_1p^1$ и 17 $_0n^1$
б) 17 $_1p^1$ и 20 $_0n^1$
в) 20 $_1p^1$ и 17 $_0n^1$
г) 35 $_1p^1$ и 37 $_0n^1$

7. Ряд элементов, расположенных в порядке возрастания их металлических свойств:

а) Ba, Sr, Ca
б) Na, Mg, Al
в) Be, Mg, Ca
г) K, Li, Na

8. Ряд элементов, расположенных в порядке уменьшения числа электронов на внешнем уровне:

а) S, P, Si
б) Ga, Al, B
в) F, B, O
г) Na, Mg, Ca

9. Высшая степень окисления фосфора равна:

а) +3
б) −3
в) +1
г) +5

10. Формулу высшего гидроксида $H_2ЭO_3$ имеет элемент:

а) Al
б) P
в) Si
г) Sc

11. Ряд, в котором формулы оксидов расположены в порядке уменьшения их основных свойств:

а) Na_2O, MgO, Al_2O_3
б) Al_2O_3, MgO, Na_2O
в) MgO, Na_2O, Al_2O_3
г) MgO, CaO, BaO

12. Наиболее сильно окислительные свойства выражены у элемента, формула которого:

а) $1s^22s^22p^1$
б) $1s^22s^22p^5$
в) $1s^22s^22p^63s^23p^5$
г) $1s^22s^22p^63s^1$

ВАРИАНТ 2

1. Номер периода показывает:

а) заряд ядра атома
б) число энергетических уровней в атоме
в) число электронов на внешнем энергетическом уровне
г) общее число электронов в атоме

2. Элемент, в атоме которого два энергетических уровня, — это:

а) Li в) Cu
б) Ba г) S

3. Элемент, электронная формула которого $1s^2 2s^2 2p^1$, — это:

а) B в) F
б) Na г) Al

4. Одинаковое число электронов содержат частицы:

а) N^{-3}, Li^+
б) K^+, Cl^-
в) Br^-, Br^0
г) Ca^{+2}, Na^+

5. Частица, имеющая такое же строение, как и атом неона, — это:

а) K^+ в) N^{-3}
б) S^{-2} г) Br^-

6. Изотоп ^{13}C содержит в ядре:

а) 13 $_1p^1$ и 6 $_0n^1$
б) 2 $_1p^1$ и 6 $_0n^1$
в) 6 $_1p^1$ и 6 $_0n^1$
г) 6 $_1p^1$ и 7 $_0n^1$

7. Ряд элементов, расположенных в порядке возрастания их окислительных свойств:

а) F, Cl, Br
б) B, Be, Li
в) P, S, Cl
г) F, O, N

8. Ряд элементов, расположенных в порядке увеличения радиуса атомов:

а) S, Cl, Ne
б) N, P, As
в) F, Cl, O
г) Na, Mg, Al

9. Отрицательная степень окисления S равна:

а) −4 в) −6
б) −3 г) −2

10. Формулу высшего гидроксида $НЭО_3$ имеет элемент:

а) Al в) S
б) N г) Sc

11. Ряд, в котором формулы оксидов расположены в порядке увеличения их кислотных свойств:

а) N_2O, CO, NO
б) B_2O_3, BeO, Li_2O
в) As_2O_5, P_2O_5, N_2O_5
г) Cl_2O_7, SO_3, P_2O_5

12. Наиболее сильно восстановительные свойства выражены у элемента, формула которого:

а) $1s^2 2s^1$
б) $1s^2 2s^2 2p^1$
в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

ВАРИАНТ 3

1. Номер группы для элементов главных подгрупп показывает:

а) заряд ядра атома
б) число энергетических уровней в атоме
в) число электронов на внешнем энергетическом уровне
г) общее число электронов в атоме

2. Элемент, в атоме которого четыре энергетических уровня, — это:

а) Si в) C
б) K г) S

3. Элемент, электронная формула которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, — это:

а) F в) P
б) N г) Cl

4. Одинаковое число электронов содержат частицы:

а) S^0, Cl^+
б) S^{+2}, Cl^-
в) Br^{+5}, Cu^{+2}
г) F^-, Ba^{+2}

5. Частица, имеющая такое же строение, как и атом аргона, — это:

а) Br^- в) P^{-3}
б) Na^+ г) Zn^{+2}

6. Изотоп ^{14}N содержит в ядре:

а) 7 $_1p^1$ и 7 $_0n^1$
б) 7 $_1p^1$ и 14 $_0n^1$
в) 14 $_1p^1$ и 14 $_0n^1$
г) 14 $_1p^1$ и 7 $_0n^1$

7. Ряд элементов, расположенных в порядке возрастания их восстановительных свойств:

а) Ba, Sr, Ca
б) C, Si, Ge
в) Na, Mg, Ca
г) Ga, Al, B

8. Ряд элементов, расположенных в порядке увеличения радиуса атомов:

а) O, Se, S
б) Al, Mg, Na
в) Br, Cl, F
г) N, O, F

9. Высшая степень окисления серы равна:

а) +2 в) +3
б) +4 г) +6

10. Формулу высшего гидроксида $H_3ЭO_3$ имеет элемент:

а) B в) S
б) Cl г) Na

11. Ряд, в котором формулы гидроксидов расположены в порядке увеличения их основных свойств:

а) NaOH, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$
б) $Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$, $Be(OH)_2$
в) $Mg(OH)_2$, NaOH, KOH
г) $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Ba(OH)_2$

12. Наиболее сильно неметаллические свойства выражены у элемента, формула которого:

а) $1s^2 2s^2 2p^4$
б) $1s^2 2s^2 2p^1$
в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

ТЕСТ № 8

Электроотрицательность. Степень окисления. Строение вещества

ВАРИАНТ 1

1. Наиболее электроотрицательным элементом является:

а) S
б) P
в) O
г) N

2. Наиболее полярная химическая связь в молекуле:

а) H_2S
б) H_2Se
в) H_2O
г) HF

3. Тип химической связи в веществах CaO и O_2 соответственно:

а) ионная и ковалентная полярная
б) ионная и ковалентная неполярная
в) ковалентная неполярная и ионная
г) ковалентная полярная и ковалентная неполярная

4. Степень окисления серы в соединении, формула которого K_2SO_3, равна:

а) +2
б) −4
в) +6
г) +4

5. Максимальную степень окисления азот имеет в:

а) аммиаке
б) нитрите натрия
в) хлориде аммония
г) нитрате алюминия

6. Степень окисления +5 бром имеет в ионе:

а) BrO^-
б) BrO_3^-
в) BrO_2^-
г) BrO_4^-

7. Степень окисления +2 железо имеет в каждом веществе:

а) $K_4[Fe(CN)_6]$, $FeCl_2$
б) K_2FeO_4, $FeSO_4$
в) Fe_2O_4, FeO
г) $FeCl_2$, $Fe_2(SO_4)_3$

8. Атомное строение имеет:

а) CO_2 в) CaO
б) SiO_2 г) SO_2

9. Верными являются утверждения:

А) Все вещества молекулярного строения — газы.
Б) Все вещества атомного строения имеют высокие температуры плавления, так как образующаяся между атомами ковалентная связь очень прочная.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

10. Ионное строение имеет каждое вещество в ряду:

а) CO, BaO, CaO
б) SiO_2, KOH, KCl
в) H_2SO_4, Na_2SO_4, NaOH
г) NaCl, BaO, KOH

ВАРИАНТ 2

1. Наименее электроотрицательным элементом является:

а) C
б) Si
в) F
г) S

2. Наиболее полярная химическая связь в молекуле:

а) CS_2
б) CO_2
в) CCl_4
г) CF_4

3. Тип химической связи в веществах H_2O и Na_2O соответственно:

а) ионная и ковалентная полярная
б) ионная и ковалентная неполярная
в) ковалентная полярная и ионная
г) ковалентная полярная и ковалентная неполярная

4. Степень окисления азота в соединении, формула которого N_2H_4, равна:

а) −2
б) −4
в) +2
г) +4

5. Минимальную степень окисления сера имеет в:

а) сульфите кальция
б) сульфиде железа (II)
в) дисульфиде железа (III)
г) сульфате алюминия

6. Степень окисления +3 фосфор имеет в ионе:

а) $H_2PO_4^-$
б) HPO_3^{-2}
в) PO_3^-
г) $P_2O_7^{-4}$

7. Степень окисления +3 железо имеет в каждом веществе:

а) $K_4[Fe(CN)_6]$, $Fe_2(SO_4)_3$
б) K_2FeO_4, $FeCl_3$
в) Fe_2O_4, Fe_2O_3
г) $K_3[Fe(CN)_6]$, $Fe_2(SO_4)_3$

8. Молекулярное строение имеет:

а) Si в) Ca
б) C г) P

9. Верными являются утверждения:

А) Большинство веществ молекулярного строения летучи.

Б) Температура плавления галогенов увеличивается с увеличением их молярной массы, так как их кристаллическая решетка молекулярная.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

10. Атомное строение имеет каждое вещество в ряду:

а) графит, алмаз, кремний
б) сера, фосфор, кремний
в) кремний, кислород, бор
г) натрий, барий, магний

ВАРИАНТ 3

1. Наиболее электроотрицательным элементом является:

а) B
б) Se
в) Cl
г) P

2. Наиболее полярная химическая связь в молекуле:

а) HF
б) HBr
в) HCl
г) HI

3. Тип химической связи в веществах H_2 и SO_2 соответственно:

а) ковалентная неполярная и ковалентная полярная
б) обе — ковалентные полярные
в) ковалентная полярная и ионная
г) обе — ковалентные неполярные

4. Степень окисления фосфора в соединении, формула которого KH_2PO_2, равна:

а) −1
б) +1
в) +3
г) +5

5. Максимальную степень окисления углерод имеет в:

а) угарном газе
б) карбиде алюминия
в) карбонате калия
г) алмазе

6. Степень окисления +6 хром имеет в ионе:

а) $[Cr(OH)_6]^{3-}$
б) CrO_2^-
в) $[Cr(OH)_4]^-$
г) $Cr_2O_7^{-2}$

7. Степень окисления +3 хлор имеет в каждом веществе:

а) $NaClO_2$, NCl_3
б) $HClO_2$, $Ca(ClO_2)_2$
в) $KClO_3$, Cl_2O_3
г) $KClO$, Cl_2O_5

8. Ионное строение имеет:

а) SiC
б) CS_2
в) H_2S
г) Na_2S

9. Верными являются утверждения:

А) Все вещества с металлической кристаллической решеткой пластичны.

Б) Вещества с атомной кристаллической решеткой хорошо растворимы в воде.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

10. Молекулярное строение имеет каждое вещество в ряду:

а) CO_2, NO, CaO
б) SO_2, SO_3, P_2O_5
в) B_2O_3, SiO_2, Na_2O
г) MgO, CaO, BeO

ТЕСТ № 9

Классификация химических реакций. Скорость химических реакций

ВАРИАНТ 1

1. Вода при комнатной температуре вступает в реакцию замещения с:

а) Cu б) Zn в) K г) Fe

2. Гетерогенной реакцией является реакция взаимодействия кислорода с:

а) N_2 б) H_2 в) SO_2 г) C

3. Окислительно-восстановительной является реакция:

а) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

б) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

в) $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$

г) $SO_2 + CaO = CaSO_3$

4. Эндотермической реакцией является реакция:

а) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

б) $CaCO_3 = CaO + CO_2$

в) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

г) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

5. К экзотермическим реакциям относится реакция:

а) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$ в) $2NH_3 = N_2 + 3H_2$

б) $N_2 + O_2 = 2NO$ г) $2H_2O = 2H_2 + O_2$

6. Верны ли следующие высказывания применительно к реакции окисления SO_2 в SO_3?

А) Реакция каталитическая и экзотермическая.

Б) Реакция соединения и гомогенная.

а) верно только А в) верны оба утверждения

б) верно только Б г) оба утверждения неверны

7. К реакциям обмена и соединения соответственно относятся взаимодействия между веществами:

а) азотная кислота + гидроксид алюминия, цинк и соляная кислота

б) гидроксид меди + серная кислота, аммиак + кислород

в) сера + алюминий, карбонат кальция + углекислый газ + вода

г) соляная кислота + карбонат кальция, оксид азота (II) + кислород

8. С наибольшей скоростью будет протекать реакция между соляной кислотой и:

а) Mg б) Fe в) Zn г) Cu

9. Верным является утверждение:

а) катализаторы — это вещества, увеличивающие скорость химической реакции и расходующиеся в результате нее

б) ингибиторы — это наиболее эффективные катализаторы

в) биологическими катализаторами являются ферменты

г) катализаторы не участвуют в химических реакциях

10. Верны ли утверждения о скорости реакции?

А) При одинаковых условиях все реакции протекают с одинаковой скоростью.

Б) Охлаждение, как правило, приводит к увеличению скорости реакции.

а) верно только А

б) верно только Б

в) верны оба утверждения

г) оба утверждения неверны

ВАРИАНТ 2

1. Вода при комнатной температуре вступает в реакцию соединения с:

а) CuO в) SiO_2

б) SO_3 г) CO

2. Гомогенной реакцией является реакция:

а) $NaOH_{(р\text{-}р)} + HNO_{3(р\text{-}р)} = NaNO_3 + H_2O$

б) $H_2 + CuO = Cu + H_2O$

в) $CO_2 + C = 2CO$

г) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

3. К окислительно-восстановительной не относится реакция, уравнение которой:

а) $2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O$

б) $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$

в) $SO_2 + Na_2O = Na_2SO_3$

г) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$

4. Эндотермической реакцией является реакция:

а) $2NO + O_2 = 2NO_2$

б) $NaOH_{(р\text{-}р)} + HCl_{(р\text{-}р)} = NaCl + H_2O$

в) $CO_2 + C = 2CO$

г) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$

5. К экзотермическим реакциям относится реакция:

а) $4HNO_3 = 4NO_2 + 2H_2O + O_2$

б) $Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$

в) $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

г) $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$

6. Верны ли следующие высказывания применительно к реакции обжига пирита?

А) Реакция каталитическая и гомогенная.

Б) Реакция обменная и не окислительно-восстановительная.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

7. К реакциям замещения и обмена соответственно относятся взаимодействия между веществами:

а) соляная кислота + алюминий, цинк и сульфат меди
б) медь + сера, аммиак + соляная кислота
в) бром + сульфид натрия, хлорид кальция + нитрат серебра
г) серная кислота + нитрат бария, сероводород + кислород

8. С наибольшей скоростью будет протекать реакция между водородом и:

а) Br_2 в) I_2
б) F_2 г) Cl_2

9. Верным является утверждение:

а) скорость гетерогенных реакций зависит от площади соприкосновения между реагирующими веществами
б) скорость любой реакции зависит от давления
в) катализаторы не влияют на скорость химической реакции
г) скорости реакций не зависят от температуры

10. Верны ли утверждения о скорости реакции?

А) Природа вещества влияет на скорость реакции.
Б) Катализатор не влияет на скорость химической реакции.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

ВАРИАНТ 3

1. Реакцией разложения является реакция:

а) взаимодействие $CaCO_3$ и HCl
б) прокаливание $CaCO_3$
в) взаимодействие $CaCO_3$ и SiO_2
г) взаимодействие $CaCO_3$, CO_2 и H_2O

2. Гетерогенной и окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:

а) $2NaOH_{(р\text{-}р)} + 2Al + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$
б) $2HCl + CuO = CuCl_2 + H_2O$
в) $2NO + O_2 = 2NO_2$
г) $BaCO_3 + 2HBr = BaBr_2 + CO_2 + H_2O$

3. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:

а) $2NaOH + Al_2O_3 + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$
б) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
в) $CO_2 + CaO = CaCO_3$
г) $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$

4. Эндотермической является реакция, уравнение которой:

а) $2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2 + O_2$
б) $Na_2O + H_2O = 2NaOH$
в) $2CO + O_2 = 2CO_2$
г) $H_2 + F_2 = 2HF$

5. Экзотермической является реакция, уравнение которой:

а) $Cu + 4HNO_3 = 2NO_2 + 2H_2O + Cu(NO_3)_2$
б) $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$
в) $ZnCO_3 = ZnO + CO_2$
г) $H_2 + I_2 = 2HI$

6. Верны ли следующие высказывания применительно к реакции горения сероводорода?

А) Реакция не каталитическая и гомогенная.
Б) Реакция экзотермическая и окислительно-восстановительная.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

7. Реакциями обмена и соединения соответственно являются реакции:

а) нитрат серебра + хлорид натрия,
карбонат кальция + серная кислота
б) оксид меди + соляная кислота;
хлорид железа (II) + хлор
в) сера + кислород; оксид серы (IV) + сероводород
г) гидроксид алюминия и гидроксид натрия,
оксид меди + углерод

8. С наибольшей скоростью будет протекать реакция между веществами:

а) $Ca + O_2$ в) $Zn + HCl$
б) $KOH + HNO_3$ г) $Cu + O_2$

9. Верным является утверждение:

А) Катализатор — это вещество, увеличивающее скорость реакции, но не расходующееся в результате нее.
Б) Действие катализатора носит избирательный характер.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

10. Верны ли утверждения о скорости реакции?

А) Природа вещества не влияет на скорость реакции.
Б) При увеличении давления скорость любой реакции увеличивается.

а) верно только А
б) верно только Б
в) верны оба утверждения
г) оба утверждения неверны

ТЕСТ № 10

Диссоциация электролитов в водных растворах. Ионные уравнения реакций

ВАРИАНТ 1

1. Электрический ток будет проводить раствор:

а) сахара
б) спирта
в) хлорида натрия
г) кислорода

2. Сильным электролитом является кислота:

а) соляная
б) сернистая
в) азотистая
г) угольная

3. К слабым электролитам относятся все вещества ряда:

а) H_2SO_4, HF
б) HNO_3, NaOH
в) HCl, $NH_3 \cdot H_2O$
г) HNO_2, $NH_3 \cdot H_2O$

4. В водном растворе сероводородной кислоты максимальной является концентрация:

а) молекул сероводорода
б) гидросульфид-ионов
в) сульфид-ионов
г) катионов водорода

5. В качестве анионов только гидроксид-ионы образуются при диссоциации вещества, формула которого:

а) $(CuOH)_2CO_3$
б) KOH
в) $Al(OH)_2Cl$
г) $Cu(OH)_2$

6. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль:

а) хлорида алюминия
б) хлорида калия
в) сульфата алюминия
г) сульфата калия

7. Сокращенному ионному уравнению реакции

$$Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3$$

соответствует взаимодействие:

а) хлорида алюминия и гидроксида натрия
б) сульфата алюминия и гидроксида бария
в) нитрата алюминия и гидроксида магния
г) оксида алюминия и воды

8. Сокращенному ионному уравнению реакции

$$H^+ + OH^- = H_2O$$

соответствует взаимодействие:

а) $Fe(OH)_3 + HCl$
б) $KOH + H_2S$
в) $Cu(OH) + HNO_3$
г) $Ba(OH)_2 + HCl$

9. Молекулярному уравнению реакции

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

соответствует сокращенное ионное уравнение:

а) $Ca^{2+} + 2Cl^- = CaCl_2$
б) $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$
в) $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
г) $Ca^{2+} + 2HCl = Ca^2 + 2Cl^- + 2H^+$

10. В водном растворе одновременно могут находиться ионы:

а) H^+, Cl^-, Cu^{2+}
б) NO_3^-, Cl^-, Ag^+
в) Cu^{2+}, Na^+, OH^-
г) Ca^{2+}, Li^+, CO_3^{2-}

11. С образованием осадка реагируют вещества:

а) $CaCO_3 + 2HCl$
б) $K_3PO_4 + NaOH$
в) $Zn(OH)_2 + HCl$
г) $KOH + CuSO_4$

12. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $Al(OH)_3 + HNO_3$ равна:

а) 3
б) 6
в) 4
г) 8

ВАРИАНТ 2

1. При испытании вещества на электропроводность лампочка загорится, если погрузить электроды в:

а) расплав хлорида натрия
б) твердый хлорид натрия
в) жидкий хлороводород
г) раствор глюкозы

2. Слабым электролитом является:

а) серная кислота
б) азотистая кислота
в) азотная кислота
г) нитрат меди

3. К сильным электролитам относятся все вещества ряда:

а) Na_2SO_4, H_2S
б) KNO_3, HNO_2
в) $Cu(OH)_2$, $NH_3 \cdot H_2O$
г) $AlCl_3$, NH_4NO_3

4. В водном растворе угольной кислоты минимальной является концентрация:

а) молекул угольной кислоты
б) гидрокарбонат-ионов
в) карбонат-ионов
г) катионов водорода

5. В качестве катионов только катионы водорода образуются при диссоциации вещества, формула которого:

а) NaHS
б) NaOH
в) HCl
г) NH_4NO_3

6. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль:

а) серной кислоты
б) соляной кислоты
в) сероводородной кислоты
г) гидроксида натрия

7. Сокращенному ионному уравнению реакции

$$Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$$

соответствует взаимодействие:

а) гидроксида меди и сульфата натрия
б) сульфата меди и сероводорода
в) нитрата меди и сульфида серебра
г) сульфата меди и сульфида натрия

8. Сокращенному ионному уравнению реакции

$$2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2$$

соответствует взаимодействие:

а) $MgCO_3 + HCl$
б) $K_2CO_3 + H_2SO_4$
в) $Na_2CO_3 + H_2O$
г) $BaCO_3 + HCl$

9. Молекулярному уравнению реакции

$$3AgNO_3 + Na_3PO_4 = Ag_3PO_4 + 3NaNO_3$$

соответствует сокращенное ионное уравнение:

а) $NO_3^- + Na^+ = NaNO_3$
б) $3AgNO_3 + PO_4^{3+} = Ag_3PO_4 + 3NO_3^-$
в) $3Ag^+ + Na_3PO_4 = Ag_3PO_4 + 3Na^+$
г) $3Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4$

10. В водном растворе одновременно не могут находиться ионы:

а) K^+, NO_3^-, Fe^{2+}
б) SO_3^{2-}, NO_3^-, Ca^{2+}
в) K^+, Na^+, Cl^-
г) Fe^{2+}, Li^+, NO_3^-

11. С образованием газа реагируют вещества:

а) $MgCO_3 + HNO_3$
б) $NaCl + H_2S$
в) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3$
г) $KOH + HI$

12. Сумма коэффициентов в полном ионном уравнении реакции $FeCl_3 + KOH$ равна:

а) 17
б) 8
в) 4
г) 20

ВАРИАНТ 3

1. При испытании вещества на электропроводность лампочка ярче всего будет гореть, если погрузить электроды в:

а) 20%-ную азотную кислоту
б) 20-ную сернистую кислоту
в) твердый нитрат калия
г) 100%-ную серную кислоту

2. Слабым электролитом является:

а) сульфат натрия
б) угольная кислота
в) соляная кислота
г) гидроксид натрия

3. К сильным и слабым электролитам соответственно относятся вещества:

а) $ZnSO_4$, Na_2S
б) $LiNO_3$, H_2S
в) $Cu(NO_3)_2$, NH_4Br
г) HNO_2, $NaNO_3$

4. В водном растворе сернистой кислоты максимальной является концентрация:

а) гидросульфит-ионов
б) сульфит-ионов
в) молекул сернистой кислоты
г) катионов водорода

5. Только один вид катионов образуется при диссоциации вещества, формула которого:

а) NaHS
б) K_2HPO_4
в) $Al_2(SO_4)_3$
г) NH_4HSO_4

6. Наименьшее число ионов образуется при диссоциации 1 моль:

а) соляной кислоты
б) плавиковой кислоты
в) гидроксида натрия
г) гидроксида бария

7. Сокращенному ионному уравнению реакции

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

соответствует взаимодействие:

а) сульфида натрия и воды
б) гидросульфида калия и соляной кислоты
в) сульфида железа и соляной кислоты
г) сульфида натрия и серной кислоты

8. Сокращенному ионному уравнению реакции

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

соответствует взаимодействие:

а) $ZnSO_4 + KOH$
б) $ZnCO_3 + NaOH$
в) $ZnCl_2 + H_2O$
г) $ZnSO_4 + Ba(OH)_2$

9. Молекулярному уравнению реакции

$$FeI_2 + Na_2S = 2NaI + FeS$$

соответствует сокращенное ионное уравнение:

а) $I^- + Na^+ = NaI$
б) $Fe^{2+} + S^{2-} = FeS$
в) $FeI_2 + S^{2-} = 2I^- + FeS$
г) $Fe^{2+} + Na_2S = 2Na^+ + FeS$

10. В водном растворе одновременно могут находиться ионы:

а) Ag^+, NO_3^-, Cu^{2+}
б) SO_4^{2-}, F^-, Ba^{2+}
в) H^+, Ag^+, Cl^-
г) Fe^{2+}, Li^+, OH^-

11. С образованием осадка реагируют вещества:

а) $MgCO_3 + AgNO_3$
б) $CuCl_2 + Na_2S$
в) $Fe(OH)_2 + HNO_3$
г) $KOH + H_2SO_4$

12. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $HCl + K_2S$ равна:

а) 6
б) 8
в) 4
г) 3

ТЕСТ № 11

Окислительно-восстановительные реакции

ВАРИАНТ 1

1. Веществом, которое за счет атома серы проявляет только окислительные свойства, является:

а) Na_2S б) Na_2SO_3 в) Na_2SO_4 г) SO_2

2. Веществом, которое за счет атома азота проявляет только восстановительные свойства, является:

а) N_2O б) Na_3N в) N_2 г) $NaNO_3$

3. Процессу окисления соответствует схема:

а) $CO_2 \rightarrow CO_3^{2-}$ в) $C \rightarrow CH_4$

б) $CO_2 \rightarrow CO$ г) $CO \rightarrow CO_2$

4. Элемент хлор проявляет восстановительные свойства в реакции, уравнение которой:

а) $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$

б) $Cl_2 + H_2 = 2HCl$

в) $4HCl + MnO_2 = Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$

г) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$

5. Сера в оксиде серы (IV) проявляет свойства окислителя в реакции, уравнение которой:

а) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$ в) $H_2O_2 + SO_2 = H_2SO_4$

б) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ г) $SO_2 + NaOH = NaHSO_3$

6. Схеме превращения $H^- \rightarrow H^+$ соответствует схема реакции:

а) $HCl + Zn \rightarrow H_2 + ZnCl_2$ в) $NaH + HCl \rightarrow H_2 + NaCl$

б) $NaH + Br_2 \rightarrow NaBr + HBr$ г) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

7. Изменению степени окисления $N^0 \rightarrow N^{-3} \rightarrow N^{2+}$ соответствует схема превращений:

а) $N_2 \rightarrow NCl_3 \rightarrow NH_4Cl$ в) $N_2 \rightarrow Na_3N \rightarrow NH_3$

б) $N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2$ г) $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO$

8. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя:

Схема химической реакции	Изменение степени окисления окислителя
1. $Cu + HNO_3 \rightarrow$ $\rightarrow NO_2 + Cu(NO_3)_2 + H_2O$	а) $N^{-5} \rightarrow N^{+4}$
2. $CuS + Cu \rightarrow Cu_2S$	б) $Cu^{+2} \rightarrow Cu^0$
3. $CuO + NH_3 \rightarrow$ $\rightarrow Cu + N_2 + H_2O$	в) $Cu^{2+} \rightarrow Cu^+$
4. $Cu + H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$	г) $N^{-3} \rightarrow N^0$
	д) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
	е) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$

9. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя:

Схема химической реакции	Изменение степени окисления восстановителя
1. $Br_2 + 2NaOH \rightarrow$ $\rightarrow NaBr + NaBrO + H_2O$	а) $Br^- \rightarrow Br^0$
2. $HBr + MnO_2 \rightarrow$ $\rightarrow MnBr_2 + Br_2 + H_2O$	б) $Br^{+5} \rightarrow Br^0$
3. $NaBrO_3 + HBr \rightarrow$ $\rightarrow Br_2 + NaBr + H_2O$	в) $Br^0 \rightarrow Br^-$
4. $NaI + Br_2 \rightarrow NaBr + I_2$	г) $Br^0 \rightarrow Br^+$
	д) $I^- \rightarrow I^0$
	е) $Mn^{+4} \rightarrow Mn^{+2}$

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, являющегося окислителем:

Схема химической реакции	Формула окислителя
1. $FeO + HNO_3 \rightarrow$ $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$	а) ZnO
2. $ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$	б) CO
3. $KClO_3 + P \rightarrow P_2O_5 + KCl$	в) HNO_3
4. $PCl_3 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$	г) $KClO_3$
	д) FeO
	е) Cl_2

ВАРИАНТ 2

1. Веществом, которое за счет атома азота проявляет только окислительные свойства, является:

а) $NaNO_2$ б) $NaNO_3$ в) $NaNH_2$ г) NO_2

2. Веществом, которое за счет атома фосфора проявляет только восстановительные свойства, является:

а) P_2O_5 б) P в) NaH_2PO_2 г) Ca_3P_2

3. Процессу восстановления соответствует схема:

а) $ClO_3^- \rightarrow Cl^-$ в) $Cl^- \rightarrow Cl_2$

б) $Cl_2 \rightarrow ClO^-$ г) $Cl_2 \rightarrow ClO_3^-$

4. Элемент сера проявляет окислительные свойства в реакции, уравнение которой:

а) $H_2S + NaOH = NaHS + H_2O$ в) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

б) $S + H_2 = H_2S$ г) $CaSO_3 = CaO + SO_2$

5. Фосфор в оксиде фосфора (III) проявляет свойства восстановителя в реакции, уравнение которой:

а) $NO_2 + P_2O_3 = NO + P_2O_5$

б) $P_2O_3 + 3H_2O = 2H_3PO_3$

в) $4NaOH + P_2O_3 = 2Na_2HPO_3 + H_2O$

г) $2P_2O_3 + 3C = 4P + 3CO_2$

6. Схеме превращения $Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$ соответствует схема реакции:

а) $Fe_2O_3 + HCl \rightarrow H_2O + FeCl_3$

б) $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$

в) $FeCl_3 + Cu \rightarrow CuCl_2 + FeCl_2$

г) $Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow Fe(OH)_2$

7. Изменению степени окисления $Cl^- \rightarrow Cl^0 \rightarrow Cl^{5+}$ соответствует схема превращений:

а) $NaCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2$ в) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO$

б) $Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2$ г) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO_3$

8. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя:

Схема химической реакции	Изменение степени окисления окислителя
1. $MnO_2 + HCl \rightarrow$ $\rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + H_2O$	а) $Mn^{+6} \rightarrow Mn^{+4}$
2. $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$	б) $Mn^{+6} \rightarrow Mn^{+7}$
3. $MnCO_3 + KClO_3 \rightarrow$ $\rightarrow MnO_2 + KCl + CO_2$	в) $Mn^{4+} \rightarrow Mn^{+2}$
4. $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow$ $\rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$	г) $Cl^{-1} \rightarrow Cl^0$
	д) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^-$
	е) $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$

9. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя:

Схема химической реакции	Изменение степени окисления восстановителя
1. $O_2 + CuS \rightarrow SO_2 + CuO$	а) $Cu^+ \rightarrow Cu^{+2}$
2. $Cu_2O + HNO_3 \rightarrow$ $\rightarrow Cu(NO_3) + NO_2 + H_2O$	б) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$
3. $NaNO_3 + HCl + Zn \rightarrow$ $\rightarrow NH_4Cl + NaCl + Zn(NO_3)_2 + H_2O$	в) $O^0 \rightarrow O^{-2}$
4. $NaI + H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow NaHSO_4 + I_2 + H_2S + H_2O$	г) $N^{+5} \rightarrow N^{-3}$
	д) $I^- \rightarrow I^0$
	е) $Zn^0 \rightarrow Zn^{+2}$

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, являющегося восстановителем:

Схема химической реакции	Формула восстановителя
1. $NH_3 + O_2 \xrightarrow{Pt} NO + H_2O$	а) $KMnO_4$
2. $H_3PO_3 + KMnO_4 + KOH \rightarrow$ $K_2MnO_4 + K_3PO_4 + H_2O$	б) CO
3. $CrCl_3 + Cl_2 + KOH \rightarrow$ $\rightarrow K_2CrO_4 + KCl + H_2O$	в) Cl_2
4. $Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$	г) H_3PO_3
	д) $CrCl_3$
	е) NH_3

ВАРИАНТ 3

1. Веществом, которое за счет атома марганца проявляет только окислительные свойства, является:

а) MnO_2 б) Na_2MnO_4 в) Mn_2O_7 г) $MnCl_2$

2. Веществом, которое за счет атома серы проявляет только восстановительные свойства, является:

а) SO_3 б) SCl_2 в) $NaHSO_3$ г) H_2S

3. Процессу восстановления соответствует схема:

а) $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ б) $N_2 \rightarrow NO$ в) $NH_3 \rightarrow N_2$ г) $N_2 \rightarrow NH_3$

4. Элемент фосфор проявляет окислительные свойства в реакции, уравнение которой:

а) $P_2O_5 + 2NaOH + H_2O = 2NaH_2PO_4$
б) $2P + 3Ca = Ca_3P_2$
в) $P_2O_3 + O_2 = P_2O_5$
г) $5KClO_3 + 6P = 5KCl + 3P_2O_5$

5. Железо в оксиде железа (III) проявляет свойства восстановителя в реакции, уравнение которой:

а) $KClO_3 + Fe_2O_3 + 4KOH = 2K_2FeO_4 + KCl + 2H_2O$
б) $Fe_2O_3 + 6HI = 2FeI_2 + I_2 + 3H_2O$
в) $3CO + Fe_2O_3 = 2FeO + 3CO_2$
г) $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$

6. Схеме превращения $N^{+3} \rightarrow N^{+5}$ соответствует схема реакции:

а) $Cu + HNO_3 \rightarrow H_2O + Cu(NO_3)_2 + NO$
б) $Fe(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
в) $NaNO_2 + H_2O_2 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
г) $KNO_2 + Na_2S + H_2SO_4 \rightarrow$
$\rightarrow NO + S + K_2SO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$

7. Изменению степени окисления $Cr^{+3} \rightarrow Cr^{+6} \rightarrow Cr^{3+}$ соответствует схема превращений:

а) $CrCl_3 \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow K_3[Cr(OH)_6]$
б) $Cr(NO_3)_3 \rightarrow Cr_2O_3 \rightarrow CrCl_3$

в) $K_3[Cr(OH)_6] \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7$
г) $KCrO_2 \rightarrow K_3[Cr(OH)_6] \rightarrow K_2CrO_4$

8. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя:

Схема химической реакции	Изменение степени окисления окислителя
1. $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$	а) $Cl^0 \rightarrow Cl^-$
2. $Cl_2 + NaOH \rightarrow$ $\rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$	б) $Cl^0 \rightarrow Cl^+$
3. $HClO \rightarrow HClO_3 + HCl$	в) $Cl^+ \rightarrow Cl^{+5}$
4. $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$	г) $Cl^+ \rightarrow Cl^-$
	д) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^0$
	е) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^-$

9. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя:

Схема химической реакции	Изменение степени окисления восстановителя
1. $H_2O_2 + Na_2S \rightarrow$ $\rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$	а) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$
2. $H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$	б) $S^{-2} \rightarrow S^{+6}$
3. $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$ $\rightarrow Na_2SO_4 + KOH + MnO_2$	в) $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+4}$
4. $Na_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow$ $\rightarrow Na_2SO_4 + HCl$	г) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$
	д) $S^{+4} \rightarrow S^0$
	е) $S^{-2} \rightarrow S^0$

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, являющегося восстановителем:

Схема химической реакции	Формула восстановителя
1. $FeCl_2 + HNO_3 + HCl \rightarrow$ $\rightarrow NO + H_2O + FeCl_3$	а) PBr_5
2. $PBr_5 + Cl_2 \rightarrow PCl_5 + Br_2$	б) Fe_2O_3
3. $PCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow$ $\rightarrow K_3PO_4 + KCl + KBr + H_2O$	в) $FeCl_2$
4. $Fe_2O_3 + NH_3 \rightarrow Fe + N_2 + H_2O$	г) PCl_3
	д) Br_2
	е) NH_3

ТЕСТ № 12

Неорганические вещества, их номенклатура и классификация

ВАРИАНТ 1

1. Только кислотные оксиды содержатся в ряду веществ, формулы которых:

а) CO, CO_2, SO_3
б) CuO, N_2O_3, N_2O_5
в) P_2O_3, Al_2O_3, N_2O_3
г) SiO_2, SO_2, CO_2

2. В перечне веществ:

а) CaO; б) N_2O; в) Al_2O_3; г) Na_2O; д) FeO; е) CrO_3

к основным оксидам относятся:

а) А, Г, Д
б) А, Б, Е
в) А, В, Е
г) В, Г, Д

3. Амфотерными оксидами являются оба вещества, формулы которых:

а) N_2O_3, Al_2O_3
б) Cr_2O_3, Al_2O_3
в) ZnO, BaO
г) N_2O_3, Cl_2O_3

4. Только щелочи содержатся в ряду веществ, формулы которых:

а) $Cu(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$
б) $Fe(OH)_2$, $NaOH$, KOH
в) $Ba(OH)_2$, $NaOH$, KOH
г) $Zn(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, KOH

5. Одноосновная, бескислородная, сильная, стабильная кислота имеет формулу:

а) HCl
б) HF
в) HNO_3
г) H_2S

6. Установите соответствие между названием кислоты и группами, к которым она принадлежит:

Название кислоты	Группы, к которым она принадлежит
1. Угольная	а) двухосновная, сильная, кислородосодержащая, стабильная
2. Серная	б) двухосновная, слабая, кислородосодержащая, стабильная
3. Сернистая	в) двухосновная, слабая, кислородосодержащая, нестабильная
4. Бромоводородная	г) одноосновная, сильная, кислородосодержащая, стабильная
	д) одноосновная, сильная, бескислородная, стабильная
	е) двухосновная, слабая, бескислородная, стабильная
	ж) одноосновная, слабая, бескислородная, стабильная

7. Установите соответствие между названиями веществ и классами, к которым эти вещества относятся:

Название вещества	Классы неорганических веществ
1. Гидроксид алюминия, гидрокарбонат калия	а) средняя соль, щелочь
2. Оксид азота (I), сульфат бария	б) основание, кислотный оксид
3. Гидроксид железа (II), оксид фосфора (V)	в) амфотерный гидроксид, кислая соль
4. Сульфид натрия, гидроксид калия	г) амфотерный гидроксид, средняя соль
	д) безразличный оксид, средняя соль
	е) безразличный оксид, кислая соль
	ж) щелочь, кислотный оксид

8. Установите соответствие между названием вещества и его формулой:

Название вещества	**Формула вещества**
1. Едкое кали	а) KCl
2. Гипс	б) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
3. Угарный газ	в) CO
4. Бертолетова соль	г) CO_2
	д) $KClO_3$
	е) KOH

9. Массовая доля железа в оксиде железа (III):

а) 30% в) 77,8%
б) 70% г) 72,4%

10. Массовая доля серы в сульфате натрия:

а) 11,3% в) 26,9%
б) 25,4% г) 22,5%

ВАРИАНТ 2

1. Только основные оксиды содержатся в ряду веществ, формулы которых:

а) CaO, Na_2,O, CuO
б) CO, Na_2O, BaO
в) BaO, Al_2O_3, CaO
г) CaO, BaO, ZnO

2. В перечне веществ:

а) CO; б) N_2O_5; в) N_2O_3; г) N_2O; д) CrO_3; е) Cr_2O_3

к кислотным оксидам относятся:

а) А,Б, Г
б) А, Б, В
в) Б, В, Д
г) Б, В, Г

3. Несолеобразующими оксидами являются оба вещества, формулы которых:

а) N_2O, Al_2O_3
б) N_2O_3, CO
в) N_2O, N_2O_3
г) N_2O, CO

4. Все виды гидроксидов содержатся в ряду веществ, формулы которых:

а) $Cu(OH)_2$, $HClO_3$, $Fe(OH)_2$
б) $Ba(OH)_2$, HNO_3, $Zn(OH)_2$
в) $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$, H_2SO_4
г) $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, HNO_2

5. Двухосновная, кислородосодержащая, слабая, нестабильная кислота имеет формулу:

а) $HClO_3$
б) H_2SO_4
в) HNO_3
г) H_2SO_3

6. Установите соответствие между названием кислоты и группами, к которым она принадлежит:

Название кислоты	**Группы, к которым она принадлежит**
1. Кремниевая	а) двухосновная, сильная, кислородосодержащая, стабильная
2. Плавиковая	б) трехосновная, средняя, кислородосодержащая, стабильная
3. Азотная	в) двухосновная, слабая, кислородосодержащая, нестабильная
4. Фосфорная	г) одноосновная, сильная, кислородосодержащая, стабильная
	д) одноосновная, сильная, кислородосодержащая, нестабильная
	е) двухосновная, слабая, бескислородная, стабильная
	ж) одноосновная, слабая, бескислородная, стабильная

7. Установите соответствие между названиями веществ и классами, к которым эти вещества относятся:

Названия веществ	**Классы неорганических веществ**
1. Гидроксид бария, фосфат калия	а) кислая соль, основный оксид
2. Оксид азота (V), гидросульфит бария	б) основание, амфотерный оксид
3. Гидроксид магния, оксид цинка	в) амфотерный гидроксид, кислая соль
4. Дигидрофосфат натрия, оксид калия	г) амфотерный гидроксид, амфотерный оксид
	д) кислотный оксид, кислая соль
	е) безразличный оксид, кислая соль
	ж) щелочь, средняя соль

8. Установите соответствие между названием вещества и его формулой:

Название вещества	**Формула вещества**
1. Поваренная соль	а) $CaSO_4$
2. Кварц	б) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
3. Известняк	в) $CaCO_3$
4. Медный купорос	г) SiO_2
	д) $KClO_3$
	е) $NaCl$

9. Массовая доля азота в оксиде азота (IV):

а) 30,4% в) 46,7%

б) 17,9% г) 25,5%

10. Массовая доля фосфора в фосфате кальция:

а) 23% в) 20%

б) 25,5% г) 34%

ВАРИАНТ 3

1. Только амфотерные оксиды содержатся в ряду веществ, формулы которых:

а) BeO, Na_2,O, CuO
б) ZnO, Al_2O_3, BeO
в) FeO, Al_2O_3, CO
г) CaO, BeO, ZnO

2. В перечне веществ:

а) CaO; б) N_2O; в) Na_2O; г) NO; д) CO; е) Cl_2O_3

к несолеобразующим оксидам относятся:

а) А, Б, Г
б) Б, В, Г
в) Б, Г, Д
г) Б, Г, Е

3. Кислотными оксидами являются оба вещества, формулы которых:

а) N_2O_5, Mn_2O_7
б) P_2O_3, CO
в) N_2O, CO_2
г) Na_2O, Cl_2O_5

4. Кислота, амфотерный гидроксид и основание содержатся в ряду веществ, формулы которых:

а) HCl, $Fe(OH)_2$, $Al(OH)_3$
б) HNO_2, $Zn(OH)_2$, KOH
в) H_3PO_4, HF, NaOH
г) H_2SiO_3, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$

5. Трехосновная, кислородсодержащая, средняя, стабильная кислота имеет формулу:

а) H_3PO_4 в) H_3AlO_3
б) H_2S г) H_3P

6. Установите соответствие между названием кислоты и группами, к которым она принадлежит:

Название кислоты	**Группы, к которым она принадлежит**
1. Соляная	а) двухосновная, сильная, кислородосодержащая, нелетучая
2. Азотистая	б) двухосновная, сильная, кислородосодержащая, летучая
3. Йодоводородная	в) двухосновная, слабая, кислородосодержащая, нестабильная
4. Серная	г) одноосновная, сильная, кислородосодержащая, нелетучая
	д) одноосновная, слабая, кислородосодержащая, нестабильная
	е) двухосновная, слабая, бескислородная, стабильная
	ж) одноосновная, сильная, бескислородная, летучая

7. Установите соответствие между названиями веществ и классами, к которым эти вещества относятся:

Названия веществ	**Классы неорганических веществ**
1. Нитрат бария, гидрофосфат кальция	а) кислая соль, средняя соль
	б) основание, кислотный оксид
	в) средняя соль, кислая соль
2. Оксид серы (IV), гидроксокарбонат меди	г) амфотерный гидроксид, несолеобразующий оксид
	д) кислотный оксид, основная соль
3. Гидроксид цинка, оксид азота (II)	е) безразличный оксид, кислая соль
4. Силикат натрия, оксид азота (IV)	ж) средняя соль, кислотный оксид

8. Установите соответствие между названием веществ его формулой:

Название вещества	**Формула вещества**
1. Питьевая сода	а) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
2. Глауберова соль	б) N_2O
3. Веселящий газ	в) $Ca(OH)_2$
4. Негашеная известь	г) NO_2
	д) CaO
	е) $NaHCO_3$

9. Массовая доля фосфора в оксиде фосфора (V):

а) 27,9% в) 65,9%
б) 56,3% г) 43,7%

10. Массовая доля кислорода в нитрате алюминия:

а) 67,6% в) 7,5%
б) 22,5% г) 53,9%

Получение и характерные химические свойства неорганических веществ

ВАРИАНТ 1

1. Оксид серы (IV) можно получить при взаимодействии:

   а) цинка с разбавленной серной кислотой
   б) меди с концентрированной серной кислотой
   в) сульфида фосфора (III) с водой
   г) сероводорода с недостатком кислорода

2. При термическом разложении нитрата калия образуются:

   а) калий, оксид азота (IV), кислород
   б) оксид калия, оксид азота (IV), кислород
   в) нитрит калия, кислород
   г) калий, азот, кислород

3. С раствором соляной кислоты не реагирует:

   а) Fe б) Cu в) Zn г) Mn

4. С раствором гидроксида натрия реагирует оксид:

   а) CO б) N_2O_5 в) N_2O г) CuO

5. Взаимодействием оксида с водой можно получить гидроксид:

   а) $Al(OH)_3$ б) $Cu(OH)_2$ в) $Fe(OH)_2$ г) $Ba(OH)_2$

6. И с гидроксидом калия и с соляной кислотой реагирует вещество, формула которого:

   а) Al_2O_3 б) CaO в) CO_2 г) CO

7. Железо из сульфата железа может вытеснить:

   а) Ag б) Cu в) Ni г) Zn

8. В схеме превращений

$$P \xrightarrow{X_1} P_2O_5 \xrightarrow{X_2} H_3PO_4 \xrightarrow{X_3} Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{X_4} P$$

веществами X_1, X_2, X_3, X_4 являются соответственно:

а) H_2O, H_2, CaO, Mg
б) O_2, H_2O, $Ca(OH)_2$, C + SiO_2
в) O_2, H_2, $CaCO_3$, C + SiO_2
г) H_2O, H_2O, $Ca(OH)_2$, C + SiO_2

9. Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать:

Вещество	**Реагенты, с которыми оно взаимодействует**
1. NaOH	а) H_2O, $Ba(OH)_2$, $CaCO_3$
2. HCl	б) KOH, $FeCl_2$, Ag
3. $CuSO_4$	в) SO_2, $ZnSO_4$, HNO_3
4. CO_2	г) Cu, $Fe(OH)_3$, MgO
	д) Fe, NaOH, $BaCl_2$
	е) Zn, FeS, MnO_2

10. Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать:

Вещество	**Реагенты, с которыми оно взаимодействует**
1. Cl_2	а) $FeCl_3$, Br_2, H_2SO_4
2. Si	б) NaOH, H_2, KBr
3. Na	в) KF, KOH, H_2
4. Fe	г) H_2O, HCl, N_2
	д) HF, NaOH, O_2
	е) Fe, H_2O, CuO

ВАРИАНТ 2

1. Оксид углерода (IV) можно получить при взаимодействии:

   а) карбоната натрия с углеродом
   б) карбоната кальция с серной кислотой
   в) карбида алюминия с водой
   г) карбида кальция с водой

2. При термическом разложении нитрата ртути образуются:

   а) ртуть, оксид азота (IV), кислород
   б) оксид ртути, оксид азота (IV), кислород
   в) нитрит ртути, кислород
   г) ртуть, азот, кислород

3. С раствором серной кислоты реагирует:

   а) Ag в) Hg
   б) Cu г) Mg

4. С раствором гидроксида бария реагирует оксид:

   а) CO_2 в) NO
   б) N_2O г) CaO

5. Взаимодействием оксида с водой нельзя получить гидроксид:

   а) $Ba(OH)_2$ в) $Zn(OH)_2$
   б) $Ca(OH)_2$ г) LiOH

6. С водой и разбавленной серной кислотой реагирует вещество, формула которого:

   а) Fe_2O_3 в) N_2O_5
   б) Li_2O г) CuO

7. Медь из нитрата меди не может вытеснить:

   а) Mg в) Hg
   б) Fe г) Ni

8. В схеме превращений

$$Ca \xrightarrow{X_1} CaO \xrightarrow{X_2} Ca(OH)_2 \xrightarrow{X_3} CaCl_2 \xrightarrow{X_4} Ca(NO_3)_2$$

веществами X_1, X_2, X_3, X_4 являются соответственно:

а) H_2O, H_2, HCl, HNO_3
б) O_2, H_2O, HCl, $NaNO_3$
в) O_2, H_2O, HCl, $AgNO_3$
г) H_2O, H_2O, HCl, $AgNO_3$

9. Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать:

Вещество	**Реагенты, с которыми оно взаимодействует**
1. $Ca(OH)_2$	а) $AgNO_3$, $Ba(OH)_2$, Cl_2
2. $H_2SO_{4(разб.)}$	б) KOH, $MgSO_4$, Ag
3. $MgBr_2$	в) CO_2, NH_4Cl, HI
4. P_2O_3	г) Zn, $Al(OH)_3$, CuO
	д) H_2O, O_2, KOH
	е) Hg, $Ca_3(PO_4)_2$, SO_2

10. Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать:

Вещество	**Реагенты, с которыми оно взаимодействует**
1. Fe	а) O_2, Fe_3O_4, CaO
2. C	б) HCl, $CuSO_4$, Cl_2
3. H_2	в) NaOH, $FeCl_2$, H_2O
4. Ca	г) H_2, N_2, H_2O
	д) Li, CuO, Fe_3O_4
	е) Ag, H_2O, HBr

ВАРИАНТ 3

1. Хлор можно получить при взаимодействии:

а) концентрированной соляной кислоты с оксидом марганца (IV)
б) соляной кислоты с фтором
в) хлорида натрия с бромом
г) соляной кислоты с оксидом марганца (II)

2. При термическом разложении нитрата цинка образуются:

а) цинк, оксид азота (IV), кислород
б) оксид цинка, оксид азота (IV), кислород
в) нитрит цинка, кислород
г) цинк, азот, кислород

3. Концентрированная холодная серная кислота пассивирует:

а) Hg б) Cu в) Al г) Zn

4. С раствором гидроксида лития реагирует вещество, формула которого:

а) FeS б) NaOH в) CaO г) Al_2O_3

5. Основный гидроксид можно получить при взаимодействии с водой веществ, формулы которых:

а) BaO, Ba
б) CuO, Cu
в) FeO, Fe
г) ZnO, Zn

6. С водородом и щелочью реагирует вещество, формула которого:

а) BaO
б) MgO
в) SO_2
г) ZnO

7. Хром из хлорида хрома может вытеснить:

а) Zn
б) Cu
в) Co
г) Fe

8. В схеме превращений

$$Si \rightarrow X_1 \rightarrow SiH_4 \rightarrow X_2 \rightarrow Na_2SiO_3$$

веществами X_1, X_2 являются соответственно:

а) H_2O, SiO_2
б) Mg_2Si, SiO_2
в) H_2SiO_3, SiO_2
г) H_2SiO_3, $CaSiO_3$

9. Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать:

Вещество	**Реагенты, с которыми оно взаимодействует**
1. $FeCl_3$	а) $AgNO_3$, Cl_2, KOH
2. $HNO_{3(конц.)}$	б) O_2, Fe_2O_3, CuO
3. HBr	в) SO_2, NaCl, HI
4. CO	г) Cu, $AgNO_3$, NaOH
	д) Ag, S, $CaCO_3$
	е) Au, $Ca_3(PO_4)_2$, SiO_2

10. Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать:

Вещество	**Реагенты, с которыми оно взаимодействует**
1. Al (не очищен от оксидной пленки)	а) CaO, SO_3, Ba
2. N_2	б) AgCl, $CuSO_4$, Cl_2
3. H_2O	в) NaOH, Fe_2O_3, O_2
4. Li	г) H_2, O_2, Ca
	д) CuS, S, N_2
	е) H_2O, S, N_2

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Металлы

ВАРИАНТ 1

1. Напишите уравнения реакций, характеризующие отношение лития к кислороду, сере, воде и соляной кислоте. Разберите уравнения с окислительно-восстановительной точки зрения.

2. Сравните кислотно-основные свойства гидроксида натрия и гидроксида железа (II). Приведите необходимые уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Осуществите превращения:

$$Al \rightarrow Al_2S_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Na[Al(OH)_4] \rightarrow$$
$$\rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3.$$

Укажите условия протекания реакций.

4*. Предложите способ распознавания растворов хлорида натрия, хлорида бария и хлорида алюминия. Приведите необходимые уравнения реакций, укажите их признаки.

5. Определите массу железа, которая может быть получена из 8 кг оксида железа (III), если выход реакции составляет 85% от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 2

1. Напишите уравнения реакций, характеризующие отношение кальция к кислороду, азоту, воде и разбавленной серной кислоте. Разберите уравнения с окислительно-восстановительной точки зрения.

2. Сравните кислотно-основные свойства гидроксида алюминия и гидроксида магния. Приведите необходимые уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Осуществите превращения:

$Na \rightarrow NaH \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaOH \rightarrow NaCl \rightarrow Na$.

Укажите условия протекания реакций.

4*. Предложите способ распознавания растворов нитрата железа (II), нитрата магния и нитрата калия. Приведите необходимые уравнения реакций, укажите их признаки.

5. Определите массу меди, которая может быть получена из 16 кг оксида меди (II), если выход реакции составляет 70% от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 3

1. Напишите уравнения реакций, характеризующие отношение алюминия к хлору, воде, гидроксиду натрия и разбавленной серной кислоте. Разберите уравнения с окислительно-восстановительной точки зрения.

2. Сравните кислотно-основные свойства гидроксида калия и гидроксида железа (III). Приведите необходимые уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Осуществите превращения:

$$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2.$$

Укажите условия протекания реакций.

4*. Предложите способ распознавания растворов сульфата алюминия, сульфата железа (II) и сульфата магния. Приведите необходимые уравнения реакций, укажите их признаки.

5. Определите массу железа, которую можно получить из 1 кг руды, содержащей 92,8% оксида железа (II, III), если выход реакции составляет 90% от теоретически возможного.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Неметаллы

ВАРИАНТ 1

1. Закончите уравнения реакций:

а) $S + O_2 = \ldots$;

б*) $Si + NaOH + H_2O = \ldots$;

в*) $P + Mg = \ldots$;

г) $NH_3 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \ldots$;

д) $MnO_2 + HCl_{(конц.)} = \ldots$.

Какие из этих реакций имеют практическое значение.

2. Осуществите превращения:

$$C \rightarrow Al_4C_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO.$$

Укажите условия протекания реакций.

3. Закончите уравнение реакции:

$$Cu + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots .$$

Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

4. Даны вещества: HBr, Na_2S, MnO_2, Cl_2. Приведите четыре уравнения реакций между этими веществами.

5. Определите массу осадка, образующегося при взаимодействии 400 г 15,6%-ного раствора сульфида натрия с избытком нитрата свинца.

ВАРИАНТ 2

1. Закончите уравнения реакций:

а) $SO_2 + O_2$ (в присутствии катализатора) = ... ;

б) $NH_3 + HBr$ = ... ;

в) $O_2 + P$ = ... ;

г)* $H_2S + O_{2(\text{избыток})}$ = ... ;

д)* $KBr + Cl_2$ = ...

Какие из этих реакций имеют практическое значение?

2. Осуществите превращения:

$$N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow NaNO_3 \rightarrow HNO_3.$$

Укажите условия протекания реакций.

3. Закончите уравнение реакции:

$$Cu + HNO_{3(\text{разб.})} \rightarrow \ldots .$$

Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

4. Даны вещества: H_2SO_4, CuO, Si, $NaOH$. Приведите четыре уравнения реакций между этими веществами.

5. Определите массу 19,6%-ного раствора серной кислоты, которая потребуется для получения 11,65 г сульфата бария.

ВАРИАНТ 3

1. Закончите уравнения реакций:

а) $NH_3 + O_2$ (без катализатора) = ... ;

б) $KMnO_4$ = ... ;

в)* $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ}$ ... ;

г)* $PH_3 + O_2$ = ... ;

д) $NO_2 + H_2O + O_2$ = ...

Какие из этих реакций имеют практическое значение?

2. Осуществите превращения:

$$Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow P \rightarrow Na_3P \rightarrow PH_3 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow$$
$$\rightarrow NH_4H_2PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ag_3PO_4.$$

Укажите условия протекания реакций.

3. Закончите уравнение реакции:

$$Al + H_2SO_4 \rightarrow S + ? + ?.$$

Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

4. Даны вещества: H_2S, SO_2, O_2, CaO. Приведите четыре уравнения реакций между этими веществами.

5. Через 243 г 10%-ного раствора бромоводорода пропустили 4,48 л (н.у.) хлора. Определите массу полученного брома.

Обобщение знаний по химии за курс основной школы

ВАРИАНТ 1

1. Дайте характеристику фосфора по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) положение элемента в периодической таблице;
б) заряд ядра, число протонов в ядре;
в) распределение электронов по энергетическим уровням;
г) характерные валентности и степени окисления;
д) формулы высшего оксида, гидроксида, летучего водородного соединения, их характер;
е) характер элемента, сравнение свойств фосфора с его ближайшими соседями по периоду и подгруппе. Приведите уравнения реакций, характеризующие свойства оксида фосфора.

2. Определите степени окисления элементов и тип химической связи в соединениях: NaBr, SO_2, P_4, PCl_3. Назовите все вещества.

3. Осуществите превращения:

$Fe \rightarrow FeS \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow CaSO_3 \rightarrow SO_2 \rightarrow S$.

Приведите, где это возможно, уравнения реакций в ионном виде. Укажите тип каждой реакции.

4. Закончите уравнения реакций:

а) $Cu + HNO_{3(разб.)} \rightarrow \ldots$; б*) $NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow \ldots$.

Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

5. В 250 г 10%-ного раствора хлорида натрия растворили 20 г этой же соли. Определите массовую долю соли в новом растворе.

ВАРИАНТ 2

1. Дайте характеристику алюминия по его положению в Периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) положение элемента в Периодической таблице;
б) заряд ядра, число протонов в ядре;
в) распределение электронов по энергетическим уровням:
г) характерные валентности и степени окисления;
д) формулы высшего оксида, гидроксида, летучего водородного соединения, их характер;
е) характер элемента, сравнение свойств алюминия с его ближайшими соседями по периоду и подгруппе. Приведите уравнения реакций, характеризующие свойства гидроксида алюминия.

2. Определите степени окисления элементов и тип химической связи в соединениях: H_2S, CaO, N_2, K_3N. Назовите все вещества.

3. Осуществите превращения:

$$Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO \rightarrow Fe.$$

Приведите, где это возможно, уравнения реакций в ионном виде. Укажите тип каждой реакции.

4. Закончите уравнения реакций:

а) $Zn + HNO_{3(конц.)} \rightarrow ? + NO + ?$;

б*) $NH_3 + O_2 \xrightarrow{Pt} \ldots$.

Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

5. К 100 г 15%-ного раствора серной кислоты прилили 150 г ее 40%-ного раствора. Определите массовую долю серной кислоты в ее новом растворе.

ВАРИАНТ 3

1. Дайте характеристику хлора по его положению в Периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева по плану:

а) положение элемента в периодической таблице;
б) заряд ядра, число протонов в ядре;
в) распределение электронов по энергетическим уровням:
г) характерные валентности и степени окисления;
д) формулы высшего оксида, гидроксида, летучего водородного соединения, их характер;
е) характер элемента, сравнение свойств хлора с его ближайшими соседями по периоду и подгруппе. Приведите уравнения реакций, характеризующие свойства водного раствора летучего водородного соединения хлора.

2. Определите степени окисления элементов и тип химической связи в соединениях: BaO, NH_4Cl, P_2S_3, Na_2O_2. Назовите все вещества.

3. Осуществите превращения:

$$P \rightarrow Mg_3P_2 \rightarrow PH_3 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow$$
$$\rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow P.$$

Приведите, где это возможно, уравнения реакций в ионном виде. Укажите тип каждой реакции.

4. Закончите уравнения реакций

а) $NaI_{(крист.)} + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow ? + H_2S + ? + ?$;

б*) $KNO_{3(крист.)} + S \xrightarrow{t^\circ} \ldots$.

Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

5. В 200 г 14%-ного раствора гидроксида лития растворили 21 г лития. Определите массовую долю вещества в новом растворе.

ОТВЕТЫ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Введение

Самостоятельная работа № 1

Вариант 1. 1. Si, SiO_2 — кислотный оксид, H_2SiO_3 — кислота, SiH_4 — кислотно-основных свойств не проявляет.
$SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$; $H_2SiO_3 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$.
2. $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$, $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$, $2Al + 3S = Al_2S_3$. Алюминий во всех реакциях — восстановитель.
3. $P_2O_5 + 3Ba(OH)_2 = Ba_3(PO_4)_2 + 3H_2O$,
$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$, $3Li_2O + P_2O_5 = 2Li_3PO_4$.
4. $2Ca + O_2 = 2CaO$; $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;
$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$; $CaCO_3 = CaO + H_2O$.
Вариант 2. 1. K, K_2O — основный оксид, KOH — щелочь, KH — не проявляет кислотно-основных свойств.
$K_2O + 2HCl = 2KCl + H_2O$; $KOH + HCl = KCl + H_2O$.
2. $Cl_2 + H_2 = 2HCl$, $Cl_2 + Ba = BaCl_2$, $Cl_2 + 2Na = 2NaCl$. Хлор во всех реакциях — окислитель.
3. $Li_2O + H_2SO_4 = Li_2SO_4$, $Li_2O + CO_2 = Li_2CO_3$, $Li_2O + H_2O = 2LiOH$.
4. $S + O_2 = SO_2$; $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$;
$H_2SO_3 + Ba(OH)_2 = BaSO_3 + 2H_2O$; $BaSO_3 = SO_2 + BaO$.
Вариант 3. 1. Cl, Cl_2O_7 — кислотный оксид, $HClO_4$ — кислота, HCl — кислота;
$Cl_2O_7 + 2NaOH = 2NaClO_4 + H_2O$;
$HClO_4 + NaOH = NaClO_4 + H_2O$; $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$.
2. $2Mg + O_2 = 2MgO$ — ионная связь, $Mg + H_2 = MgH_2$ — ионная связь, $3Mg + N_2 = Mg_3N_2$ — ионная связь.
3. $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$, $SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 + H_2O$,
$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$, $SO_2 + Na_2O = Na_2SO_3$,
$SO_2 + H_2O + BaSO_3 = Ba(HSO_3)_2$.
4. $2Rb + 2H_2O = 2RbOH + H_2$; $2RbOH + CO_2 = Rb_2CO_3 + H_2O$;
$Rb_2CO_3 + BaCl_2 = BaCO_3 + 2RbCl$; $BaCO_3 = BaO + CO_2$;
$CO_2 + CaO = CaCO_3$.

Самостоятельная работа № 2

Вариант 1. 1. $Zn(OH)_2 + 2KOH = K_2ZnO_2 + 2H_2O$;
$Zn(OH)_2 + Li_2O = Li_2ZnO_2 + H_2O$; $Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$.

2. $2Zn + O_2 = 2ZnO$; $H_2SO_4 + ZnO = ZnSO_4 + H_2O$;
$ZnSO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + Zn(OH)_2$;
$Zn(OH)_2 + 2NaOH \overset{t^\circ}{=} Na_2ZnO_2 + 2H_2O$.

Вариант 2. 1. $NaOH + ZnO \overset{t^\circ}{=} Na_2ZnO_2 + H_2O$,
$Na_2O + ZnO \overset{t^\circ}{=} Na_2ZnO_2$, $H_2SO_4 + ZnO = ZnSO_4 + H_2O$.
2. $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$; $Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$;
$AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$;
$Al(OH)_3 + NaOH \overset{t^\circ}{=} NaAlO_2 + 2H_2O$.

Вариант 3. 1. При сплавлении: $Zn(OH)_2 + Ba(OH)_2 = BaZnO_2 + H_2O$,
в растворе: $Zn(OH)_2 + Ba(OH)_2 = Ba[Zn(OH)_4]$;
$Zn(OH)_2 + 2HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2H_2O$,
при сплавлении: $3Zn(OH)_2 + P_2O_5 = Zn_3(PO_4)_2 + 3H_2O$;
при сплавлении: $Zn(OH)_2 + Rb_2O = Rb_2ZnO_2 + H_2O$,
при сплавлении: $Zn(OH)_2 + Na_2CO_3 = Na_2ZnO_2 + CO_2 + H_2O$.
2. $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$; $ZnCl_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2 + 2NaCl$;
$Zn(OH)_2 \overset{t^\circ}{=} ZnO + H_2O$; $ZnO + 2NaOH \overset{t^\circ}{=} Na_2ZnO_2 + H_2O$.

Самостоятельная работа № 3

Вариант 1. 1. Элемент — галлий. Сходные свойства имеют: B, Al, In, Tl. С увеличением порядкового номера в подгруппе увеличиваются радиус атома, металлические и восстановительные свойства. Уменьшаются неметаллические свойства, окислительные свойства и электроотрицательность. 2. Например: неметаллические свойства элементов увеличиваются по периоду, так как увеличивается число электронов на внешнем энергетическом уровне. 3. Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl. 4. LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH.

Вариант 2. 1. Элемент — германий. Сходные свойства имеют C, Si, Sn, Pb. Кислотные свойства оксидов ослабевают. 2. Например: металлические свойства элементов в главных подгруппах возрастают, так как увеличивается радиус атомов. 3. Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra. 4. В порядке увеличения кислотных свойств оксиды располагаются так: Na_2O, MgO, Al_2O_3, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7.

Вариант 3. 1. Поменять местами следует K и Ar. Аналоги K: Li, Na, Rb, Cs, Fr. Аналоги Ar: He, Ne, Kr, Xe, Rn. По 3-му периоду возрастают неметаллические, окислительные свойства и электроотрицательность. Уменьшаются металлические, восстановительные свойства и радиус атома. 2. Астат — аналог элементов F, Cl, Br, I, так как он содержит 7 электронов на внешнем энергетическом уровне. Степени окисления: −1 и +7. Формула кислотного оксида: At_2O_7, гидроксида: $HAtO_4$, летучего водородного соединения: HAt, в растворе является кислотой. 3. Li, Be, B, C, N, O, F. 4. B_2O_3, Al_2O_3, Ga_2O_3, In_2O_3, Tl_2O_3.

Самостоятельная работа № 4

Вариант 1. 1. а) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$ — гетерогенная,
б) $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$ — гомогенная,
в) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ — гомогенная.
2. Измельчить FeS_2, увеличить концентрацию O_2, его давление, увеличить температуру. **3.** а) с Mg; б) с Fe. Скорость зависит от природы металла и его положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. **4.** На сыром мясе реакция идет гораздо быстрее, так как там есть ферменты — биологические катализаторы.
Вариант 2. 1. а) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ — гомогенная;
б) $NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3$ — гомогенная;
в) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ — гетерогенная.
2. Скорость увеличится, если измельчить Fe, увеличить концентрацию H_2SO_4, увеличить температуру. **3.** а) с 30%-ным раствором; б) с 10%-ным раствором. **4.** H_2O — катализатор.
Вариант 3. 1. а) $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$ — гомогенная,
б) $2CuS + 3O_2 = 2CuO + 2SO_2$ — гетерогенная,
в) $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$ — гетерогенная.
2. Увеличить давление, увеличить температуру, применить катализатор. **3.** а) Mg и HCl; б) Zn и HF. Влияет природа металла и сила кислоты. **4.** Энзимы — биологические катализаторы, они работают только при температурах до 40°.

Тема № 2. Металлы

Самостоятельная работа № 5

Вариант 1. 1. а) Na содержит на внешнем уровне 1 электрон. Na — щелочной металл, так как его гидроксид является щелочью.
2. $Zn + H_2O \overset{t^\circ}{=} ZnO + H_2$, $Zn + S = ZnS$,
$Zn + H_2O + 2NaOH = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$, $2Zn + O_2 = 2ZnO$,
$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$, $Zn + FeCl_2 = Fe + ZnCl_2$.
3. 5,4 г.
Вариант 2. 1. Ca содержит на внешнем уровне 2 электрона. Гидроксид кальция — щелочь, старое название CaO — земля. CaO в природе не встречается, так как реагирует с водой.
2. $Mg + H_2O \overset{t^\circ}{=} MgO + H_2$, $3Mg + 2P = Mg_3P_2$,
$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$, $Mg + Cl_2 = MgCl_2$,
$Mg + ZnO = MgO + Zn$, $Mg + NiSO_4 = Ni + MgSO_4$.
3. 22,4 л.
Вариант 3. 1. Pb имеет большой радиус атома, его атомы слабо удерживают электроны. Ge, Sn и все элементы побочной подгруппы. Pb — тяжелый металл.

2. $2Al$(без оксидной пленки) + $6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$,
$2Al + 3Br_2 = 2AlBr_3$, $2Al + 6H_2O + 2LiOH = 2Li[Al(OH)_4] + 3H_2$,
$2Al + 3FeSO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3Fe$, $2Al + 6HI = 2AlI_3 + 3H_2$.
3. 5,6 г.

Самостоятельная работа № 6

Вариант 1. 1. Ni коррозийно устойчив, покрытие предотвращает контакт Fe с окружающей средой. Са использовать нельзя из-за его высокой активности. **2.** Можно использовать все металлы. При повреждении покрытий Ni будет увеличивать коррозию Fe. Самый надежный — Mg.
Вариант 2. 1. Покрытие предотвращает контакт Fe с окружающей средой. Можно использовать лаки, эмали, некоторые металлы. **2.** Коррозия раньше начнется там, где орнамент сделан из меди, так как медь менее активна, чем железо.
Вариант 3. 1. Лучше сохранится днище яхты, которая плыла по реке, так как морская вода содержит много солей. **2.** Коррозия пройдет быстрее в пробирке с проволокой из Cu. В пробирке с проволокой из Zn корродировать будет проволока.

Самостоятельная работа № 7

Вариант 1. 1. 1) радиус атома растет, так как увеличивается число энергетических уровней в атомах щелочных металлов, 2) щелочные металлы — легкоплавкие, 3) легче воды: Li, Na, K.
2. а) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$;
б) реакция с водой и $2Na + 2HCl = 2NaCl + H_2$;
в) $6Na + N_2 \overset{t^\circ}{=} 2Na_3N$.
Вариант 2. 1. а) увеличивается способность отдавать электроны, так как растет радиус атома, 2) расплавятся все, кроме Li, 3) щелочные металлы — легкие.
2. а) $2Li + 2H_2O = 2LiOH + H_2$;
б) реакция с водой и $2Li + H_2SO_4 = Li_2SO_4 + H_2$;
в) $4Li + O_2 = 2Li_2O$.
Вариант 3. 1. 1) электроотрицательность уменьшается, так как растет радиус атома, 2) с увеличением порядкового номера увеличивается плотность металлов и уменьшается их температура плавления, 3) щелочные металлы — мягкие.
2. а) $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$;
б) реакция с водой и $2K + 2HBr = 2KBr + H_2$;
в) $3K + P = K_3P$.

Самостоятельная работа № 8

Вариант 1. 1. $Li_2O + H_2O = 2LiOH$, $Li_2O + SO_2 = Li_2SO_3$, $Li_2O + H_2SO_4 = Li_2SO_4 + H_2O$, $Li_2O + 2HCl = 2LiCl + H_2O$.
2. $2KCl$(электролиз) $= 2K + Cl_2$; $2K + 2H_2O = H_2 + 2KOH$; $2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$; $K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + CO_2 + H_2O$.
3. $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$, $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$, $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$.
Едкий натр — $NaOH$, кристаллическая сода — $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, питьевая сода — $NaHCO_3$.
Вариант 2. 1. $2KOH + SO_2 = K_2SO_3 + H_2O$, $2KOH + CuCl_2 = Cu(OH)_2 + 2KCl$, $KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$, $2KOH + Zn(OH)_2 = K_2[Zn(OH)_4]$
2. $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 + H_2O$; $2NaCl$(электролиз) $= 2Na + Cl_2$; $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$; $3NaOH + H_3PO_4 = 3H_2O + Na_3PO_4$.
3. $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$, $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl$.
Каустик — $NaOH$, глауберова соль — $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, поваренная соль — $NaCl$.
Вариант 3. 1. $3Na_2O + P_2O_5 = 2Na_3PO_4$; $Na_2O + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$, $Na_2O + H_2O = 2NaOH$, $Na_2O + Al_2O_3 = 2NaAlO_2$.
2. $2Na + O_2 = Na_2O_2$; $2Na + Na_2O_2 = 2Na_2O$; $Na_2O + H_2O = 2NaOH$; $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$; $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$.
3. $2KCl = 2K + Cl_2$, $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$, $2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$.
«Потасиум» — К, едкое кали — КОН, поташ — K_2CO_3.

Самостоятельная работа № 9

Вариант 1. 1. а) металлические и восстановительные свойства больше у Na, т.к. он имеет меньшее число электронов на внешнем уровне и больший радиус атома, б) Mg имеет большие плотность и температуру плавления.
2. а) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ (гашение извести);
б) $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$;
в) $CaCO_3 \overset{t^\circ}{=} CaO + CO_2$ (получение негашеной извести);
г) $BaO + H_2O = Ba(OH)_2$;
д) $N_2 + 3Mg = Mg_3N_2$. CaO — негашеная известь, $Ca(OH)_2$ — гашеная известь, $MgSO_4$ — горькая, или английская соль.
3. Да, может определить. При действии H_2SO_4 выпадет осадок в колбе с $Ba(OH)_2$ (возможно помутнение в колбе с $Ca(OH)_2$). При действии Na_2CO_3 на содержимое оставшихся колб выпадет осадок в колбе с $Ca(OH)_2$.

$Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2H_2O$;
$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaOH$. **4.** 25 г.

Вариант 2. 1. а) металлические и восстановительные свойства больше у К, так как он имеет меньшее число электронов на внешнем уровне и больший радиус атома; радиус атома Са меньше, так как при большем заряде ядра и большем числе электронов на внешнем уровне увеличивается сила притяжения между ними; б) Са имеет большие плотность и температуру плавления.
2. а) $3Ca + 2P = Ca_3P_2$;
б) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2H_2O$;
в) $TiO_2 + 2Mg = Ti + 2MgO$ (получение металлов);
г) $MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$;
д) $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$ (получение баритовой каши), $Ca(OH)_2$ — гашеная известь, MgO — жженая магнезия, $BaSO_4$ — баритовая каша.
3. Да, может определить. При приливании раствора Na_2SO_4 выпадет осадок в колбе с $BaCl_2$, при приливании NaOH выпадет осадок в колбе с $MgCl_2$.
$MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + 2NaCl$;
$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 + 2NaCl$. **4.** 22,2 г.

Вариант 3. 1. а) металлические и восстановительные свойства больше у Li, так как он имеет меньшее число электронов на внешнем уровне и больший радиус атома; радиус атома Be меньше, так как при большем заряде ядра и большем числе электронов на внешнем уровне увеличивается сила притяжения между ними, б) Be имеет большие плотность и температуру плавления.
2. а) $Mg(OH)_2 = MgO + H_2O$; б) $Ba + S = BaS$;
в) $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$ (разрушение известковых пород);
г) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + 2CO_2 + 2H_2O$;
д) $Ca + H_2 = CaH_2$. MgO — жженая магнезия, $CaCO_3$ — мрамор, известняк, мел.
3. Да, может. Растворятся оксиды BaO, Li_2O. При действии на растворы H_2SO_4 выпадет осадок в пробирке с $Ba(OH)_2$. При приливании к нерастворившимся оксидам NaOH растворится BeO.
$BaO + H_2O = Ba(OH)_2$; $Li_2O + H_2O = 2LiOH$;
$Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2H_2O$;
$BeO + 2NaOH + H_2O = Na_2[Be(OH)_4]$.
4. 30 г $CaCO_3$ и 6,72 л CO_2.

Самостоятельная работа № 10

Вариант 1. 1. Лишние вещества: Na_2O, He. $2Al + 3S = Al_2S_3$;
$2Al + 6H_2O + 2KOH = 2K[Al(OH)_4] + 3H_2$;
$2Al + Fe_2O_3 = 2Fe + Al_2O_3$; $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$;
$3CuSO_4 + 2Al = 3Cu + Al_2(SO_4)_3$.

2. $AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$;
$2Al(OH)_3(t°) = Al_2O_3 + 3H_2O$; $2Al_2O_3$ (электролиз) $= 4Al + 3O_2$;
$2Al + 2NaOH + 6H_2O = 3H_2 + 2Na[Al(OH)_4]$.
3. 12,96 г.

Вариант 2. 1. Лишние вещества: Cu, Na_2SiO_3,
$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$;
$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$,
$Al_2O_3 + P_2O_5 \overset{t°}{=} 2AlPO_4$, $Al_2O_3 + Li_2O \overset{t°}{=} 2LiAlO_2$.
2. $2Al + 3S = Al_2S_3$; $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$;
$Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$;
$AlCl_3 + 4NaOH_{(избыток)} = 3NaCl + Na[Al(OH)_4]$.
3. 9,576 л.

Вариант 3. 1. Лишние реактивы H_2, $CuCl_2$.
Свойства: $Al(OH)_3 + LiOH = Li[Al(OH)_4]$,
$Al(OH)_3 + 3HNO_3 = Al(NO_3)_3 + 3H_2O$,
$2Al(OH)_3 + Ba(OH)_2 = Ba[Al(OH)_4]_2$.
Пример получения гидроксида алюминия:
$AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$;
$Na[Al(OH)_4] + HCl = NaCl + Al(OH)_3 + H_2O$.
2. $2Al + 3Br_2 = 2AlBr_3$;
$AlBr_3 + 4NaOH$ (избыток) $= 3NaBr_3 + Na[Al(OH)_4]$;
$2Na[Al(OH)_4] + 4H_2SO_{4(избыток)} = Na_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 8H_2O$;
$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH = 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$.
3. 35,1 г NaCl, 23,6 г $Na[Al(OH)_4]$, 160 г раствора.

Самостоятельная работа № 11

Вариант 1. 1. 1), 2) Железо — тяжелый и тугоплавкий металл, 3) железо — d-элемент. Fe^{2+} — $[Ar]3d^64s^0$.
2. а) $Fe + H_2SO_{4(р-р)} = FeSO_4 + H_2$; б) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$;
в) $Fe + S = FeS$.
3. 75,6 кг.

Вариант 2. 1. 1) нельзя расплавить, 2) FeO, Fe_2O_3, FeO_3, 3) FeO — основный, Fe^{3+} — $[Ar]3d^54s^0$.
2. а) $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$; б) $2Fe + 3Br_2 = 2FeBr_3$;
в) $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$. 3. 784 г.

Вариант 3. 1. 1) A_r элемента железа ближе всего к A_r самого распространенного изотопа, 2) $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, H_2FeO_4, 3) $Fe(OH)_3$ — амфотерный, Fe^{6+} — $[Ar]3d^24s^0$.
2. а) $Fe + 2HBr = FeBr_2 + H_2$; б) $Fe + Pb(NO_3)_2 = Pb + Fe(NO_3)_2$;
в) $3Fe + 4H_2O_{(пар)} \rightarrow 4H_2 + Fe_3O_4$.
3. 20,16 г Fe, 10,8 г Al.

Самостоятельная работа № 12

Вариант 1. 1. $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$,
$FeCl_3 + 3NaOH = 3NaCl + Fe(OH)_3$, $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O$,
$2Fe_2O_3 + 3C = 4Fe + 3CO_2$, $3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$.
2. $FeO + 2HCl = FeCl_2 + H_2O$, $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$,
$Fe_3O_4 + 8HCl = FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$.
3. $FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2 + 2NaCl$,
$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$,
$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$, $Fe(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$.
Вариант 2. 1. $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$;
$FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2 + 2NaCl$;
$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$;
$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$; $2FeCl_3 + 3Mg = 3MgCl_2 + 2Fe$.
2. $Fe(OH)_2 + 2HCl = FeCl_2 + 2H_2O$;
$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$; $Fe(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$.
3. $Fe_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Fe(OH)_3 + 3K_2SO_4$ — желто-коричневый осадок, $FeSO_4 + 2KOH = Fe(OH)_2 + K_2SO_4$ — зеленый осадок, через 3 часа оба осадка станут желто-коричневыми — $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$.
Вариант 3. 1. $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$;
$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$; $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O$;
$Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O$; $Fe + S = FeS$.
2. Общие свойства солей: $FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2 + 2NaCl$;
$FeCl_2 + Zn = Fe + ZnCl_2$,
специфические свойства: $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$,
$FeCl_2 + K_3[Fe(CN)_6] = FeK[Fe(CN)_6] + 2\ KCl$ или
$3FeCl_2 + 2K_3[Fe(CN)_6] = Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 6\ KCl$.
3. а) $Fe(NO_3)_2$ — светло-зеленый, $Fe(NO_3)_3$ — желто-коричневый, $Mg(NO_3)_2$ — бесцветный,
б) с помощью щелочи.
$Fe(NO_3)_2 + 2KOH = Fe(OH)_2$ (зеленый) $+ 2KNO_3$,
$Fe(NO_3)_3 + 3KOH = Fe(OH)_3$ (желто-коричневый) $+ 3KNO_3$,
$Mg(NO_3)_2 + 2KOH = Mg(OH)_2$ (белый) $+ 2KNO_3$.

Тема № 3. Неметаллы

Самостоятельная работа № 13

Вариант 1. 1. Si, C, P, S, Cl. **2.** а) N_2 — 3,904 м^3, б) He — 0,0625 г. **3.** Тип связи — ковалентная неполярная.
Вариант 2. 1. Te, Se, S, O, F. **2.** а) O_2 — 1,4665 л; б) Ar — 153,6 г. **3.** Простое вещество — озон (O_3).
Вариант 3. 1. F, Cl, Br, Se, As. **2.** а) Kr — 0,06 мл; б) N_2 — 4,5306 кг. **3.** Атомная — Si, C, молекулярная — O_2, H_2.

Самостоятельная работа № 14

Вариант 1. 1. $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$, $O_2 + 2H_2 = 2H_2O$.
2. $Br_2 + H_2 = 2HBr$, $2Na + H_2 = 2NaH$, $ZnO + H_2 = Zn + H_2O$.
3. 8 л хлороводорода, 1 л хлора.

Вариант 2. 1. $3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$, $CuO + H_2 = Cu + H_2O$.
2. $O_2 + 2H_2 = 2H_2O$, $V_2O_5 + 5H_2 = 2V + 5H_2O$, $Ca + H_2 = CaH_2$.
3. 10 л аммиака и 1 л азота.

Вариант 3. 1. $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2$, смесь водорода с воздухом взрывоопасна, $O_2 + 2H_2 = 2H_2O$.
2. $C + 2H_2 = CH_4$, $Cr_2O_3 + 3H_2 = 2Cr + 3H_2O$,
$2Cs + H_2 = 2CsH$, $O_2 + 2H_2 = 2H_2O$.
3. 4 $м^3$ азота и 3 $м^3$ водорода.

Самостоятельная работа № 15

Вариант 1. 1. а) объем льда больше объема воды той же массы, б) лед легче воды, поэтому он поднимается вверх. На дне водоемов температура воды 4°С.
2. $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$, $N_2O_3 + H_2O = 2HNO_2$,
$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$, $3Fe + 4H_2O_{(пар)} = Fe_3O_4 + 4H_2$.
3. 1,96%.

Вариант 2. 1. Между молекулами воды образуются водородные связи, что резко повышает температуры кипения и плавления. У H_2Te температуры кипения и плавления выше, так как он имеет большую M_r.
2. $C + H_2O_{(пар)} = CO + H_2$, $BaO + H_2O = Ba(OH)_2$,
$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$, $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$.
3. 0,99%.

Вариант 3. 1. Температуру на Земле регулирует Мировой океан. Высокая теплоемкость воды обеспечивает медленное его нагревание и охлаждение.
2. 2Al (без оксидной пленки) + $6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$,
$SO_3 + H_2O = H_2SO_3$, $Li_2O + H_2O = 2LiOH$.
3. 20,4%.

Самостоятельная работа № 16

Вариант 1. 1. Радиус атома возрастает, так как с увеличением порядкового номера увеличивается число энергетических уровней в атомах галогенов. Электроотрицательность атомов падает, так как ослабевает связь между ядрами атомов и валентными электронами.
2. $Br_2 + H_2 = 2HBr$; $Br_2 + 2NaI = 2NaBr + I_2$,
$3Br_2 + 2Fe = 2FeBr_3$, $5Br_2 + 2P = 2PBr_5$.
3. Не хватит.

Вариант 2. 1. Энергия связи в молекулах галогенов уменьшается, так как растет ее длина. Температура плавления растет, так как растет молекулярная масса галогенов.
2. $Cl_2 + Mg = MgCl_2$; $Cl_2 + 2HBr = Br_2 + 2HCl$;
$2Cl_2 + Si = SiCl_4$, $Cl_2 + H_2 = 2HCl$.
3. 2,24 л.
Вариант 3. 1. Энергия связи в молекулах галогеноводородов уменьшается, так как растет ее длина, температура кипения растет, так как растет молекулярная масса галогеноводородов, выпадает из ряда HF, так как между молекулами образуются водородные связи.
2. $I_2 + 2Li = 2LiI$, $I_2 + Na_2S = 2NaI + S$,
$I_2 + H_2 = 2HI$, $3I_2 + 2Al = 2AlI_3$.
3. 64 г.

Самостоятельная работа № 17

Вариант 1. 1. $2HF + 2Na = 2NaF + H_2$ — замещения, окислительно-восстановительная;
$2HF + MgO = MgF_2 + H_2O$, $2HF + Ca(NO_3)_2 = CaF_2 + 2HNO_3$;
$4HF + SiO_2 = SiF_4 + 2H_2O$ — все реакции обмена.
2. $4HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$; $Cl_2 + Zn = ZnCl_2$;
$ZnCl_2 + 2NaOH = 2NaCl + Zn(OH)_2$.
3. Электролиз расплава: $CaF_2 = F_2 + Ca$. В состав пасты и тефлона входят ионы F^-, внешний энергетический уровень фтора заполнен, частица не агрессивна.
Вариант 2. 1. $HCl + AgNO_3 = AgCl + HNO_3$ — обмена,
$4HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ — окислительно-восстановительная;
$2HCl + Fe = FeCl_2 + H_2$ — замещения, окислительно-восстановительная,
$3HCl + Cr(OH)_3 = CrCl_3 + 3H_2O$ — обмена.
2. $Br_2 + H_2 = 2HBr$; $HBr + NaOH = NaBr + H_2O$;
$2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$.
3. Электролиз расплава $2NaCl = 2Na + Cl_2$, электролиз раствора $2NaCl + 2H_2O = 2NaOH + Cl_2 + H_2$, второй способ выгоднее.
Вариант 3. 1. $2HBr + Fe = FeBr_2 + H_2$ — замещения, окислительно-восстановительная,
$2HBr + Cl_2 = 2HCl + Br_2$ — замещения, окислительно-восстановительная,
$4HBr + MnO_2 = MnBr_2 + Br_2 + 2H_2O$ — окислительно-восстановительная;
$HBr + AgNO_3 = AgBr + HNO_3$ — обмена.
2. $Cl_2 + H_2 = 2HCl$; $2HCl + Fe = FeCl_2 + H_2$;
$2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$; $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$;
$NaCl_{(кр.)} + H_2SO_{4\ (конц.)} = NaHSO_4 + HCl$.

3. $NaCl_{(кр.)} + H_2SO_{4\ (конц.)} = NaHSO_4 + HCl$.
$4HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$.
Пробирку следует держать вниз дном. Вытеснением воды собирать нельзя.

Самостоятельная работа № 18

Вариант 1. 1. $2H_2O \overset{\text{электролиз}}{=} 2H_2 + O_2$;
$2H_2O_2 \overset{t^\circ,\ MnO_2}{=} O_2 + 2H_2O$.
2. $4Li + O_2 = 2Li_2O$, $N_2 + O_2 = 2NO$, $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$.
3. 320 л.

Вариант 2. 1. $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$,
$2HgO = 2Hg + O_2$.
2. $2O_2 + 3Fe = Fe_3O_4$, $S + O_2 = SO_2$, $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$.
3. 47,62 $м^3$.

Вариант 3. 1. $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$. $2PbO_2 = 2PbO + O_2$.
2. $O_2 + 2Na = Na_2O_2$, $Si + O_2 = SiO_2$,
$2PH_3 + 4O_2 = P_2O_5 + 3H_2O$, $2C_4H_{10} + 13O_2 = 8CO_2 + 10H_2O$.
3. 8,4 $м^3$.

Самостоятельная работа № 19

Вариант 1. 1. а) 2, 8, 6; б) −2, +2, +4, +6; в) неметалл; г) SO_3, H_2SO_4, H_2S.
2. Коллоидная сера.
3. а) $S + Cu = CuS$; б) $S + O_2 = SO_2$; в) $S + Mg = MgS$;
а) и в) — сера окислитель, б) — сера восстановитель.
4. $H_2S + Cl_2 = S + 2HCl$; $S + 2K = K_2S$;
$K_2S + Pb(NO_3)_2 = 2KNO_3 + PbS$.
5. 4,48 л.

Вариант 2. 1. SO_2 — S^{+4} двойственность окислительно-восстановительных свойств, Na_2S — S^{-2} восстановитель, H_2SO_4 — S^{+6} окислитель. 2. Известняк.
3. а) $S + H_2 = H_2S$; б) $S + 2Li = Li_2S$; в) $2S + C = CS_2$, во всех случаях сера — окислитель.
4. $S + 2Na = Na_2S$; $Na_2S + Cl_2 = 2NaCl + S$; $S + O_2 = SO_2$.
5. 17,6 г.

Вариант 3. 1. S_2 — ковалентная неполярная связь, H_2S — ковалентная полярная связь, Na_2S — ионная связь.
2. Пластичная, хорошо растворимая в воде.
3. а) $S + 3F_2 = SF_6$; б) $3S + 2Al = Al_2S_3$;
в) $3S + 2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3SO_2$.
(а), в) — сера восстановитель, б) — сера окислитель).
4. $S + H_2 = H_2S$; $H_2S + 2LiOH = Li_2S + 2H_2O$; $Li_2S + Cl_2 = 2LiCl + S$.
5. 1,92 кг.

Самостоятельная работа № 20

Вариант 1. 1. а) $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$;
б) $2H_2S + 3O_{2(\text{избыток})} = 2SO_2 + 2H_2O$;
в) $SO_2 + 2KOH_{(\text{избыток})} = K_2SO_3 + H_2O$;
г) $2SO_2 + O_2 \overset{t^\circ, V_2O_5}{=} 2SO_3$; д) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$;
е) $SO_3 + BaO = BaSO_4$.
2. $S + O_2 = SO_2$; $SO_2 + CaO = CaSO_3$;
$CaSO_3 + 2HCl = CaCl_2 + SO_2 + H_2O$;
$SO_2 + 2NaOH_{(\text{избыток})} = H_2O + Na_2SO_3$.
3. 1,12 %.
Вариант 2. 1. а) $S + H_2 = H_2S$;
б) $2H_2S + O_{2\ (\text{недостаток})} = 2S + 2H_2O$;
в) $SO_2 + BaO = BaSO_3$; г) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$;
д) $SO_3 + 2NaOH_{(\text{избыток})} = Na_2SO_4 + H_2O$;
е) $H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS + 2HNO_3$.
2. $Cu_2S + 2O_2 = 2CuO + SO_2$; $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$;
$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$; $H_2SO_4 + 2NaOH = 2H_2O + Na_2SO_4$.
3. 6,5%.
Вариант 3. 1. а) $SO_{2(\text{избыток})} + NaOH = NaHSO_3$;
б) $H_2S + Cl_2 = S + 2HCl$ — сера восстановитель;
в) $H_2S + 2KOH_{(\text{избыток})} = K_2S + 2H_2O$;
г) $SO_3 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 + H_2O$;
д) $SO_2 + Br_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$ — сера восстановитель.
2. $S + Fe = FeS$; $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$;
$2H_2S + 3O_{2(\text{избыток})} = 2SO_2 + 2H_2O$;
$2SO_2 + O_2 \overset{t^\circ, V_2O_5}{=} 2SO_3$.
3. 9,8%.

Самостоятельная работа № 21

Вариант 1. 1. Увеличится масса склянки с концентрированной кислотой за счет поглощения паров воды из воздуха, уменьшится — с разбавленной кислотой, за счет испарения воды.
2. $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$;
$H_2SO_4 + CaCO_3 = CaSO_4 + CO_2 + H_2O$;
$H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$;
$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2H_2O$;
$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4 + 2H_2O$.
3. $Cu + 2H_2SO_{4(\text{конц.})} = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$.
Вариант 2. 1. Нельзя, так как процесс сопровождается выделением большого количества тепла.
2. $H_2SO_4 + FeS = FeSO_4 + H_2S$; $H_2SO_4 + Fe = FeSO_4 + H_2$;
$3H_2SO_4 + 2Al(OH)_3 = Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$;
$H_2SO_4 + MgO = MgSO_4 + H_2O$; $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$.

3. $Hg + 2H_2SO_{4(конц.)} = HgSO_4 + SO_2 + 2H_2O$.

Вариант 3. 1. Опустить лучинку, в концентрированной кислоте она обуглится.

2. Разбавленная серная кислота:

$H_2SO_4 + Fe(OH)_2 = FeSO_4 + 2H_2O$;

$H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$, $H_2SO_4 + ZnO = ZnSO_4 + H_2O$.

Концентрированная серная кислота:

$2H_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$;

$4H_2SO_4 + 2Fe(OH)_2 = Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 6H_2O$;

$H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$, $H_2SO_4 + ZnO = ZnSO_4 + H_2O$.

3. $2P + 5H_2SO_{4(конц.)} = 2H_3PO_4 + 5SO_2 + 2H_2O$.

Самостоятельная работа № 22

Вариант 1. 1. N_2 — степень окисления 0, ковалентная неполярная, NH_3 — степень окисления −3, ковалентная полярная, N_2O_5 — степень окисления +5, ковалентная полярная, Ca_3N_2 — степень окисления −3, ионная.

2. $N_2 + 6Li = 2Li_3N$; $Li_3N + 3H_2O = 3LiOH + NH_3$,

$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$.

3. $NH_3 + H_2O \Leftrightarrow NH_3 \cdot H_2O$ — аммиак основание;

$NH_3 + HBr = NH_4Br$ — аммиак основание.

4. 17,92 л.

Вариант 2. 1. NF_3 — степень окисления +3, тип химической связи ковалентная полярная, NO степень окисления +2, тип химической связи ковалентная полярная, Na_3N — степень окисления −3, тип химической связи ионная, N_2H_4 степень окисления −2, ковалентная неполярная между атомами азота и ковалентная полярная между азотом и водородом.

2. $N_2 + 3H_2 \Leftrightarrow 2NH_3$, $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$.

3. $NH_3 + HCl = NH_4Cl$ — аммиак основание;

$2NH_3 + CO_2 + H_2O = (NH_4)_2CO_3$ — аммиак основание.

4. 1,56 $м^3$.

Вариант 3. 1. HNO_3 — степень окисления +5, ковалентная полярная; NO_2 — степень окисления +4, ковалентная полярная; NH_4NO_2 — степень окисления −3 и +3, ковалентная полярная в ионе аммония и кислотном остатке, ионная — между катионом и анионом; Ba_3N_2 — степень окисления −3, тип химической связи — ионная.

2. $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$; $N_2 + 3Mg = Mg_3N_2$,

$Mg_3N_2 + 6H_2O = 2NH_3 + 3Mg(OH)_2$.

3. $NH_3 + H_3PO_4 = NH_4H_2PO_4$ или $2NH_3 + H_3PO_4 = (NH_4)_2HPO_4$;

$2NH_3 + 2H_2O + ZnCl_2 = Zn(OH)_2 + 2NH_4Cl$.

4. 16 л.

Самостоятельная работа № 23

Вариант 1. 1. $NH_4Cl + NaOH = NH_3 + H_2O + NaCl$ — общие свойства солей, качественная реакция на соли аммония;
$NH_4Cl + AgNO_3 = NH_4NO_3 + AgCl$ — общие свойства солей;
$NH_4Cl \overset{t^\circ}{=} NH_3 + HCl$ — свойства солей аммония.
2. $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$;
$NH_4NO_3 + NaOH = NH_3 + H_2O + NaNO_3$;
$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$.
Вариант 2. 1. $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH = 2NH_3 + 2H_2O + Na_2SO_4$ — общие свойства солей, качественная реакция на соли аммония;
$(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NH_4Cl$ — общие свойства солей;
$(NH_4)_2SO_4 \overset{t^\circ}{=} 2NH_3 + H_2SO_4$ — свойства солей аммония.
2. $N_2 + 3H_2 \overset{t^\circ,\ Fe,\ P}{=} 2NH_3$;
$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$;
$NH_4NO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O + NH_3$.
Вариант 3. 1. $NH_4NO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O + NH_3$ — общие свойства солей, качественная реакция на соли аммония;
$NH_4NO_{3(кр.)} + H_2SO_{4(конц.)} = NH_4HSO_4 + HNO_3$ — общие свойства солей; $NH_4NO_3 \overset{t^\circ}{=} N_2O + 2H_2O$ — свойства солей аммония.
2. $N_2 + 3Mg = Mg_3N_2$;
$Mg_3N_2 + 6H_2O = 2NH_3 + 3Mg(OH)_2$;
$NH_3 + HNO_2 = NH_4NO_2$;
$NH_4NO_2 \overset{t^\circ}{=} N_2 + 2H_2O$;
$N_2 + 6Na = 2Na_3N$.

Самостоятельная работа № 24

Вариант 1. 1. $2HNO_3 + CaCO_3 = Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$;
$HNO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O$;
$8HNO_3 + 3Cu = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$;
$2HNO_3 + ZnO = Zn(NO_3)_2 + H_2O$.
2. $4HNO_3 = 4NO_2 + 2H_2O + O_2$, «дымить» будет.
3. $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$; $2NO + O_2 = 2NO_2$;
$4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$.
4. Более эффективное удобрение NH_4NO_3, так как % N в NH_4NO_3 — 35%, % N в $NaNO_3$ — 16,5%.
Вариант 2. 1. $2HNO_3 + Cu(OH)_2 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$;
$6HNO_3 + Al_2O_3 = 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$;
$4HNO_3 + Cu = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$;
$2HNO_3 + ZnCO_3 = Zn(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$.
2. $2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2 + O_2$, внести лучинку.
3. $3HNO_3 + Fe(OH)_3 = Fe(NO_3)_3 + 3H_2O$;
$4Fe(NO_3)_3 = 2Fe_2O_3 + 12NO_2 + 3O_2$; $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$.
4. 11,34 г.

Вариант 3. 1. $10HNO_3 + 3Fe(OH)_2 = 3Fe(NO_3)_3 + NO + 8H_2O$;
$2HNO_3 + ZnCO_3 = Zn(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$;
$2HNO_3 + MgO = Mg(NO_3)_2 + H_2O$;
$4HNO_3 + 3Ag = 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$.
2. $2NaNO_3 = 2NaNO_2 + O_2$, $O_2 + C = CO_2$.
3. $Na_3N + 3H_2O = NH_3 + 3NaOH$;
$4NH_3 + 5\ O_2 \overset{Pt}{=} 4NO + 6H_2O$;
$2NO + O_2 = 2NO_2$; $2NO_2 + 2NaOH = NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$.
4. 25,2 г HNO_3, 8,96 л NH_3.

Самостоятельная работа № 25

Вариант 1. 1. Фосфор светится в темноте.
$Ca_3(PO_4)_2 + 5C + 3SiO_2 = 2P + 3CaSiO_3 + 5CO$.
2. Азот: 2,5; фосфор 2, 8, 5; а) большей электроотрицательностью обладает азот; б) окислительные свойства выражены ярче у азота.
3. $2P + 3Ca = Ca_3P_2$; $4P + 3O_2 = 2P_2O_3$ или $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$;
$5KClO_3 + 6P = 3P_2O_5 + 5KCl$;
$5HNO_3 + 3P + 2H_2O = 5NO + 3H_3PO_4$.
4.

	$Ca_3(PO_4)_2$	K_3PO_4	KNO_3
H_2O	Не растворяется	Растворяется	Растворяется
$AgNO_3$	–	Желтый осадок	Нет изменений

$K_3PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4 + 3KNO_3$.
4. 186 граммов фосфора.
Вариант 2. 1. Красный фосфор содержит примесь белого фосфора, который ядовит. Белый фосфор самопроизвольно воспламеняется: $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$.
2. Азот: −3 (NH_3 — основание), 0 (N_2), +1 (N_2O — безразличный оксид), +2 (NO — безразличный оксид), +3 (N_2O_3 — кислотный оксид), +4 (NO_2 — ангидрид двух кислот), +5 (N_2O_5 — кислотный оксид); фосфор: −3 (PH_3 — основание), 0 (P), +3 (P_2O_3 — кислотный оксид), +5 (P_2O_5 — кислотный оксид).
3. $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$;
$P_2O_5 + 6NaOH = 2Na_3PO_4 + 3H_2O$
(возможны варианты $P_2O_5 + 4NaOH = 2Na_2HPO_4 + H_2O$;
$P_2O_5 + 2NaOH + H_2O = 2NaH_2PO_4$);
$P_2O_5 + 3BaO = Ba_3(PO_4)_2$; $P_2O_5 + 5C = 5CO + 2P$.
4.

	$Ca_3(PO_4)_2$	$Ca(H_2PO_4)_2$	Na_2SO_4
H_2O	Не растворяется	Растворяется	Растворяется
$BaCl_2$	–	Нет изменений	Белый осадок

5. 73,325 г нитрата серебра.

Вариант 3. 1. $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$, $5KClO_3 + 6P = 5KCl + 3P_2O_5$.
2. N_2, белый фосфор (P_4), красный фосфор, черный фосфор; все связи ковалентные неполярные, кристаллические решетки — молекулярные.
3. $H_3PO_4 + NaOH = NaH_2PO_4 + H_2O$;
$H_3PO_4 + 2NaOH = Na_2HPO_4 + 2H_2O$;
$H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$;
$2H_3PO_4 + Ca = Ca(H_2PO_4)_2 + H_2$;
$H_3PO_4 + Ca = CaHPO_4 + H_2$;
$2H_3PO_4 + 3Ca = Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2$;
$Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4 = 3CaHPO_4$;
$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 = 3Ca(H_2PO_4)_2$ — получение двойного суперфосфата;
$2NH_3 + H_3PO_4 = (NH_4)_2HPO_4$;
$NH_3 + H_3PO_4 = NH_4H_2PO_4$ — две последние реакции — получение аммофоса.
4.

	Ag_3PO_4	$(NH_4)_2HPO_4$	NH_4Cl
Цвет	Желтый	Белый	Белый
H_2O	Не растворяется	Растворяется	Растворяется
$Ba(OH)_2$	–	Газ и осадок	Газ

$2(NH_4)_2HPO_4 + 3Ba(OH)_2 = Ba_3(PO_4)_2 + 4NH_3 + 6H_2O$;
$2NH_4Cl + Ba(OH)_2 = BaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$.
5. 14,2 грамма гидрофосфата натрия.

Самостоятельная работа № 26

Вариант 1. 1. Активированный уголь, адсорбция.
2. $C + 2H_2 = CH_4$;
$2C + Fe_3O_4 = 3Fe + 2CO_2$;
$3C + 4Al = Al_4C_3$.
3. $C + O_2 = CO_2$; $C + CO_2 = 2CO$.
4. 6,72 л ацетилена.
Вариант 2. 1. Чем более измельчен уголь, тем больше скорость реакции, поэтому пыль может самовоспламеняться.
2. $C + 2F_2 = CF_4$;
$3C + 2Cr_2O_3 = 4Cr + 3CO_2$;
$2C + Ca = CaC_2$.
3. $C + 2H_2 = CH_4$; $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$.
4. 6 кг.
Вариант 3. 1. Различие физических свойств объясняется различным строением кристаллической решетки. В алмазе все связи равноценны, а у графита связи внутри слоев и между слоями сильно разнятся.

2. $C + H_2O = CO + H_2$; $C + 2ZnO = 2Zn + CO_2$;
$3C + CaO = CaC_2 + CO$.
3. $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$; $3C + 4Al = Al_4C_3$.
4. 6,72 м^3.

Самостоятельная работа № 27

Вариант 1. 1. Углекислый газ переходит из твердого агрегатного состояния в газообразное, минуя жидкое. При этом поглощается большое количество тепла. I_2.
2. а) $CO_2 + BaO = BaCO_3$; б) $CO_2 + C = 2CO$;
в) $CO_2 + 2KOH_{(избыток)} = K_2CO_3 + H_2O$;
г) $CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$;
д) $3CO + Fe_2O_3 = 2Fe + 3CO_2$.
3. $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$;
$CO_2 + Ca(OH)_{2(избыток)} = CaCO_3 + H_2O$;
$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$;
$Ca(HCO_3) \overset{t^\circ}{=} CO_2 + H_2O + CaCO_3$.
4. Добавить в оба сосуда известковой воды и встряхнуть. В сосуде с углекислым газом известковая вода помутнеет.
$CO_2 + Ca(OH)_{2(избыток)} = CaCO_3 + H_2O$.
5. 3,36 л.
Вариант 2. 1. CO обладает отравляющими свойствами, он связывает железо гемоглобина крови.
2. а) $2CO + O_2 = 2CO_2$; б) $CO_2 + MgO = MgCO_3$;
в) $CO_2 + Ba(OH)_{2(избыток)} = BaCO_3 + H_2O$;
г) $MgCO_3 + CO_2 + H_2O = Mg(HCO_3)_2$; д) $CuO + CO = Cu + CO_2$.
3. $2NaHCO_3 \overset{t^\circ}{=} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$;
$Na_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3 + 2NaCl$;
$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$; $CO_2 + C = 2CO$.
4. Подействовать на обе соли соляной кислотой. В пробирке с карбонатом бария выделится газ.
$BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + CO_2 + H_2O$.
5. 10,7 м^3 воздуха.
Вариант 3. 1. CO_2 не поддерживает горение. Нельзя.
$2Mg + CO_2 = 2MgO + C$.
2. а) $3CO + WO_3 = W + 3CO_2$;
б) $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$;
в) $CO_{2(избыток)} + KOH = KHCO_3$;
г) $Mg(HCO_3)_2 \overset{t^\circ}{=} MgCO_3 + CO_2 + H_2O$;
д) $CO_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2CO_3$.
3. $Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3 + 3CH_4$; $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$;
$CO_2 + 2KOH_{(избыток)} = K_2CO_3 + H_2O$;
$K_2CO_3 + CO_2 + H_2O = 2KHCO_3$.

4.

	$NaNO_3$	Na_2CO_3	Na_3PO_4
HCl	Нет изменений	Выделение газа	Нет изменений
$AgNO_3$	Нет изменений	–	Желтый осадок

$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 + H_2O$;
$Na_3PO_4 + 2HCl = NaH_2PO_4 + NaCl$ (реакция не сопровождается внешним эффектом);
$Na_3PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4 + 3NaNO_3$. **4.** 8 г.

Самостоятельная работа № 28

Вариант 1. 1. Кремний — полупроводник. При освещении электроны кремния слабее удерживаются ядром, что приводит к появлению электрического тока.
2. а) $SiO_2 + Li_2O = Li_2SiO_3$; б) $Si + 4Na = Na_4Si$;
в) $SiO_2 + 2Mg = 2MgO + Si$; г) $K_2SiO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2SiO_3$;
д) $H_2SiO_3 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + 2H_2O$.
3. $Si + O_2 = SiO_2$; $SiO_2 + Na_2CO_3 = Na_2SiO_3 + CO_2$;
$Na_2SiO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2SiO_3$;
$H_2SiO_3 \overset{t^\circ}{=} SiO_2 + H_2O$.
4. 3,05%.
Вариант 2. 1. Связь прочнее между атомами углерода, поэтому алмаз имеет большую температуру плавления и большую твердость.
2. а) $SiO_2 + MgO = MgSiO_3$; б) $CaCO_3 + SiO_2 = CaSiO_3 + CO_2$;
в) $SiO_2 + C = CO_2 + Si$; г) $Si + H_2O + 2NaOH = Na_2SiO_3 + 2H_2$;
д) $Si + 2Cl_2 = SiCl_4$. **3.** $Si + 2Mg = Mg_2Si$;
$Mg_2Si + 4H_2O = 2Mg(OH)_2 + SiH_4$; $SiH_4 + 2O_2 = SiO_2 + 2H_2O$;
$SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$.
4. 90%.
Вариант 3. 1. Нельзя хранить плавиковую кислоту.
$SiO_2 + 4HF = SiF_4 + 2H_2O$.
2. а) $SiO_2 + 4HF = SiF_4 + 2H_2O$ или
$SiO_2 + 6HF = H_2[SiF_6] + 2H_2O$;
б) $SiO_2 + C = Si + CO_2$ или $SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$;
в) $SiO_2 + BaSO_3 = BaSiO_3 + SO_2$;
г) $Ba(OH)_2 + Si + H_2O = BaSiO_3 + 2H_2$;
д) $SiO_2 + Cu(OH)_2 \overset{\text{сплавление}}{=} CuSiO_3 + H_2O$.
3. $Si + 2NaOH + H_2O = Na_2SiO_3 + 2H_2$;
$Na_2SiO_3 + CO_2 = Na_2CO_3 + SiO_2$; $SiO_2 + C = Si + CO_2$;
$Si + 2KOH + H_2O = K_2SiO_3 + 2H_2$.
4. 28% Si и 72% SiO_2.

ТЕСТЫ

Тест № 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	б	в	б	в	г	б	б	г	в	г
2	в	а	а	г	а	в	а	б	б	б
3	в	в	а	в	б	г	б	г	а	б

Тест № 2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	б	в	б	в	а	б	в	а	б	в
2	в	г	б	а	в	в	а	а	а	б
3	а	г	а	г	б*	а	г	в	в	а

* В тестовом задании 5 3-го варианта наиболее информированные учащиеся могут указать ответ «в».

Тест № 3

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	б	б	а	б	г	б	г	б	в	г	а	б	г	г	б
2	в	б	г	б	а	г	б	г	в	б	б	а	в	б	а
3	а	б	в	а	в	г	б	г	а	в	б	в	б	в	а

Тест № 4

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	в	б	г	а	а	б	в	а	в
2	а	г	в	б	в	б	б	а	б	в
3	б	г	б	б	г	б	а	в	б	г

Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	в	а	г	б	г	б	в	а	б	в
2	б	г	а	б	б	а	б	б	а	г
3	а	а	в	б	а	г	в	г	г	в

Тест № 5

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	а	в	г	б	а	б	в	б	в	б	в	а	б	а	в
2	г	г	а	в	б	б	г	в	в	а	г	в	а	г	б
3	в	а	б	в	в	г	б	г	в	а	а	г	б	а	а

Тест № 6

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	б	а	б	в	а	г	г	в	б	б
2	а	б	а	г	б	в	г	в	а	а
3	в	а	г	а	в	б	г	а	а	б

Тест № 7

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	а	в	б	г	б	б	в	а	г	в	а	б
2	б	а	а	б	в	г	в	б	г	б	в	г
3	в	б	г	а	в	а	б	б	г	а	в	а

Тест № 8

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	в	г	б	г	г	б	а	б	б	г
2	б	г	в	а	б	б	г	г	в	а
3	в	а	а	б	в	г	б	г	а	б

Тест № 9

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	в	г	б	б	а	в	г	а	в	г
2	б	а	в	в	г	г	в	б	а	а
3	б	а	г	а	а	в	б	б	в	г

Тест № 10

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	в	а	г	а	б	в	а	г	в	а	г	г
2	а	б	г	в	в	а	г	б	г	б	а	а
3	а	б	б	в	в	б	г	а	б	а	б	в

Тест № 11

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	в	б	г	в	а	б	г	двбе	гаад	ваге
2	б	г	а	б	а	в	г	веда	баед	егдб
3	в	г	г	б	а	в	а	ааге	бегб	ваге

Тест № 12

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	а	б	в	а	вавд	вдба	ебвд	б	г
2	а	в	г	б	г	вждб	ждба	егвб	а	в
3	б	в	а	б	а	жджа	вдгж	еабд	г	а

Тест № 13

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	б	в	б	б	г	а	г	б	веда	бдга
2	б	а	г	а	в	б	в	в	вгад	бддг
3	а	б	в	г	а	г	а	б	гдаб	вгае

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

Вариант 1. 1. $4Li + O_2 = 2Li_2O$; $2Li + S = Li_2S$;
$2Li + 2H_2O = 2LiOH + H_2$; $2Li + 2HCl = 2LiCl + H_2$.
2. Оба гидроксида обладают основными свойствами, поэтому взаимодействуют с кислотами. Гидроксид натрия является щелочью и поэтому реагирует с кислотными оксидами и растворимыми солями. Гидроксид железа (II) не растворим в воде, поэтому разлагается при нагревании.
Уравнения реакций: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$;
$Fe(OH)_2 + 2HCl = FeCl_2 + 2H_2O$; $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$;
$2NaOH + CuCl_2 = Cu(OH)_2 + 2NaCl$; $Fe(OH)_2\ (t°) = FeO + H_2O$.
3. $2Al + 3S \xrightarrow{t°} Al_2S_3$; $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$;
$Al(OH)_3 + NaOH_{(в\ растворе)} = Na[Al(OH)_4]$;
$Na[Al(OH)_4] + HCl_{(недостаток)} = NaCl + Al(OH)_3 + H_2O$;
$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t°} 3H_2O + Al_2O_3$; $Al_2O_3 + 6HCl = 3H_2O + 2AlCl_3$.
4.

	$NaCl$	$BaCl_2$	$AlCl_3$
$NaOH$	Нет изменений	Нет изменений	Выпадает аморфный осадок, хорошо растворяющийся в избытке щелочи
H_2SO_4	Нет изменений	Выпадает белый осадок	–

$AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$;
$Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$; $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$.
5. 4,76 кг.
Вариант 2. 1. $2Ca + O_2 = 2CaO$; $3Ca + N_2 = Ca_3N_2$;
$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$; $Ca + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2$.
2. Гидроксид алюминия — амфотерный, взаимодействует как с кислотами, так и со щелочами. Гидроксид магния — основный, взаимодействует только с кислотами. Оба гидроксида не растворимы в воде, разлагаются при нагревании.
Уравнения реакций: $Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$;
$Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$;
$Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$; $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$;
$Mg(OH)_2 = MgO + H_2O$. **3.** $2Na + H_2 = 2NaH$;
$NaH + H_2O = NaOH + H_2$; $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$;
$Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 = 2NaOH + BaSO_4$;
$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$;

$$2NaCl \xrightarrow[\text{расплава}]{\text{электролиз}} Cl_2 + 2Na.$$

4.

	$Fe(NO_3)_2$	$Mg(NO_3)_2$	KNO_3
KOH	Белый осадок, быстро зеленеющий на воздухе	Белый осадок, не изменяющийся на воздухе	Нет изменений
$K_3[Fe(CN)_6]$ (для подтверждения)	Синий осадок	Нет изменений	Нет изменений

$Fe(NO_3)_2 + 2KOH = 2KNO_3 + Fe(OH)_2$;
$Mg(NO_3)_2 + 2KOH = 2KNO_3 + Mg(OH)_2$;
$Fe(NO_3)_2 + K_3[Fe(CN)_6] = 2KNO_3 + FeK[Fe(CN)_6]$.

5. 8,96 кг.

Вариант 3. 1. $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$;
$2Al$(без оксидной пленки) $+ 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$;
$2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$;
$2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$.

2. Гидроксид калия — щелочь, взаимодействует с кислотами, кислотными оксидами и растворимыми солями. Гидроксид железа (III) — амфотерный гидроксид, взаимодействует и с кислотами, и со щелочами, разлагается при нагревании. Уравнения реакций: $KOH + HCl = KCl + H_2O$;
$2KOH + SO_2 = K_2SO_3 + H_2O$; $2KOH + CuCl_2 = Cu(OH)_2 + 2KCl$;
$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$; $Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$;
$Fe(OH)_3 + NaOH = Na[Fe(OH)_4]$.

3. $2Ca + O_2 = 2CaO$; $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;
$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$; $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaCl$;
$CaCO_3 + 2HNO_3 = CO_2 + H_2O + Ca(NO_3)_2$;
$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$.

4.

	$Al_2(SO_4)_3$	$FeSO_4$	$MgSO_4$
KOH	Выпадает аморфный осадок, растворяющийся в избытке щелочи	Белый осадок, быстро зеленеющий на воздухе	Белый осадок, не изменяющийся на воздухе
$K_3[Fe(CN)_6]$ (для подтверждения)		Синий осадок	

$Al_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Al(OH)_3 + 3K_2SO_4$;
$Al(OH)_3 + KOH = K[Al(OH)_4]$; $FeSO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + Fe(OH)_2$;
$MgSO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + Mg(OH)_2$;
$FeSO_4 + K_3[Fe(CN)_6] = K_2SO_4 + FeK[Fe(CN)_6]$.

5. 604,8 г.

Контрольная работа № 2

Вариант 1. 1. а) $S + O_2 = SO_2$;
б) $Si + 2NaOH + H_2O = Na_2SiO_3 + 2H_2$; в) $2P + 3Mg = Mg_3P_2$;
г) $4NH_3 + 5O_2$ (в присутствии катализатора) $= 4NO + 6H_2O$ — первая стадия производства азотной кислоты;
д) $MnO_2 + 4HCl_{(конц.)} = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ — лабораторный способ получения хлора.
2. $3C + 4Al = Al_4C_3$; $Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3 + 3CH_4$;
$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$; $CO_2 + CaO = CaCO_3$;
$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$;
$Ca(HCO_3)_2$ (t°) $= CaCO_3 + CO_2 + H_2O$; $CO_2 + C = 2CO$.
3. $Cu + 2H_2SO_{4(конц.)} = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$.
Cu^0 — восстановитель, S^{+6} — окислитель.
4. $2HBr + Na_2S = 2NaBr + H_2S$; $Na_2S + Cl_2 = 2NaCl + S$;
$4HBr + MnO_2 = MnBr_2 + Br_2 + 2H_2O$; $2HBr + Cl_2 = 2HCl + Br_2$.
5. 191,2 г.
Вариант 2. 1. а) $2SO_2 + O_{2(кат.)} = 2SO_3$;
б) $NH_3 + HBr = NH_4Br$; в) $5O_2 + 4P = 2P_2O_5$;
г) $2H_2S + 3O_{2(избыток)} = 2SO_2 + 2H_2O$; д) $2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$.
2. $N_2 + 3H_{2(кат.)} \Leftrightarrow 2NH_3$;
$4NH_3 + 5O_{2(кат.)} = 4NO + 6H_2O$;
$2NO + O_2 = 2NO_2$; $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$;
$2HNO_3 + CuO = Cu(NO_3)_2 + H_2O$;
$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + 2NaNO_3$;
$NaNO_{3(кристаллич.)} + H_2SO_{4(конц.)} = NaHSO_4 + HNO_3$.
3. $3Cu + 8HNO_{3(разб.)} = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$.
Cu^0 — восстановитель, N^{+5} — окислитель.
4. $H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$
$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$; $2CuO + Si = SiO_2 + 2Cu$;
$Si + H_2O + 2NaOH = Na_2SiO_3 + 2H_2$. **5.** 25 г.
Вариант 3. 1. а) $4NH_3 + 3O_2$(без катализатора) $= 2N_2 + 6H_2O$;
б) $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$; в) NH_4NO_2 (t°) $= N_2 + 2H_2O$;
г) $PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$; д) $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$.
2. $Ca_3(PO_4)_2 + 5C + 3SiO_2$ (прокаливание) $= 2P + 3CaSiO_3 + 5CO$;
$P + 3Na = Na_3P$; $Na_3P + 3HCl = 3NaCl + PH_3$;
$PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$; $H_3PO_{4(избыток)} + NH_3 = NH_4H_2PO_4$;
$NH_4H_2PO_4 + 3NaOH_{(избыток)} = Na_3PO_4 + NH_3 + 3H_2O$;
$Na_3PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4 + 3NaNO_3$.
3. $2Al + 4H_2SO_4 = S + Al_2(SO_4)_3 + 4H_2O$.
Al^0 — восстановитель; S^{+6} — окислитель.
4. $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$;
$2SO_2 + O_{2(кат.)} \Leftrightarrow 2SO_3$;
$2H_2S + 3O_{2(избыток)} = 2SO_2 + 2H_2O$ или
$2H_2S + O_{2(недостаток)} = 2S + 2H_2O$; $SO_2 + CaO = CaSO_3$.
5. 24 г.

Контрольная работа № 3

Вариант 1. 1. а) порядковый номер 15, 3 период, VA-группа; б) Z = 15, $_{1}p^{1}$ — 15; в) 2, 8, 5; г) валентности — III, V; степени окисления: −3, 0. +3, +5; д) P_2O_5 — кислотный оксид, H_3PO_4 — кислота, PH_3 — основание; е) P — неметалл, неметаллические свойства, окислительные свойства и электроотрицательность выражены ярче, чем у кремния и мышьяка, но слабее, чем у азота и серы.

$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$; $P_2O_5 + 6NaOH = 2Na_3PO_4 + 3H_2O$;

$P_2O_5 + 3CaO = Ca_3(PO_4)_2$.

2. NaBr — бромид натрия, связь — ионная, степени окисления: Na^{+1}, Br^{-1}; SO_2 — оксид серы (IV), все связи — ковалентные полярные, степени окисления: S^{+4}, O^{-2}; P_4 — белый фосфор, связи — ковалентные неполярные, степень окисления: P^0; PCl_3 — хлорид фосфора (III), связи — ковалентные полярные, степени окисления: P^{+3}, Cl^{-1}.

3. Fe + S = FeS — соединения, окислительно-восстановительная; $FeS + 2HCl = H_2S + FeCl_2$ — обмена;

$2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$ — окислительно-восстановительная;

$SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$;

$Na_2SO_3 + CaCl_2 = CaSO_3 + 2NaCl$ — обмена;

$CaSO_3 + 2HCl = SO_2 + H_2O + CaCl_2$ — обмена;

$SO_2 + 2H_2S = 2H_2O + 3S$ — окислительно-восстановительная.

4. а) $3Cu + 8HNO_{3(разб.)} = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$; Cu^0 — восстановитель, N^{+5} — окислитель;

б) $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$, N^{+4} — восстановитель, O_2^0 — окислитель. **5.** 16,7%.

Вариант 2. 1. а) порядковый номер — 13, 3 период, IIIA-подгруппа; б) Z — 13, $_{1}p^{1}$ — 13; в) 2,8,3; г) валентность — III; степени окисления: 0, +3; д) Al_2O_3 — амфотерный оксид, $Al(OH)_3$ — амфотерный гидроксид, летучего соединения с водородом не образует, но образует гидрид состава AlH_3; е) металл, металлические и восстановительные свойства ярче, чем у бора и кремния, но слабее, чем у магния и галлия.

$Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$; $Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$;

$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 3H_2O$.

2. H_2S — сероводород, связи ковалентные полярные, степени окисления H^{+1}, S^{-2} , CaO — оксид кальция, связь — ионная, степени окисления: Ca^{+2}, O^{-2}; N_2 — азот, связи — ковалентные неполярные, степень окисления: N^0; K_3N — нитрид калия, связь — ионная, степени окисления: K^{+1}, N^{-3}.

3. $Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$ — замещения, окислительно-восстановительная;

$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$ — обмена;

$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaCl$ — обмена;
$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$ — соединения;
$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 + CO_2 + H_2O$ — разложения;
$CO_2 + C = 2CO$ — соединения, окислительно-восстановительная;
$3CO + Fe_2O_3 = 3CO_2 + 2Fe$ — окислительно-восстановительная.
4. а) $3Zn + 8HNO_{3(конц.)} = 3Zn(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$;
Zn^0 — восстановитель; N^{+5} — окислитель;
б) $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{Pt} 4NO + 6H_2O$; N^{-3} — восстановитель;
O_2^0 — окислитель. **5.** 30%.

Вариант 3. 1. а) порядковый номер — 17, 3 период, VIIA-подгруппа; б) Z = 17; $_1p^1$ — 17; в) 2,8,7; г) валентности: I, III, V, VII; степени окисления: −1, 0, +1, +3, +5, +7; д) Cl_2O_7 — кислотный оксид; $HClO_4$ — кислота; HCl — в растворе кислота; е) неметалл, неметаллические свойства, окислительные свойства и электроотрицательность выражены ярче, чем у брома и серы, но слабее, чем у фтора.
$2HCl + Zn = ZnCl_2 + H_2$; $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$;
$2HCl + MgO = MgCl_2 + H_2O$; $HCl + AgNO_3 = AgCl + HNO_3$;
$4HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$.
2. BaO — оксид бария, связь ионная, степени окисления: Ba^{+2}, O^{-2}, NH_4Cl — хлорид аммония, в ионе NH_4^+ связи ковалентные полярные, одна из них образована по донорно-акцепторному механизму, связь между катионом и анионом ионная, степени окисления N^{-3}, H^{+1}, Cl^{-1}, P_2S_3 — сульфид фосфора (III), связи ковалентные полярные, степени окисления P^{+3}, S^{-2}, Na_2O_2 — пероксид (перекись) натрия, связи между натрием и кислородом ионные, между атомами кислорода ковалентная неполярная; степени окисления Na^{+1}, O^{-1}.
3. $2P + 3Mg = Mg_3P_2$ — соединения, окислительно-восстановительная;
$Mg_3P_2 + 6HCl = 3MgCl_2 + 2PH_3$ — обмена;
$PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$ — соединения, окислительно-восстановительная;
$H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$ — обмена;
$2Na_3PO_4 + 3CaCl_2 = 6NaCl + Ca_3(PO_4)_2$ — обмена;
$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 = 3Ca(H_2PO_4)_2$ — соединения;
$Ca(H_2PO_4)_2 + 5C + SiO_2 = CaSiO_3 + 5CO + 2H_2O + 2P$ — окислительно-восстановительная.
4. а) $8NaI_{(кристаллич.)} + 9H_2SO_{4(конц.)} = 8NaHSO_4 + H_2S + 4I_2 + 4H_2O$
или $8NaI_{(кристаллич.)} + 5H_2SO_{4(конц.)} = 4Na_2SO_4 + H_2S + 4I_2 + 4H_2O$;
I^{-1} — восстановитель; S^{+6} — окислитель;
б) $2KNO_{3(кристаллич.)} + S \xrightarrow{t^\circ} 2KNO_2 + SO_2$; S^0 — восстановитель; N^{+5} — окислитель.
5. 45,9%.

Учебное издание

Павлова Наталья Степановна

Контрольные и самостоятельные работы по химии

9 класс

Издательство ***«ЭКЗАМЕН»***

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *Н. В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *О. Ю. Казанаева, Т. И. Лошкарева*
Дизайн обложки *А. А. Козлова*
Компьютерная верстка *Е. Ю. Лысова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz
E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

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

Отпечатано в ООО «Красногорская типография».
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный кв., д. 2.
www.ktprint.ru

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