Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мухарямова Лилия Ирековна
Должность: и.о.первого проректора
Дата подписания: 12.03.2026 18:04:43
Уникальный программный ключ:
b57b96507511d4669a7e8b1e807a3d3e7412a55d

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Отделение довузовского образования

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»
И.о.проректора
И.М. Ямалнеев
«31» октября 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «Онлайн репетитор по ХИМИИ»

Форма обучения:	Очная
Факультет:	отделение довузовского образования
Курс:	учащиеся девятых классов общеобразовательных организаций
Семестр:	октябрь – май
Практические занятия	60 часов
Всего	60 часов

2025 год

Дополнительная общеобразовательная программа предназначена для слушателей отделения довузовского образования – учащихся девятых классов. Овладение секретами современной химии позволит овладеть многими актуальными и востребованными профессиями. Знание химии дает возможность работать в области медицины, фармакологии, биохимии и биофизики, молекулярной биологии.

В содержании данной программы представлены основополагающие теоретические сведения по химии, включающие изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Сведения о неорганических веществах, их строении и свойствах, а также химических процессах, протекающих в окружающем мире. Наиболее сложные элементы Фундаментального ядра содержания общего образования по химии, такие, как основы органической и промышленной химии.

Теоретическую основу изучения неорганической химии составляет атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева с краткими сведениями о строении атомов, видах химической связи, закономерностях протекании химических реакций.

Характеристика элемента по его положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Генетические ряды металла и неметалла. Химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей.

Окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Реакции эндотермические и экзотермические. Тепловой эффект хим. реакции. Термохимическое уравнение. Скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе. Обратимые реакции. Классификация хим. реакций.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Ионы. Катионы и анионы. Гидратная теория растворов. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель.

Общая характеристика галогенов на основе их положения в Периодической системе элементов. Общность и различие в строении атомов. Молекулы простых веществ и галогенидов. Физические и химические свойства галогенов. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства хлора, растворимость в воде, окислительные свойства взаимодействие с металлами, водородом. Взаимодействие с водой. Применение хлора. Действие хлора на организм. Получение хлороводорода и соляной кислоты. Физические и химические свойства, применение соляной кислоты, значение соляной кислоты для нормального пищеварения. Качественные реакции на хлорид-, бромид-, иодид- ионы.

Положение кислорода и серы в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия кислорода – озон.

Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение серы. Оксид серы (IV). Сероводородная и сернистая кислоты и их соли. Оксид серы (VI). Серная кислота и ее соли. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты.

Положение азота и фосфора в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Азот, физические и химические свойства, получение и применение. Круговорот азота в природе. Аммиак. Физические и химические свойства аммиака, получение и применение. Соли аммония. Оксиды азота (II) и (IV). Азотная кислота и ее соли. Окислительные свойства азотной кислоты.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Значение фосфора для организма человека. Оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и ее соли. Минеральные удобрения. Влияние избытка нитратов в пищевых продуктах на здоровье человека.

Положение углерода и кремния в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Углерод, аллотропные модификации, физические и химические свойства углерода. Угарный газ, свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ, угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент.

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлическая связь. Физические и химические свойства металлов. Ряд напряжений металлов. Понятие о металлургии. Способы получения металлов. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза). Проблема безотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды.

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе и строение атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение щелочных металлов и их соединений. Значение натрия и калия, как биогенных макроэлементов, для организма человека. Щелочноземельные металлы. Положение щелочноземельных металлов в периодической системе и строение атомов. Нахождение в природе.

Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Значение кальция, как биогенного макроэлемента, для организма человека.

Алюминий. Положение алюминия в периодической системе и строение его атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Положение железа в периодической системе и строение его атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III). Значение железа, как биогенного макроэлемента, для организма человека.

Предмет органической химии. Вещества органические и неорганические. Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Молекулярные и структурные формулы органических веществ. Упрощённая классификация органических веществ.

Предельные углеводороды: метан и этан (строение молекул, горение метана и этана, дегидрирование этана, применение метана). Непредельные углеводороды: этилен и ацетилен строение молекулы этилена, двойная связь. Взаимодействие этилена с водой, реакция полимеризации этилена. Полиэтилен и его значения.

Понятие о предельных одноатомных спиртах на примерах метанола и этанола. Физиологическое действие этанола. Трёхатомный спирт – глицерин. Предельные одноосновные карбоновые кислоты на примере уксусной кислоты. Её свойства и применение. Реакция этерификации и понятие о сложных эфирах. Жиры как сложные эфиры глицерина и жирных кислот. Понятие об аминокислотах. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Реакции поликонденсации.

Белки, их строение и биологическая роль. Понятие об углеводах. Глюкоза, её свойства и значение. Крахмал и целлюлоза (в сравнении), их биологическая роль. Значение белков, жиров и углеводов в организации рационального питания человека.

Тематическое содержание занятий

На каждом занятии проводятся следующие виды работ:

- разбор теоретического материала по теме;
- разбор и решение тематических заданий под руководством преподавателя с работой у доски;
- решение расчетных химических задач различного типа;
- контрольные работы и работа над ошибками;
- пробный ОГЭ и разбор ошибок.

№ занятия	Тема
1-2	Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Понятие о катионах и анионах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Закономерности изменения свойств элементов по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
3	Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов. Решение задач на вычисление массовой доли элемента в веществе.
4	**Контрольная работа №1.** Работа над сложными моментами тем №1-3

5-6	Химический элемент. Атомы и молекулы. Количество вещества. Молярная масса и молярный объем. Основные классы неорганических соединений. Простые и сложные вещества. Бинарные соединения: оксиды, сульфиды, нитриды, гидриды и т.д. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Получение, физические и химические свойства. Растворимость в воде. Номенклатура.
7-8	Основные классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Соли. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Способы выражения концентрации вещества в растворе. Вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе.
9	**Контрольная работа №2.** Работа над сложными моментами тем № 5-8
10-11	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии, обратимости. Тепловой эффект химической реакции. Расчеты теплового эффекта реакции по уравнению реакции. Реакции без изменения степеней окисления. Ионно-обменные реакции. Гидролиз. Водородный показатель. Индикаторы.
12-13	Понятия окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакции. Метод электронного баланса. Решение задач с расчетами по уравнению реакции.
14	**Контрольная работа №3.** Работа над сложными моментами тем №10-13
15-16	Водород. Галогены и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.
17-18	Кислород, сера и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.
19-20	Азот, фосфор и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.
21	Углерод, кремний и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.

22-24	Металлы - щелочные и щелочноземельные, алюминий, железо. Их важные соединения. Получение, физические и химические свойства. Применение.
25-26	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей и очистка веществ. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Качественные реакции в неорганической химии. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).
27	**Контрольная работа №4.** Работа над сложными моментами тем №15-26
28	Обзор пройденного материала. Повторение
29	**Пробный ОГЭ**
30	Итоговое занятие. Разбор ошибок

Тематические вопросы и задания для работы

Занятие №1-2

1. В атоме элемента два энергетических уровня заполнены электронами, а на третьем находятся 4 электрона. Какой это элемент?

1) кремний 2) углерод 3) кислород 4) сера

2. Сколько элементов из предложенных ниже имеют одинаковое число внешних электронов? Mg, Al, Si, Be, Ca, Ba

3. Сколько протонов и электронов имеет атом, который находится в 3-м периоде и IV группе? Каков его атомный вес?

4. Сколько катионов среди предложенных частиц?

Al^{3+}, NO_3^-, Ca^{2+}, Cl^-, F^-, Li^+, K^+, $[Ag(NH_3)_2]^+$

5. Атом имеет электронную конфигурацию $2\bar{e}8\bar{e}3\bar{e}$. Какой это атом? В каком периоде и в какой группе он находится?

6. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням соответствует ряду чисел: 2,8,8,2. Какой это атом?

7. Сколько электронов находится во внешнем электронном слое атома, в ядре которого 14 протонов?

1) 2 2) 4 3) 8 4) 14

8. Приведена электронная конфигурация атома некоторого химического элемента в основном состоянии:

$$1s^22s^22p^63s^23p^4.$$

На основании этой конфигурации выполните следующие задания:

1) дайте название химическому элементу, атом которого имеет такое электронное строение;

2) укажите заряд ядра и число неспаренных электронов в атоме этого элемента;

3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

9. Атом элемента в основном состоянии имеет электронную конфигурацию:

$$1s^2 2s^2 2p^6.$$

На основании этой конфигурации выполните следующие задания:

1) укажите символ химического элемента, атом которого имеет такое электронное строение;

2) приведите обозначение однозарядных катиона и аниона, имеющих такое же число электронов и структуру внешнего энергетического уровня, как и атом, приведенный в задании;

3) составьте формулу возможного соединения, образованного полученными катионом и анионом.

10. Атом элемента в основном состоянии имеет электронную конфигурацию валентных электронов:

$$3s^2 3p^2.$$

Используя эту валентную электронную конфигурацию, ответьте на следующие вопросы:

1) сколько всего электронов в атоме, имеющем такую валентную электронную конфигурацию?

2) укажите число неспаренных электронов в этом атоме и минимальную возможную его степень окисления;

3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

11. Номер периода в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева равен числу

1) электронов в атоме;

2) электронов во внешнем слое атомов;

3) недостающих электронов до завершения электронного слоя;

4) заполняемых электронных слоев в атоме.

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

1) числу электронов в атоме

2) значению высшей валентности элемента по кислороду

3) числу электронов, недостающих до завершения внешнего электронного слоя

4) числу электронных слоев в атоме

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

1) усиление неметаллических свойств элементов

2) уменьшение числа протонов в ядре

3) увеличение радиуса атомов

4) увеличение электроотрицательности

14. В периоде с увеличением атомного номера химического элемента происходит

1) уменьшение заряда ядра атома

2) усиление металлических свойств

3) уменьшение атомного радиуса

4) уменьшение числа валентных электронов

15. Сколько элементов из предложенных ниже относятся к одному периоду? Ag, Al, B, Ca, Cr, Br

16. Расположите следующие элементы по возрастанию атомного радиуса: Al, P, Na, S, K, Mg

17. Радиус атома углерода больше радиуса атома

1) азота 2) бериллия 3) алюминия 4) кремния

18. Расположите следующие элементы в порядке возрастания металлических свойств: Al, P, Na, S, K, Mg

19. В каком ряду химических элементов ослабевают неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

1) фтор → хлор → бром

2) мышьяк → азот → фосфор

3) магний → алюминий → кремний

4) углерод → азот → кислород

20. В ряду химических элементов N → C → Be.

1) ослабевают неметаллические свойства

2) увеличивается электроотрицательность

3) усиливается кислотный характер их высших оксидов

4) уменьшается радиус атомов

21. Неметаллические свойства углерода выражены сильнее, чем неметаллические свойства

1) кислорода 2) кремния 3) азота 4) фтора

22. Основные свойства оксида магния выражены сильнее, чем основные свойства

1) оксида бериллия 2) оксида натрия

3) оксида кальция 4) оксида калия

23. В каком ряду элементы расположены в порядке уменьшения их электроотрицательности?

1) азот — кислород — фтор

2) натрий — магний — алюминий

3) бериллий — магний — кальций

4) селен — сера — кислород

24. Общим для кремния и фосфора является

1) наличие 15 электронов в атомах

2) способность образовывать высшие кислотные оксиды

3) нахождение валентных электронов в третьем электронном слое

4) наличие пяти электронов во внешнем электронном слое

5) существование простых веществ в форме двухатомных молекул.

25. Неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем неметаллические свойства

1) азота 2) кислорода 3) серы 4) кремния

26. Атомный радиус химических элементов уменьшается в ряду

1) $Si \rightarrow Al \rightarrow Mg$ 2) $Be \rightarrow Al \rightarrow C$

3) $As \rightarrow P \rightarrow N$ 4) $F \rightarrow Cl \rightarrow Br$

27. В каком ряду элементы расположены в порядке увеличения их электроотрицательности?

1) фтор - хлор - бром 2) азот - фосфор - мышьяк

3) кислород - азот - углерод 4) кремний - фосфор - сера

28. Какие два утверждения верны для характеристики как азота, так и кислорода?

1) Атом химического элемента имеет 5 валентных электронов

2) Низшая степень окисления химического элемента равна -3

3) Соответствующее простое вещество при н. у. является газом

4) Число протонов в ядре атома химического элемента равно 7

5) Электроотрицательность химического элемента выше, чем у углерода

Занятие №3.

1. Составьте электронные конфигурации валентных электронов атомов фтора и азота. Предложите механизм образования связи между атомами в молекулах F_2 и N_2. Какая молекула более прочная и почему?

2. Масса молекулы серы S_n равна $4{,}25 \cdot 10^{-22}$ г. Определите число атомов серы, входящих в молекулу. Приведите формулу серы. При расчете учтите, что масса атома углерода равна $1{,}993 \cdot 10^{-23}$ г.

3. Приведите валентные электронные конфигурации и определите возможные степени окисления и валентные возможности атомов: бора; фтора; фосфора. Предложите возможные формулы их соединений.

4. Приведите электронную конфигурацию валентных электронов для следующих частиц:

а) Be, N, O, Ne, Al, Si;

б) C^0, C^{+2}, C^{+4}, C^{-4};

в) Cl^0, Cl^{+3}, Cl^{+7}, Cl^{-1}.

5. Выберите из предложенного ряда вещества с ковалентной неполярной связью: H_2S, O_2, S_8, SO, H_2, Cu, C, H_2O, Ar.

6. Веществом с ковалентной полярной связью является

1) Na 2) KF 3) P_4 4) HF

7. Ковалентную связь имеет каждое из двух веществ ряда:

1) P_2O_5 и O_2 2) CaC_2 и CO 3) P_4 и NaF 4) CuO и N_2O_5

8. Какие из перечисленных веществ содержат ионные связи?

$AlCl_3$, H_2SO_4, $NaNO_3$, CaO, NH_3, H_2O, Br_2

9. Сколько соединений среди перечисленных веществ содержат ковалентные неполярные связи?

Br_2, H_2S, Cu, O_2, CH_4

10. Сколько соединений среди перечисленных веществ содержат ковалентные полярные связи?

Al, CuO, NH_3, Cl_2, H_2S, C_2H_6

11. Какой вид химической связи характерен для меди?

1) ковалентная неполярная 2) металлическая

3) ионная 4) ковалентная полярная

12. В соединении натрия с кислородом химическая связь

1) ионная 2) ковалентная полярная

3) ковалентная неполярная 4) металлическая

13. Веществами с ионной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

1) хлорид натрия и хлор 2) водород и хлор

3) хлорид меди(II) и хлороводород 4) вода и магний

14. Ионная химическая связь реализуется в

1) хлороводороде 2) гидроксиде натрия

3) оксиде углерода(II) 4) оксиде углерода(IV)

15. В какой молекуле есть двойная связь между атомами?

1) N_2 2) H_2O 3) NH_3 4) CO_2

16. Определите максимальную положительную и низшую отрицательную степень окисления следующих элементов:

а) натрий; б) алюминий;

в) кремний; г) хлор;

д) мышьяк; е) цинк;

ж) марганец; з) хром;

и) свинец; к) олово.

Составьте формулы возможных соединений этих элементов с водородом и кислородом.

17. В каком соединении атом серы проявляет высшую степень окисления?

Na_2SO_3, K_2S, H_2S, $Na_2S_2O_3$, $ZnSO_4$

18. Определите степени окисления элементов в следующих соединениях: H_2O, H_2O_2, KOH, KH, K_2O_2, BaO, BaO_2, OF_2, F_2, NF_3, Na_2S, FeS, FeS_2, NaHS, Na_2SO_4, $NaHSO_4$, SO_2, $SOCl_2$, SO_2Cl_2.

19. Определите степени окисления элементов в следующих соединениях: MnO_2, $Mn(OH)_2$, $KMnO_4$, K_2MnO_4, Cr, $Cr(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, K_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$, $(NH_4)_2Cr_2O_7$, $K_3[Al(OH)_6]$, $Na_2[Zn(OH)_4]$, $K_2[ZnCl_4]$.

20. Определите степень окисления азота в HNO_3. Совпадают ли максимально возможная валентность и максимально возможная степень окисления для атома азота?

21. В соединении натрия, хлора и кислорода массовые доли элементов равны 18,8; 29,0 и 52,2 % соответственно. Определите формулу этого соединения.

22. Массовая доля серы в сернистой кислоте равна

1) 18,0 % 2) 24,5 % 3) 39,0 % 4) 65,2 %

23. Массовая доля азота в нитрате кальция равна

1) 17 % 2) 34,2 % 3) 68,4 % 4) 75,1 %

24. Определите формулу химического соединения, если массовые доли (%) составляющих его элементов равны: H – 1,59; N – 22,22; O – 76,19.

Занятие №5-6

1. Рассчитайте массу: а) одной молекулы озона O_3, б) двух атомов аргона.

2. Какой объем при н.у. занимают 2 моля углекислого газа CO_2?

3. Определите молярную массу следующих веществ: Cl_2; $NaClO_3$; N_2O_5; $CuSO_4$; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $Fe_2(SO_4)_3$; $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 7\ H_2O$.

4. Рассчитайте количество вещества магния в образце этого металла массой 12 г.

5. Чему равна масса газовой смеси 10 молей водорода и 5 молей кислорода?

6. Составьте формулы простых веществ: фтора, хлора, брома, йода, аргона, неона, натрия, ртути, магния, цинка, азота, водорода, никеля, золота, кремния. Разделите их на металлы и неметаллы. Укажите, в каком агрегатном состоянии – кристаллическом (к), жидком (ж) или газообразном (г) – они существуют при обычных условиях.

7. Даны вещества: вода, кислород и аммиак. Среди них к сложным веществам относится(-ятся):

1) только вода 2) только кислород
3) кислород и аммиак 4) вода и аммиак

8. Сложным является каждое из двух веществ:

1) азот и озон 2) красный фосфор и серная кислота
3) соляная кислота и вода 4) водород и калиевая селитра

9. Сложным является каждое из двух веществ:

1) вода и озон 2) вода и азотная кислота
3) азот и кварц 4) вода и натрий

10. Выберите оксиды среди перечисленных соединений: HNO_3, H_2SO_4, Al_2O_3, Na_2S, Na_2O_2, $AlCl_3$, Na_2O, SO_2, $NaClO_4$, O_2, OF_2, O_2F_2, MgO, N_2O_5, SiO_2, $FeCl_3$, H_2O, Cr_2O_3, H_2CO_3. Дайте им названия.

а) Укажите элементы, которые могут иметь оксиды в других степенях окисления. Составьте их формулы.

б) Укажите основные, кислотные и амфотерные оксиды. Какие из них растворимы в воде? Составьте уравнения возможных реакций.

в) Определите, к какому классу относятся оставшиеся соединения в перечисленном ряду, дайте им названия.

11. Сколько кислотных оксидов среди перечисленных соединений:
Al_2O_3, NO, NO_2, CuO, P_2O_5, CO_2, FeO.

12. Сколько основных оксидов среди перечисленных соединений:
P_2O_3, NO, NO_2, CuO, P_2O_5, CO_2, FeO.

13. Сколько амфотерных оксидов среди перечисленных соединений:
Al_2O_3, ZnO, NO_2, MgO, P_2O_3, CO, FeO.

14. Основному, амфотерному и кислотному оксиду соответствует ряд формул:

1) $Li_2O – Na_2O – K_2O$ 2) $MgO – Al_2O_3 – SiO_2$
3) $B_2O_3 – CO_2 – NO_2$ 3) $Na_2O – MgO – Al_2O_3$

15. К основным оксидам относят каждое из двух веществ, формулы которых

1) K_2O, Al_2O_3 2) MgO, NO 3) FeO, BaO 4) MnO_2, Cr_2O_3

16. Даны оксиды: А – оксид натрия, Б – оксид кальция, В – оксид цинка. Среди них к основным оксидам относят:

1) только А 2) только Б 3) А и Б 4) А, Б и В

17. Укажите растворимые в воде оксиды:
ZnO, N_2O_3, MgO, SiO_2, CO_2, Na_2O

18. Определите степени окисления металла в оксидах Fe_3O_4 и Co_3O_4.

19. Определите массовые доли элементов в молекуле оксида серы (IV).

20. Определите формулу оксида фосфора, если массовая доля фосфора в нем составляет 56,34 %. Назовите его.

21. В оксиде некоторого металла I группы Периодической системы Д.И. Менделеева массовая доля кислорода равна 53,3 %. Определите, что это за металл.

22. Составьте формулы водородных соединений углерода, азота, фтора, кислорода. Какое из этих соединений обладает ярко выраженными основными свойствами, а какое – кислотными?

23. Составьте формулы оксида и пероксида водорода, натрия, кальция; сульфида железа (II).

24. Составьте формулы оксида, сульфида, нитрида, карбида и гидрида кальция и алюминия.

25. Степени окисления атомов азота в соединениях, формулы которых NO и NH_3, соответственно равны

1) +1 и –1 2) +2 и –2 3) +2 и –3 4) +2 и +3

26. Какие из следующих веществ будут взаимодействовать друг с другом:

1) $BaO + N_2O_5 =$ 2) $SiO_2 + H_2O =$
3) $CO + H_2O =$ 4) $CaO + H_2O =$
5) $CuO + H_2O =$ 5) $Al_2O_3 + H_2O =$

27. Какие из следующих веществ: K_2O, H_2O, H_2SO_4, SiO_2, Al_2O_3, $Sr(OH)_2$ – будут взаимодействовать с оксидом серы (VI)?

28. Закончите уравнения следующих реакций:

	Исходные вещества:	Продукты реакции:
а)	$CO_2 + H_2O =$	$CaCO_3 + H_2O$;
	$CO_2 + CaO =$	$Ca(HCO_3)_2$;
	$CO_2 + Ca(OH)_{2(изб.)} =$	H_2CO_3;
	$CO_{2(изб.)} + Ca(OH)_2 =$	$CaCO_3$
б)	$Ca(OH)_2 \xrightarrow{t}$	$CaSO_4 + H_2O$;
	$Ca(OH)_2 + SO_2 =$	$CaS + H_2O$;
	$Ca(OH)_2 + SO_3 =$	$CaSO_3 + H_2O$;
	$Ca(OH)_2 + H_2S =$	$CaO + H_2O$.
в)	$Al_2O_3 + HCl =$	$NaAlO_2 + H_2O$;
	$Al_2O_3 + NaOH \xrightarrow{t,\ сплавление}$	$Na[Al(OH)_4]$;
	$Al_2O_3 + NaOH + H_2O =$	$AlCl_3 + H_2O$;

$Al_2O_3 + Na_2CO_3 \xrightarrow{t,\ сплавление}$ $Na[Al(OH)_4]$ч.

г) $KOH + SO_{3(изб.)} =$ $K_2CO_3 + H_2O$;
$KOH + SO_{3(недост.)} =$ $KHSO_4$;
$KOH + CO_{2(изб.)} =$ $K_2SO_4 + H_2O$;
$KOH + CO_{2(недост.)} =$ $KHCO_3$.

д) $Fe_2O_3 + SO_3 =$ $NaFeO_2 + H_2O$;
$Fe_2O_3 + H_2SO_4 =$ $Fe_2(SO_4)_3$;
$Fe_2O_3 + NaOH \xrightarrow{t,\ сплавление}$ $Fe(NO_3)_3 + H_2O$;
$Fe_2O_3 + HNO_3 =$ $Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$.

29. Хлорид железа (II) образуется в результате реакции:
1) $Fe_2O_3 + Cl_2 \rightarrow$
2) $FeO + HCl \rightarrow$
3) $Fe_2O_3 + HCl \rightarrow$
4) $FeO + BaCl_2 \rightarrow$

Занятие №7-8

1. Определите кислоты среди перечисленных соединений: CuO, ClF, HCl, H_2CO_3, $NaNO_3$, HNO_2, H_2SeO_4, KOH, HF, SO_2, $HClO_4$, H_2SO_3, H_2S, H_3PO_4. Приведите их название.

а) Какая из кислот одноосновная, двухосновная, трёхосновная? Запишите уравнения их ступенчатой диссоциации.

б) Выберите формулы летучих кислот. Правильно ли газообразные безводные HCl и H_2S называть кислотами?

в) Выберите неустойчивые кислоты. Назовите соединения, на которые они распадаются.

г) Определите степени окисления элементов в кислотах, содержащих азот и серу. Приведите формулы их кислот в других степенях окисления и дайте им названия. Представьте формулы этих кислот в виде $ЭO_n(OH)_m$. Какие из них сильные, а какие – слабые?

2. Сколько кислот среди перечисленных соединений: $Al(OH)_3$, NH_3, H_2SO_4, HBr, HI, H_2O

3. Сколько моль ионов образуется при диссоциации 3 моль азотной кислоты?

4. Определите основания среди перечисленных соединений: RbOH, HClO, $Zn(OH)_2$, $CuOHNO_3$, $Al(OH)_3$, $Mn(NO_3)_2$, LiOH, H_3PO_4, $ZnSO_4$, $Sr(OH)_2$, HNO_3, $Sb(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, $AlOHSO_4$, $Ba(OH)_2$, BeO, NaOH. Приведите их названия.

Какие из них растворимы в воде, какие – нерастворимы? Какие соединения называют щелочами? Запишите уравнения электролитической диссоциации растворимых оснований.

5. Определите, при диссоциации каких соединений образуются только OH^-- ионы:

а) CH_3OH; б) Zn(OH)Br; в) NaOH; г) CH_3COOH

6. Определите массу 0,8 моль гидроксида натрия.

7. Сколько щелочей среди перечисленных соединений: $Al(OH)_3$, NaOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Be(OH)_2$

8. Определите соли среди перечисленных соединений: Na_2CO_3, $KHCO_3$, HCl, K_2S, NaHS, $Al(OH)_2Cl$, H_3PO_4, Na_3PO_4, NaH_2PO_4, CuOHCl, K_2O, K_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$, $KAl(SO_4)_2$, $Al(OH)_3$, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$, $NaNH_4CO_3$, $CrCl_3$, NaClO, $NaClO_3$, Fe_2O_3, $AlOHSO_4$. Приведите их названия. Укажите средние, кислые, основные, двойные соли.

9. Какие из перечисленных веществ: А) $Ba(ClO_3)_2$; Б) NaH_2PO_4; В) $(NH_4)_2Cr_2O_7$; Г) C_2H_5COONa; Д) KHS; Е) $Ca(HCO_3)_2$ – относятся к средним солям:

1) АБВ; 2) АВГ; 3) БГД; 4) ВДЕ?

10. В растворе какого вещества возможна диссоциация по трем ступеням: а) хлорида алюминия; б) ортофосфата калия; в) ортофосфорной кислоты; г) дигидроксохлорида алюминия?

Напишите уравнения диссоциации.

11. Соединение состава $K_2ЭO_3$ образует каждый из двух элементов:

1) углерод и фосфор;

2) азот и сера;

3) углерод и сера;

4) азот и фосфор.

12. Сода бывает: питьевая (пищевая), кристаллическая, кальцинированная и каустическая. Составьте химические формулы и назовите каждое из этих соединений. Какое из них является сильным основанием?

13. Подсчитайте, сколько кислых солей и сколько средних солей среди приведенных соединений. $AlPO_4$, $NaHCO_3$, CuO, K_2S, NH_3, NaCl, $CaSO_4$, $LiHSO_3$, KHS, H_3PO_4

14. Как называется реакция взаимодействия кислоты и основания?

15. Какие кислоты могут образовать кислую соль – соляная, серная, фосфорная, плавиковая, сероводородная, сернистая?

16. Как называется соль, образовавшаяся при взаимодействии азотной кислоты и гидроксида калия?

17. При взаимодействии какой кислоты и какого основания образовался гидрокарбонат натрия?

18. Какова степень окисления серы в молекуле гидросульфата калия?

19. Определите формулу соли, если она содержит 33,33% натрия, 20,29% азота и 46,37% кислорода.

20. Вещества, формулы которых CaO и $NaHCO_3$, являются соответственно

1) основным оксидом и кислотой

2) амфотерным оксидом и солью

3) основанием и кислотой

4) основным оксидом и солью

21. Осно́вным оксидом и основанием соответственно являются

1) Al_2O_3 и HBr 2) CO и NaOH

3) MgO и $Ca(OH)_2$ 4) CaO и NaBr

22. Какие из следующих веществ: H_2CO_3, CrO_3, $Al(OH)_3$, Cr_2O_3, Na_2O, SO_3, HCl, SO_2, $Ba(OH)_2$ – будут взаимодействовать с гидроксидом калия?

23. Наибольшее число анионов образуется при полной диссоциации 1 моль

1) фосфата калия 2) хлорида железа(III)

3) сульфата меди(II) 4) нитрата натрия

24. Один моль катионов и три моля анионов образуются при электролитической диссоциации в растворе 1 моль

1) Na_3PO_4 2) $Al(NO_3)_3$ 3) K_2SO_3 4) $Al_2(SO_4)_3$

25. Какое количество ионов образуется при диссоциации 1 моля фосфорной кислоты по второй ступени?

26. Какое из приведенных соединений образует больше всего ионов в растворе? AgCl, $Al(OH)_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, NaCl, H_2SiO_3.

27. Какое из приведенных соединений не образует ионы в растворе? $AlCl_3$, $Mg(OH)_2$, MgO, KCl, NaOH.

28. Наибольшее число анионов образуется при полной диссоциации 1 моля

1) фосфата калия 2) хлорида железа(III)

3) сульфата меди(II) 4) нитрата натрия

29. Один моль катионов и три моля анионов образуются при электролитической диссоциации в растворе 1 моль

1) Na_3PO_4 2) $Al(NO_3)_3$ 3) K_2SO_3 4) $Al_2(SO_4)_3$

30. Различить растворы соляной и серной кислот можно, если добавить к ним раствор

1) лакмуса

2) нитрата бария

3) фенолфталеина

4) гидроксида калия

31. Для приготовления раствора сахара использовали 20 г сахара и 120 г воды. Рассчитайте массу полученного раствора и массовую долю вещества в нем.

32. Какую массу соли и какую массу воды надо взять для приготовления раствора массой 40 г с массовой долей Na_2SO_4 0,12?

33. Сколько вещества и воды (в граммах) содержится в растворе массой 250 г, в котором массовая доля карбоната калия равна 8%?

34. В бензоле объемом 170 мл растворили серу массой 1,8 г. Плотность бензола 0,88 г/мл. Определите массовую долю серы в растворе.

35. При упаривании раствора сульфата натрия соль выделяется в виде кристаллогидрата $Na_2SO_4 \cdot 10\ H_2O$. Какую массу кристаллогид-рата можно получить из раствора объемом 200 мл с массовой долей Na_2SO_4 15%, плотность которого 1,14 г/мл?

36. Определите массу раствора с массовой долей хлорида кальция 15%, которую необходимо взять для приготовления путем разбавления водой 300 г раствора с массовой долей $CaCl_2$ 3%.

Занятие №10-11

1. К какому типу реакции относится взаимодействие оксида кальция и оксида углерода (IV)?

2. Какая реакция происходит при нагревании гидроксида меди?

3. К какому типу реакции относится взаимодействие нитрата серебра и хлорида калия?

4. К какому типу реакции относится взаимодействие цинка с хлоридом меди?

5. Возможно ли взаимодействие серебра с хлоридом магния?

6. Происходит изменение степеней окисления элементов при взаимодействии фосфорной кислоты с гидроксидом кальция?

7. Определите, к какому типу относятся реакции с участием оксидов металлов.

Исходные вещества	Тип реакции
А. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$	1. разложения
Б. $MgO + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2O$	2. замещения
	3. обмена
	4. присоединения

8. Какое уравнение соответствует реакции разложения?

1) $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$

2) $2HCl + Ba(OH)_2 = BaCl_2 + 2H_2O$

3) $2AgI = 2Ag + I_2$

4) $Na_2S + Br_2 = 2NaBr + S$

9. Какое уравнение соответствует реакции замещения?

1) $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$

2) $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$

3) $AlCl_3 + KOH = Al(OH)_3 + 3KCl$

4) $2Al + 3CuSO_4 = 3Cu + Al_2(SO_4)_3$

10. Какая из приведенных реакций является экзотермической?

$2NH_3 = N_2 + 3H_2 - Q$ $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$

11. На основании термохимического уравнения горения фосфора

$4P(тв.) + 5O_2(г.) = 2P_2O_5(тв.) + 3010$ кДж

рассчитайте массу сгоревшего фосфора, если в результате реакции выделилось:

а) 75,25 кДж;

б) 301 кДж;

в) 45150 кДж теплоты.

12. На основании термохимического уравнения разложения карбоната кальция

$CaCO_3(тв.) = CaO(тв.) ++ CO_2(г.) - 157$ кДж

Рассчитайте, какая масса карбоната кальция подверглась разложению, если в ходе реакции было затрачено:

а) 31,4 кДж;

б) 78,5 кДж;

в) 3140 кДж теплоты.

13. При сгорании навески натрия массой 18,4 г в хлоре в результате реакции выделилось 328,88 кДж теплоты. На основании этих данных напишите термохимическое уравнение сгорания натрия в хлоре.

14. Дайте характеристику реакции горения порошка алюминия. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Характеристика реакции	Тип реакции
А. по тепловому эффекту	1. эндотермическая
Б. по изменению степеней окисления	2. экзотермическая
	3. без изменения степеней окисления
	4. окислительно-восстановительная

Ответ:

А	Б

15. 1) Составьте молекулярное уравнение реакции получения гидроксида алюминия при взаимодействии растворов хлорида алюминия и гидроксида калия. Признаком протекания этой реакции является:

А. образование воды

Б. выделение бесцветного газа

В. выпадение белого студенистого осадка

Г. выпадение желтого осадка

2) К какому типу относится эта реакция ?

А. замещения Б. обмена В. соединения Г. разложения

16. Охарактеризуйте реакцию растворения оксида фосфора (V) в горячей воде. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Характеристика реакции	Тип реакции
А. по типу	1. замещения
Б. по изменению степеней окисления	2. соединения
	3. обмена
	4. разложения
	5. окислительно-восстановительная
	6. без изменения степеней окисления

Ответ:

А	Б

17. К реакциям обмена относится взаимодействие между

1) магнием и соляной кислотой

2) оксидом фосфора(V) и водой

3) цинком и нитратом серебра

4) оксидом меди(II) и серной кислотой

18. Возможна ли реакция обмена между фосфатом кальция и карбонатом натрия?

19. Возможна ли реакция обмена между хлоридом натрия и нитратом калия?

20. Возможна ли реакция обмена между серной кислотой и хлоридом бария?

21. Составьте уравнения реакций между

а) оксидом углерода (IV) и раствором гидроксида бария;

б) растворами силиката натрия и хлороводородной кислоты;

в) гидроксидом цинка и соляной кислотой;

г) оксидом кальция и хлороводородной кислотой;

д) растворами иодида калия и нитрата свинца (II);

е) растворами нитрата бария и серной кислотой.

Для каждой реакции запишите полное и сокращенное ионные уравнения.

22. 1) Выберите правильные продукты взаимодействия растворов Na_2CO_3 и HCl:

А. $NaHCO_3$ и NaCl Б. NaCl и H_2CO_3

В. NaCl, H_2O и CO Г. NaCl, H_2O и CO_2

2) Указанному взаимодействию отвечает краткое ионное уравнение.

А. $Na_2CO_3 = 2Na^+ + CO_3^{2-}$

Б. $CO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + CO_2$

В. $CO_3^{2-} + 2H^+ = H_2CO_3$

Г. $2Na^+ + 2Cl^- = NaCl$

23. 1) Выберите правильные продукты взаимодействия растворов Na_2SiO_3 и HCl:

А. $NaHSiO_3$ и NaCl Б. NaCl и H_2SiO_3

В. NaCl и $NaHSiO_3$ Г. NaCl, H_2O и SiO_2

2) Указанному взаимодействию отвечает краткое ионное уравнение.

А. $Na_2SiO_3 + 2H^+ = 2Na^+ + H_2SiO_3$

Б. $SiO_3^{2-} + H^+ = HSiO_3^-$

В. $CO_3^{2-} + 2\ H^+ = H_2CO_3$

Г. $2Na^+ + 2Cl^- = NaCl$

24. Практически необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

1) хлорида натрия и нитрата меди (II)

2) серной кислоты и нитрата бария

3) сульфата калия и гидроксида натрия

4) нитрата калия и сульфата железа(III)

25. Реакция ионного обмена протекает до конца между

1) $Fe(OH)_3$ и H_2SO_4 2)$BaCO_3$ и Na_2SO_4

3) $ZnSO_4$ и KCl 4) LiOH и $BaCl_2$

26. Какие два вещества вступили в реакцию, если в результате образовались следующие вещества (указаны все продукты реакции без коэффициентов):

1) $BaCO_3 + H_2O$ 2) $BaCO_3 + NaCl$

27. Краткому ионному уравнению $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$ соответствует взаимодействие:

А. $BaO + H_2SO_4 \rightarrow$ Б. $BaCl_2 + SO_3 \rightarrow$

В. $Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow$ Г. $Ba + H_2SO_4 \rightarrow$

28. В растворе какого соединения лакмус имеет фиолетовую окраску:

1) HCl 2) Na_3PO_4 3) KCl 4) NaOH

29. В растворе какого соединения лакмус имеет синюю окраску:

1) $Ba(OH)_2$ 2) K_2SO_4 3) Na_2S 4) LiOH

30. Водные растворы каких веществ будут вызывать изменение окраски индикатора: хлорид натрия, нитрат бария, нитрит калия, цианид натрия, иодид натрия, силикат натрия, сульфат натрия, фосфат калия, гидроксид стронция, сульфид натрия, серная кислота, хлорид аммония, хлорид железа (III)?

31. Различить растворы соляной и серной кислот можно, если добавить к ним раствор

1) лакмуса 2) нитрата бария

3) фенолфталеина 4) гидроксида калия

Занятие №12-13

1. Укажите соединения, в которых сера может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. $NaHSO_3$, SO_2, H_2S, H_2SO_4, S, $MgSO_3$, SO_3, $Na_2S_2O_3$

2. Укажите соединения, в которых азот может проявлять только восстановительные свойства. $NaNO_3$, KNO_2, N_2, NH_3, Na_3N

3. Какие из перечисленных веществ Cl_2, Na_2S, KI, KBr, $KMnO_4$, $NaNO_2$, PbO_2, Na_2SO_3, $K_2Cr_2O_7$ могут выступать в ОВР только в качестве окислителя, какие – только в качестве восстановителя, какие могут быть и окислителем, и восстановителем?

4. Какой процесс отражает следующая схема: $P^{+5} + 2\bar{e} = P^{+3}$?

5. Какая из предложенных реакций является окислительно-восстановительной реакцией:

а) разложение карбоната кальция;

б) сгорание магния в кислороде;

в) нейтрализация серной кислоты?

6. Элемент азот является окислителем в реакции

1) $2NO + O_2 = 2NO_2$ 2) $NH_3 + HCl = NH_4Cl$

3) $NO_2 + 4H_2 = N_2 + 4H_2O$ 4) $N_2O_5 + 2NaOH = 2NaNO_3 + H_2O$

7. Дана схема окислительно-восстановительной реакции:

$$S + HNO_3 = H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$

1) Определите, какой элемент в этой реакции выступает восстановителем, а какой - окислителем.

Функция в ОВР	Символ элемента
А. окислитель	1. S
Б. восстановитель	2. H
	3. O
	4. N

Ответ:

А	Б

2) Установите, сколько электронов принимает окислитель и сколько электронов отдает восстановитель.

Функция в ОВР Количество переносимых электронов

А. окислитель принимает	1. $1e^-$
Б. восстановитель отдает	2. $2e^-$
	3. $3e^-$
	4. $4e^-$
	5. $5e^-$
	6. $6e^-$

Ответ:

А	Б

3) Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию, учитывая, что все коэффициенты – наименьшие числа. Укажите коэффициент, стоящий в уравнении реакции перед H_2O.

8. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях следующих реакций:

1) $Ca(NO_2)_2 + (NH_4)_2SO_4 \rightarrow N_2 + CaSO_4 + H_2O$
2) $H_2S + HClO_3 \rightarrow HCl + S + H_2O$
3) $MnO_2 + HBr = MnCl_2 + Br_2 + H_2O$
4) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$
5) $S + O_2 + H_2O = H_2SO_4$
6) $KClO_3 + P = P_2O_5 + KCl$
7) $H_2S + HNO_3 = NO_2 + S + H_2O$
8) $H_2S + FeCl_3 = FeCl_2 + HCl + S$
9) $Hg + H_2SO_4 = SO_2 + HgSO_4 + H_2O$
10) $FeO + HNO_3 = NO + Fe(NO_3)_3 + H_2O$
11) $MnO_2 + HNO_3 = O_2 + Mn(NO_3)_2 + H_2O$
12) $Mn(NO_3)_2 + PbO_2 = MnO_2 + Pb(NO_3)_2$
13) $Mn + HNO_3 = NO_2 + Mn(NO_3)_2 + H_2O$
14) $CrCl_2 + O_2 + HCl = CrCl_3 + H_2O$
15) $KMnO_4 + H_2SO_4 + NaNO_2 = MnSO_4 + NaNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$
16) $KMnO_4 + H_2O + Na_2SO_3 = MnO_2 + K_2SO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$
17) $K_2MnO_4 + H_2SO_4 + FeSO_4 = MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
18) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + Na_2SO_3 = K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + H_2O$

9. В промышленности карбид кальция получают по схеме

$$CaO + C \rightarrow CaC_2 + CO.$$

Вычислите, сколько потребуется оксида кальция для получения карбида кальция массой 3,2 т. Какой объем оксида углерода(II), измеренный при нормальных условиях, выделиться при этом?

10. Какая масса аммиака потребуется для получения оксида азота (II) массой 13 т, учитывая, что потери в производстве составляют 7%?

11. Какой объем воздуха необходимо взять для окисления оксида серы (IV) объемом 20 л (н.у.)? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 20,95 %.

12. Какой объем сероводорода (н.у.) образуется при взаимодействии сульфида железа (II) массой 17,6 г с раствором соляной кислоты массой 130 г с массовой долей HCl 20 %?

13. Какая масса сульфата меди (II) образуется при взаимодействии меди массой 19,2 г. с концентрированной серной кислотой массой 60 г?

14. Какой объем хлора (при нормальных условиях) прореагирует с натрием массой 17,25 г? Определите массу хлорида натрия, образующегося при этом.

15. Произошла реакция между 4,9 г серной кислоты и 4 г гидроксида натрия. Образовалось 7,1 г соли. Рассчитайте массу образовавшейся воды.

16. Определите массу серной кислоты с массовой долей 8%, необходимую для нейтрализации 50 г гидроксида калия с массовой долей 12%.

17. При взаимодействии раствора сульфата натрия массой 14 г с избытком раствора хлорида бария выделился осадок массой 5,84 г. Определите массовую долю сульфата натрия в исходном растворе.

18. К водному раствору, содержащему хлорид хрома (III) массой 3,17 г, прилили раствор, содержащий сульфид калия, массой 3,85 г. Какое вещество выпадет в осадок? Определите массу осадка.

19. Какая масса сульфата аммония образуется при взаимодействии серной кислоты массой 9 кг с аммиаком массой 20 кг? Какое вещество останется в избытке? Определите массу избытка.

20. К 400 г раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 18% добавили 100 г раствора, содержащего 0,5 моль того же вещества. Какова конечная массовая доля растворенного вещества?

21. К окислительно-восстановительным реакциям относятся реакции, уравнения которых:

1) $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$
2) $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$
3) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
4) $MgO + CO_2 = MgCO_3$
5) $SiO_2 + 2Mg = 2MgO + Si$

Запишите номера выбранных реакций в порядке возрастания.

22. В каких реакциях окислителем и восстановителем служит один и тот же элемент?

1) $Br_2 + 2HI = I_2 + HBr$
2) $SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4$
3) $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$
4) $5KI + KIO_3 + 2H_2SO_4 = 2K_2SO_4 + 3I_2 + 3H_2O$
5) $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$

Запишите номера выбранных реакций в порядке возрастания.

23. В каких реакциях нитрат серебра является окислителем?

1) $AgNO_3 + K \rightarrow$
2) $AgNO_3 + KOH \rightarrow$
3) $AgNO_3 + Cu \rightarrow$
4) $AgNO_3 + K_2S \rightarrow$
5) $AgNO_3 + K_2SO_3 + KOH \rightarrow$

Запишите номера выбранных реакций в порядке возрастания.

Занятие №15-16

1. Какие простые вещества составляют основу воздуха?

2. Рассчитайте среднюю молярную массу воздуха, имеющего следующий объемный состав: 21 % O_2, 78 % N_2, 0,5 % Ar и 0,5 % CO_2.

3. Напишите электронные конфигурации частиц H, H^+, H^-.

4. Составьте формулы гидридов элементов I-IV групп 2 периода Периодической системы Д.И. Менделеева.

5. Какая масса гидрида кальция необходима для получения 560 л водорода (н.у.) в реакции с водой?

6. В образце некоторого соединения массой 200 г содержится 5 г водорода, остальное – калий. Какова формула этого соединения?

7. Рассчитайте, сколько теплоты выделиться при поджигании 100,8 л (н.у.) смеси водорода и кислорода, если термохимическое уравнение процесса образования воды имеет вид:

$2H_2$(г.) + O_2(г.) = $2H_2O$(ж.) + 571,6 кДж.

8. Рассчитайте, какое количество водорода потребуется для синтеза 3,4 т аммиака.

9. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях следующих реакций:

1) $CuO + H_2 = Cu + H_2O$

2) $CaH_2 + H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$

3) $CO + H_2O = CO_2 + H_2$

10. Какой из указанных металлов вытесняет водород из раствора соляной кислоты?

1) ртуть 2) медь 3) железо 4) серебро

11. Составьте уравнения реакций взаимодействия :

1) разбавленной серной кислоты с магнием;

2) соляной кислоты с цинком;

3) раствора гидроксида калия с алюминием;

4) натрия с водой.

12. Составьте полные электронные конфигурации атомов фтора и хлора, валентные электронные конфигурации атомов брома и йода.

11. Как изменяются в ряду F – Cl – Br – I

а) радиус атома;

б) электроотрицательность;

в) неметаллические свойства простых веществ?

13. Какой из галогенов отличается по своим свойствам от других?

14. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях следующих реакций:

1) $F_2 + H_2O = HF + O_2$

2) $Cl_2 + H_2O = HClO + HCl$

3) $Cl_2 + NaOH\ (t) = NaClO_3 + NaCl + H_2O$

4) $I_2 + Ba(OH)_2 = BaI_2 + Ba(IO_3)_2 + H_2O$

15. Как изменяется химическая активность простых веществ в ряду $F_2 – Cl_2 – Br_2 – I_2$? Может ли хлор вытеснить йод, бром и фтор из их соединений? Составьте уравнения возможных реакций.

16. Бром вытесняет другой галоген из раствора

1) хлорида натрия 2) иодида калия

3) фторида натрия 4) фтороводорода

17. В каком агрегатном состоянии находятся галогены в обычных условиях?

18. Какой объем хлора (н.у.) прореагирует с кальцием массой 3 г, если массовая доля примесей в нем 20%?

19. Как изменяется химическая активность галогенид-ионов в ряду $F^- – Cl^- – Br^- – I^-$? Напишите уравнения реакций, происходящих при действии концентрированной серной кислоты на твердые галогениды калия. Учтите, что взаимодействие H_2SO_4 с фторидом и хлоридом идет при нагревании; при этом образуется кислая соль и выделяются соответственно фтороводород и хлороводород. При взаимодействии H_2SO_4 с бромидом и йодидом выделяются соответственно сернистый газ и сероводород.

18. Составьте уравнения электролитической диссоциации: HCl, $KClO_3$, $HClO_4$, $AlCl_3$. Укажите среди перечисленных веществ сильные кислоты. Дайте название всем соединениям.

19. Как изменяются кислотные свойства в ряду 1) $HClO – HClO_2 – HClO_3 – HClO_4$.

20. Каждый человек хоть раз в жизни использовал спиртовый раствор йода для наружной обработки инфекционно-воспалительных поражений кожи (например, при травмах и ранах). 100 г такого раствора содержит 5 г йода I_2, 2 г иодида калия и 89 г чистого этилового спирта. Рассчитайте массу воды и массовую долю йода в указанном растворе.

21. Бром является восстановителем и сильнее всего меняет свою степень окисления в реакции:

1) $6NaClO + Br_2 = 2NaBrO_3 + Cl_2 + 4NaCl$

2) $NaBrO_3 + F_2 + 2NaOH = NaBrO_4 + 2NaF + H_2O$

3) $2KBrO_3 + 2S = K_2SO_4 + Br_2 + SO_2$

4) $2HBr + H_2SO_4 = Br_2 + SO_2 + 2H_2O$

22. Массовая доля фтора в апатите $Ca_5(PO_4)_3F$ равна

1) 3,8 % 2) 18,5 % 3) 5,2 % 4) 39,7 %

23. В ряду химических элементов Br – Cl – F

1) одинаковое число электронных слоев

2) только хлор образует соединения в степени окисления +7

3) все элементы образуют простые вещества-неметаллы

4) наибольший радиус имеет атом брома

5) увеличивается число протонов в ядрах атомов

24. Определите, атом какого элемента имеет один валентный электрон?

1) Al 2) F 3) He 4) H

25. Реакция взаимодействия алюминия с разбавленной соляной кислотой является реакцией:

1) нейтрализации, протекающей без изменения степеней окисления

2) обмена и сопровождает выделением пузырьков газа

3) замещения, окислительно-восстановительной

4) разложения, протекающей с изменением степеней окисления

26. Необратимое протекание реакции ионного обмена между растворами иодида натрия и нитрата свинца(II) обусловлено взаимодействием ионов

1) Na^+ и NO_3^- 2) Pb^{2+} и I^- 3) Pb^{2+} и NO_3^- 4) Na^+ и I^-

27. Выберите два высказывания, в которых говориться о водороде, как о простом веществе

1) Солнце более чем наполовину состоит из водорода
2) Используется в производстве аммиака и соляной кислоты
3) Распознают по глухому хлопку, раздающемуся при поднесении горящей спички к сосуду с чистым водородом
4) До завершения внешнего энергетического уровня не хватает одного электрона
5) В Периодической системе занимает два места – в I и VII группах

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

$$As_2O_3 + I_2 + H_2O = H_3AsO_4 + HI$$

Определите окислитель и восстановитель.

29. Через порцию 10 %-ного раствора иодида натрия пропустили хлор объемом 448 мл(н.у.). Рассчитайте массу израсходованной порции раствора иодида натрия.

30. Дан раствор соляной кислоты, а также набор следующих реактивов: медь, оксид магния; растворы иодида натрия; гидрокарбоната натрия и пероксида водорода. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства соляной кислоты, и укажите признаки их протекания.

31. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида алюминия, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор хлорида алюминия, а также набор следующих реактивов: водные растворы нитрата бария, гидроксида натрия, нитрата серебра, сульфата магния и металлический цинк.

32. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства бромида бария, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор бромида бария, а также набор следующих реактивов: водные растворы хлорида калия, нитрата магния, нитрата серебра, сульфата натрия и соляной кислоты.

33. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида кальция, и укажите признаки их протекания.

А) Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов: водные растворы карбоната калия, нитрата магния, нитрата серебра, гидроксида бария и металлический цинк.

Б) Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов: оксид железа(III), азотная кислота, растворы гидроксида калия, карбоната натрия и нитрата серебра.

34. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства бромида магния, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор бромида магния, а также набор следующих реактивов: водные растворы нитрата натрия, нитрата серебра, гидроксида калия, хлорида натрия и бромида натрия.

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

Дан раствор хлорида железа(III), а также набор следующих реактивов: оксид меди(II), серная кислота, растворы гидроксида калия, сульфата натрия и нитрата серебра.

36. В школьной химической лаборатории хранится склянка с раствором некоторой кислоты. Эту кислоту осторожно нейтрализовали раствором гидроксида натрия. Полученный раствор образовал с нитратом серебра жёлтый осадок. Запишите химическую формулу и название кислоты. Составьте два уравнения реакций, которые были проведены в процессе распознавания кислоты.

37. Смесь медных и магниевых опилок массой 1,5 г обработали избытком соляной кислоты. В результате реакции выделился водород объемом 0,56 л. (н.у.). Вычислите массовую долю меди в смеси. Ответ: 60 %

38. В 73 г соляной кислоты с массовой долей 5% поместили избыток цинка. Вычислите объём выделившегося газа (н. у.).

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

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

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

Занятие №17-18

1. Перечислите элементы, входящие в подгруппу кислорода. Составьте полные электронные конфигурации атомов кислорода и серы. Сколько неспаренных электронов содержат атомы этих элементов? Перечислите возможные степени окисления O и S, приведите примеры соединений.

2. Дайте характеристику реакции горения порошка алюминия.

Характеристика реакции	Тип реакции
А. по тепловому эффекту	1. эндотермическая

Б. по изменению степеней окисления

2. экзотермическая
3. без изменения степеней окисления
4. окислительно-восстановительная

3. Кислород вступает в реакцию с:

1) $FeCl_3$ 2) SO_2 3) CO_2 4) NaOH

4. Кислород непосредственно не взаимодействует

1) хлором 2) фосфором 3) серой 4) железом

5. И кислород, и водород реагируют с

1) аммиаком 2) аргоном 3) серной кислотой 4) натрием

6. С кислородом может реагировать

1) медь 2) оксид углерода (IV)

3) гидроксид натрия 4) серная кислота

7. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях следующих реакций:

1) $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 = MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

2) $KI + H_2SO_4 + H_2O_2 = I_2 + K_2SO_4 + H_2O$

8. Раствор перекиси водорода применяют в качестве антисептического средства. При контакте H_2O_2 с поврежденными слизистыми или кожей высвобождается активный кислород. Большое количество пены, образующейся при этом, способствует образованию тромбов и остановке кровотечения из мелких сосудов. Для приготовления 100 г разбавленного аптечного раствора перекиси водорода смешивают 10 г 30 %-ного раствора пероксида водорода (пергидроля), 0,05 г стабилизатора и воду.

Рассчитайте массу воды (А, с точностью до сотых г) и массовую долю пероксида водорода (Б, %) в указанном аптечном растворе.

9. Составьте уравнения ступенчатой электролитической диссоциации серной, сернистой и сероводородной кислот. Назовите все полученные ионы.

10. Напишите формулы сульфата алюминия, сульфита калия, сульфида железа (II), гидросульфида натрия, гидросульфата меди (II).

11. Как называется соль, которая образуется при взаимодействии серы с алюминием?

12. Какие соли могут образоваться при взаимодействии оксида серы (IV) и гидроксида натрия?

13. Какие соли могут образоваться при взаимодействии оксида серы (VI) и гидроксида натрия?

14. Какие соли могут образоваться при взаимодействии сероводорода и гидроксида натрия?

15. Сера превращается в серную кислоту под действием

1) O_2 2) H_2O 3) $HNO_{3(конц.)}$ 4) NaOH

16. Сера не реагирует с

1) натрием 2) кислородом

3) водородом 4) оксидом углерода (IV)

17. Сера является окислителем в реакции

1) $H_2S + I_2 = S + 2HI$ 2) $3S + 2Al = Al_2S_3$

3) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ 4) $S + 3NO_2 = SO_3 + 3NO$

18. Дана схема превращений:

$$Na_2S \xrightarrow{HCl} X \xrightarrow{Y} SO_2 \xrightarrow{Ba(OH)_2} Z$$

Определите вещества X, Y и Z

А. H_2O Б. O_2 В. H_2SO_4

Г. H_2S Д. $BaSO_3$ Е. $BaSO_4$

19. Составьте уравнения следующих превращений:

$$H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$

20. Какой газ образуется при взаимодействии металла с концентрированной серной кислотой и с разбавленной серной кислотой?

21. Можно ли использовать концентрированную серную кислоту для осушения газа сероводорода?

22. Рассчитайте массовую долю примесей в 20 г технической серы, если из нее было получено 36 г сульфида кальция.

23. Технический цинк массой 1,32 г обработали избытком раствора серной кислоты. Выделившийся водород занял при нормальных условиях объем 448 мл. Определите массовую долю цинка в техническом металле.

24. Степень окисления, равную +4, сера имеет в соединении

1) SO_2 2) $(NH_4)_2S$ 3) $Fe_2(SO_4)_3$ 4) SF_6

25. Одинаковую степень окисления атомы серы имеют в соединениях H_2SO_3 и

1) K_2SO_4 2) SO_2 3) $(NH_4)_2S$ 4) SO_3

26. Одинаковую степень окисления атомы серы имеют в соединениях SO_3 и

1) Fe_2S_3 2) K_2SO_3 3) $(NH_4)_2S$ 4) $Al_2(SO_4)_3$

Занятие №19-20

1. Перечислите элементы, входящие в подгруппу азота. Составьте полные электронные конфигурации атомов азота и фосфора. Сколько неспаренных электронов содержат атомы этих элементов? Перечислите возможные степени окисления N и P, приведите примеры соединений. Будут ли проявляться различия в химии азота и фосфора?

2. Напишите формулы нитрата калия, азотистой кислоты, нитрита аммония, фосфата алюминия, гидрофосфата калия, дигидрофосфата натрия.

3. Составьте формулы оксидов азота во всех возможных степенях окисления. Какой(-ие) из них является(-ются) несолеобразующим?

4. Верно ли утверждение: «В азотной кислоте степень окисления азота равна +5, а валентность азота равна 4»? Ответ обоснуйте.

5. Что вы знаете о круговороте азота в природе и проблеме связывания молекулярного азота?

6. Что такое «аллотропия»? Какие аллотропные модификации фосфора Вам известны? Какая из них наиболее реакционноспособная?

7. Верны ли следующие суждения о химических свойствах фосфора:

а) фосфор, предварительно подожженный на воздухе, сгорает в кислороде ярким пламенем;

б) красный фосфор взаимодействует с металлами?

1) верно только А 2) верно только Б

3) верны оба суждения 4) оба суждения не верны

8. Составьте уравнения следующих превращений:

$$N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4Cl \rightarrow NH_3$$

9. Какая из приведенных реакций является эндотермической?

$N_2(г.) + O_2(г.) = 2NO - Q$ $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$

Возможна ли такая реакция в природе?

10. Сравните протекание процесса термического разложения различных солей иона аммония:

1) $NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$;

2) $NH_4HCO_3 \rightarrow NH_3 + CO_2 + H_2O$;

3) $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$;

4) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$;

5) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_7 + H_2O$.

Для уравнений окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс и расставьте в них коэффициенты. Сделайте вывод об особенностях процесса разложения аммонийных солей.

11. Напишите уравнения реакций магния и меди с разбавленной и с концентрированной азотной кислотой.

12. Напишите уравнения реакций серы, фосфора и углерода с концентрированной азотной кислотой.

13. Сравните протекание процесса термического разложения нитратов различных металлов:

1) $NaNO_3 \rightarrow NaNO_2 + O_2$;

2) $2Zn(NO_3)_2 \rightarrow 2ZnO + 4NO_2 + O_2$;

3) $2Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2CuO + 4NO_2 + O_2$;

4) $2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$.

При ответе на вопрос воспользуйтесь электрохимическим рядом напряжений металлов. Сделайте вывод.

14. Какие продукты образуются при разложении нитрата железа и нитрата свинца?

15. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнениях следующих реакций:

1) $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C = CaSiO_3 + CO + P$;

2) $P + H_2O + O_2 = H_3PO_3$;

3) $P + H_2O_2 + NaOH = NaH_2PO_4 + H_2O$.

16. Расставьте степени окисления в оксидах фосфора P_2O_3 и P_2O_5, напишите уравнения реакций их получения из простых веществ и укажите условия протекания этих реакций.

17. Возможна ли реакция между фосфатом натрия и хлоридом лития? Приведите полное и сокращенное ионное уравнение.

18. Запишите реакцию растворения оксида фосфора (V) в горячей воде и дайте ей характеристику:

Характеристика реакции	Тип реакции
А. по типу	1. замещения
Б. по изменению степеней окисления	2. соединения
	3. обмена
	4. разложения
	5. ОВР
	6. без изменения степеней окисления

19. Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия оксида фосфора (V) и раствора гидроксида бария.

1) Укажите два продукта этой реакции.

А. BaO Б. $Ba_3(PO_4)_2$ В. H_2O Г. H_3PO_4

2) Какие кислотно-основные свойства демонстрирует в этой реакции оксид фосфора (V)?

А. кислотные Б. основные В. амфотерные

20. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

1) Фосфор – Оксид фосфора (V) – Ортофосфорная кислота – Фосфат натрия – Фосфат кальция – Ортофосфорная кислота;

2) Ортофосфорная кислота – Дигидрофосфат калия – Гидрофосфат калия – Фосфат калия – Гидрофосфат калия – Дигидрофосфат калия – Ортофосфорная кислота.

21. Какую окраску имеют лакмус и метиловый оранжевый в растворах HNO_3, HNO_2, H_3PO_4, $NaNO_3$, Na_3PO_4.

22. Массовая доля фосфора в хлориде фосфора составляет 22,5%. Определите формулу хлорида фосфора.

23. Какая масса аммиака потребуется для получения оксида азота (II) массой 13 т, учитывая, что потери в производстве составляют 7 %?

24. Смесь гидроксида кальция массой 111 г и нитрата аммония массой 200 г тщательно перемешали и нагрели. Вычислите объем выделившегося газа (н.у.).

25. Вычислите объем аммиака, который можно получить из порции азота объемом 10 л, если выход продукта в ходе синтеза составит 16 % от теоретически возможного (Объемы газов изменяются при одинаковых условиях).

26. К порции воды массой 475,8 г добавили навеску кристаллогидрата нитрата меди (II) $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ массой 24,2 г. Вычислите массовую долю нитрата меди (II) в образовавшемся растворе.

27. Вычислите массу ортофосфата натрия, который образуется при взаимодействии 25 % раствора гидроксида натрия массой 200 г с эквивалентным количеством ортофосфорной кислоты.

28. Смешали раствор, содержащий ортофосфорную кислоту количеством вещества 0,5 моль, и раствор, содержащий гидроксид калия количеством вещества 0,8 моль. Вычислите количество вещества образовавшейся соли.

29. К порции 50 % раствора ортофосфорной кислоты (ρ = 1,34 г/мл) объемом 146,27 мл добавили порцию 10 % раствора аммиака (ρ = 0,96 г/мл) объемом 221,35 мл. Вычислите массовые доли веществ в растворе после реакции.

Занятие №21

1. Какие аллотропные формы углерода Вы знаете?

2. Какие газы могут образоваться при сгорании углерода?

3. Какие соли могут образовать при взаимодействии гидроксида натрия с углекислым газом?

4. Сода бывает: питьевая (пищевая), кристаллическая, кальцинированная и каустическая. Составьте химические формулы и назовите каждое из этих соединений. Какое из них является сильным основанием?

5. Составьте уравнения следующих превращений:

1) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$.

2) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow MgCO_3 \rightarrow Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgCO_3$.

3) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow BaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3$.

6. Напишите уравнения реакций углерода с алюминием, кальцием, кислородом, фтором и серой. Составьте схемы электронного баланса, определив окислитель и восстановитель, и уравняйте реакции.

7. Составьте уравнение реакции получения оксида кремния из простых веществ. Какую функцию выполняют кремний и кислород в этой реакции?

Простое вещество	Роль в реакции
А. кислород	1. окислитель, и восстановитель
Б. кремний	2. восстановитель
	3. окислитель
	4. не меняет степень окисления

8. Составьте уравнения следующих превращений:

$$Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow SiO_2 \rightarrow Al_2(SiO_3)_3 .$$

9. Реакции взаимодействия оксида кремния (IV) с раствором гидроксида калия соответствует уравнение:

А. $2SiO_2 + 2KOH = 2K_2SiO_3 + H_2$

Б. $SiO_2 + 2KOH = K_2SiO_3 + H_2O$

В. $H_2SiO_3 + 2KOH = K_2SiO_3 + 2H_2O$

Г. $SiO_2 + 2K_2O = K_2SiO_3$

10. Составьте молекулярное уравнение взаимодействия силиката калия с соляной кислотой. Признаком протекания этой реакции является:

А. выпадение коричневого осадка

Б. выделение газа без цвета и запаха

В. образование воды

Г. выпадение бесцветного студенистого осадка

11. Песок массой 1 кг сплавили с избытком гидроксида натрия, получив в результате силикат натрия массой 1,73 кг. Определите выход продукта реакции, если массовая доля оксида кремния (IV) в песке равна 90%.

12. При сплавлении кварцевого песка массой 34 г с гидроксидом натрия получили силикат натрия массой 61 г. Какая масса гидроксида натрия вступила в реакцию? Какое вещество и какой массы взяли в избытке?

13. Карборунд получают прокаливанием песка с углем:

$$SiO_2 + 3C = SiC + 2CO.$$

Какая масса песка и угля, массовая доля углерода в котором 96%, потребуется для получения карборунда массой 200 кг?

14. Какая масса известняка с массовой долей карбоната кальция 95% расходуется на производство гашеной извести массой 80 т с массовой долей гидроксида кальция 8%?

15. При прокаливании смеси карбонатов магния и кальция массой 14,2 г выделился газ объемом 3,36 л (н.у.). Определите массовую долю солей в исходной смеси.

16. Какая масса соляной кислоты с массовой долей 10% HCl расходуется на взаимодействие с раствором массой 210 г с массовой долей карбоната натрия 40%? Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при этом?

17. Вычислите массу кристаллогидрата карбоната натрия (кристаллической соды), которую необходимо добавить к 12 % раствору карбоната натрия массой 200 г, чтобы раствор стал 20 %.

Занятие №22-24

1. Химики делят все металлы в соответствии с электронным строением их атомов на s-, p-, d- и f-металлы. Приведите примеры металлов каждой группы. Приведите примеры металлов каждой из этих групп.

2. По технической и геохимической классификации различают металлы:

- черные;
- тяжелые цветные;
- легкие;
- драгоценные и платиновые;
- легирующие;
- редкие и радиоактивные.

3. Приведите примеры металлов каждой из этих групп.

4. Какие методы получения металлов Вы знаете?

5. Одним из промышленных способов получения металлического кальция является нагрев его оксида с металлическим алюминием в высоком вакууме (алюмотермия). Определите массу алюминия и негашеной извести с массовой долей оксида кальция 96%, необходимую для получения кальция массой 4 т.

6. Процесс получения железа из оксида железа (III) можно записать следующим уравнением:

$$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2 .$$

Какую функцию выполняют Fe_2O_3 и CO в этой реакции?

Название вещества Роль в реакции

А. Fe_2O_3 1. и окислитель, и восстановитель

Б. CO 2. восстановитель

3. окислитель

4. не меняют степень окисления

7. Никель получают восстановлением оксида никеля (II) углеродом по реакции: NiO + C = Ni + CO. Какую массу угля надо взять для получения никеля массой 354 г, если массовая доля углерода в угле составляет 92 % и для реакции нужен двухкратный избыток углерода?

8. Титан в виде мелкого порошка получают восстановлением оксида титана (IV) гидридом кальция при нагревании в вакууме по реакции:

$$TiO_2 + CaH_2 = Ti + Ca(OH)_2.$$

Какую массу титана можно получить из титановой руды TiO_2 массой 40 т, если массовая доля примесей в ней 7%?

9. Какой металл в обычных условиях является жидкостью?

10. Какие металлы встречаются в природе в виде простых соединений?

11. Какой тип связи в металлах?

12. Перечислите, какие физические и механические свойства присущи металлам.

13. Какие металлы легче воды?

14. Какой металл самый твердый?

15. Какие металлы растворяются даже в холодной воде?

16. Определите, между какими попарно взятыми веществами идет химическая реакция в растворе:

А) Zn + HCl Б) Fe + $CrCl_2$ В) Ag + $CrCl_2$ Г) Fe + H_2O

Д) Mg + $FeCl_2$ Е) Cu + H_2O Ж) Na + $ZnCl_2$ З) Ag + HCl

17. С каждым из веществ – KOH, HCl и $AgNO_3$ – реагирует:

1) магний 2) медь 3) железо 4) алюминий

18. 1) Реакция получения оксида алюминия из соответствующего ему гидроксида относится к реакциям:

А. замещения Б. разложения В. соединения Г. обмена

2) При каких условиях протекает эта реакция?

А. в присутствии катализатора Б. в водном растворе

В. при комнатной температуре Г. при нагревании

19. Составьте молекулярное уравнение реакции получения гидроксида алюминия при взаимодействии растворов хлорида алюминия и гидроксида калия.

а) Признаком протекания этой реакции является:

А. образование воды

Б. выделение бесцветного газа

В. выпадение белого студенистого осадка

Г. выпадение желтого осадка

б) К какому типу относится эта реакция ?

А. замещения Б. обмена В. соединения Г. разложения

20. Составьте уравнения следующих превращений:

1) $Mg \rightarrow Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgCO_3 \rightarrow MgO$;

2) $Fe \rightarrow Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3$;

3) $Ba \rightarrow BaO \rightarrow Ba(OH)_2 \rightarrow Ba_3(PO_4)_2 \rightarrow H_3PO_4$;

4) $Pb \rightarrow Pb(NO_3)_2 \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NO$.

21. Почему реагентом на ион алюминия может служить раствор щелочи?

22. Почему белый гидроксид железа (II) на воздухе быстро темнеет?

23. В реакцию с железом может вступать каждое из двух веществ:

1) $MgCl_2$(р-р) и H_2O 2) $CuSO_4$(р-р) и O_2

3) Na_2SO_4(р-р) и $Hg(NO_3)_2$ 4) S и NaOH(р-р)

24. Определите степень окисления металла в оксиде Fe_3O_4.

25. При взаимодействии щелочноземельного металла массой 3,425 г с водой выделился водород объемом 580 мл (н.у.). Определите, какой металл взят для реакции.

26. Какой объём хлора (н.у.) потребуется для хлорирования смеси меди и железа массой 60 г. Массовая доля меди в смеси составляет 53,3%.

27. Смесь медных и магниевых опилок обработали избытком соляной кислоты. В результате реакции выделился водород объёмом 500 мл (н.у.). Определите массовую долю меди в смеси (1,5 г).

28. Сплав натрия и калия массой 6,2 г обработали водой. При этом выделился водород объемом 2,24 л (н.у.). Определите массовую долю каждого металла в смеси.

29. Какой объем водорода (н.у.) можно получить при взаимодействии железного порошка массой 2,8 г с раствором соляной кислоты массой 20 г, массовая доля HCl в котором 25%?

30. На сплав меди и никеля (мельхиор) массой 1,5 г подействовали избытком раствора соляной кислоты. При этом собрали газ объемом 114 мл (нормальные условия).

Вычислите:

а) массовую долю металлов в смеси;

б) объем раствора HCl с массовой долей соляной кислоты (ρ = 1,163 г/мл) 32%, израсходованного на растворение сплава.

31. В воде объемом 431 мл растворили $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ массой 369 г. Определите массовую долю сульфата магния в растворе.

Занятие №25-26

1. Сопоставьте характеристику системы и определите чистое это вещество или смесь.

Характеристика	Вид системы
А. постоянный состав	1) чистое вещество
Б. непостоянные физические свойства	2) смесь
В. состоит из нескольких веществ	
Г. разделение проводят с помощью физических методов	
Д. разделение проводят с помощью химических реакций	

2. Разделите предложенные системы на две группы – чистые вещества и смеси: морская вода, раствор хлорида натрия для инъекций, дистиллированная вода, чугун, углекислый газ, воздух, стекло, свинец, водород, сталь.

3. Установите, какие из предложенных систем – истинные растворы, а какие – дисперсные системы?

Название системы	Вид системы
А. раствор масла в воде	1) истинный раствор
Б. молоко	2) дисперсная система
В. сахарный сироп	
Г. раствор хлорида натрия для инъекций	
Д. монетный сплав никеля с медью	

4. Какие способы разделения веществ подходят для гомогенных смесей, а какие – для гетерогенных смесей?

Способ разделения	Подходит для разделения
А. отстаивание	1) гомогенной смеси
Б. фильтрование	2) гетерогенной смеси
В. дистилляция	
Г. действие магнитом	
Д. выпаривание из раствора	

5. Установите соответствие между способом разделения веществ в смеси и свойством этих веществ, на различиях в котором основан этот способ.

Способ разделения	Свойство разделяемых веществ
А. хроматография	1) разная растворимость веществ
Б. фильтрование	2) разная плотность веществ
В. перегонка	3) различная температура кипения
Г. действие магнитом	4) различные магнитные свойства
Д. отстаивание	5) различная степень поглощаемости разделяемых веществ определенным веществом

6. Предложите подходящий способ разделения смесей:

Смесь	Способ разделения
А. смесь спирта и воды	1) отстаивание (декантация)
Б. раствор поваренной соли в воде	2) действие магнитом или водой
В. смесь порошка железа и серы	3) выпаривание
Г. смесь нефти и воды	4) перегонка
Д. смесь крахмала и воды	5) фильтрование
Е. раствор сахара в воде	6) кипячение
Ж. смесь бензина и керосина	7) фильтрование и выпаривание
З. смесь поваренной соли и речного песка	
К. смесь медной и древесной стружки	
Л. эмульсия растительного масла в воде	

7. Соотнесите название техники или технологии и способ разделения смесей, который лежит в основе их работы.

Техника или технология	Способ разделения смесей,
А. получение керосина из нефти	1) фильтрование
Б. добыча соли из соленых озер	2) действие магнитом
В. получение сливок из молока	3) отстаивание (декантация)
Г. получение N_2 и O_2 из воздуха	4) перегонка

Д. пылесос 5) выпаривание

8. Верны ли суждения о безопасном обращении с химическими веществами?

1) Разбитый ртутный термометр и вытекшую из него ртуть следует выбросить в мусорное ведро.

2) Красками, содержащими соединения свинца, не рекомендуется покрывать детские игрушки и посуду.

3) Воспламенившийся бензин тушат водой.

4) При работе с растворами едких веществ необходимо надевать защитные перчатки и очки.

5) При определении запаха вещества пробирку надо поднести к носу и вдохнуть.

6) Аэрозоли от бытовых насекомых не следует распылять вблизи открытого огня.

7) Метан образует взрывчатые смеси с воздухом.

8) Растворять серную кислоту следует, добавляя к ней воду.

9) При попадании на кожу рук раствора серной кислоты необходимо нейтрализовать её известковой водой.

10) При попадании на кожу рук раствора серной кислоты необходимо промыть кожу раствором мыла.

11) Ионы тяжёлых металлов, содержащиеся в овощах, выращенных у дороги, никак не влияют на здоровье человека.

12) Использование бензина, содержащего соединения свинца, отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды и здоровье людей.

13) Средства для чистки кухонных плит следует хранить отдельно от продуктов питания.

14) Дезинфицирующие моющие средства, напр. «Доместос», абсолютно безопасны для человека.

15) В школьной лаборатории запрещается нагревать пробирки с растворами кислот.

16) Получение и собирание всех газообразных веществ проводят в вытяжном шкафу.

17) Хлор в лаборатории получают в вытяжном шкафу.

18) В лаборатории наличие кислоты в растворе определяют на вкус.

19) При работе с препаратами бытовой химии, содержащими щёлочь, необходимо использовать резиновые перчатки.

20) При попадании раствора кислоты на кожу, её следует промыть водой и обработать раствором питьевой соды.

21) Легковоспламеняющиеся жидкости, например ацетон, разрешается хранить только в холодильнике.

22) Готовить растворы кислот (уксусной, лимонной и др.) в домашних условиях в алюминиевой посуде не рекомендуется.

23) При попадании раствора щёлочи на кожу рук следует промыть обожжённый участок водой и обработать раствором борной кислоты.

Занятие №28

1. Определите вещества X, Y и Z в схемах превращений:

1)

$$PH_3 \xrightarrow{X} P_2O_5 \xrightarrow{H_2O} Y \xrightarrow{CaO} Z$$

А. H_2O Б. O_2 В. H_3PO_3
Г. H_3PO_4 Д. Ca_3P_2 Е. $Ca_3(PO_4)_2$

2)

$$CaCO_3 \xrightarrow{t} X \xrightarrow{H_2O} Y \xrightarrow{CO_2} Z$$

А. Ca Б. CaO В. $Ca(OH)_2$
Г. $CaCO_3$ Д. $Ca(HCO_3)_2$ Е. CaH_2

3)

$$BaCl_2 \xrightarrow{X} HCl \xrightarrow{Zn} Y \xrightarrow{NaOH_{(конц.)}} Z$$

А. H_2 Б. H_2O В. H_2SO_4
Г. $ZnCl_2$ Д. $Zn(OH)_2$ Е. $Na_2[Zn(OH)_4]$

4)

$$Fe \xrightarrow{HCl} X \xrightarrow{KOH} Y \xrightarrow{O_2 + H_2O} Z$$

А. $FeCl_2$ Б. $FeCl_3$ В. Fe_2O_3
Г. $Fe(OH)_3$ Д. $Fe(OH)_2$ Е. $K_3[Fe(OH)_6]$

5)

$$AgNO_3 \xrightarrow{Cu} X \xrightarrow{KOH} Y \xrightarrow{t} Z$$

А.CuO Б. $Cu(NO_3)_2$ В. Ag_2O
Г. Ag Д. $Cu(OH)_2$ Е. Cu

6)

$$SiO_2 \xrightarrow{Mg} X \xrightarrow{HCl} Y \xrightarrow{Z} MgS$$

А.$Mg(OH)_2$ Б. MgO В. $MgCl_2$
Г. H_2SO_4 Д. S Е. Na_2S

7)

$$CuS \xrightarrow{X} CuO \xrightarrow{Y} Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t} Z$$

А. H_2O Б. O_2 В. $NaNO_3$
Г. HNO_3 Д. Cu Е. CuO

8)

$$Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{Zn} X \xrightarrow{HCl} Y \xrightarrow{NaOH_{(конц.)}} Z$$

А. Cu Б. $Cu(OH)_2$ В. $CuCl_2$
Г. $ZnCl_2$ Д. $Zn(NO_3)_2$ Е. $Na_2[Zn(OH)_4]$

2. Даны вещества: растворы $Cu(NO_3)_2$, H_2SO_4, $ZnCl_2$, KNO_3, $MgSO_4$, KOH. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии оксид магния. Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

3. Даны следующие вещества: H_2SO_4, H_2O_2, $Mg_3(PO_4)_2$, $Cu(OH)_2$, $MgCO_3$, KOH. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид магния. Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение.

4. Даны вещества: Mg, HCl (разб.), Fe, Al, KOH, $CuSO_4$. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид

магния(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

5. Даны вещества: Zn, HCl(разб.), NaCl, K_3PO_4, NaOH, CuO. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии медь. Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции замещения напишите сокращённое ионное уравнение.

6. Даны вещества: Fe, HCl(разб.), Cu, K_3PO_4, $(CuOH)_2CO_3$, NaOH. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид меди(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для первой реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

7. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: алюминий, карбонат натрия и растворы соляной кислоты, хлорида алюминия и гидроксида натрия. Требуется получить гидроксид алюминия в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены. Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для первой реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

8. Даны вещества: Fe_2O_3, Fe, растворы $CaCl_2$, $ZnSO_4$, H_2SO_4, NaOH. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение.

9. Даны вещества: ZnO, Zn, растворы $MgSO_4$, H_2SO_4, $AgNO_3$, $Ba(NO_3)_2$. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии нитрат цинка. Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

10. У атома алюминия число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно

1) 3,13 2) 3,27 3) 1,13 4) 1,27

11. Элемент образует высший оксид состава R_2O_5. Формула его водородного соединения

1) RH_2 2) RH_3 3) RH 4) RH_4

12. Вещество, при диссоциации которого образуются сульфит- ионы, имеет формулу

1) Na_2S 2) S 3) K_2SO_3 4) $CuSO_4$

13. С разбавленной серной кислотой реагирует каждый из двух металлов:

1) Zn и Cu 2) Hg и Ca 3) Zn и Fe 4) Ag и Hg

14. Верны ли следующие суждения о назначении оборудования в химической лаборатории и об охране окружающей среды?

А. Фильтровальная бумага используется в процессе дистилляции.

Б. Отходы от использования синтетических моющих средств можно выливать в природные водоёмы.

1) верно только А 2) верно только Б

3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

15. В ряду химических элементов Ge → Si → C

1) увеличивается радиус атома

2) усиливаются неметаллические свойства

3) ослабевает основной характер их высших оксидов

4) возрастает значение высшей валентности

5) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое

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

Вещества	Реактив
А) KOH (р-р) и HCl (р-р)	1) лакмус (р-р)
Б) $BaCO_3$ и $BaSO_4$	2) HCl
В) K_2CrO_4 и $(NH_4)_2CrO_4$	3) $NaNO_3$
	4) NaOH

17. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

Формула вещества	Реагенты
А) $CuBr_2$	1) $Ca(OH)_2$,Cl_2
Б) Na_2O	2) SO_2,HCl
В) Al	3) KOH, $H_2SO_4(_{разб})$
	4) $Ba(NO_3)_2$, Hg

18. В каких соединениях степени окисления атомов железа и фосфора равны соответственно +6 и +5?

1) Na_2FeO_4 и $H_4P_2O_7$ 2) $Na_3Fe(OH)_6$ и P_2O_5

3) $Fe(OH)_3$ и HPO_3 4) FeS_2 и H_3PO_4

19. Молекулярному уравнению реакции

$$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$$

соответствует сокращённое ионное уравнение

1) $CuO + 2HNO_3 = Cu^{2+} + 2NO^- + H_2O$

2) $O^{2-} + 2H^+ = H_2O$

3) $CuO + 2H^+ = Cu^{2+} + H_2O$

4) $CuO + 2H^+ + 2NO_3^- = Cu^{2+} + 2NO_3^- + H_2O$

20. Какая схема соответствует практически неосуществимой реакции?

1) $Cu + Fe(NO_3)_2 \rightarrow$ 2) $Mg + PbCl_2 \rightarrow$

3) $Fe + CuSO_4 \rightarrow$ 4) $Cl_2 + NaBr \rightarrow$

21. В уравнении реакции полного сгорания сероводорода в кислороде коэффициент перед формулой окислителя равен

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

22. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + KBr + H_2O.$$

Определите окислитель и восстановитель.

23. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$CuSO_4 + NaI \rightarrow CuI + Na_2SO_4 + I_2.$$

Определите окислитель и восстановитель.

24. При нагревании технического нашатыря, содержащего 5% примесей, с гидроксидом натрия выделилось 300 мл аммиака (н.у.). Определите массу технического препарата, взятую для реакции.

25. Какой объём газа (при н.у.) выделится при взаимодействии избытка меди со 100 мл 9,54 % раствора азотной кислоты (ρ = 1,057 г/мл)?

26. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата серебра, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор нитрата серебра, а также набор следующих реактивов: водные растворы соляной кислоты, бромида калия, нитрата магния, ацетата свинца и уксусной кислоты.

27. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства металлического цинка, и укажите признаки их протекания.

Дан металлический цинк, а также набор следующих реактивов: водные растворы аммиака, гидроксида натрия, сульфата магния, соляной кислоты и нитрата калия.

28. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства металлической меди, и укажите признаки их протекания.

Дана металлическая медь, а также набор следующих реактивов: водные растворы хлорида натрия, нитрата серебра, азотной кислоты, сульфата магния и фосфата натрия.

29. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида алюминия, и укажите признаки их протекания.

Дан порошкообразный гидроксид алюминия, а также набор следующих реактивов: водные растворы хлорида натрия, нитрата бария, гидроксида натрия, сульфата калия и серной кислоты.

30. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида цинка, и укажите признаки их протекания.

Дан порошкообразный гидроксид цинка, а также набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида натрия, нитрата калия, сульфата натрия, соляной кислоты и ацетата натрия.

31. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор гидроксида кальция, а также набор следующих реактивов: газообразный оксид углерода(IV), водные растворы гидроксида натрия, фосфорной кислоты, нитрата бария и металлический цинк.

32. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата меди(II), и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата меди(II), а также набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида калия, хлорида калия, нитрата бария, бромида калия и ацетата калия.

33. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства карбоната кальция, и укажите признаки их протекания.

Дан порошкообразный карбонат кальция, а также набор следующих реактивов: водные растворы соляной кислоты, нитрата калия, гидроксида натрия, хлорида натрия и насыщенный водный раствор оксида углерода(IV) в воде.

34. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата аммония, и укажите признаки их протекания.

Дан порошкообразный нитрата аммония и набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида калия, сульфата калия, нитрата калия, ацетата калия, а также спиртовая горелка.

35. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства фосфата натрия, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор фосфата натрия, а также набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида калия, нитрата серебра, хлорида бария, порошкообразный гидроксид калия и металлический цинк.

36. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства бромида бария, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор бромида бария, а также набор следующих реактивов: водные растворы хлорида калия, нитрата магния, нитрата серебра, сульфата натрия и соляной кислоты.

37. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида кальция, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов: водные растворы карбоната калия, нитрата магния, нитрата серебра, гидроксида бария и металлический цинк.

38. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата аммония, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата аммония, а также набор следующих реактивов: водные растворы карбоната калия, хлорида бария, фосфата натрия, гидроксида калия и соляной кислоты.

39. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства нитрата меди(II), и укажите признаки их протекания.

Дан раствор нитрата меди(II) и набор следующих реактивов: водные растворы сульфата калия, хлорида бария, ацетата магния, гидроксида калия, а также спиртовая горелка.

40. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства бромида магния, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор бромида магния, а также набор следующих реактивов: водные растворы нитрата натрия, нитрата серебра, гидроксида калия, хлорида натрия и бромида натрия.

41. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства фосфата аммония, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор фосфата аммония, а также набор следующих реактивов: водные растворы хлорида натрия, хлорида магния, гидроксида натрия, сульфата калия и бромида калия.

42. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфида натрия, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфид натрия, а также набор следующих реактивов: водные растворы хлорида свинца(II), нитрата аммония, соляной кислоты, сульфата калия и фосфата калия.

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

Дан раствор сульфата железа(III) и набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида натрия, нитрата натрия, бромида магния, хлорида цинка, хлорида кальция.

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

Дан раствор сульфата железа(II) и набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида натрия, нитрата натрия, бромида магния, хлорида цинка и бромид бария.

45. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.

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

Дан раствор хлорида железа(III), а также набор следующих реактивов: оксид меди(II), серная кислота, растворы гидроксида калия, сульфата натрия и нитрата серебра.

47. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата аммония, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата аммония, а также набор следующих реактивов: медь, соляная кислота, растворы хлорида натрия, гидроксида калия, нитрата бария, лакмусовая бумага.

Литература

1. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году основного государственного экзамена по химии. ФГБНУ «ФИПИ», 2018 г.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы: учебное пособие. – М.: Изд-во «Экзамен», 2006. – 638 с.
3. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. Задачник по химии для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2005. – 128 с.
4. Стародубец Е. Е., Борисевич С.В. Поурочные разработки по отдельным темам общей и неорганической химии для факультета довузовской подготовки КНИТУ: учебное пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 96 с.
5. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ОГЭ» https://chem-oge.sdamgia.ru/
6. Химия. Пособие для слушателей отделения довузовского образования, обучающихся в девятых классах общеобразовательных организаций / Суркова Л.Н. – Казань: КГМУ, 2018. – 34 с.
7. Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, Е.Е. Стародубец. Основные классы неорганических соединений. Контрольные задания. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2007. – 40 с.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1 **H** 1,00797 Водород										2 **He** 4,0026 Гелий
2	3 **Li** 6,939 Литий	4 **Be** 9,0122 Бериллий	5 **B** 10,811 Бор	6 **C** 12,01115 Углерод	7 **N** 14,0067 Азот	8 **O** 15,9994 Кислород	9 **F** 18,9984 Фтор				10 **Ne** 20,183 Неон
3	11 **Na** 22,9898 Натрий	12 **Mg** 24,312 Магний	13 **Al** 26,9815 Алюминий	14 **Si** 28,086 Кремний	15 **P** 30,9738 Фосфор	16 **S** 32,064 Сера	17 **Cl** 35,453 Хлор				18 **Ar** 39,948 Аргон
4	19 **K** 39,102 Калий	20 **Ca** 40,08 Кальций	21 **Sc** 44,956 Скандий	22 **Ti** 47,88 Титан	23 **V** 50,942 Ванадий	24 **Cr** 51,996 Хром	25 **Mn** 54,938 Марганец	26 **Fe** 55,847 Железо	27 **Co** 58,9332 Кобальт	28 **Ni** 58,71 Никель	
	29 **Cu** 63,546 Медь	30 **Zn** 65,37 Цинк	31 **Ga** 69,72 Галлий	32 **Ge** 72,61 Германий	33 **As** 74,9216 Мышьяк	34 **Se** 78,96 Селен	35 **Br** 79,904 Бром				36 **Kr** 83,80 Криптон
5	37 **Rb** 85,47 Рубидий	38 **Sr** 87,62 Стронций	39 **Y** 88,905 Иттрий	40 **Zr** 91,22 Цирконий	41 **Nb** 92,906 Ниобий	42 **Mo** 95,94 Молибден	43 **Tc** [99] Технеций	44 **Ru** 101,07 Рутений	45 **Rh** 102,905 Родий	46 **Pd** 106,4 Палладий	
	47 **Ag** 107,868 Серебро	48 **Cd** 112,40 Кадмий	49 **In** 114,82 Индий	50 **Sn** 118,69 Олово	51 **Sb** 121,75 Сурьма	52 **Te** 127,60 Теллур	53 **I** 126,9044 Иод				54 **Xe** 131,30 Ксенон
6	55 **Cs** 132,905 Цезий	56 **Ba** 137,34 Барий	57 **La** * 138,81 Лантан	72 **Hf** 178,49 Гафний	73 **Ta** 180,948 Тантал	74 **W** 183,85 Вольфрам	75 **Re** 186,2 Рений	76 **Os** 190,2 Осмий	77 **Ir** 192,2 Иридий	78 **Pt** 195,09 Платина	
	79 **Au** 196,967 Золото	80 **Hg** 200,59 Ртуть	81 **Tl** 204,37 Таллий	82 **Pb** 207,19 Свинец	83 **Bi** 208,980 Висмут	84 **Po** [210] Полоний	85 **At** 210 Астат				86 **Rn** [222] Радон
7	87 **Fr** [223] Франций	88 **Ra** [226] Радий	89 **Ac** ** [227] Актиний	104 **Rf** [261] Резерфордий	105 **Db** [262] Дубний	106 **Sg** [263] Сиборгий	107 **Bh** [262] Борий	108 **Hs** [265] Хассий	109 **Mt** [266] Мейтнерий	110	

***ЛАНТАНОИДЫ**

58 **Ce** 140,12 Церий	59 **Pr** 140,907 Празеодим	60 **Nd** 144,24 Неодим	61 **Pm** [145] Прометий	62 **Sm** 150,35 Самарий	63 **Eu** 151,96 Европий	64 **Gd** 157,25 Гадолиний	65 **Tb** 158,924 Тербий	66 **Dy** 162,50 Диспрозий	67 **Ho** 164,930 Гольмий	68 **Er** 167,26 Эрбий	69 **Tm** 168,934 Тулий	70 **Yb** 173,04 Иттербий	71 **Lu** 174,97 Лютеций

****АКТИНОИДЫ**

90 **Th** 232,038 Торий	91 **Pa** [231] Протактиний	92 **U** 238,03 Уран	93 **Np** [237] Нептуний	94 **Pu** [244] Плутоний	95 **Am** [243] Америций	96 **Cm** [247] Кюрий	97 **Bk** [247] Берклий	98 **Cf** [251] Калифорний	99 **Es** [254] Эйнштейний	100 **Fm** [257] Фермий	101 **Md** [258] Менделевий	102 **No** [259] Нобелий	103 **Lr** [260] Лоуренсий

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H^+	Li^+	K^+	Na^+	NH_4^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Sr^{2+}	Al^{3+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Ni^{2+}	Co^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	Hg^{2+}	Pb^{2+}	Sn^{2+}	Cu^{2+}
OH^-		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	–	–	Н	Н	Н
F^-	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Р	–	Н	Р	Р
Cl^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
Br^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
I^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	М	?
S^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	–	–	–	Н	–	–	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?
SO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	–	Н	?	Н	Н	?	М	Н	Н	Н	?	?
HSO_3^-	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO_4^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	–	Н	Р	Р
HSO_4^-	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Н	?	?
NO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р
NO_2^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	Р	М	?	?	М	?	?	?	?
PO_4^{3-}	Р	Н	Р	Р	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO_4^{2-}	Р	?	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	?	?	Н	?	?	?	М	Н	?
$H_2PO_4^-$	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	Р	Р	Р	?	–	?	?
CO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	?	Р	?	?
CH_3COO^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р	Р	–	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р
SiO_3^{2-}	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	Н	Н	?	?	Н	?	?

"Р" – растворяется (> 1 г на 100 г H_2O)

"М" – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H_2O)

"Н" – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

"–" – в водной среде разлагается

"?" – нет достоверных сведений о существовании соединений