ХИМИЯ

Мир чудес

7

Учебник для 7 класса школ общего среднего образования

Рекомендуется к публикации Министерством Народного Образования Республики Узбекистан

Новое издание



ТАШКЕНТ – 2022

скачано с сайта www.idum.uz

УДУ 54(075.3)
КБК 24ya72
К 42

Авторы-составители:

И. Аскаров, К. Гафуров, Д. Азаматова, Ш. Ганиева

Рецензенты:

Ш. Кадирова – Профессор кафедры неорганической химии химического факультета НУУз имени Мирзо Улугбека, доктор химических наук.

И. Худойназаров – Заведующий кафедрой органического синтеза и прикладной химии химического факультета НУУз имени Мирзо Улугбека, доцент.

А. Искандаров – Доцент кафедры химии и методики ее преподавания факультета естественных наук ТГПУ им. Низами.

И. Шерназаров – Доцент кафедры химии и методики преподавания факультета естественных наук ТГПУ им. Низами, PhD.

С. Бабаева – Учитель химии общеобразовательной школы №5 города Учкурган Наманганской области.

Э. Меджитова – Учитель химии общеобразовательной школы №107 Учтепинского района города Ташкента.

Д. Хасанова – Учитель химии общеобразовательной школы №20 города Бухары.

Химия [Текст]: Учебник для 7 класса / И. Аскаров [и др.]. – Ташкент: Республиканский центр образования, 2022. – 176 с.

УДК 54(075.3)
КБК 24ya72

ISBN 978-9943-8353-2-0

Издана за счет средств Республиканского целевого книжного фонда.

Оригинальная планировка и концепция дизайна разработана Республиканским Образовательным Центром.

ISBN 978-9943-8353-2-0

© Республиканский центр образования, 2022

скачано с сайта www.idum.uz

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА I. ВЕЩЕСТВА

1.1. Химия и ее задачи 7
1.2. Вещество и его свойства 12
1.3. Практическое занятие. Знакомство с правилами техники безопасности труда при работе с оборудованием в кабинете химии.....14
1.4. Практическое занятие. Лабораторный штатив, спиртовая лампа, газовые горелки, работа с электронагревателем 16
1.5. Чистое вещество и смеси 20
1.6. Практическое занятие. Очистка вещества от примесей, выделение чистого вещества из смеси (очистка загрязненной поваренной соли).....24
1.7. Изменение агрегатного состояния веществ 26
1.8. Физические и химические явления 28
1.9. Практическое занятие. Наблюдение и описание химический процессов происходящихся в повседневной жизни и в быту.....31
1.10. Урок закрепления 34

ГЛАВА II. ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, ХИМИЧЕСКИЙ СИМВОЛ

2.1. Атом 37
2.2. Атом и его строение, протоны, нейтроны и электроны 41
2.3. Химический элемент. Химический символ 44
2.4. Относительная атомная масса химического элемента 47
2.5. Изотопы. Изобары. Изотоны 49
2.6. Химическая формула. Валентность 51
2.7. Молекула. Относительная молекулярная масса 54
2.8. Простые и сложные вещества 56
2.9. Количество вещества.Постоянное Авогадро. Молярная масса вещества 60
2.10. Практическое занятие. Определение валентности элементов в соединениях. Решение заданий по валентности в соединениях 63
2.11. Практическое занятие. Решение задач по расчету на основе химических формул.....65
2.12. Составление уравнений химических реакций.....67
2.13. Выполнение упражнений по составлению уравнений химических реакций ..71
2.14. Урок закрепления.....72

ГЛАВА III. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

3.1. Характеристика химических элементов.....75
3.2. Природные семейства химических элементов 79
3.3. Периодическая система химических элементов.....81
3.4. Урок закрепления 83

ГЛАВА IV. ВОЗДУХ. ГОРЕНИЕ

4.1. Воздух и его состав 85
4.2. Факторы, влияющие на загрязнение воздуха 87

скачано с сайта www.idum.uz

4.3. Общая характеристика кислорода 90
4.4. Физические свойства кислорода, его получение и применение 92
4.5. Химические свойства кислорода 95
4.6. Горение 97
4.7. Практическое занятие. Строение пламени и горение веществ в кислороде ..100
4.8. Озон и его применение 102
4.9. Биологическое значение кислорода и озона 104
4.10. Оксиды 106
4.11. Урок закрепления 109

ГЛАВА V. ВОДОРОД

5.1. Водород 112
5.2. Практическое занятие. Получение водорода и изучение его свойств 115
5.3. Свойства и применение водорода 117
5.4. Кислоты 119
5.5. Практическое занятие. Получение и свойства кислот 122
5.6. Практическое занятие. Взаимодействие кислот с металлами 124
5.7. Кислотные дожди 126
5.8. Урок закрепления 129

ГЛАВА VI. ВОДА

6.1. Состав воды 131
6.2. Агрегатные состояния воды и круговорот воды в природе 133
6.3. Практическое занятие. Физические свойства воды 135
6.4. Химические свойства воды 138
6.5. Практическое занятие. Взаимодействие воды с оксидами 140
6.6. Реакции нейтрализации 142
6.7. Загрязнение воды и способы ее очистки 144
6.8. Решение задач 147
6.9. Урок закрепления 149

ГЛАВА VII. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СОЕДИНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

7.1. Химические элементы в живых организмах и их значение 151
7.2. Белки. Жиры. Углеводы 153
7.3. Витамины 157
7.4. Значение минералов в жизни человека 159
7.5. Определение состава яблока 162

ГЛАВА VIII. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

8.1. Геологические химические соединения 164
8.2. Полезные ископаемые и месторождения в Узбекистане 167
8.3. Экологические аспекты добычи полезных ископаемых 170
8.4. Практическое занятие. Уменьшение экологического следа 173

ДОРОГОЙ УЧЕНИК!

В этом учебном году вы впервые познакомитесь с замечательной наукой химией, которую еще называют «индустрией чудесных изменений». Это позволяет синтезировать материалы, не существующие в природе, они используются при разработке всевозможных машин и устройств, при строительстве домов, производстве одежды и обуви.

Химия вокруг нас: что бы мы ни делали, что бы мы ни держали в руках, всегда происходит изменение различных веществ, т. е. химическими реакциями.

Учебник в ваших руках поможет вам осознанно освоить важнейшие химические понятия, законы, теории и факты из школьного курса химии; приобретя навыки составления химических формул, уравнений химических реакций, решения химических задач, вы научитесь понимать природу химических превращений веществ и даже предсказывать результаты химического эксперимента.

Изучив этот учебник, вы узнаете историю открытия важнейших химических элементов и их названия, а также связанные с ними легенды, познакомитесь со страницами жизни и открытий известных химиков.

Часть информации в изучаемом материале вы видели в жизни и немного о них знаете, а часть узнаете впервые. Задания будут стимулировать чтение специальной литературы, обращение к информационным и энциклопедическим словарям, возможно, в будущем вы выберете профессии, связанной с областью химии!

Если вы будете изучать химию последовательно, систематически и с большим желанием осваивать новые знания, то вы эффективно освоите азы этой очень интересной, увлекательной и полезной науки.

Итак, вы открываете первую страницу учебника. Удачи!



ГЛАВА I

ВЕЩЕСТВА

О ЧЁМ?

История и задачи предмета химии. Вещества, свойства веществ. Правила безопасности при работе с оборудованием в кабинете химии. Чистые вещества и смеси. Агрегатное состояние веществ. Физические явления. Химические явления.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Работа с лабораторным штативом, спиртовой лампой, газовой горелкой и электронагревателем. Различие чистых веществ и смесей. Разделение чистых веществ и смесей, очистка загрязненной поваренной соли. Наблюдение и описание химических процессов, протекающих в хозяйстве. Решение задач.



Глава I. 1-тема

Химия и ее задачи

Изучаемые понятия

- История химии
- Химия и ее задачи
- Научное наследие восточных учёных

Что означает слово химия?

Некоторые исследователи связывают происхождение слова химия с древнегреческим словом металл, древнекитайским словом him- kim. А некоторые из них, связывая с Древним Египтом, называли «египетской наукой». Таким образом, пришли к выводу, что химия означает искусство превращения металлов в золото и серебро или в их сплавы.

Этапы развития химии

1. Эпоха до Алхимии: до III века до н.э.

В доалхимическую эпоху теоретические и практические аспекты знания о материи развивались независимо друг от друга, развивалось ремесло.

2. Эпоха Алхимии – период с III века до н.э. по XVII век н.э. В этот период алхимики искали философский камень, эликсир долголетия, алкагест (универсальный растворитель) и пытались превратить дешевые металлы в золото. Современники, не поддержавшие эту алхимию, критиковали ее. Абу Али ибн Сина восклицал: «Я считаю это невозможным, потому что нет способов превратить один металл в другой».

3. Эпоха зарождения научной химии (XVI–XVIII века). На этом этапе были велики заслуги Парацельса (Filipp Aureol Teofrast Bombastfon Gogengeym), Р. Бойля, Г. Кавендиша, Г. Шталя, А. Лавуазье В этот период химия как наука получила полное развитие.

4. Эпоха открытия основных законов химии. Она включает в себя 1789–1860 годы. В этот период труды Дальтона, Авогадро, Берцелиуса играют несравненную роль в формировании основных понятий химии.

5. Эпоха классической химии (1860-год – конец XIX века). Эпоха классической химии характеризуется бурным развитием науки: были созданы периодическая система элементов, теория валентности и химического строения молекул, стереохимия, химическая термодинамика и химическая кинетика, успехов достигли практическая неорганическая химия и органический синтез.

6. Современная эпоха: С начала XX века до наших дней. Примерами ярких достижений органической химии второй половины XX века являются изучение строения белков и ДНК, механизмов работы клеток живых организмов и многие другие открытия.

Основные понятия

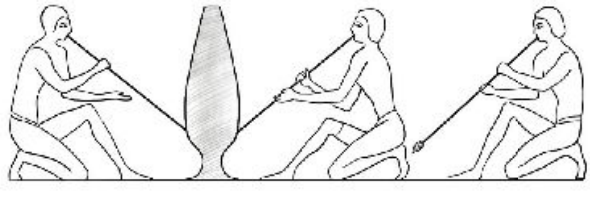
Наука химия изучает состав, строение, свойства и изменения веществ, а также явления и процессы, происходящие при этих изменениях.

Задача химии является получение веществ или материалов с полезными свойствами, использование энергии, запасаемой химическими веществами и высвобождаемой в процессе химических превращений.

Вещество это объединение частиц с определенным химическим составом.



Персидские растворители железа



Египетские стеклодувы

Какая информация вам известна об ученых Востока?

Научная работа восточных ученых и Академии Мамуна в развитии химии важна и в настоящее время.



Абу Юсуф ибн Исхак ал-Кинди (800–870) – известный арабский философ, математик, астроном и врач, он родился в Басре и умер в Багдаде. Аль-Кинди – один из первых арабов-аристотелистов, считается основоположником восточного аристотелизма, написал более 40 трактатов и комментариев к трудам древнегреческих философов, таких как Аристотель, Евклид, Птолемей. Аль-Кинди – первый ученый, подвергший критике алхимию. Его произведения были переведены и прославились в Западной Европе в средние века.В его трудах «О различных видах мечей и знаменитых железных ножах», «О фармакопее», «О химии благовоний и перегонки» имеются сведения о химии.



Абу Мансур Муваффакал-Харави из Герата был влиятельным фармацевтом и химиком, жившим в X веке. Абу Мансур Муваффак описал 585 лекарств в своей работе «Основы исходных свойств лекарств». Из-за отсутствия воды в близлежащих районах он изучил свойства воды и описал способы дистилляции морской воды для питья.

Он путешествовал по Каспийскому морю и Аральскому заливу. Он сильно повлиял на мировоззрение юного ученого и вдохновил Абу Райхана Беруни на написание глав в своих научных трудах, посвященных фармакологии и химии. Его рукописи представляют особую ценность и считаются древнейшими сохранившимися рукописями на персидском языке. О происхождении рукописи сведений нет. До 1820 года она хранилась в Императорской библиотеке в Вене (ныне в Австрийской национальной библиотеке).

Абдурахмана Хазини в своем трактате «О весах мудрости», написанном в 1121 году, описывается строение конструкции и способы измерения различных весов (подробно описаны даже гидростатические весы), а также показаны способы определения состава различных металлических сплавов, состоящих из двух элементов. При этом ученый подробно объясняет, что таких результатов можно добиться, определив их удельный вес, помимо разжижения и разделения сплава.





Сабит ибн Курра, известный астроном-ученый, математик и механик IX века, дал сведения о весах Карастуна - римлян в своей книге «Книга Карастуна»..

Абу Бакр Мухаммад ибн Закария Ар-Рази (865–925) известен в Европе как Разес. Ар-Рази впервые в истории химии делит вещества на три части: минеральные вещества, растительные вещества, животные вещества. Ар-Рази написал 56 произведений по медицине, 93 по природе, 22 по химии, 17 по философии, 10 по математике и астрономии, 7 по логике, 7 по обзорам и сокращениям трудов, 14 по богословию, 6 по метафизике, 10 по другим наукам. Всего им написано 182 произведения.





Абу Муса Джабир ибн Хайян (721-815) жил в городе Тус, был арабским алхимиком, занимался математикой, медициной, химией. Этот ученый, известный в Европе как Гебер, на основе учения Аристотеля о четырех элементах создал «теорию» о том, что ртуть-сера является основой всех элементов.

Абу Али ибн Сина использовал для приготовления лекарств многие неорганические вещества, а также флору и фауну. Примерами этого являются следующие металлы, минералы и химические соединения: золото, серебро, медь, олово, свинец, железо, сталь, исфидож (свинцовая краска), кибрит (сера), зарних (аурипигмент), бурак (бура и сода), магниций (минералл марганца), тутиё (галмей), шафран, имбирь, зади, натрун, нашатырка.





Абу Райхан Мухаммад ибн Ахмад аль-Беруни (973–1048) создал первый глобус в Средней Азии. Он продолжал свою работу в Академии Мамуна до 1017 года. Одним из важных трудов Беруни является известная на Западе «Книга сведений по изучению драгоценных камней» («Китабул-джамахир фи марифатул-джавахир»), т.е. «Минералогия». Эта книга была написана в Газне в 1048 году. В этой книге ученый впервые определил относительный вес драгоценных камней. Для этого в качестве эталона (то есть «шеста») было выбрано золото.

Какова роль химии в нашей жизни?



Какие современные продукты вы знаете и для чего они используются?

Современные продукты (например, клеи) открывают новые технические возможности.



Повседневную жизнь невозможно представить без одежды, средств личной гигиены, фармацевтических препаратов, пластмасс, красок, строительных материалов, стекла, металла и топлива, производимых на предприятиях химической промышленности.

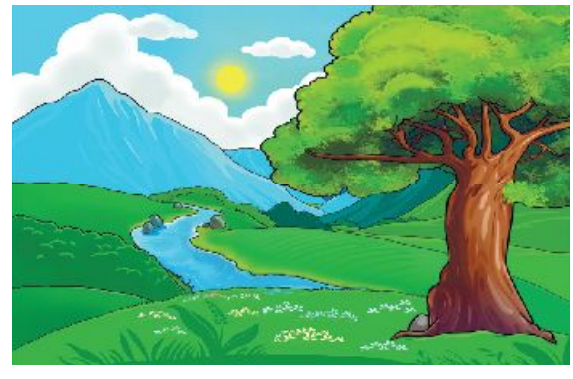
Лекарства полезны, но при ответственном использовании они помогают облегчать болезни и преодолевать эпидемии.

Какие производственные предприятия есть в вашем районе, знаете ли вы, какая продукция производится на этих предприятиях?

Если присмотреться, то везде можно увидеть химические процессы и их результаты.

Химические процессы происходят не только при праздничных салютах, чувство счастья, которое вы испытываете, также основано на химических процессах в вашем теле.

Насколько важна химия для растений?



Растения поглощают воду и углекислый газ из окружающей среды и используют их для роста.



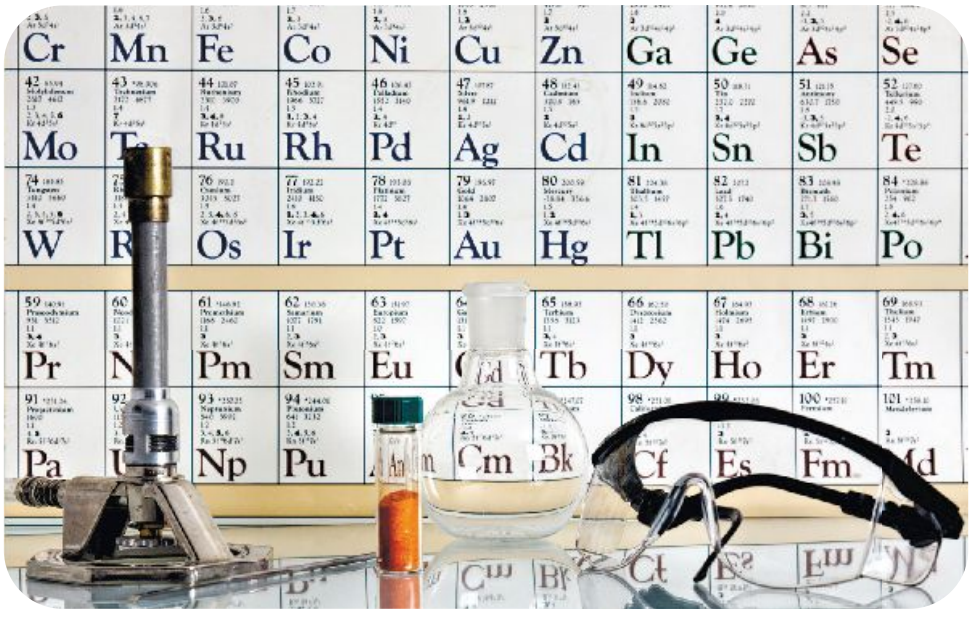






Итак, что такое вещество?

Химия изучает состав, строение, свойства и изменения вещества, а также процессы этих изменений.



Вещество

Молекула

(более 2 миллионов)

Атом

(118 видов)

Вещество – это объединение частиц с определенным химическим составом. Вещество может быть газообразным, жидким или твердым.

На уроках физики вы узнали, что вещество состоит из молекул или атомов. Атомы настолько малы, что на кончике иглы может поместиться несколько миллиардов атомов. Однако различаются только 118 типов атомов.



Химия выполняет две основные функции:

– получение веществ или материалов с полезными свойствами.

– использование энергии, запасаемой химическими веществами и высвобождаемой в процессе химических превращений.

Это показывает, что химия важна. Существует ряд направлений этой науки, и они также обусловлены иметь цели и задачи.

Задания

1. Какое место в нашей жизни занимает химия?
2. Есть ли в вашем районе химики или химические компании? Если есть, то что вы знаете о них?

Глава I. 2-тема

Вещество и ее свойства

Изучаемые понятия

- Тело, физическое тело
- Вещество
- Свойства веществ

Чем отличаются тело и вещество?

Посмотрите на предметы вокруг вас:

1. Назовите предметы.
2. По каким критериям вы определили тела?
3. Можно ли назвать эти тела «веществами»?

Прежде всего, необходимо различать понятия «вещество» и «тело». Для этого достаточно осмотреться. В повседневной жизни мы используем нож, пилу, косу, мотыги, гвозди, топор, станок, некоторые части трактора, трубы, применяемые в строительстве и промышленности, арматура и др., если нас спросят "из чего они изготовлены" мы сразу можем ответить "из железа". Все предметы, названия которых упомянуты, являются телами, а их состав состоит из железного вещества, следовательно, тела состоят из веществ.

Основные понятия

Тело – это объект, который имеет массу, форму и размер.

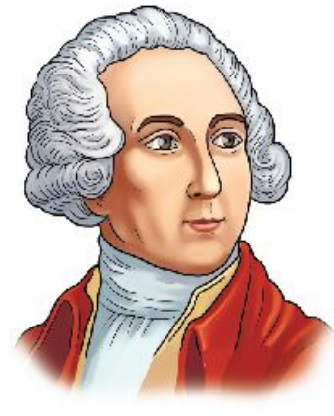
Физические тела, созданные человеком, называются предметами.

Вещество представляет собой совокупность частиц (молекул, атомов или ионов) с определенными физическими и химическими свойствами.

Историческая справка

В древние времена люди научились изготавливать стекло, мыло, бронзу, глиняную посуду и многие другие полезные предметы. Распространялись знания о ремеслах, что позволяло еще больше расширить поле деятельности. Химия не была признана наукой до XVII века.

Лавуазье создал новую философию химии, новую систему понятий. В конце XVII века он проводил эксперименты в лаборатории, оснащенной технологией по последним достижениям науки и техники.



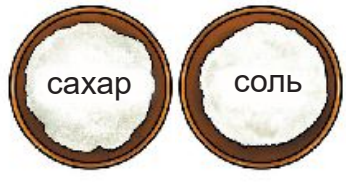
Что такое вещество?

Форма с постоянными физическими свойствами при определенных условиях называется «веществом» Например, вода – это вещество, обладающее постоянными свойствами, определяющими такие свойства, как цвет, запах и вкус.

Обсудите и сделайте свой вывод

1. Как отличить поваренную соль от сахара (а), спирт от воды (б)?
2. Возьмите лист бумаги и опишите его.
3. Если вы зажжете спичку и поднесете ее близко к бумаге, бумага начнет гореть. Что произойдет при горении бумаги?









Как отличить свойства вещества?

Свойство – это характеристика вещества, которая позволяет отличить его от другого вещества. Химики изучают вещества, рассматривая два типа свойств: физические и химические свойства вещества.

Физические свойства – воспринимаются органами чувств человека или измеряются с помощью прибора. К физическим свойствам относятся такие свойства, как цвет, запах, плотность, плавление, кипение, электропроводность.

Химические свойства – это свойства, которые описывают способность вещества образовывать новое вещество. Примерами химических свойств являются горение веществ, ржавление железа, потемнение очищенного картофеля.

Физические свойства вещества

Выберите 2–3 ингредиента из кухонных ингредиентов: поваренная соль, сахар, лимонная кислота, крахмал, вода, растительное масло и опишите их физические свойства, используя приведенную ниже таблицу.

Вещество	Агрегатное состояние (твердое, жидкое, газообразное)	Цвета	Запах	Растворимость в воде

Химические свойства вещества

Оборудование и вещества:


бумага


кисточка


ватные диски



раствор йода


вода


крахмал или мука

Ход эксперимента:

Клейстер готовится путем заливки крахмала небольшим количеством воды. Нужно окунуть кисточку в клейстер и написать на бумаге "секретное письмо". Дождитесь пока запись не высохнет. Смочите ватный диск в растворе йода и протрите им лист бумаги с надписью «секретное сообщение». Мы видим, что накрахмаленные буквы стали синими. Вывод: синяя окраска крахмала, обусловленная йодом, является следствием его химических свойств.



Задания

1. Какое из физических свойств имеет такое значение, как температура?
2. Какие физические свойства материи мы можем узнать непосредственно с помощью наших органов чувств?
3. В аптеках продается активированный уголь, обратите внимание на его внешний вид и расскажите о его физических свойствах, для каких целей он используется.
4. Что будет, если в класс занести в блюдце лед?

Глава I . 3-тема

Практическое занятие. Знакомство с правилами охраны труда при работе с оборудованием в кабинете химии

Изучаемые понятия
- Опыт
- Наблюдение
- Правила безопасности при работе



Химики работают в различных областях, таких как исследования и разработки, контроль качества, производство, защита окружающей среды, консалтинг и юриспруденция, а также преподают в школах и университетах.

В промышленных исследованиях и разработках химики используют научные знания для разработки и улучшения конкретного продукта или процесса. Например, пищевые химики улучшают качество, безопасность, сохранность и вкус продуктов питания, фармацевты разрабатывают и анализируют фармацевтические и другие лекарственные препараты, агрохимики разрабатывают необходимые питательные вещества для крупномасштабного растениеводства, они разрабатывают удобрения, инсектициды и гербициды. Независимо от направления ученые-химики проводят эксперименты и наблюдения с использованием специальных химических веществ и оборудований.

Как и химики на уроке химии мы проводим эксперименты, наблюдаем, сравниваем результаты и делаем на их основе выводы. Для правильного выполнения опытов необходимо соблюдать особые правила работы в кабинете химии и помнить их.

Основные понятия

Наблюдение – это процесс сосредоточения внимания на конкретных объектах.

Опыт – это изучение события, конечно тестировать в разных условиях является научной реконструкцией.

Правила безопасности – это рекомендации по обеспечению безопасности во время эксперимента

Соблюдайте следующие основные правила в кабинете химии:

1. Не приступайте к эксперименту, не освоив досконально процедуру и не убедившись, что оборудование для эксперимента собрано должным образом.
2. Категорически запрещается непосредственно нюхать, трогать и пробовать на вкус вещества.
3. По мере возможности, эксперименты следует проводить в вытяжном шкафу.
4. Если в ходе эксперимента сломался термометр, то ртуть из него следует быстро собрать особым приемом, засыпая места попадания ртути серой.
5. Хранить металлический натрий необходимо в керосине, а лишние частицы удалять раствором спирта.
6. Легковоспламеняющиеся и летучие вещества не должны храниться в избыточном количестве на опытном столе, их следует держать вдали от электрической плиты и источника открытого огня.
7. Для нагревания по возможности необходимо использовать изолированные нагревательные приборы.
8. В случае возгорания первоначально надо потушить его источник, затем засыпать песком или накрыть покрывалом. Если существует опасность распространения пламени, необходимо использовать огнетушитель.
9. Пробирки, другую стеклянную посуду следует нагревать осторожно, направив ее горлышко в сторону от работающих.
10. При нагревании растворов кислот и щелочей необходимо надеть средства защиты и специальные очки.
11. Нельзя наклоняться над сосудами, где происходит химическая реакция или процесс нагревания.

12. При разбавлении кислот нужно добавлять их в воду тонкой струёй, по стенке сосуда, а не наоборот.

13. Запрещается измерять объемы концентрированных кислот и щелочей химической пипеткой. Их следует измерять только с помощью бюретки.

14. Кислоты, содержащиеся в сосудах, нельзя разливать и разбрызгивать.

15. Нужно соблюдать особые меры предосторожности при работе с веществами, которые могут образовывать взрывчатые смеси.

16. Неосторожность может привести к порче одежды, нанести вред глазам, коже. Поэтому следует избегать неосторожных движений.

17. По окончании опыта необходимо закрыть газ и воду, выключить электричество, а также приборы.

18. Рабочее место нужно держать всегда в чистоте.

19. Не выливайте остатки веществ в раковину.

Будь осторожен!	**Запрещено!**	**Внимание!**
		
Опасность пожара	Брать руками	Брать вещества в нужном количестве
		
Взрывчатое вещество	Влить в склянку оставшийся реагент	Понюхивать вещество размахивая руками
		
Ядовитое вещество	Выливать реагенты в раковину	Выбросить остаток в специальный контейнер
		
Едкое вещество	Поменять крышки посуды	При необходимости надеть очки
		
Радиоктивное вещество	Есть в кабинете химии	При необходимости надеть

В химической лаборатории все должно быть сделано с точностью.

Прежде чем приступить к самостоятельной работе, подумайте о том, как расположить оборудование и как контролировать ход эксперимента. Не забывайте, что с реактивами и оборудованием будут работать и другие учащиеся – сохраняйте свое рабочее место в порядке, экономно используйте вещества, берегите оборудования.

Домашнее задание

Основываясь на выученных правилах, сделайте заметку с картинками, которую вы и ваши одноклассники сможете использовать.

Глава I. 4-тема

Практическое занятие. Работа с лабораторным штативом, спиртовой лампой, газовыми горелками, электронагревателем

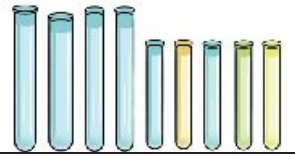
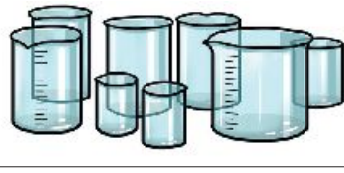
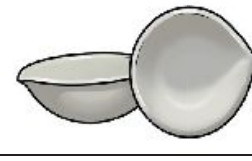
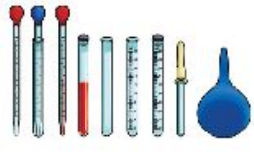
Изучаемые понятия
- Лабораторный штатив
- Спиртовая лампа
- Газовые горелки
- Электрический нагреватель

Какая посуда и техника используются на кухне?

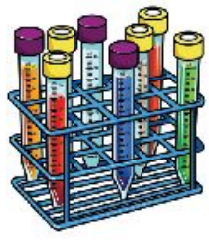
Для проведения химических экспериментов в школе используются специальные лабораторные контейнеры, штативы и нагревательные приборы.

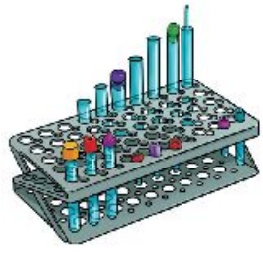
Рассмотрим подробнее все виды оборудования.

Лабораторные посуды делятся на стеклянные и фарфоровые в зависимости от материала, из которого они изготовлены.

Посуды из стекла. Пробирки используются в опытах с растворами, газами и твердыми веществами.	Посуды из фарфора. Ступка и пестик используются для измельчения веществ.
	
Плоскодонные и конические колбы, и их используют так же, как и пробирки.	Тигель используется для нагревания и прокаливания веществ.
	
Химические стаканы используются таким же образом.	Ложки и шпатели используются для помещения сухих химикатов в другие лабораторные сосуды.
	
Воронки используют для переливания раствора в емкость с узким горлышком и используется для фильтрации жидкости. 	Выпарные чашки используются для выпаривания различных растворов. 
Пипетки используются для отбора определенного объема жидкости из колбы	Воронка Бюхнера предназначена для вакуумной фильтрации.
	

Штатив для пробирок – предназначен для размещения пробирок во время эксперимента.





Работа с лабораторными штативами

1. Строение лабораторного штатива.

Штатив – важнейший инструмент, необходимый для проведения химических экспериментов. Он состоит из основания и стержня, а к стержню с помощью зажимов крепятся различные кольца, держатели и другие приспособления.

Стержень вставляется в специальное отверстие в подставке до конца и закрепляется.



На картинке показаны 5 устройств, предназначенных для штатива. В данном случае, 1- песочная или водяная баня, используемая при перегонке жидкостей с различной температурой кипения, а также для проведения реакций при разной температуре; 2–кольцо для удержания колб ии фарфоровых чашек различного объема; 3–сетчатая асбестовая подставка, предназначенная для подогревания различных веществ в колбах, стаканах и фарфоровых чашках различного объема;

4–зажим для удержания пробирок и приборов для охлаждения;5–зажим для лабораторных шлангов и других вспомогательных средств.

Приспособления можно двигать по стержню вверх и вниз или снимать. В зависимости от цели эксперимента они могут быть установлены в любом количестве. Укрепление или ослабление зажима осуществляется с помощью винта.

2. Пользование штативом. При работе с лабораторным штативом необходимо строго соблюдать следующее:

- При укреплении пробирок и колб нельзя сильно зажимать их,так как они могут сломаться.
- Стаканы ставят на кольцо с использованием асбестовой сетки. Это даёт возможность не перегревать дно стакана.
- Фарфоровые чашки и тигли можно ставить без сетки.



Работа со спиртовой лампой

1. Строение спиртовой лампы.

Спиртовая лампа состоит из сосуда для заливки спирта (1), металлического диска (2), фитиля (3) и крышки (4).



2. Подготовка спиртовой лампы к работе.

- Необходимо удостовериться в пригодности к использованию спиртовой лампы.
- В ее сосуд с помощью воронки осторожно наливается спирт до 1/2 части сосуда.
- В дискообразной металлической трубке устанавливается ниточный фитиль, конец которого срезается ножницами, выравнивается и смачивается спиртом.
- Спиртовая лампа прикрывается крышкой. Не забывайте, что спиртовая лампа должна находиться в прикрытом виде!

Нагревание веществ в пробирке

Во избежание выплескивания какого-либо вещества из пробирки в процессе нагревания и причинения травм, нагревайте пробирку под углом над пламенем нагревательного прибора, держа горловину пробирки подальше от себя и своих одноклассников. При этом осторожно нагревают пробирку снизу вверх, затем сверху вниз, повторяя это несколько раз, затем нагревают ту часть, где находится вещество в пробирке.



Общее строение газовых горелок. Газовые горелки состоят из металлической трубки, смесителя, кольца, регулирующего подачу воздуха или кислорода, и конденсатора, регулирующего подачу газа.



Правила пользования газовой горелкой. Поток газа и воздуха регулируется с помощью кольца и винта. Чтобы зажечь горелку, сбоку к горлышку горелки подносят спичку или горящую палочку с открытым газовым клапаном, если поднести прямо, поток газа может погасить пламя. Поток воздуха регулируется таким образом, чтобы газ воспламенялся полностью. Вы можете определить, полностью ли горит газ по пламени без света. Чтобы выключить горелку, необходимо повернуть газовый кран в обратном направлении до конца.

Нагревание на газовой горелке. Температура в средней части пламени газовой горелки значительно ниже, чем в краевой и верхней части и выше. Поэтому нагрев осуществляется в верхней части. На открытом огне можно нагревать только тонкостенные химические емкости и пробирки. Для этого сначала пламенем нагревают всю часть пробирки, а затем ту часть, в которой находится вещество. Стаканы и колбы нагревают, помещая их на проволочную сетку.

Электрический нагреватель для колб.

Существуют специальные нагреватели для нагревания плоскодонных колб. Некоторые модели рассчитаны на работу с колбами определенного диаметра. Подогреваемый сосуд полностью погружается в керамику.



Для удобства использования в корпусе устройства часто имеется отверстие для крепления штатива.

Электрический нагреватель для пробирок. Изделие состоит из пластиковой основы и кольца, которое крепится тремя ремешками. В круглую прорезь основания и кольца вставляется защитный экран, выполненный в виде металлического цилиндра. Защитный экран предотвращает случайный контакт с нагретыми поверхностями изделия. Пробирка с исследуемым веществом вставляется в центральное отверстие кольца и удерживается тремя плоскими пружинами в любом положении изделия. Изделие снабжено специальным шнуром-вилкой для подключения к сети 42В.

Кольцо изделия имеет прорезь для крепления к штативному зажиму.



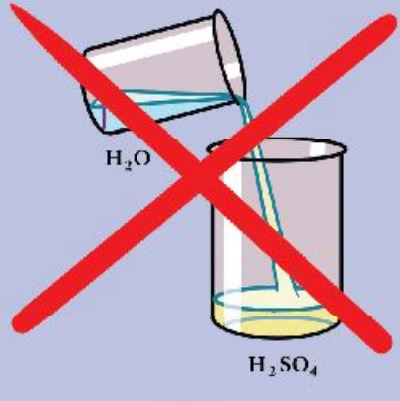
Работа с нагревателем. Пробирку с исследуемым веществом вставляют до соприкосновения с нагревателем, нагреватель подключают к сети и наблюдают за процессами, происходящими в пробирке, через отверстия в защитном экране.

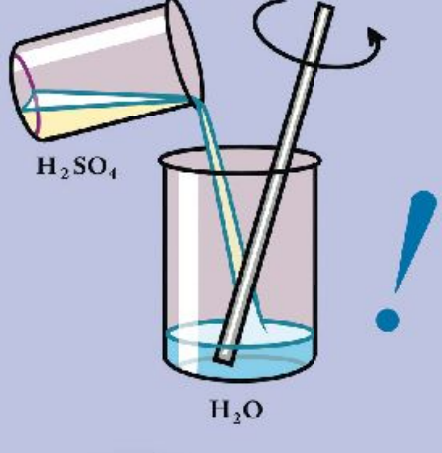
Задания

1. Зачем сначала нагревать всю пробирку?
2. В какую сторону должно быть направлено горлышко нагретой пробирки?
3. Водителю автомобиля необходимо сменить электролит в аккумуляторе. В качестве электролита в аккумуляторе используется серная кислота и дистиллированная вода. Перед приготовлением раствора водитель для безопасности следовал правилу растворения серной кислоты: сначала заливал в емкость воду, затем кислоту. Правило растворения кислоты было выражено на картинке, водитель понял правило, но объяснить картинку не смог. Объясните, что изображено на картинке

.







4. В преддверии праздника Навруз наш народ издревне готовит сумаляк. В этом процессе также в казан помещается несколько камушек. В чем причина этого?

Глава I. 5-тема

Чистые вещества и смеси

С водой мы сталкиваемся каждый день: домашняя водопроводная вода, мутная вода в пруду, вода в деревенском колодце, минеральная вода в магазине, вода в сладком чае. Какую воду из этого списка можно назвать чистым веществом?

Изучаемые понятия

- Чистые вещества
- Смеси
- Гомогенные и гетерогенные смеси
- Чистые вещества в природе
- Вещества разного состава







Как классифицируются вещества?

Ученые мира классифицируют вещества на твердые, жидкие или газообразные, но есть еще один интересный способ их классификации. Вещества можно классифицировать на чистые вещества и смеси.

Основные понятия

Вещество – однородное по составу и свойствам по всему объему, называют чистым веществом. **Смесь** – вещество, которое разделяется физическими методами на чистые вещества. **В гомогенной смеси** составляющие ее компоненты распределяются равномерно. **Гетерогенная смесь** – смесь неравномерного состава.

Смеси

В природе нет абсолютно чистых веществ, все вещества находятся в виде смеси. В отличие от чистого вещества смесь не имеет постоянного состава. Каждое вещество в смеси сохраняет свои свойства.

По визуальным (внешнему виду) характеристикам смеси делятся на гомогенные и гетерогенные. В гетерогенных смесях мы можем обнаружить невооруженным глазом разные частицы, а в гомогенных смесях это невозможно. Смеси можно разделить на чистые вещества с помощью физических методов.

Чистое вещество

В химии чистое вещество определяется как образец вещества с определенными химическими свойствами и конкретным постоянным составом.

По химическому составу поваренная соль называется хлоридом натрия. Это чистое вещество, поскольку имеет одинаковый и точный состав. Все образцы хлорида натрия химически одинаковы. Вода также является чистым веществом. Соль легко растворяется в воде, соленую воду нельзя отнести к веществу, потому что ее состав разный. Некоторое количество соли растворяется в воде и образуется смесь. При растворении соли в воде ее форма меняется, но она сохраняет свой состав и свойства.


Чистое вещество


Поваренная соль


дистиллированная вода


Кислород

Чистые вещества и соединения

Всем известно, что в природе существуют жидкие, твердые и газообразные смеси, содержащие ценные компоненты, которые человек использует в своей жизни на протяжении многих веков. Чистые вещества встречаются гораздо реже, чем смеси. Чистое вещество может быть в виде элемента (гелий, аргон, вольфрам) или соединения (поваренная соль, пищевая сода, аммиак, дистиллированная вода). Чистые вещества нужны для изучения их физических и химических свойств, а также для получения новых соединений. Примерами природных соединений являются воздух, морская вода, нефть и ископаемое топливо, которые являются ценными источниками химических соединений.

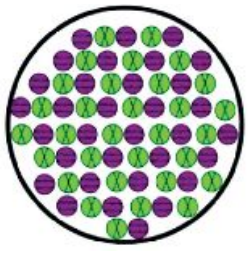




Можно ли изучать свойства воды на примере морской воды?







Смесь



Поваренная соль и вода

Виды смесей

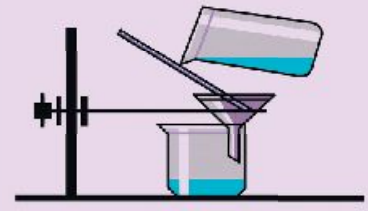
Однородные вещества образуются при хорошем соединении двух веществ друг с другом, например сладкая или соленая вода, металлический сплав.

Компоненты гетерогенной смеси неодинаковы и видны невооруженным глазом, потому что не теряют свою оригинальность.Например, если вы смешаете порошок серы с железными опилками, вы сможете увидеть их по отдельности, вы даже можете использовать магнит, чтобы отделить железные опилки.

Методы разделения смесей

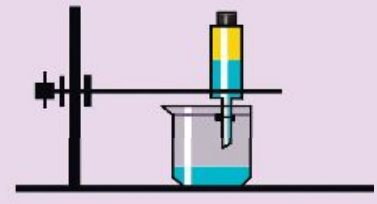
Фильтрование

Фильтрация – это процесс отделения веществ от жидкости или газа с помощью фильтрующей прокладки, которая улавливает твердые частицы. Примеры этого включают фильтрацию питьевой воды, противогриппозные маски и респираторы.



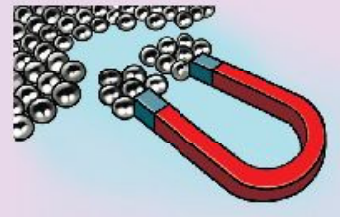
Деканатция

Декантация – процесс разделения смесей путем получения слоя неосаждающейся жидкости, например обогащение горных пород, осаждение нефти или бензина.



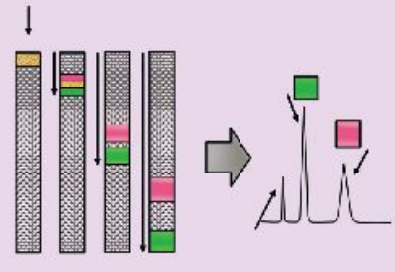
Магнитный способ

Если смесь содержит металл, ее можно разделить с помощью магнита, при этом на металлообрабатывающих предприятиях остатки железа отделяют от других компонентов.



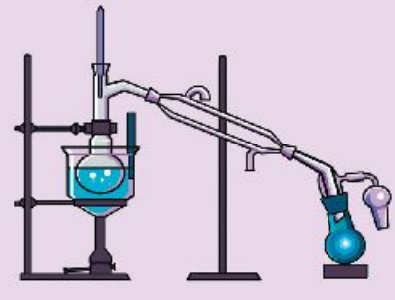
Хроматография

Хроматография – разделение и анализ смеси газа, жидкости или растворенных веществ адсорбционным методом. Примерами этого являются извлечение природных пигментов, ферментов и получение лекарств из натуральных продуктов.



Перегонка

Перегонку применяют для отделения жидких веществ от веществ, смешанных с ними, или для разделения смесей жидких веществ с разными температурами кипения. Примером этого является разделение воздуха или нефти на чистые вещества путем перегонки.



Эксперименты

Необходимые оборудования и вещества: бумажная салфетка или фильтровальная бумага, фломастер или краски, пипетка, вода.

Ход работы:

1. Нанесите фломастерами на фильтровальную бумагу несколько точек разного цвета.
2. Затем налейте воду по каплям в центр цветной точки.
3. После того, как предыдущая капля впитается, на точку выливается следующая капля.

Этот метод является методом хроматографии, подвижной фазой исследуемого вещества является вода, сорбентом является фильтровальная бумага. Вещества, входящие в состав смеси, сохраняются в бумаге по-разному: одни впитываются бы-

стро, другие впитываются медленнее и еще какое-то время продолжают распространяться вместе с водой.



Эксперименты

Необходимые оборудования и вещества: кукурузные палочки, духи, стеклянная посуда с крышкой.



Ход работы:

1. Положите кукурузные палочки в банку с залитой капелькой духами и плотно закройте ее.
2. Через 10 минут, когда вы откроете крышку, вы не почувствуете запаха.

Куда делся запах? Пористая субстанция кукурузы впитала аромат духов.Такое поглощение цвета или запаха называется **адсорбцией**

Историческая справка

Хроматография – метод разделения и анализа смесей веществ, а также изучения физических и химических свойств веществ. Этот физический метод позволяет химикам внимательно наблюдать за органическими и неорганическими соединениями и определять, из чего они состоят.

Этот метод был предложен известным русским исследователем Михаилом Семеновичем Светом в 1903 году. Сначала этот метод был назван М. С. Светом (1903) адсорбционным анализом, а лишь через три года – хроматографическим методом (1906).

М. С. Свет использовал хроматографический метод для разделения растительных пигментов.За научные исследования в этом направлении ему несколько раз присуждалась Нобелевская премия.



Домашнее задание

1. Если суп соленый, нужно положить 20–30 г риса в небольшой марлевый мешочек и замочить его в супе на 10–15 минут, чтобы уменьшить соленость. В чем причина такого "загадочного" поведения? Можете ли вы предложить другой способ решения проблемы?
2. Перед приготовлением теста муку просеивают. Можно ли отнести этот процесс к одному из методов разделения веществ? Если да, то на чем основан этот метод?
3. В известных сказках мачеха или другие злодеи заставляли положительного героя разделять те или иные смеси на отдельные составляющие. Помните такие сказки, что это были за смеси и по какому методу они разделялись?

Глава I. 6-тема

Практическое занятие. Выделение чистого вещества из состава смесей (очистка загрязненной поваренной соли)

Изучаемые понятия

- Растворение
- Подготовка фильтра
- Выпаривание фильтрата

Основные понятия

Фильтрация – это процесс, предназначенный для разделения разнородных смесей (соль и песок, масло и вода).

Выпаривание – это процесс удаления растворителя и образующихся паров при кипячении растворов твердых, нелетучих или малолетучих веществ.

Историческая справка

Поваренная соль – это минерал, который люди потребляют естественным образом. Крупнейшие запасы в Узбекистане расположены вдоль Аральского моря. Не менее двух тысяч лет назад поваренную соль получали путем выпаривания морской воды. Этот способ первоначально был обусловлен естественным испарением воды в странах с сухим и жарким климатом, позже соленую воду стали нагревать искусственно.

Рекомендуемая суточная доза соли для взрослых составляет 6 граммов. Мы используем чистую соль, а так как натуральная соль содержит много добавок, она очищается.

Очистка загрязненной поваренной соли

1. Растворение загрязненной поваренной соли

Загрязненную поваренную соль понемногу добавляют к 20 мл дистиллированной воды, перемешивая стеклянной палочкой. Прекратите добавлять соль после того, как она перестанет растворяться. Проверяется внешний вид раствора.

Подготовка фильтра

Квадратную фильтровальную бумагу складывают вчетверо, края обрезают ножницами в форме полудуги, в соответствии с размером воронки, затем расправляют, чтобы получился конический фильтр в форме воронки. Лучше, чтобы фильтр был на 0,5 см ниже края воронки.

Поместив фильтр в воронку, мутный раствор поваренной соли медленно вливают в фильтр с помощью стеклянной палочки, прижатой к стенке фильтра.

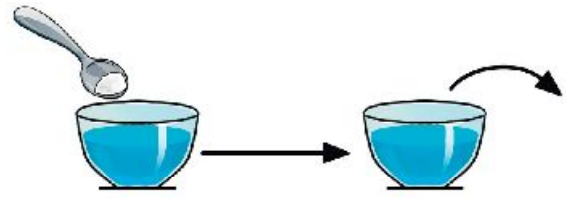
Прозрачный раствор, прошедший через фильтр, называется **фильтратом**.

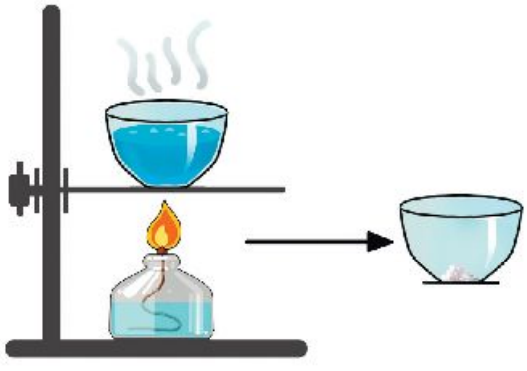
Необходимое вещества и оборудование:

– лабораторный штатив;
– спиртовая лампа;
– воронка;
– стеклянная палочка;
– химический стакан;
– предметное стекло;
– держатель для пробирок;
– фильтровальная бумага;
– загрязненная поваренная соль;
– дистиллированная вода.



2. **Выпаривание фильтра.** Фильтрат переливают в фарфоровую чашку и ставят на штативное кольцо. Спиртовку или газовую горелку, поставленную на основание штатива, зажигают так, чтобы пламя касалось дна фарфоровой чаши, и осуществляют нагрев. Раствор перемешивают стеклянной палочкой, чтобы не разбрызгивался. Как только на дне фарфоровой чаши начнут образовываться кристаллы соли, нагревание прекращают и исследуют внешний вид полученной соли.





3. Каждый процесс в эксперименте называеися отдельно, и эксперимент кратко объясняется. Рисуется рисунок инструментов, используемых в процессе выполнения работы. Делаются выводы из происшедших событий.

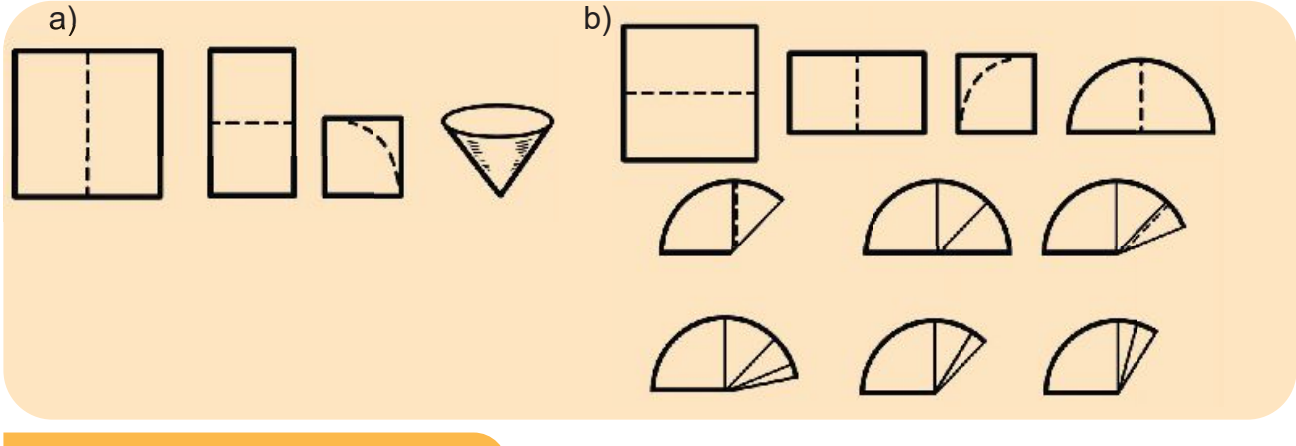
4. Представляются окончательные выводы относительно полученных результатов.

Суть фильтрации

При фильтрации жидкость с твердыми частицами проходит через пористую перегородку, отверстия в перегородке настолько малы, что твердые частицы через них не проходят, а жидкость проходит легко. Эта часть, удерживающая твердые частицы, называется фильтром. Фильтровальные материалы, используемые в лабораторной практике, можно разделить на два типа: дисперсные и пористые.К первому типу относится кварцевый песок, ко второму – фильтровальная бумага. Фильтровальная бумага отличается от обычной тем, что она не проклеена, чистая и волокнистая по содержанию. Впервые такую бумагу для очистки жидкостей использовали в Китае В лаборатории используются бумажные фильтры двух типов: простые и многослойные.

Для изготовления простого фильтра квадратную фильтровальную бумагу определенного размера (в зависимости от размера осадка и размера воронки) складывают вчетверо, а затем разрезают ножницами (а).

Процесс фильтрации со слоистым или плоским фильтром происходит быстрее, так как его фильтрующая поверхность в два раза больше, чем у обычного фильтра (б).



Задания

Выразите опыт по очистке загрязненной соли на основе диаграмм или рисунков.

Глава I. 7-тема

Изменение агрегатного состояния веществ

Изучаемые понятия

- Газообразное вещество
- Жидкое вещество
- Твердое вещество

Почему летом мы носим одежду из натурального хлопкового волокна?



Вы когда-нибудь задумывались, почему лед после таяния превращается в жидкость? Вы когда-нибудь замечали, что происходит, когда вода закипает?

Ответ на все подобные вопросы прост: это изменение состояния материи.Когда вещество поглощает или теряет энергию, оно меняет свое состояние. Причиной этого изменения является увеличение кинетической энергии.







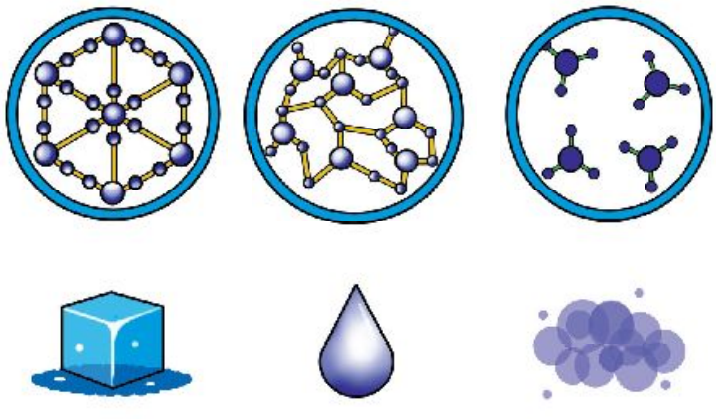
Какие состояния вещества вы знаете?

Различают три состояния вещества: **твердое, жидкое и газообразное.**

В **твердом** состоянии частицы находятся близко друг к другу и обладают сильной межмолекулярной силой притяжения.

В **жидком** состоянии частицы расположены несколько дальше друг от друга, а межмолекулярные силы меньше, чем в твердых телах.

В **газообразном** состоянии частицы расположены очень далеко друг от друга, сила межмолекулярного притяжения слабее.



Основные понятия

Газообразное, жидкое, твердое – агрегатное состояние веществ. Газ не имеет определенных объёма и формы. В какой бы сосуд он ни был помещен, он занимает и формирует объем этого сосуда. Жидкость не имеет собственной формы, она принимает форму сосуда, в который помещается. Жидкость будет иметь определённый объем и размер. Твердое вещество, в отличие от газа и жидкости, обладающее механической твёрдостью, имеет определённый объём и форму. **Сублимация** – это явление прямого перехода из твердого состояния в газообразное.

Процессы, приводящие к изменению состояния вещества



В общее изменение вещества вовлечено несколько процессов: плавление, замерзание, сублимация, осаждение, конденсация и испарение.

Изменение состояния происходит, когда вещество переходит из одного состояния в другое. Изменение состояния – это физическое изменение материи. Это обратимые изменения, не изменяющие химический состав или химические свойства веществ. Состояние вещества зависит от температуры и давления.

Исследовательская работа



Вода – это газ (пар) при давлении 101325 Па (760 мм рт.ст.) и температуре выше 100°C, жидкость при температуре от 0°C до 100°C и твердое тело (лед) при температуре ниже 0°C.

Наблюдение и изучение изменений агрегатных состояний воды

Необходимые оборудования и вещества: стаканы разного размера, фарфоровая чаша, спиртовка, штатив, лед, вода.

Порядок выполнения работы: 1. Воду наливают в стакан емкостью 100 мл. Затем воду из емкости 100 мл переливают в стакан 50 мл. Что наблюдают? Имеет ли вода форму?

2. Поставить на штатив фарфоровую чашку, налить в нее 50 мл воды, подогреть спиртовкой, что будет наблюдаться?

3. В стакан помещают 3–4 кусочка льда. Какой формы лед? Каким он будет через 5 минут?

Вывод: вода жидкая при комнатной температуре, газ (пар) выше 100°C и твердое тело (лед) ниже 0°C. Лед тает при комнатной температуре.

Обычно, когда на вещества воздействуют такие факторы, как температура и давление, наблюдается последовательность газ ↔ жидкость ↔ твердое состояние.

Но некоторые вещества следуют схеме газ↔твердое состояние напрямую, не занимая промежуточное состояние жидкое состояние, например, такой характеристикой обладают "сухой лед" – углекислый газ, йод, нафталин.

Сублимация – это явление перехода из твердого состояния в газообразное.





газ→твердый

Задания

1. Как агрегатное состояние воды связано с ее круговоротом?
2. Что общего между газами и жидкостями?
3. Вода закипает и превращается в пар. Изменились ли молекулы воды?

Глава I. 8-тема

Физические и химические явления

Изучаемые понятия

- Физические явления
- Химические явления
- Признаки явлений

К каким изменениям могут подвергаться вещества?






Вещества претерпевают различные изменения: железо ржавеет, вода кипит, испаряется, газ горит, молоко превращается в творог. В науке эти изменения подразделяются на физические и химические явления.

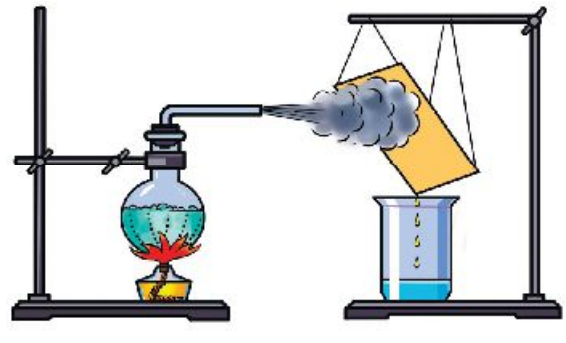
Основные понятия

Явления, которые обычно происходят только при изменении агрегатного состояния веществ, называют **физическими явлениями**. Явления, при которых новые вещества образуются из данных веществ, называются **химическими явлениями.**

Признаки химических явлений: газовый разряд; выпадение осадка; изменение цвета; выделение запаха и т.д.

Исследовательская работа

Необходимые оборудования и вещества: штатив, термостойкая пробирка, химический стакан, газовая трубка, стеклянная пластинка, спиртовая лампа или сухое горючее, вода.



Ход работы:

1. К штативу прикрепляют пробирку и наливают в нее воду.
2. В пробирку вставляется газовая трубка.
3. Вода в пробирке нагревается до кипения.
4. Когда вода закипит, стеклянную пластинку приближают к газопроводной трубке, установленной в пробирке.
5. Под стеклянную пластину помещается стакан.

Водяной пар превращается в жидкость на стеклянной пластинке и падает в стакан.

Переход молекул из пара в жидкость называется **конденсацией**. Это физическое явление.

Наблюдали ли вы явление конденсации в природе?

Процесс круговорота воды (замерзание воды, испарение, осадки) в природе - это физическое явление. Этот процесс необходим для жизни на Земле.

Обсудите и предоставьте свой вывод



Необходимые оборудования и вещества: колбы, вода, раствор пищевой соды, лимонный сок, вишневое варенье.

Ход работы:

1. Вишневое варенье растворяем в небольшом количестве воды.
2. Разливаем их в три колбы.
3. В 1-колбу ничего не добавляем для анализа.
4. Во 2-ю колбу заливаем раствор вишневого варенья с лимонным соком, а в 3-ю – раствор пищевой соды.
5. Наблюдаем за изменениями в колбе.



В опыте вишневое варенье является индикатором, причем раствор в 1-колбе – кислый (красный), а раствор во 2- колбе – щелочной (зеленый).

Во время эксперимента произошло химическое явление.

Необходимые условия для возникновения химических явлений

Многие вещества не могут реагировать друг с другом самостоятельно, для этого создаются определенные условия:

– **измельчение**, чтобы частицы веществ соприкасались друг с другом;

– вещества должны быть **расплавлены** или **нагреты**, чтобы ускорить процесс химической реакции.

Как можно различить физические и химические явления?



Все ли вещества растворяются в воде?



Сахар растворяется в воде



Масло не растворяется в воде

	Ваше предположение	
	Растворяется	Не растворяется
1. Вода + песок	–	+
2. Вода + глина		
3. Вода + кофе		
4. Вода + мука		
5. Вода + пищевая сода		
6. Вода + почва		
7. Вода + сахар		
8. Вода + мел		

1. Разрезаем лист бумаги на 4–5 частей, что это за явление?
2. Накрошили мел в химической ступке, изменился ли его состав?
3. Что будет, если в чай положить дольку лимона?
4. Сахар лучше растворяется в горячей или холодной воде?

Какие химикаты используют фермеры?

Химические явления играют большую роль в природе и жизни человека. На химических явлениях основаны добыча металлов, производство минеральных удобрений, топливная, медицинская, швейная и пищевая промышленность.Тепло, выделяющееся при сгорании топлива, используется в производстве и быту.

Жизненные процессы в живых организмах: дыхание, пищеварение, фотосинтез также зависят от различных химических явлений. Например, при расщеплении белков, жиров и углеводов в пище образуется энергия, которая расходуется на жизненные процессы.



Иногда в результате химического производства загрязняются вода и воздух. Сегодня ученые и исследователи работают над поиском экологически чистых методов химического производства.

Задания

1. Напишите не менее 5 примеров веществ, полученных в результате химических экспериментов используемых в быту.
2. Что вы знаете о загрязнении воздуха?
3. Как химия может помочь для доставки чистой воды людям в вашем районе?

Глава I. 9-тема

Практическое занятие. Наблюдение и описание химический процессов происходящихся в повседневной жизни и в быту.

Изучаемые понятия

- Удаление пятен с одежды
- Наблюдение за химическими процессами в повседневной жизни
- Наблюдение за химическими процессами в природе

Как убрать пятна с одежды?

Ваша ручка осталась в кармане белой рубашки, которую вы носили вчера. Утром вы увидели что ручка пролила чернила, а ваша рубашка в пятнах. Поняв, что это пятно не вывести простой стиркой, вы тихонько рассказали об этом маме. Подумайте, как ваша мама может удалить пятно.



Чтобы удалить чернила, сначала нужно обратить внимание на то, из чего они сделаны.

Чернила часто состоят из 2 компонентов в зависимости от формирования надписи пигмент имеет разную плотность.

Тип ручки	Тип чернила
Шариковая	Маслянный плотный пигмент синего, черного, фиолетового, красного цвета.
Гелевая	Разные краски, смешанные с гелем



На основании данных таблицы можно сделать вывод, что принцип удаления чернильных следов связан с растворением пигментной основы чернил.



Необходимые оборудования и вещества:

– ватные диски;
– ненужная чистая зубная щётка;
– зубная паста (способ 1);
– спирт (способ 2);
– вода (горячая и холодная).

1-метод. Очистка зубной пастой

Это средство стирает новые следы от чернил всего за 5 минут, для этого нужно взять белую зубную пасту.

Положите одежду на стол. Выдавите зубную пасту на пятно. Равномерно распределите зубную пасту.

Начните чистить пятно старой, но чистой зубной щеткой круговыми движениями.

Если ткань тонкая, пятно быстро исчезнет. В толстых тканях процесс идет немного медленнее.Очищенную одежду стирают в горячей воде, как обычно.

2-метод. Очистка спиртом

Чтобы удалить чернильное пятно, смочите пятно спиртом, подождите несколько секунд, а затем протрите ткань.

Чернильный след может растечься на большую площадь – это нормально. После исчезновения пятна обработанный участок промывают хозяйственным мылом или средством для мытья посуды.

Удаление пятен ржавчины с одежды

Пятна ржавчины на одежде можно вывести перекисью водорода и аспирином. Для этого 3 таблетки аспирина измельчают и растворяют примерно в 50 г перекиси водорода. Для усиления эффекта в раствор можно добавить 2 столовые ложки соды. Нанесите смесь на испачканный участок, оставьте на 3–4 часа и смойте горячей водой.

Удаление пятен крови с одежды

Паста, состоящая из поваренной соли и 10–15 капель лимонного сока, эффективно удаляет затвердевшие пятна крови. Приготовьте пасту, нанесите ее на испачканный участок и оставьте на несколько часов, затем смойте холодной водой.

Наблюдение горения угля

Необходимые оборудования и вещества: фарфоровая чашка, спиртовая лампа, железная ложка, уголь, спичка.

Порядок выполнения работы:

1. Возьмите кусочек угля размером с горошину и нагрейте его в пламени спиртовой лампы, пока он не будет тлеть.

2. Тлеющий кусок угля помещают в фарфоровую чашу.



Вы наблюдали горение природного газа в своем доме. В чем разница между сжиганием газа и сжиганием угля?



Наблюдение за ржавлением железа

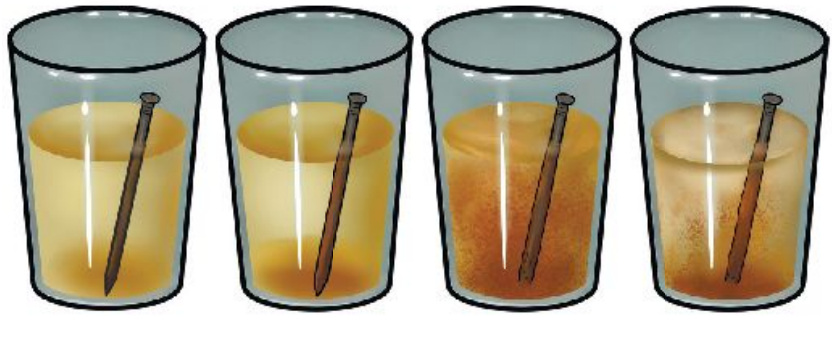
Необходимые оборудования и вещества: 4 железных гвоздя, 4 стакана, дистиллированная вода, медная пластина, цинковая пластина, поваренная соль.

Порядок выполнения работ:

1-поместите в стакан с водой железный гвоздь.

2-поместите в стакан с водой железный гвоздь и поваренную соль.

3-поместите в стакан с водой, железный гвоздь и медную пластину.



Основные понятия

Химические процессы – образование новых веществ из существующих.

Выведение пятен – это процесс, который происходит с использованием растворителей и чистящих средств.

Промывка – очистка веществ с помощью воды.

Сгорание угля – процесс, сопровождающийся выделением тепла.

Ржавчина железных гвоздей – это разрушение железа во влажной среде.

4-поместите в стакан с водой, железный гвоздь и цинковую пластину.

Наблюдайте за процессами в каждом стакане и записывайте свои выводы.

Когда железные предметы оставляют в воде или во влажной среде на длительное время, они образуют красновато-коричневую чешуйчатую массу, называемую ржавчиной. Коррозия – это непрерывный процесс, который медленно разрушает и делает вещи непригодными для использования.Такие факторы, как кислая среда и соленая вода, могут ускорить процесс ржавления железа.





Опишите химические процессы, происходящие в быту и в хозяйстве



Задания

Проектная работа. 1. Наблюдайте за химическими явлениями, происходящими в саду, собирайте данные и представляйте их на следующем уроке.

2. Вы наверняка видели химические процессы, происходящие на стройках, объясните эти процессы.

Глава I. 10-тема

Урок закрепления

Изучаемые понятия

- История химии
- Вещество, свойства веществ
- Физические и химические явления
- Правила безопасности труда при работе с оборудованием
- Чистое вещество и смеси

1. Заполните таблицу об этапах развития химии.

Этапы развития химии	Достижения ученых

2. Изобразите основные разделы химии в виде дерева или схемы.
3. Как бы вы отличили алхимию от современной химии? Почему?
4. Какой философ-ученый выступал против алхимии? Что вы знаете об этом ученом?
5. Заполните таблицу восточных мыслителей, известных на Западе своим вкладом в науку.

Восточные мыслители	Западное имя

Вещество, свойства веществ, физические и химические явления

1. Напишите, какие продукты можно получить из перечисленных в таблице веществ.

Вещества	Продукты (тело, предмет)		
1. Медь	1.	2.	3.
2. Железо	1.	2.	3.
3. Стекло	1.	2.	3.

2. Объясните точную разницу между следующими веществами:

А) углекислый газ и вода; Б) бензин и уксус;
В) сахар и поваренная соль; Г) алюминий и медь.

3. По каким признакам можно перепутать поваренную соль и сахар? Назовите два признака, по которым их легко отличить.
4. Определите, какие из перечисленных явлений являются физическими, а какие химическими.

1) таяние льда;
2) помутнение известковой воды от углекислого газа;
3) ржавление железного ведра;
4) гниение листьев;
5) кипение воды;
6) горение свечи;
7) потускнение серебряной ложки;
8) растворение сахара в воде.

Правила техники безопасности труда при работе с оборудованием в химическом кабинете

1. В кабинете химии разрешено следующее: _____.
2. В кабинете химии запрещено следующее: _____.
3. Почему нельзя наклоняться и смотреть на сосуды, в которых происходит протекание химической реакции или процесс нагревания?
4. Основываясь на полученные знания, объясните правила предупреждения на основе заметок с картинками, которые подготовлены для использования вами и вашими одноклассниками.
5. Рассмотрите коллекцию стеклянной и пластиковой посуды. Сравните их, перечислите преимущества и недостатки стеклянной посуды.
6. Покажите или объясните, как закрепить пробирку на штативе и нагреть ее. Не забывайте, какая часть пламени имеет самую высокую температуру.
7. Какой прибор служит опорой как в физических, так и в химических опытах?
8. Одним из условий протекания химических реакций является нагревание. Какие устройства можно для этого использовать? Как они устроены?



Вы видели вышеперечисленные знаки вокруг себя?
Поясните свой ответ.



Почему на одежду ставят условные знаки?
Знаете ли вы их значение?

Чистые вещества и смеси

1. Какие из веществ являются чистыми: морская вода, азот, кислород, воздух, гранит, молоко, сахар, варенье, железо? Объясните.
2. Копоть от дыма, роса от тумана и сливки от молока являются примерами каких способов разделения смесей?
3. Может ли в качестве фильтра выступать песок, сито, несколько слоев марли?
4. Вы пошли гулять в горы. Вы случайно уронили поваренную соль с руки, в результате соль намокла и смешалась с почвой. Соли больше нет. Как вы решаете проблему?



ГЛАВА II

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, ХИМИЧЕСКИЙ СИМВОЛ

О ЧЕМ?

Атом и его строение. Химический элемент. Химический символ. Относительная атомная масса химического элемента. Атомная единица массы.

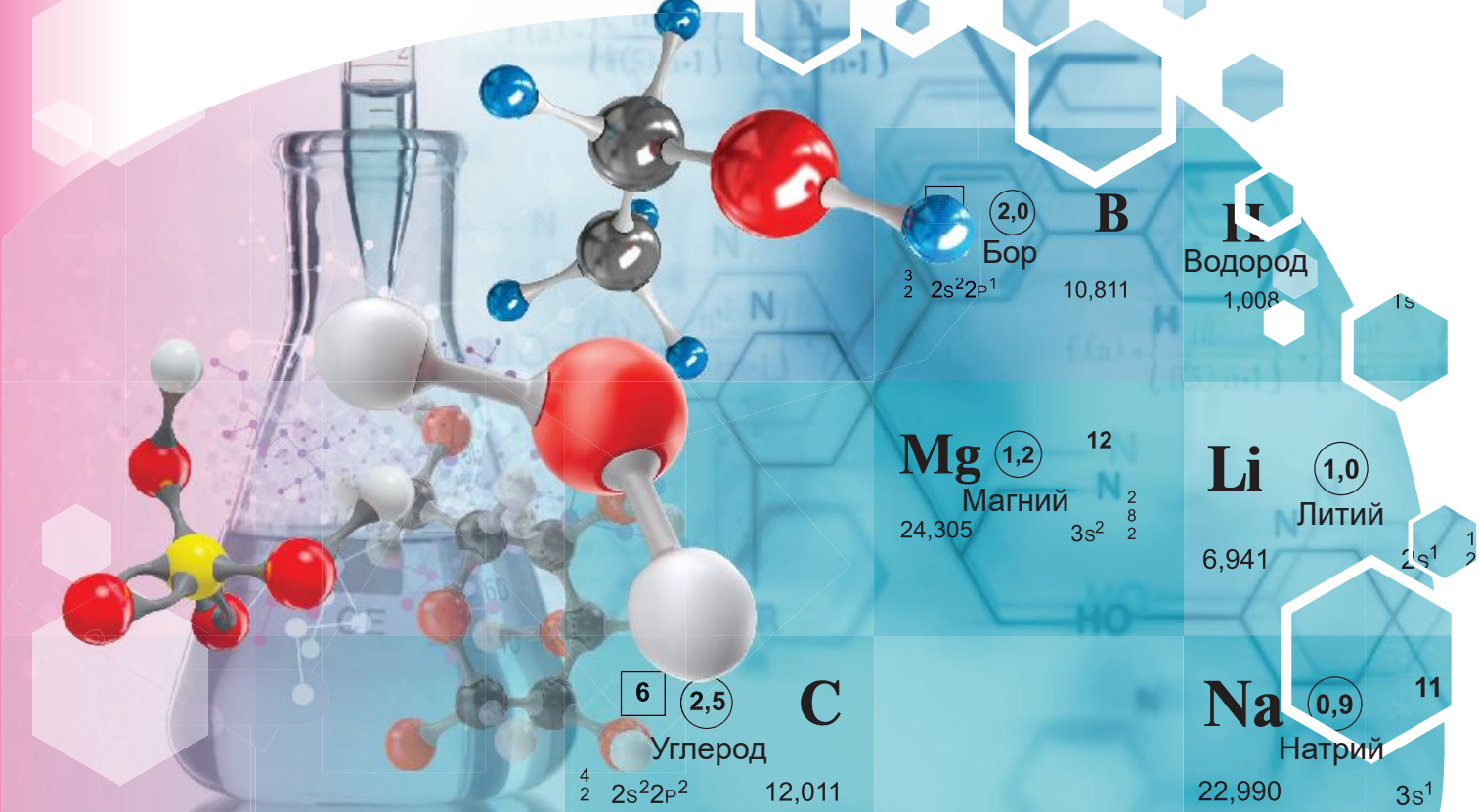
Химическая формула. Валентность. Индекс. Молекула. Относительная молекулярная масса. Простые и сложные вещества. Понятие моля. Постоянная Авогадро. Молярная масса вещества. Количество вещества. Химические реакции.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

История развития знаний об атомном строении. Учения Ж. Дальтона, М. В. Ломоносова, Демокрита. Протон, нейтрон и электроны. Химический элемент, его знак и название. Относительная атомная масса химического элемента. Атомная единица массы. Изотопы. Изобары. Изотоны.

Химическая формула. Валентность. Выполнение упражнений на основе валентности. Индексы. Молекула. Относительная молекулярная масса. Простые и сложные вещества. Понятие моля. Постоянная Авогадро. Определение молярной массы вещества. Количество вещества.

Решение расчетных задач на основе химических формул. Составление, и чтение, уравнивание химических реакций, решение расчетных задач по химическим формулам.



Глава II. 1-тема

Атом

Изучаемые понятия

- История развития знаний о строении атома
- Учение Демокрита
- Взгляды ученых мыслителей Востока
- Учения Дж.Далтона и М.В.Ломоносова



1. В каком из продуктов на картинке даже невооруженным глазом видны мелкие частицы?
2. На ваш взгляд, какой из продуктов на картинке не состоит из набора мелких частиц?
3. Как выглядит пшеничное зерно с расстояния около 3 метров, оно выглядит цельным или зернистым с расстояния 10 метров?
4. Как выглядит вода, которую осторожно льют на землю?

Основные понятия

Термин атом, древнегреческий “*atomos* “ – то есть означает “неделимый". Демокрит считал, что материя дискретна. Аристотель считал, что материя непрерывна. Атомы не исчезают, а переставляются. Атомы состоят из небольших частиц, называемых **протонами, электронами и нейтронами**. Таким образом, атомы делятся, и не являются самой маленькой частицей вещества.

История развития знаний об атомном строении



Термин атом происходит от древнегреческого слова atomos, что означает «неделимый», и его происхождение восходит к представлениям древнегреческих философов о мельчайшей неделимой частице материи. Левкипп (500-200 до н.э.) отмечал, что «мир состоит из мельчайших частиц и пространства».



Демокрит (Платон) (460–370 до н.э.) считал, что материя состоит из мелких неделимых частиц. Если кусок меди разбить на мелкие кусочки, он достигнет точки, в которой его уже нельзя разбить. Демокрит называл эти частицы атомами, по его мнению, материя дискретна.



С другой стороны, Аристотель (384-322 до н.э.) утверждал, что материя непрерывна.

Ар-Рази соединил теорию Аристотеля о четырех элементах с основной теорией алхимии – атомистическими идеями. «Книга тайн» Ар-Рази начинается с представления о вселенной и ее происхождении. Ар-Рази говорил, что «Вещества состоят из вечных и неизменных частиц (то есть атомов) и пространств между ними, и эти частицы, конечно, имеют свои размеры».





Ибн Сина защищал «философскую концепцию природы» Аристотеля. Беруни возражал Ибн Сине, их спор касался в основном одного из важных вопросов природной философии Аристотеля – бесконечного деления тел. Некоторые авторы, видевшие, что Беруни выступал против Ибн Сины в этом отношении, пришли к выводу, что он был сторонником атомизма Демокрита.

Но Беруни отнесся к этому вопросу несколько серьезнее. Он пытается найти способ решения проблемы деления, стремясь устранить присущие двум доктринам противоречия и ограничения – атомистическое и бесконечное деление. Разница между атомистической теорией Беруни и атомистической теорией Демокрита заключается в том, что, Абу Райхон Беруни отрицает пустоту, Демокрит считает пустоту необходимой и неотъемлемой частью мира.



Критикуя Аристотеля, Беруни прежде всего обращается к опыту, его путь был направлен против аристотелевского метода наблюдения. Таким образом, Беруни пытается признать бесконечную делимость тел и показать ограниченность атомистического учения о неделимых частицах, но не может полностью решить эту проблему. Новые платонические принципы проявились в философских воззрениях ал-Кинди, ар-Рази, Фараби и Ибн Сины. В мышлении Аль-Кинди преобладали взгляды Аристотеля, тогда как в мышлении ар-Рази сильнее преобладали взгляды Платона.

Мысли М. В. Ломоносова о строении атома



Русский ученый М. В. Ломоносов писал о строении атома во многих своих работах. (1741 г.) Суть учения Ломоносова можно описать следующими правилами:

1. Все вещества состоят из «корпускул» (именно так Ломоносов назвал молекулы).

2. Молекулы состоят из «элементов» (так Ломоносов называл атомы).

3. Частицы – молекулы и атомы находятся в постоянном движении. Количество теплоты тел зависит от увеличения скорости движения частиц в них.

4. Молекулы простых веществ состоят из одних и тех же атомов, молекулы сложных веществ состоят из разных атомов.

Научные объяснения существования атомов лежат в основе атомной теории. Ряд ученых внесли свой вклад в развитие теории атома.Однако современная концепция атома началась с работ английского ученого Джона Дальтона (1766–1844). Дальтон использовал идею Демокрита об атомах для объяснения закона сохранения массы и закона постоянства состава. В 1808 году он выдвинул логическую гипотезу об атомной теории.

Основные аспекты атомной теории Дальтона:

1. Материя состоит из очень маленьких частиц, называемых **атома**ми.

2. Атомы неделимы.

3. Все атомы данного элемента одинаковы, имеют одинаковую массу и свойства.

4. Атомы одного элемента отличаются от атомов другого элемента, массой и другими свойствами.

5. Химическая реакция включает только разделение, соединение или перегруппировку атомов.

Это не приводит к их созданию или уничтожению.

6. Атомы соединяются в небольших целых числах и образуют соединения. Например, в углекислом газе один атом углерода соединяется с 2 атомами кислорода в соотношении 1:2.

Атомная теория Дальтона имеет определенные недостатки, если оценивать ее с точки зрения новых экспериментальных открытий, сделанных после Дальтона в отношении природы атомов. Атомная теория Дальтона была видоизменена в связи с открытием субатомных частиц. Следующие два утверждения в атомной теории Дальтона были ложными.

Дальтон думал, что атомы имеют сферическую форму и не могут быть разбиты на более мелкие части.



Атомы меди в медной проволоке



Натрий хлор в хлориде натрия

Согласно Дальтон, все атомы в медной проволоке одинаковы по размеру и массе. В составе хлорида натрия содержится натрий и хлор. Все атомы натрия одинаковы; все атомы хлора одинаковы. Однако атомы натрия отличаются по размеру, массе и другим свойствам от атомов хлора.



Электронный микроскоп

Недостатки атомной теории Дальтона

1. Атомы неделимы: это было доказано неправильным, потому что атомы могут быть разделены на субатомные частицы.

2. Атомы одного и того же элемента имеют одинаковую массу: атомы одного и того же элемента могут не иметь одинаковые массы, как это объясняется в современной атомной теории.

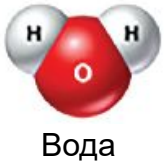
Эти факты объясняются современной атомной теорией.

Хотя некоторые утверждения Дальтона не совсем верны, все же принимается корпускулярная природа материи и существование атомов. Поэтому Дальтона считают основоположником современной атомной теории.

Согласно Дальтону, все атомы в медной проволоке одинаковы по размеру и массе. Хлорид натрия содержит натрий и хлор, все атомы натрия одинаковы, все атомы хлора одинаковы. Однако атомы натрия отличаются от атомов хлора размерами, массой и другими свойствами. Дальтон предположил существование атомов на основе экспериментальных наблюдений, и его гипотеза с большой точностью объяснила их природу и свойства.Совокупность атомов нельзя увидеть невооруженным глазом, они видны под сильным микроскопом. Между молекулами существуют силы притяжения и отталкивания. Каждая молекула имеет свою массу, размер и химические свойства.



Хлор Бром Йод



Вода



Серная кислота



Поваренная соль

Молекулы одного вещества одинаковы: молекулы разных веществ различны и отличаются друг от друга по составу, массе, размеру, свойствам.

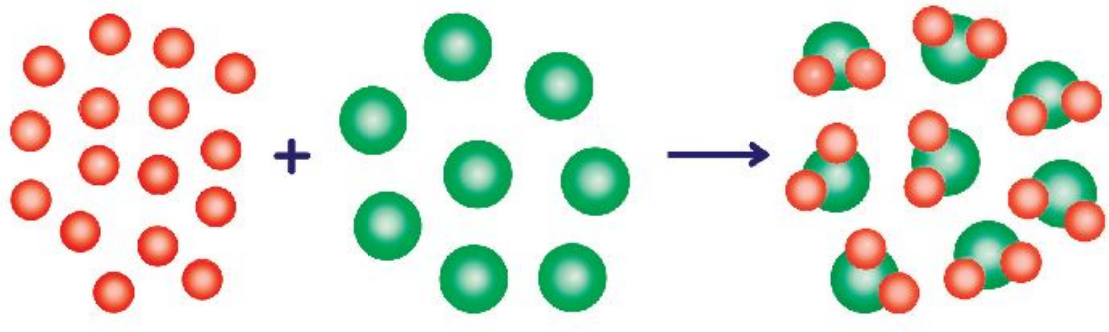
Предположим, что грифель карандаша сделан из чистого углерода, то есть из графита. Итак, в грифеле карандаша только атомы углерода. В крошечной точке, нарисованной карандашом на бумаге, миллиарды атомов углерода.

В результате научных исследований после Дальтона были сделаны новые открытия, которые привели к развитию современной атомной теории.Следующие утверждения описывают основные идеи современной атомной теории:

1. Вещества состоят из мельчайших частиц, то есть молекул, сохраняющих свои химические свойства вещества.
2. Молекулы состоят из атомов.
3. Атомы имеют сложную структуру и состоят из электронов, протонов, нейтронов и других частиц.
4. Молекулы и атомы находятся в постоянном движении.

Задания

1. Показанная модель представляет собой образование молекулы воды из атомов водорода и кислорода.



Атомы водорода Атомы кислорода Соединения H и O (вода)

2. Сколько атомов водорода необходимо на один атом кислорода для образования воды?
3. Какому утверждению атомной теории Дальтона вы это приписываете?



Глава II. 2-тема

Атом и его строение, протоны, нейтроны и электроны

Изучаемые понятия

- Протон
- Нейтрон
- Электрон

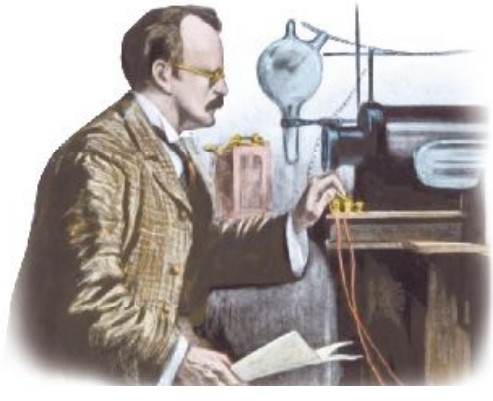
Историческая справка



Научные объяснения существования атомов лежат в основе атомной теории. Гипотеза – это приблизительное объяснение наблюдаемого научного закона. Если гипотеза подтверждается повторными экспериментами и принимается научным сообществом, она становится теорией.

В развитии теории атома внесли свой вклад ряд ученых, однако современные представления об атоме началось с работ английского ученого Джона Дальтона (1766–1844), который в 1808 году создал свою теорию атомов.

Расскажите, как Дальтон представлял атом



Джозеф Джон Томсон (1856–1940)

В ходе исследований, проведенных Дж. Томсоном в 1897 г., было обнаружено, что существуют частицы, которые в несколько раз меньше атомов, это электроны.

Было показано, что масса электрона в 1837 раз меньше массы атома водорода, и это наименьшая из частиц, обладающих электрическим зарядом.Обнаружено, что заряд и масса электрона не меняются.

За это изобретение ученый был удостоен Нобелевской премии по физике.



Мандарины содержат несколько семян и мягких веществ. Опишите, как семена расположены в плодах.

Атом гелия состоит из двух протонов, двух электронов и двух нейтронов. Укажите возможные способы расположения этих частиц в атоме гелия.

Из каких частиц состоит атом?

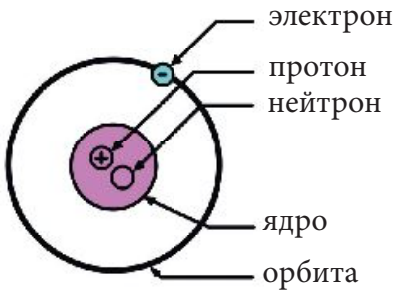


В атоме есть три основные субатомные частицы: протон, электрон и нейтрон. Структура атома описывает, как располагаются эти частицы, образуя атом.

Эрнест Резерфорд (1871–1937) получил Нобелевскую премию в 1908 году.

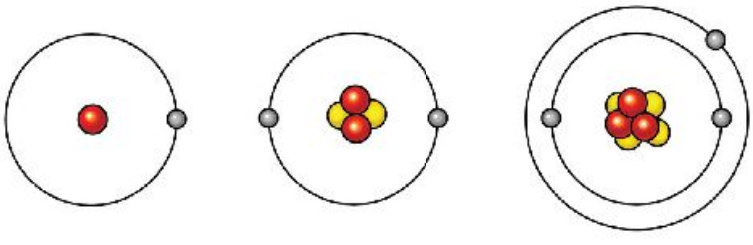
Э. Резерфорд провел серию экспериментов и выявил недостатки теории модели атома Дж. Томсона.

Э. Резерфорд предложил планетарную модель атома. Согласно этой модели любой атом состоит из положительно заряженного ядра, содержащего основную часть его атомной массы, и электронов, движущихся вокруг него по круговой орбитали.



Атом имеет две области: ядро и электронную оболочку (орбитали). Ядро содержит нейтроны и протоны. Электроны вращаются слоями вокруг ядра, как планеты движутся вокруг Солнца. Каждый электрон находится на определенном расстоянии от ядра. Почти вся масса атома сосредоточена в ядре. Итак, ядро – это тяжелая часть атома, но ядро занимает очень мало места по сравнению с объемом, занимаемым электронами. Поскольку эта модель напоминает Солнечную систему, ее назвали планетарной моделью атома.

Обратите внимание, что слои – это пути электронов, движущихся вокруг ядра. Данный атом имеет равное количество протонов и электронов. Например, водород имеет один протон и один электрон, гелий – два протона и два электрона, а литий – три протона и три электрона.



Водород Гелий Литий

Потрите волосы или шелк кончиком ручки.

Поднесите ручку ближе к листам бумаги.

1. Что вы заметили?
2. Почему их тянет друг к другу?
3. Какие виды зарядов притягиваются друг к другу?

Существует два типа электрических зарядов: положительный и отрицательный. Протоны заряжены положительно, электроны заряжены отрицательно, нейтроны незаряжены, т.е. нейтральны. Заряд протона +1, электрона -1. Нейтрон имеет нулевой заряд, а поскольку в атоме равное количество протонов и электронов, он считается электронейтральным.

Частицы на научном языке обозначаются электроном – ē, протоном – p, нейтроном – n.

Масса протона $1{,}673 \cdot 10^{-24}$ г, масса нейтрона $1{,}675 \cdot 10^{-24}$ г. Таким образом, протон и нейтрон имеют почти одинаковую массу. Масса электрона очень маленькая $0{,}0009109 \cdot 10^{-24}$ г, и поэтому его масса считается приблизительно равной нулю.

Основные понятия

Протон – это небольшая положительно заряженная частица, расположенная в атомном ядре.

Нейтрон – крошечная нейтральная частица, расположенная в атомном ядре.

Электрон – небольшая отрицательно заряженная частица, находящаяся вне ядра атома.

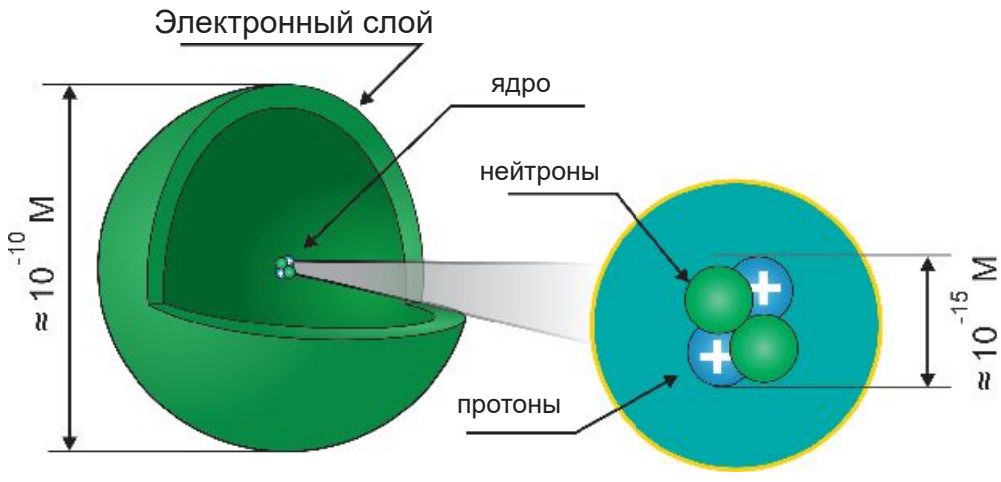
Субатомные частицы – частицы меньше атома.

Ядро – это тяжелая часть атома.

Электроны вращаются вокруг ядра.

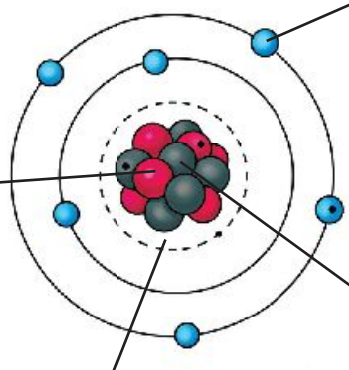
Природа и расположение субатомных частиц

Частица	Расположение	Фактическая масса (г)	Относительная масса	Заряд
Протон	Ядро	$1{,}673 \cdot 10^{-24}$	1	+1
Электрон	Орбиталь	$0{,}0009109 \cdot 10^{-24}$	0	-1
Нейтрон	Ядро	$1{,}675 \cdot 10^{-24}$	1	0



Атом гелия 2-протона, 2-нейтрона, 2-электрона

Нейтрон – это маленькая нейтральная частица, находящаяся в ядре атома. В большинстве атомов нейтронов больше, чем протонов. Например, атом лития имеет 3 протона и 4 нейтрона; аналогично, атом натрия имеет 11 протонов и 12 нейтронов.



Электрон – это маленькая отрицательно заряженная частица, находящаяся вне атомного ядра. Электроны движутся вокруг ядра.

Ядро атома является центральной частью атома и состоит из протонов и нейтронов.

Протон – это маленькая положительно заряженная частица, находящаяся в ядре атома. Протоны настолько малы, что их невозможно увидеть даже в мощный микроскоп. Если атом размером с футбольный стадион, то протон меньше горошины.

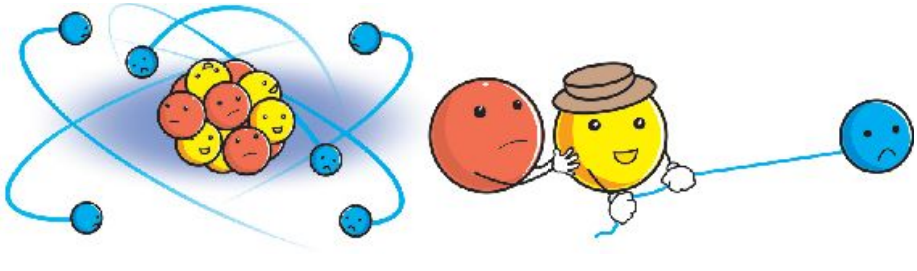
Задания

1. В чем разница между протонами и электронами?
2. Сходства и различия между протонами и нейтронами?
3. Сделайте модели атомов натрия и хлора.

Протоны притягивают электроны и заставляют их вращаться вокруг ядра. Поскольку нейтроны являются нейтральными частицами, они не участвуют в этом процессе.

Так зачем они тогда нужны?

Они нужны, чтобы «приклеить» протоны к ядру, потому что протоны отталкиваются друг от друга электрическими силами. Без нейтронов протоны были бы рассеяны повсюду! Протоны и нейтроны перемещаются только на очень небольшие расстояния – внутри ядра.



Глава II. 3-тема

Химический элемент. Химический символ

Изучаемые понятия

- химический элемент
- химический символ
- наименование химического элемента

Основные понятия

Химический элемент – разновидность атомов.

Химический символ – это короткий символ для химического названия элемента. Химический символ обозначает элемент и один атом этого элемента. Известно **118** химических элементов, которые представлены в **таблице химических элементов** Д.И.Менделеева.

Историческая справка

В 1813 году, по предложению шведского химика Йенса Якоба Берцелиуса, химический знак изображают, записывая первую букву латинского названия элемента или добавляя к первой букве одну из следующих букв.



Определенный тип атома представляет собой химический элемент.

В настоящее время известно 118 типов атомов – 118 химических элементов. Вся живая и неживая природа во Вселенной в основном состоит из этих химических элементов.

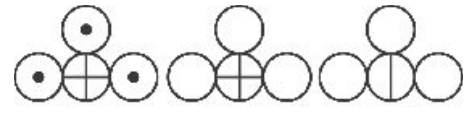
На языке химии каждое известное чистое вещество, будь то элемент или соединение, имеет свое название, символ или формулу. Химики используют химические знаки вместо названий элементов, потому что они проще. Они помогают химикам писать химические формулы и уравнения. Символы и формулы разработаны в соответствии с международными стандартами. Поэтому они позволяют всем химикам в мире легко общаться.

Химический символ – это краткий знак химического названия элемента, Примеры: азот Nitrogenium – N, алюминий Aluminium – Al и т.д.

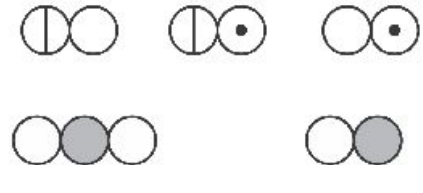
Химический символ обычно представляет собой первую букву английского или латинского названия элемента. Например, Hydrogenium – H водород, Oxygenium – O кислород. Калий происходит от латинского слова Kalium.

Почему не все элементы обозначены первой буквой их названий?

Названия некоторых элементов, таких как углерод, кальций, хлор и медь, начинаются с одной и той же буквы «С».Поэтому мы не можем использовать букву «С» как обозначение всех этих элементов. Таким образом, две буквы используются для всех элементов, кроме одного. Carboneum, где первая буква «С» обозначает углерод. Другие элементы представлены двухбуквенными знаками, таким образом, знаки для этих элементов Ca-Calcium для кальция, Cl-Chlorum для хлора и Cu-Cuprum для меди. Всегда первая буква знака пишется с большой буквы, а вторая буква строчная.



В начале XIX века английский химик Дж. Дальтон предложил обозначать атомы химических элементов кружками, внутри которых стоят точки, тире и начальные буквы английских названий металлов. Символы, полученные от английских и латинских названий некоторых элементов, перечислены в таблице.



Английское название элемента	Русское имя	Химический знак
Boron	Бор	B
Fluorine	Фтор	F
Sulphur	Сера	S
Helium	Гелий	He
Magnesium	Магний	Mg

Английское название элемента	Русское имя	Химический знак
Argentum	Серебро	Ag
Hydrargyrum	Ртуть	Hg
Aurum	Золото	Au
Natrium	Натрий	Na
Stannum	Олово	Sn

Химические элементы известны и перечислены в таблице химических элементов Д. И. Менделеева. Таблица содержит порядковый номер каждого элемента.

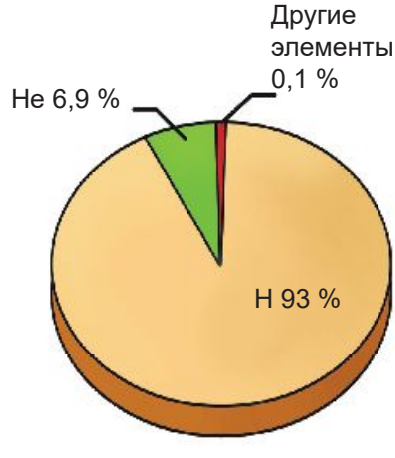
Названия элементов различны в зависимости от их происхождения: они названы в честь стран и континентов, ученых, цветов, запахов.

Историческая справка

Алхимики считали, что в природе существует всего семь металлов по количеству известных в то время планет. Считалось, что эти семь металлов связаны с окружением человека, его психическим состоянием, днем недели и космосом, поэтому металлам давались названия соответствующих планет.

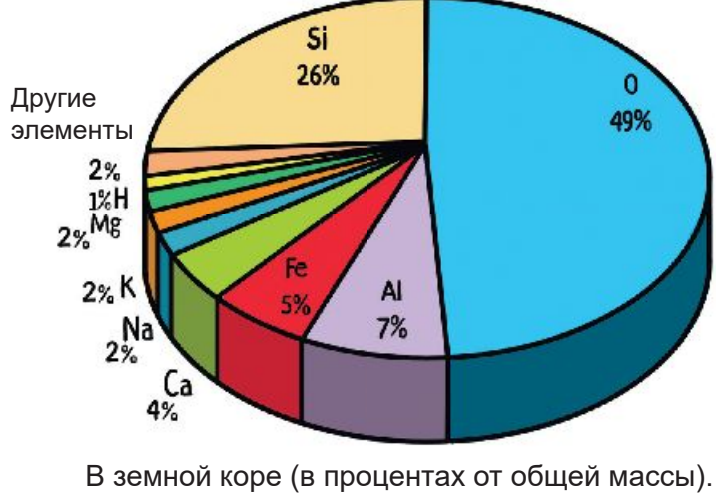
Металл	Символ	Планета	Дни недели
Золото	☉	Солнце	Воскресенье
Серебро	☽	Луна	Понедельник
Железо	♂	Марс	Вторник
Ртуть	☿	Меркурий	Среда
Олово	♃	Юпитер	Четверг
Медь	♀	Венера	Пятница
Свинец	♄	Сатурн	Суббота

Распространение химических элементов



Во вселенной в процентах от общего числа атомов

Самым распространенным элементом во Вселенной является водород (74% по массе). Он существует со времен Большого взрыва. Только небольшая часть водорода смогла превратиться в более тяжелые элементы в звездах. Самым распространенным элементом на Земле является кислород (46–47%). Большая его часть связана в виде оксидов, прежде всего оксида кремния (SiO_2).



В земной коре (в процентах от общей массы).

Задания

1. В чем разница между понятиями «атом» и «химический элемент»?

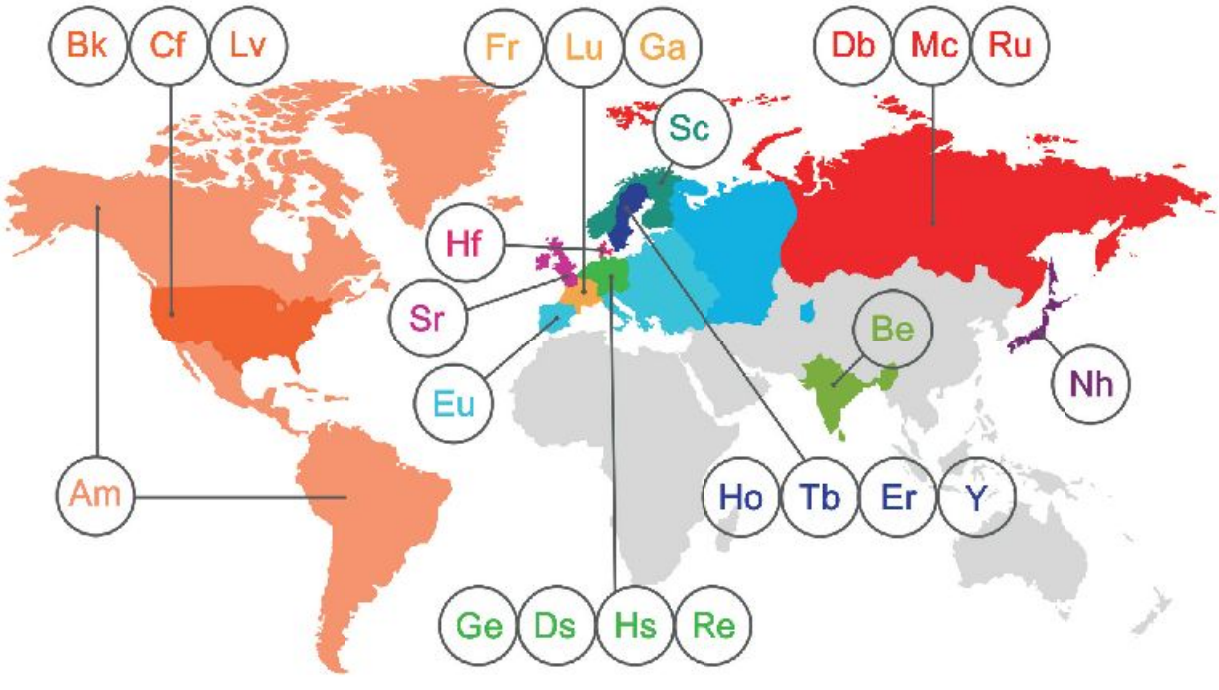
2. Найдите информацию об истории открытий в дополнительной литературе, представьте информацию о происхождении и истории названия одного из химических элементов, перечисленных в учебнике, в любой удобной форме (сообщение, рисунок, схема, стихотворение и т. д.).

3. Постройте пирамиду с символами элементов в соответствии с порядковыми номерами в Периодической таблице химических элементов.

```
                1
              4   6   8
          11   13   15   17
      20    24    26    30   34
```

4. Как вы думаете, в чем причина того, что распределение химических элементов в земной коре так отличается от их распространения в космосе?

5. Назовите элементы, символы которых даны на химической карте, глядя на периодическую таблицу.



Химические элементы названные в честь ученых

Гадолиний (Gd) – назван в честь финского химика Йохана Гадолина;

Кюри (Cm) – назван в честь французского ученого Пьера Кюри;

Эйнштейний (Es) – назван в честь немецкого физика Альберта Эйнштейна;

Фермий (Fm) – назван в честь итало-американского физика Энрико Ферми;

Менделеевий (Md) – назван в честь русского химика Дмитрия Ивановича Менделеева;

Нобелий (No) – назван в честь шведского ученого Альфреда Нобеля;

Лоуренсий (Lr) – назван в честь американского физика Эрнеста Орландо Лоуренс;

Резерфордий (Rf) – назван в честь английского физика Эрнеста Резерфорда, родившегося в Новой Зеландии;

Сиборгий (Sg) – назван в честь американского физика Гленна Сиборга;

Рентгений (Rg) – назван в честь немецкого физика Вильгельма Конрада Рентгена;

Коперниций (Cn) назван в честь польского астронома Николая Коперника.

Глава II. 4-тема

Относительная масса химического элемента

Изучаемые понятия

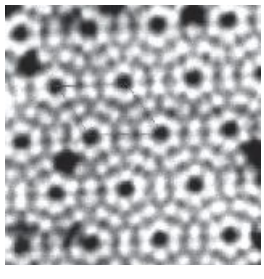
- Относительная атомная масса
- Атомная единица массы

Чем атомы разных элементов отличаются друг от друга?

На рисунке показаны сферические модели атомов некоторых химических элементов. Конечно, не в реальном размере, а в многократном увеличении, ведь атомы настолько малы, что их невозможно увидеть даже в самые лучшие оптические микроскопы.

В конце XX века были созданы более совершенные микроскопы, позволившие ученым увеличивать изображение в несколько десятков миллионов раз. В такой микроскоп хорошо видны атомы, расположенные по отдельности на поверхности вещества.

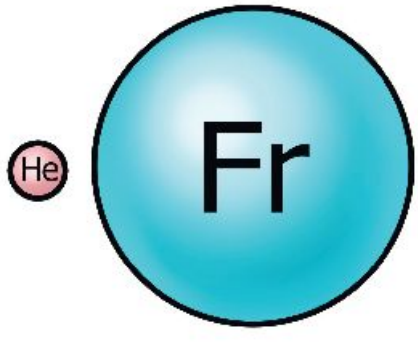




Увеличенное изображение поверхности кремния

Современная наука располагает методами определения размера и массы атомов. Например, самый легкий атом – это атом водорода. Его масса 0,0000 0000000000000000000016735кг. Самый маленький атом – гелий (He). Диаметр этого атома составляет около 0,00000000098 м.

Такие числа сложно писать и читать, поэтому их обычно представляют в более удобной форме: $1{,}6735 \cdot 10^{-27}$ кг и $9{,}8 \cdot 10^{-10}$ м. Атомы многих химических элементов намного крупнее атома гелия. Крупнейшим из них является атом франция (Fr). Его диаметр в 7 раз больше диаметра атома гелия.



Атомы разных элементов отличается еще больше по массе. Масса атома обозначается m_a и выражается в единицах массы СИ (кг).

Например, масса атома углерода: $m_a(C) = 19{,}94 \cdot 10^{-27}$ кг, масса атома кислорода $m_a(O) = 26{,}56 \cdot 10^{-27}$ кг. Масса атома урана U, самого тяжелого элемента на Земле, почти в 237 раз превышает массу атома водорода.

Атомная единица массы

Использовать такие малые массы атомов в расчетах неудобно, тем более что в XIX веке, когда начала формироваться атомная и молекулярная теория, ученые не имели представления о реальных размерах и массах атомов. Поэтому на практике вместо действительных масс атомов стали использовать их относительные значения. Их рассчитывают из соотношений масс простых веществ в их реакциях друг с другом. Химики предполагали, что эти отношения пропорциональны массам соответствующих атомов. В начале XIX века Дж. Дальтон ввел понятие относительной атомной массы, взяв за единицу сравнения массу самого легкого атома – водорода. В настоящее время в качестве такой единицы сравнения используется 1/12 часть массы атома углерода, называемая атомной единицей массы (а.е.м)Его международное обозначение – **u** (от английского слова «единица».

Атомная единица массы составляет 1/12 массы атома углерода, что составляет $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг.

Относительная атомная масса

Значения относительных атомных масс химических элементов получают путем сравнения средних масс атомов различных элементов с единицей атомной массы.

Относительная атомная масса элемента – физическая величина, показывающая, во сколько раз масса атома определенного химического элемента больше 1/12 массы атома углерода.

Относительная атомная масса обозначается символами Ar (A – первая буква английского слова «atomic» означающий атом, r – первая буква английского слова «relative» означающий «относительно»).

Поэтому: $A_r(X) = \frac{ma(X)}{u}$

Здесь X – химический знак элемента.

Например, относительная атомная масса водорода:

$$A_r(H) = \frac{m_a(H)}{u} = \frac{1,6735 \cdot 10^{-27} кг}{1,66 \cdot 10^{-27} кг} = 1,008,$$

кислорода: $A_r(O) = \frac{m_a(O)}{u} = \frac{26,56 \cdot 10^{-27} кг}{1,66 \cdot 10^{-27} кг} = 16$

Как видите, относительная атомная масса элемента показывает во сколько раз масса атома данного элемента, больше атомной единицы массы **u**.



1/12 часть атома углерода

Основные понятия

Относительная атомная масса элемента – это физическая величина, которая показывает, во сколько раз масса атома химического элемента больше 1/12 массы атома углерода.

Атомная единица массы составляет 1/12 массы атома углерода, что составляет 1,66 •10-27 кг. Атомная масса-средняя масса изотопов данного элемента.

Периодическая таблица показывает относительные атомные массы всех элементов. В расчетах, решая задачи, мы используем значения этих величин, округленные до целых чисел.

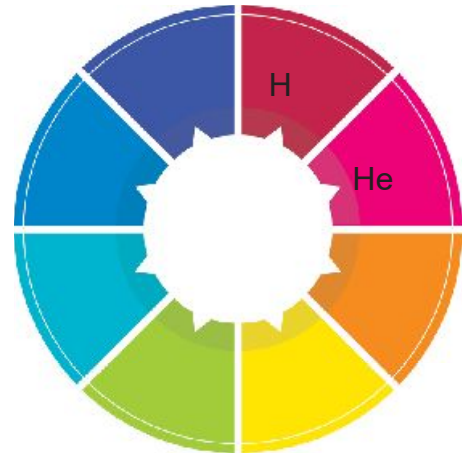
Внимание! Часто относительную атомную массу элемента называют просто атомной массой. Однако относительную атомную массу (например, $A_r(O) = 16$) не следует путать с абсолютной массой, выраженной в килограммах ($m_a(O) = 26,56 \cdot 10^{-27}$ кг) или ($m_a(O) = 16$).

Задания

1. Даны абсолютные массы атомов (m_a):
$9,296 \cdot 10^{-26}$ кг; $3,337 \cdot 10^{-22}$ г; $3,818 \cdot 10^{-23}$ г. Найдите их относительные атомные массы и определите химические элементы.

2. Насколько легче атом кислорода атома серы, а атом углерода атома серебра?

3. Используя периодическую таблицу химических элементов, расположите символы перечисленных элементов в порядке возрастания относительных атомных масс:
Si, Na, O, N, Zn, Ba, P, Cl, Ca, K, Al, Fe, S, H, Mg.



4. Используя периодическую таблицу химических элементов в своей тетради, заполните кружки символами химических элементов от относительной атомной массы от 1 до 40 и по часовой стрелке в порядке увеличения относительной атомной массы.

Глава II. 5-тема

Изотопы. Изобары. Изотоны

Изучаемые понятия
- Относительная атомная масса
- Изотопы
- Изобары
- Изотоны

Атомный номер и относительная атомная масса

Атомный номер – это число, представленное порядковым номером элемента в периодической таблице Порядковый номер – это количество протонов в атоме. Обозначается буквой «Z».

Порядковый номер (Z) = количеству протонов.

Относительная атомная масса – это сумма протонов и нейтронов в атоме. Обозначается буквой «A». Например, натрий содержит 11 протонов и 12 нейтронов. Таким образом, атомный номер натрия равен 11, а относительная атомная масса равна 23.

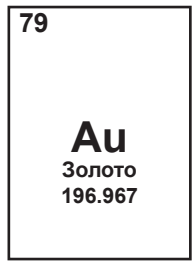
Относительная атомная масса (A) = количество протонов + количество нейтронов.

Атомный номер и относительная атомная масса обычно даются вместе с символом элемента.

Например, углерод, натрий и сера имеют соответствующие символы и можно описать с помощью этого обозначения как: ${}^{11}_{23}Na, {}^{16}_{32}S, {}^{6}_{12}C$.

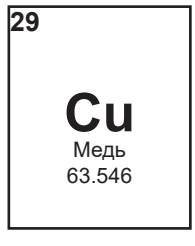
Порядковый номер **Z**

Атомная масса **A**



Атомная масса хлора 35,5, меди 63,5. Означает ли это, что атомы двух элементов имеют половину протонов или половину нейтронов?

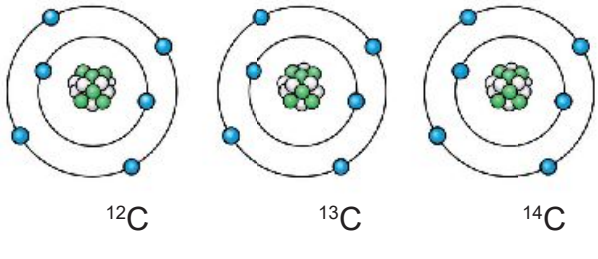


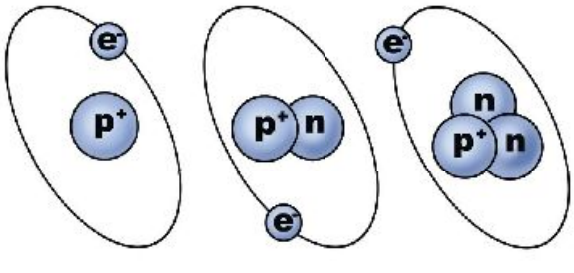


Атомная масса хлора 35,5, а меди 63,5. Значит ли это, что атомы этих двух элементов имеют половину протона или половину нейтрона?

Существует три изотопа углерода: у первого изотопа 6, у второго 7, у третьего 8 нейтронов. При указании изотопов атомная масса пишется через дефис после названия элемента. Например, изотопы углерода с атомными массовыми числами 12, 13 и 14 можно записать как углерод – 12, углерод – 13 и углерод-14 соответственно, в то же время их можно записать и как ^{12}C,^{13}C и ^{14}C.

Если вы внимательно посмотрите на относительные атомные массы элементов в периодической таблице, то увидите, что не все они являются целыми числами, а это означает, что у каждого элемента есть «некрасивые» атомы. Например, в простейшем водороде – вокруг него вращается один протон, один электрон, это и есть весь атом. Однако существуют атомы водорода, в ядре которых помимо протонов есть нейтроны. Такой водород называется дейтерием, его атом тяжелее обычного, и это изотоп водорода.





Изотопы элементов распределены в природе неравномерно. Среди изотопов данного элемента одни встречаются в больших количествах, а другие – в меньших. Среди трех изотопов углерода, например, ^{12}C является наиболее распространенным. Среди трех изотопов водорода протий является наиболее распространенным. Обратите внимание, что, поскольку за химические свойства отвечают электроны, изотопы элемента обладают такими же химическими свойствами. Однако они различаются по физическим свойствам, таким как плотность.

Основные понятия

Изотопы – атомы с одинаковым числом протонов, разной массой (A).

Изобары – атомы с одинаковой массой (A) и разным числом протонов.

Изотоны – это атомы с одинаковым числом нейтронов, разными протонами и массой

Два изотопа хлора существуют в природе в разном процентном соотношении:атомов 75%: ^{35}Cl и 25% : ^{37}Cl. Таким образом, атомная масса хлора рассчитывается как средняя масса двух изотопов.

$$\text{Средняя атомная масса хлора} = \frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{(100)} = (0{,}75 \times 35) + (0{,}25 \times 37) = 35{,}5$$

Атомные массы обычно даются без единиц.

Изобары – атомы с одинаковой массой (A) и разным числом протонов. Например:

^{40}K ^{40}Ca

A = 40 A = 40
Z = 19 Z = 20

Это атомы разных химических элементов, но они имеют одинаковую массу.

Изотоны – это атомы с одинаковым числом нейтронов, но разными протонами и массами. Это атомы различных химических элементов. Например:

A = ^{37}Cl A = ^{40}Ca
Z = 17 Z = 20
n = 20 n = 20

Изотоны обладают различными химическими и физическими свойствами.

Задания

1. По таблице химических элементов Д. И. Менделеева напишите названия элементов, атомы которых состоят следующим образом:

A) 6 протонов, 6 нейтронов, 6 электронов: ----------

B) 12 протонов, 12 нейтронов, 12 электронов: ----------

C) 56 протонов, 81 нейтронов, 56 электронов: ----------

Сколько элементов с разными буквами перечислено в таблице?

Какие из них являются изотопами одного и того же элемента?

Элемент	Число электронов	Число протонов	Число нейтронов
A	5	5	6
B	19	19	20
C	5	5	5
D	35	35	44
E	35	35	46

3. Все атомы кислорода имеют одинаковую массу. Верно ли это утверждение?

4. Можно ли разделить атом кислорода пополам, чтобы получить более мелкие атомы кислорода?

5. Является ли атом меди делящимся? Если он делится, то как называются маленькие частицы в атоме меди?

Глава II. 6-тема

Химическая формула. Валентность

Изучаемые понятия

- Химическая формула
- Валентность
- Индекс

Химическая формула представляет собой набор химических знаков, используемых для обозначения элементов в соединении и их пропорций. Существуют определенные приемы и правила написания химических формул. Чтобы уметь писать химические формулы, необходимо запомнить химические элементы и их обозначения. А символы, которые вы не можете запомнить, можно найти в периодической таблице.

При образовании молекул атомы соединяются не хаотично, а в определенной последовательности посредством особых химических связей. Каждый атом может образовать только определенное количество таких связей. В XIX веке ученые обнаружили, что атомы различных элементов обладают способностью присоединять к себе другие атомы.

Валентность – это способность атома одного элемента присоединять определенное количество атомов другого элемента.

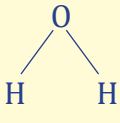
Основные понятия

Валентность – является важной количественной характеристикой элемента.

Химическая формула – это представление состава вещества с помощью химических символов и при необходимости, индексов.

Индекс – это количество атомов элемента в веществе, выраженное в формуле.

Это **графическая формула** воды.



Из формулы видно, что атом кислорода связан с двумя атомами водорода в молекуле, а атомы водорода не связаны между собой. Атом кислорода образует две связи, поэтому валентность кислорода равна двум, а валентность атомов водорода равна единице, потому что они образуют одну связь. Итак, молекула воды состоит из двух атомов водорода (H) и одного атома кислорода (O).

Запишем ту же формулу в **молекулярном** состоянии:

$$H_2O$$

Число 2 в правом нижнем углу химического символа водорода называется индексом и указывает на количество атомов водорода в воде.

Атом водорода никогда не может присоединять более одного атома другого элемента, поэтому валентность водорода принимается за единицу измерения при определении валентности других элементов.

Историческая справка

В 1852 году Эдвард Франкленд выдвинул гипотезу о том, что существует определенное количество химических связей, которые атом может образовать с другими частицами материи. Франкланд использовал термин «связующая сила» для описания термина, который позже стал известен как «валентность».



Создание формулы валентности элементов

Химические символы химических элементов записываются рядом – ClO.

Их валентность записывается римскими цифрами – $\overset{\text{VII II}}{\text{ClO}}$

Для валентности обоих элементов находим наименьшее общее кратное – VII · II = 14

Наименьшее общее кратное делится на валентность каждого элемента и находится индекс – 14 : II = 7
14 : VII = 2

Индекс записывается под химическим символом химических элементов – Cl_2O_7 (если результат "1", то не пишется).

Другой пример. Если валентность кремния IV, а азота III, то составим формулу соединения следующим образом.

1) Пишем символы элементов рядом друг с другом: SiN
IV III
2) Их валентность записывается римскими цифрами – SiN
3) Затем находим наименьшее общее кратное валентности обоих элементов:
IV · III = 12
4) Определяем индексы каждого элемента: Si – 12 : IV = 3
N –12 : III = 4

Запишем формулу соединения: Si_3N_4.

Составим химическую формулу соединения элемента VII-валентного марганца с кислородом:

VII II
Mn O → Mn_2O_7

Формула основанная на высокой валентности некоторых элементов, составляется следующим образом. Показатели, полученные при составлении формулы валентности, можно привести к минимальным целым числам и получить простую формулу вещества (делением VI и II на наибольший делитель – 2). VI II
S O → S_2O_6 → SO_3

Если атом элемента присоединяет один атом водорода, то его валентность равна 1, или он считается I валентным. Если он соединяет два атома водорода, то он II валентен, если он соединяет три атома водорода, то он III валентен и т. д. Например, хлор имеет валентность I в HCl, кислород валентностьII в H_2O, азот валентность III в NH_3.

Одни элементы имеют постоянную валентность, другие – переменную.

Элементы с постоянной валентностью		Элементы с переменной валентностью	
Элемент	Валентность	Элемент	Валентность
H, Li, Na, K, F	I	S	II, IV, VI
O, Mg, Ca, Ba, Zn	II	N	I, II, III, IV
Al, B	III	P	III, V
		Fe	II, III
		Cu	I, II
		C, Si	II, IV
		Cl, Br, J	I, III, V, VII

Если необходимо указать не одну, а несколько молекул или атомов, в химической формуле перед химическим символом ставится соответствующее число, называемое коэффициентом. Например, три молекулы воды – это $3H_2O$, пять атомов железа – это 5Fe.Если индекс и коэффициент в химических формулах равны 1, то 1 перед химическими символами и формулами не пишется.

$3CuCl_2$ $2O_3$ $5Al$

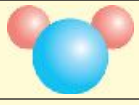
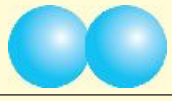
Коэффицент

$2O$
2 атома кислорода

O_2
1 молекула кислорода

$3O_2$
3молекулы кислорода

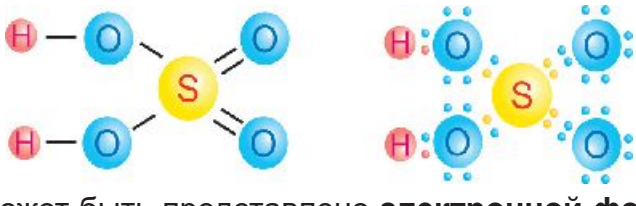
Некоторые элементы имеют форму молекул:
H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, J_2.

Сферическая модель веществ	Химичнская формула веществ
	H_2 ← индекс
	H_2O ← индекс
	O_2 ← индекс
	CO_2 ← индекс

Типы химических формул

Молекулярная формула вещества представляет собой состав молекулы, например, водород (H_2), такие как хлор (Cl_2), хлористый водород (HCl), оксид углерода (IV)-(CO_2), этан (C_2H_6), вода (H_2O).

Структурная или **графическая формула вещества** показывает расположение атомов в молекуле. Каждая строка в нем указывает валентность или пару электронов элемента. Например:



Вещество также может быть представлено **электронной формулой**. Электронная формула схематично показывает связи в молекуле.

Задания

1. Используя валентности элементов, напишите формулы соединений:

A) фтор с калием; B) магний с кислородом;

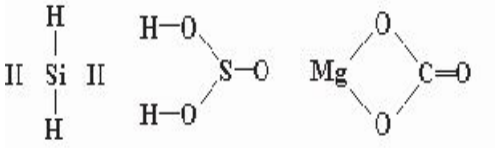
C) кальций с водородом; D) алюминий с фтором; E) алюминия с кислородом.

2. Нарисуйте графические формулы соединений и определите валентность каждого атома.

A) HCl; B) $BeCl_2$;

C) $AlBr_3$; D) PH_3; E) TiC.

3. Напишите молекулярные формулы следующих соединений.



Глава II. 7-тема

Молекула. Относительная молекулярная масса

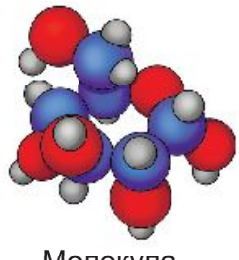
Изучаемые понятия

- Молекула
- Относительная молекулярная масса

Молекула – это мельчайшая частица любого сложного вещества. Она может состоять из одинаковых или разных атомов.Например, молекулы газообразного водорода имеют два атома водорода, молекула глюкозы (фруктового сахара) имеет 24 атома – 12 атомов водорода, по 6 атомов углерода и кислорода.



Молекула водорода



Молекула глюкозы

В 1647 году французский ученый П. Гассенди предложил объединить атомы в подгруппы, назвав эту группу «молекулами» (от лат. *moles* – масса). «Молекула» – в дословном переводе означает «масса».



Основные понятия

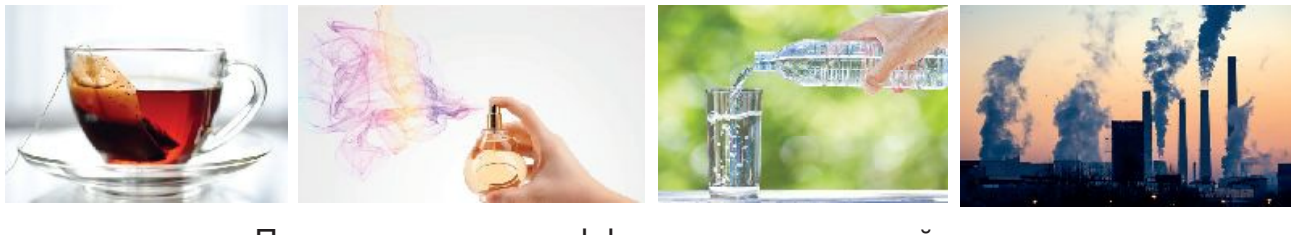
Молекула – частица, состоящая из группы связанных между собой атомов.

Относительная молекулярная масса вещества – это величина, показывающая, во сколько раз масса молекулы вещества больше, чем 1/12 массы атома углерода-12.



Ботаник Р. Браун случайно сделал в 1827 г. очень важное открытие, ясно показывающее бесконечное движение молекул. Чтобы увидеть растительную пыль под микроскопом, он добавлял в пыль воду и перемешивал ее под микроскопом. Глядя в окуляр, он увидел, что пыль движется и что ее движение можно наблюдать в любое время. Это движение малых частиц позже было названо «броуновским движением». Движение пыльцы, видимое под микроскопом, ученые объяснили невидимым движением молекул. Невидимые молекулы воды хаотично движутся, толкают легкую цветочную пыльцу и заставляют их двигаться хаотично.

Движение молекул подтверждается и явлением диффузии (от лат. diffusio – распространяться). Это связано с тем, что молекулы одного движущегося вещества проникают между молекулами другого вещества. Примерами диффузии являются, например, распространение запаха в воздухе, растворение сахара в воде и другие подобные явления. С повышением температуры диффузия происходит быстрее, потому что в этом случае молекулы начинают двигаться быстрее.



Примеры явления диффузии в повседневной жизни

В химических реакциях молекулы распадаются на атомы или изменяют свой атомный состав.

Атомы остаются почти неизменными в химических реакциях. Молекулы образуются из атомов.

Химическая реакция (изменение) – это особый вид движения атомов. Это считается химической формой движения материи.



Насколько меньше размер яблока от Земного шара, настолько мала молекула от яблока

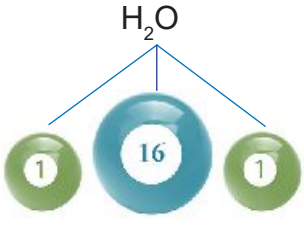
Относительная молекулярная масса

Абсолютные массы молекул, как и атомов, выражаются очень малыми числами. Например, масса одной молекулы воды $29{,}91 \cdot 10^{-27}$ кг и при таких малых числах возникают особые трудности при проведении расчетов. Поэтому целесообразно использовать относительную физическую величину:

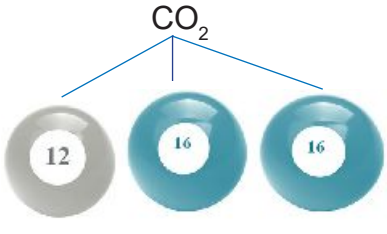
относительную молекулярную массу – M_r

Относительная молекулярная масса равна сумме относительных атомных масс атомов, входящих в состав молекулы.

$M_r(H_2O) = 2 \cdot A_r(H) + A_r(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$



$M_r(CO_2) = A_r(C) + 2 \cdot A_r(O) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$



Относительная молекулярная масса серной кислоты H_2SO_4:

$M_r(H_2SO_4) = 2 \cdot A_r(H) + A_r(S) + 4 \cdot A_r(O) = 2 \cdot 1 + 32 + 2 \cdot 16 = 98$

Относительная молекулярная масса, как и относительная атомная масса, является безразмерной величиной. Значение M_r показывает, во сколько раз масса молекулы данного вещества больше атомной единицы массы **u**. Например, если $M_r(H_2O) = 18$, Это означает, что масса молекулы H_2O в 18 раз больше, чем 1/12 массы атома углерода, то есть в 18 раз больше, чем атомная единица массы. Соответственно, масса молекулы H_2SO_4 в 98 раз больше, чем 1/12 массы атома углерода.

Задания

1. Азотная кислота содержит один атом водорода, один атом азота и три атома кислорода Найдите относительную молекулярную массу этого вещества.
2. Какое из перечисленных веществ имеет относительную молекулярную массу 100?

H_3PO_4, $CaCO_3$, NaCl, NO_2

3. Почему нет единиц относительной атомной массы и относительной молекулярной массы?

Глава II. 8-тема

Простые и сложные вещества

Изучаемые понятия

- Простые вещества
- Сложные вещества

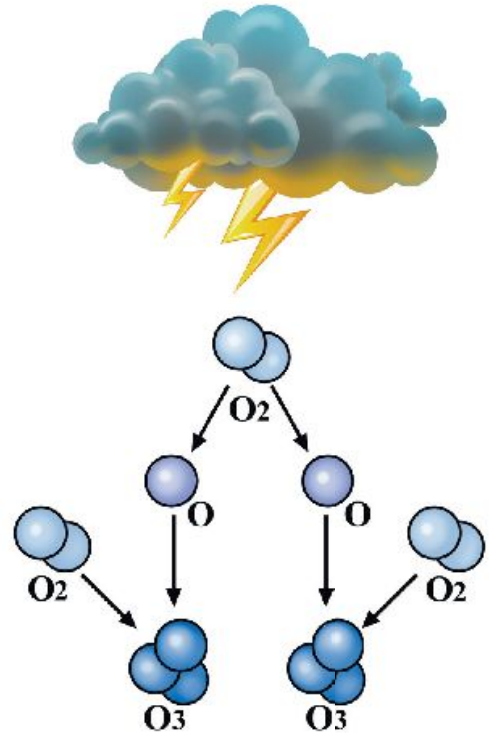
Как вы думаете, какие химические элементы использовались для изготовления пишущей ручки?

Простые вещества

Химические элементы образуют простые вещества. Названия элементов и образуемых ими простых веществ почти всегда соответствуют друг другу, поэтому их следует различать по значению:

1. Кислород набирают в пробирку – в этом случае кислород – простое вещество;
2. Молекула воды содержит кислород – в данном случае это химический элемент.

Один химический элемент может образовывать несколько видов простых веществ (аллотропия), что называется аллотропной модификацией. Различные аллотропные изменения могут переходить друг в друга.



Образование озона из кислорода в природе

Элемент

Элемент состоит из одинаковых атомов. Это мельчайшая частица атомно-химического элемента.

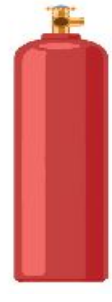
Простые вещества состоят из атомов одного и того же элемента, находящихся в разных агрегатах. Например, бром и ртуть жидкие, водород, кислород, азот, хлор, газообразный гелий, железо, углерод, сера, магний, кальций, железо – твердые при комнатной температуре.



Бром



Ртуть



Гелий



Кислород



Магний



Кальций



Железо

Чем молекулы кислорода и хлора отличаются от молекул воды и углекислого газа? **O_2 и Cl_2, H_2O и CO_2**

Основные понятия

Простые вещества – вещества, состоящие из атомов одного и того же элемента.

Сложные вещества – вещества, состоящие из атомов различных элементов.

Аллотропия – явление образования нескольких простых веществ из одного химического элемента.

Аллотропные модификации – изменения формы элемента, отличающегося друг от друга по физическим и химическим свойствам.

Модификации углерода:



Графит



Аморфный уголь



Алмаз

Модификации фосфора:



Белый фосфор



Красный фосфор



Черный фосфор



Металлический фосфор

Модификации серы:



Ромбическая сера



Пластическая сера



Моноклинная сера

Сложные вещества

Вещества, состоящие из атомов различных элементов, называются сложными.

Сложное вещество содержит два или более элементов в определенном соотношении, например, вода (H_2O) – это соединение, состоящее из двух элементов, соединенных в соотношении 2 : 1.

На воздухе углерод сгорает в кислороде и образует одно вещество – углекислый газ. Углекислый газ состоит из атомов различных элементов и поэтому относится к сложным веществам. Количество сложных веществ превышает несколько миллионов. Они делятся на 2 класса, известные как органические и неорганические.

Проверка состава вещества посредством процесса разложения называется **анализом**. Состав соединений определяется анализом.

Процесс образования вещества называется **синтезом**.

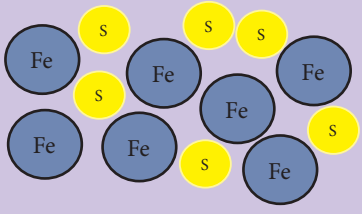
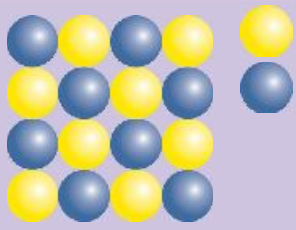
Определение того, из каких компонентов состоит соединение, называется **качественным анализом**. Определение того, сколько компонентов содержит соединение, называется **количественным анализом**.

Опыт. Определение содержания воды в молоке. **Необходимые оборудования и вещества:** 2 стакана, молоко, этиловый спирт. **Ход работы:** 1. Молоко наливают на 1/3 стакана, а этиловый спирт на 2/3. 2. Встряхивайте приготовленную смесь, в течение 30 секунд.	**Опыт.** Определение качества сливочного масла. **Необходимые оборудования и вещества:** стакан, сливочное масло, кипяченная вода. **Ход работы:** 1. Положите в стакан немного сливочного масла и залейте его кипятком. 2. Масло смешайте с кипятком.
3. Затем его быстро перелейте в стакан 2, поставленный за темным фоном. 4. Если молоко не разбавлена водой, то через 5–7 секунд, а иногда и раньше, в налитой в емкость жидкости появятся мелкие кусочки (казеиновое вещество в молоке отделяется от спиртовой сыворотки), в виде хлопьев. Если спустя долгое время появляются хлопья, это говорит о том, что в молоко была добавлена вода. **Вывод.** Если в молоко не добавлена вода, под действием этилового спирта очень быстро образуются мелкие хлопья.	3. Если масло полностью растает, а жидкость станет желтой, не выпадет в осадок, оно натуральное. Если осадок выпадает или кусочки всплывают наверх, если цвет воды не меняется, это поддельное масло. **Вывод.** Сливочное масло натурального качества растворяется в горячей воде и не образует осадка. 



Соединения не следует путать со смесями

Смесь	Сложное вещество
Образуется в результете физического процесса (смешивание чистых веществ).	Образуется в результате химической реакции (синтез из простых веществ).
Свойства чистых веществ, входящих в состав смеси, остаются неизменными	Свойства простых веществ, из которых получается сложное вещество, не сохраняются
Чистые вещества (простые и сложные) могут находиться в смеси в любом массовом соотношении.	Элементы, входящие в состав сложного вещества, всегда находятся в определенном массовом соотношении.

Для разделения компонентов (чистых веществ) можно использовать физические методы.	Разложить сложное вещество на составные части (элементы в виде простых веществ) можно только путем химической реакции (анализа).
 Смесь железа с серой	 – Атомы железа – Атомы серы Соединение железа с серой

Задания

1. Формула карбоната кальция – $CaCO_3$.

а) Чем является карбонат кальция: смесью или соединением? Обоснуйте ответ.

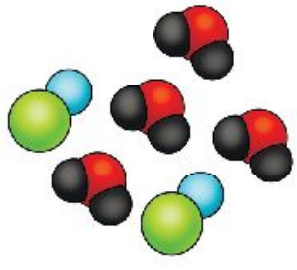
б) Каково соотношение атомов Ca:C:O в формуле?

2. Ответьте на вопросы, основываясь на изображении хлорида натрия с водой ниже.

а) какова химическая формула воды?

б) какова химическая формула хлорида натрия?

г) обозначьте на схеме воду и хлорид натрия.



3. Какое из приведенных высказываний более точно характеризовало картину?

I. На рисунке показана смесь элемента и соединения.

II. На рисунке показана смесь двух соединений.

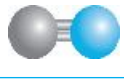
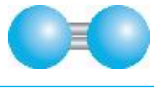
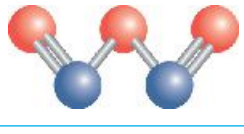
III. На рисунке показаны два соединения, химически связанные друг с другом.

4. Определите, какие из перечисленных ниже веществ, участвующих в природном процессе, являются простыми или сложными веществами.

В результате того, что растения с зелеными листьями поглощают углекислый газ (CO_2) из воздуха и воду (H_2O) из почвы под воздействием света, образуются глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) и кислород (O_2).

Азот (N_2), содержащийся в воздухе, способен усваиваться кишечными бактериями на корнях бобовых растений. В результате гниения этих растений в почве образуются различные органические вещества, мочевина (NH_2) $_2CO$), а иногда и аммиак (NH_3).

5. Разделите простые или сложные вещества в таблице и запишите их в тетрадь.

Простые вещества		Сложные вещества
	1. 	
	2. 	
	3. 	
	4. 	
	5. 	

Глава II. 9-тема

Количество вещества. Постоянная Авогадро. Молярная масса вещества

Изучаемые понятия

- Моль
- Молярная масса
- Количество вещества
- Постоянная Авогадро

Количество вещества. Моль

Все можно измерить. Вы знакомы с единицами массы или объема. Например, покупая сахар, мы определяем его вес путем взвешивания с использованием **единиц** измерения – килограммов, граммов. Определяем объем молока в литрах и миллилитрах.

Можем ли мы также определить, сколько частиц содержится в 1 килограмме?

Химия – это наука о веществах, вещества состоят из атомов или молекул.

В каких единицах можно измерять вещества? Ведь невозможно сосчитать и взвесить атомы и молекулы.

Именно по этой причине была выбрана особая единица измерения вещества: она объединяет две величины – число молекул и массу вещества. Такая единица называется **количеством вещества**, а единицей измерения является **моль**.



Представьте, что у нас есть куча картошки. Как можно более удобным способом посчитать, сколько картошки?

Историческая справка

В 1811 году Амадео Авогадро выдвинул гипотезу о том, что равные объемы газов при одинаковых температуре и давлении содержат одинаковое число молекул (закон Авогадро). Результатом гипотезы Авогадро стало предположение, что молекулы простых газов могут состоять из двух атомов.Он первым правильно определил атомные массы кислорода, углерода, азота, хлора и ряда других элементов, установил точный количественный атомный состав молекул многих веществ (воды, водорода, кислорода, азота, аммиака, хлора, закиси азота).



Постоянная Авогадро

Чтобы измерить 1 моль вещества, необходимо взять из него столько граммов, сколько составляет относительная масса вещества:

1 моль H_2 весит 2 г ($M_r(H_2) = 2$)

1 моль O_2 весит 32 г ($M_r(O_2) = 32$)

1 моль H_2O весит 18 г ($M_r(H_2O) = 18$)

1 моль = $6{,}02 \cdot 10^{23}$



Сколько молекул содержится в 1 моль вещества?

Установлено, что 1 моль любого вещества всегда содержит одинаковое количество молекул. Это число равно $6{,}02 \cdot 10^{23}$.

Например,
1 моль воды – $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул H_2O;
1 моль натрия – $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов Na;
1 моль азота – $6,02 \cdot 10^{23}$ молекулы N_2.





В честь итальянского ученого Амадео Авогадро это значение было названо постоянной Авогадро $\mathbf{N_A = 6,02 \cdot 10^{23}}$.

Постоянная Авогадро настолько велика, что ее трудно себе представить. Это больше, чем волосы на голове у всех людей на земле. А Амедео Авогадро подсчитал это количество.

Количество вещества, измеряемое в молях, обозначается буквой **-n**. Для определения числа молекул (N) можно использовать следующую формулу $\mathbf{N = n \cdot N_A}$.

Зная число молекул, можно найти количество вещества: $\mathbf{n = N/N_A}$.

Основные понятия

Относительная молекулярная масса вещества – это величина, показывающая, во сколько раз масса молекулы вещества больше, чем 1/12 массы атома углерода 12.

Количество вещества – это количество вещества в молях. 1 моль – количество вещества, которое занимают частицы (атом, молекула и другие частицы), равное числу атомов в 0,012 кг углерода.

Отношение массы вещества (m) к его количеству (n) называется м молярной массой (M) вещества.

Численное значение молярной массы вещества равно его относительной молекулярной массе (M_r).

Что нужно сделать, чтобы отмерить 1 моль вещества? Необходимо взять столько же граммов этого вещества, сколько относительная молекулярная масса вещества. Масса 1 моля вещества называется молярной массой, обозначается буквой M и находится по следующей формуле: $\mathbf{M = m/n}$.

Масса вещества выражается в кг (килограммах) или Г (граммах), а количество вещества в молях. Молярная масса вещества выражается в кг/моль или г/моль. Вычисляем числовое значение молярной массы: масса молекулы $m = N_A (6,02 \cdot 10^{23})$, когда n = 1 моль.

День моли отмечается ежегодно **23 октября** химиками, студентами, изучающими химию, и любителями химии по всему миру. Этот день отмечается в честь постоянной Авогадро и отмечается с 6:02 утра до 6:02 вечера.

Цель состоит в том, чтобы заинтересовать учащихся химией, проводя различные мероприятия, связанные с моль и химией.

Решение задачи

1. Вычислить массу (г) железа, содержащего 0,5 моль вещества?	
Дано: n(Fe) = 0,5 моль Нужно найти: m(Fe) - ?	**Решение:** m = M • n M(Fe) = A_r(Fe) = 56 г/моль (Смотрим из периодической таблицы) m (Fe) = 56 г/моль • 0,5 моль = 28 г. **Ответ:** m (Fe) = 28 г
2. Сколько оксида кальция содержится в 112 гр вещества?	
Дано: m (CaO) = 112 г Нужно найти: n (CaO) – ?	**Решение:** химическая формула оксида кальция CaO. n (CaO) = m (CaO) / M (CaO) M_r (CaO) = 40 + 16 = 56 n (CaO) = 112 г / (56 г / моль) = 2 моль. **Ответ:** 2 моль CaO

Найти число атомов в 2 молях углерода.

Дано: **Решение:**

n(C) = 2 моль $n = \frac{N}{N_A}$

Нужно найти: $N = n \cdot N_A$

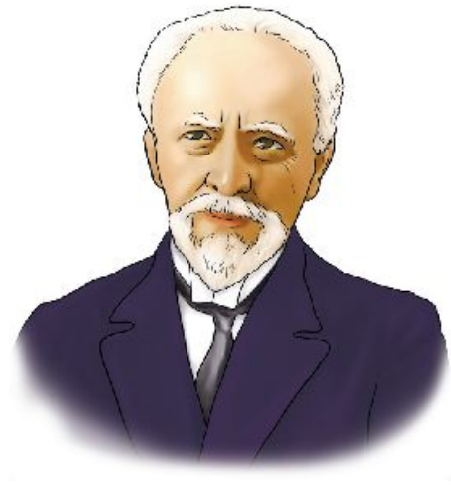
N (C) = ? $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ атом/моль

$N(C) = 2$ моль $\cdot 6{,}02 \cdot 10^{23}$ атом/моль $= 12{,}04 \cdot 10^{23}$ атомов

Ответ: $12{,}04 \cdot 10^{23}$ атомов

Веще-ство	**Число молекул $N = N_A \cdot n$**	**Молекулярная масса $M = m/n$**	**Коли-чество моля $n = m/M$**	**Масса вещества $m = M \cdot n$**
$5H_2$	$N = 6{,}02 \cdot 10^{23} \cdot 5 = 31 \cdot 10^{23}$	M (H_2) =2 г/моль	5 моль	$m = 5 \cdot 2 = 10$ г
$10H_2SO_4$	$N = 6{,}02 \cdot 10^{23} \cdot 10 = 60{,}2 \cdot 10^{23}$	M (H_2SO_4) = 98 г/моль	10 моль	$m = 10 \cdot 98 = 980$ г
$2FeCl_2$	$N = 6{,}02 \cdot 10^{23} \cdot 2 = 12{,}04 \cdot 10^{23}$	M ($FeCl_2$) = 127 г/моль	2 моль	$m = 2 \cdot 127 = 254$ г

Историческая справка



Перрен Жан-Батист – французский физик и химик, определил количество частиц в капле жидкости путем наблюдений с использованием очень сложных и микроскопических методов.

Исследования позволили Перрину рассчитать размеры молекул и число Авогадро, то есть количество молекул в одном моле. Принятое в настоящее время значение этого числа составляет примерно $6{,}02 \cdot 10^{23}$, и оно было названо числом Авогадро в честь Авогадро. За это открытие в 1926 году он получил Нобелевскую премию.

Задания

1. Наргиза, ученица седьмого класса, зашла в магазин и попросила у продавца 5 молей поваренной соли. Сколько поваренной соли продавец дал Наргизе?
2. Рассчитайте массу (в граммах) 2 молей серной кислоты H_2SO_4.
3. Что нужно сделать, чтобы отмерить 1 моль вещества?
4. Сколько молекул содержится в 180 граммах воды?
5. Сколько молекул содержится в 80 г углекислого газа?
6. Когда кусок цинка взвесили на весах, определили, что он имеет массу 26 г. Определите: а) количество цинка в этом кусочке; б) количество атомов цинка.

Глава II. 10-тема

Выполнение упражнений по теме валентность

Изучаемые понятия

- Определение валентности элементов
- Составление формул химических соединений

Определение валентностей элементов в соединениях

До создания периодической таблицы валентности химических элементов в соединениях обычно сравнивали с известными атомами. В качестве стандартов были выбраны водород и кислород. Предполагается, что другой химический элемент присоединяет или замещает определенное количество атомов H или O. Так, валентность остальных элементов определяется исходя из того, что водород одновалентен, а валентность второго элемента обозначается римской цифрой

HCl – хлор (I) H_2O – кислород (II);

NH_3 – азот (III); CH_4 – углерод (IV).

1-пример. Определите валентность элементов в соединении NH_3

Решение 1. Запишем формулу вещества: NH_3; 2. Валентность водорода−I, а у азота «x»; 3.чтобы найти x: В соединении произведении числа атомов, на их валентность, между собой должно быть равно. $x \cdot 1 = 1 \cdot 3$ уравнение $x = 3$

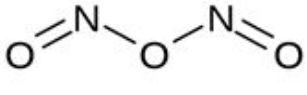
Ответ: N(III), H(I).

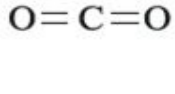
1. Определите валентность элементов в следующих веществах:

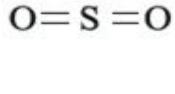
H_2S, CaH_2, NaH, NH_3, CH_4, PH_3, HCl, H_2Se, HBr, SiH_4

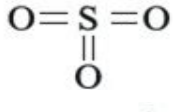
2. Определите валентности атомов химических элементов по формулам следующих соединений: Au_2O_3, CuO, MnO, Fe_2O_3, CrO_3, Cu_2O, K_2O, N_2O, NO, N_2O_3.

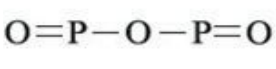
3. Из следующих соединений: а) писать молекулярные формулы; б) сделать модель из пластилина и спичек.

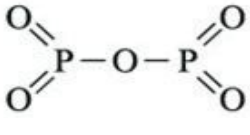


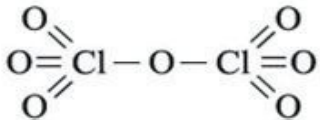












В XIX веке уровень знаний о строении атомов и молекул не позволял объяснить причины, по которым атомы имеют определенное количество связей с другими частицами. Но идеи ученых опередили свое время, и валентность до сих пор изучается как один из фундаментальных принципов химии.

В соединениях K_2O, CO, N_2O_3, SiO_2, SO_3 чтобы найти валентность элементов, нужно умножить число атомов O на два и разделить на число атомов элемента в соединении. Например, P_2O_5 валентность фосфора x:

$x = (5 \cdot 2) \div 2 = 5$ P(V)

K (I), C (II), N (III), Si (IV), S (VI).

2-пример. Определите валентности элементов в соединенииCl_2O_5 .

Решение. Валентность кислорода равна -II, в молекуле соединения 5 атомов кислорода и 2 атома хлора. Валентность хлора обозначим через X.

Составим уравнение: $5 \cdot 2 = 2 \cdot x$.

$10 = 2x$

$x = 5$ **Ответ:** Cl (V), O (II).

4. Определите валентность элементов в следующих веществах:

MgO, CaO, Al_2O_3, SO_2, P_2O_5, CO_2, Na_2O, Mn_2O_7, Cl_2O_3, ZnO

Составление химических формул соединений, когда известна валентность элементов

3-пример.

1. Химические символы химических элементов пишутся рядом – CaH
2. Их валентность записывается сверху римскими цифрами – $\overset{II\ I}{CaH}$
3. Из валентности обоих элементов находится наименьшее общее кратное – II • I = 2
4. Наименьшее общее краткое делится на валентность каждого элемента и находится индекс – $\begin{matrix}2 : II = 1\\2 : I = 2\end{matrix}$
5. В нижней части химического элемента записывается индекс – CaH_2 (если результат "1", то не пишется)

Соединения, состоящие из двух элементов, называются бинарными соединениями, например: CaO, H_2O, NaCl, HCl.

При наименовании бинарных соединений используют приставки моно-, ди-, три-, тетра- и др.

Это указывает на количество атомов в соединении. Монооксид углерода – CO, диоксид углерода – CO_2, трихлорид железа – $FeCl_3$

Задания

1. Составьте химическую формулу кислородных соединений следующих элементов (символ кислорода в формулах пишется на втором месте): а) железа (II); б) азот (IV).
2. Составьте химическую формулу соединений хлора следующих элементов (в этих формулах символ хлора пишется вторым и принимается за валентность I):
   а) алюминий; б) кальций.
3. Составьте химическую формулу следующих соединений: NO, BaO, SiO, KO.
4. Составьте формулы химических соединений и заполните таблицу.

№	Элементный состав	Соотношение атомов	Химическая формула
1	Кальций: углерод	1 : 2	CaC_2
2	Марганец: кислород	2 : 7	
3	Калий: хлор	1 : 1	
№	**Элементный состав**	**Валентность**	**Химическая формула**
1	Водород: хлор	I va I	HCl
2	Натрий: сера	I va II	
3	Углерод: водород	IV va I	

Глава II. 11-тема

Практическое занятие. Решение расчётных задач на основе химических формул

Выполнение упражнений на составление формул

Задача. Определите валентность углерода в оксиде углерода (IV) (CO_2).

Решение. Валентность кислорода, содержащегося в данном веществе, определяется двойкой, а валентность углерода обозначается m.

Если известны формула соединения и валентность (n) одного из элементов, валентность (m) второго можно определить по формуле: m = ny / x

Например, валентность углерода m = (2 · 2) : 1 = 4 в CO_2, валентность кислорода n = 2, число атомов кислорода y = 2, число атомов углерода x = 1.

Так, в этом соединении углерод проявляет IV валентное состояние, а кислород - II валентное состояние.



1. Если 1 кг поваренной соли стоит 4 тысячи сумов, то сколько стоит 1 моль поваренной соли (хлорида натрия NaCl)?

2. Если 1 карат равен 0,2 грамма, какова масса углерода в крупнейшем в мире алмазе весом 3106 карат (аллотропная модификация углерода), известном как «Куллинан» или «Звезда Африки»?



3. В стакане содержится 54 г минеральной воды. Вы выпили это. Если 1 глоток воды равен 1 молю, то сколько молекул этого напитка вы проглотили? Что нужно знать для этого? Предложите решение проблемы.



4. Мадина простудилась. Она собирается измерить температуру тела с помощью ртутного термометра. Если 20,1 г ртути составляют 0,1 моль, рассчитайте ее молекулярную массу.

Изучаемые понятия

- Определение количества вещества
- Расчёт молярной массы
- Нахождение числа молекул

H, S, O, Na, Cl, C

Напишите химические формулы воды, хлорида натрия, углекислого газа, серной кислоты, используя символы химических элементов, указанные выше.

Что лежит в основе написания химических формул веществ?

Задача. Сколько молекул содержится в 11 г оксида углерода (IV)

Дано:

$m(CO_2) = 11$ г

$N = N_A \cdot n$; $n = \frac{m}{M}$

$N(CO_2) - ?$

Решение: находим молярную массу

$M(CO_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44$ (г / моль)

$n(CO_2) = 11$ г : 44 г / моль = 0,25 моль

$N(CO_2) = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ молекула / моль · 0,25 моль = $1{,}5 \cdot 10^{23}$ молекула

Ответ: $N(CO_2) = 1{,}505 \cdot 10^{23}$ молекула

Решите задачу на основе опыта

1. Одна столовая ложка воды – 1 моль. Проведите эксперимент и определите, сколько молекул воды находится в стакане.





Взвесьте на весах 1 кусок сахара, подсчитайте, сколько молей это составляет.

Вычисление массовых соотношений элементов в соединении:

Задача. Вычислите массовое соотношение алюминия, кислорода и водорода в составе гидроксида алюминия $Al(OH)_3$

Решение: путем умножения числа атомов каждого элемента на его относительную атомную массу определяют массовые соотношения элементов, а затем при необходимости уменьшают.

$m(Al) : m(O) : m(H) = A_r(Al) : 3A_r(O) : 3A_r(H) = 27 : 48 : 3 = 9 : 16 : 1$

Ответ: массовые соотношения алюминия, кислорода и водорода:

$$m(Al) : m(O) : m(H) = 9 : 16 : 1$$

Решите по образцу.

1. Рассчитайте массовые соотношения элементов, входящих в состав следующих соединений:

H_2O, CaO, $Ca(OH)_2$, SO_2, SO_3, $CuSO_4$.

Задача. Природный элемент меди представляет собой смесь двух разных изотопов: ^{63}Cu и ^{65}Cu. Первый изотоп встречается в природе в 73 % случаев, а второй – в 27 %. Рассчитайте относительную атомную массу природного элемента меди.

$M_r = ((63 \cdot 73) + (65 \cdot 27)) / 100 = (4599 + 1755) / 100 = 63{,}54$

Решите по образцу.

1. Состав изотопов аргона в природе: ^{36}Ar (0,337%), ^{40}Ar (99,600%) и ^{38}Ar (0,063%). Рассчитайте относительную атомную массу элемента аргона.

Существует 3 изотопа кислорода ^{16}O (99,759%), ^{17}O (0,037%) и ^{18}O (0,204%). Вычислите относительную атомную массу элемента.

Важная информация о веществе может быть получена через химическую формулу:

Химическая формула вещества	H_2O	CO_2
Название вещества	Вода	Углекислый газ
Качественный показатель вещества	состоит из водорода и кислорода	состоит из углерода и кислорода
Количественный показатель вещества	молекула содержит 2 атома водорода и 1 атом кислорода	молекула содержит 1 атом углерода и 2 атома кислорода
Относительная молекулярная масса	$M_r(H_2O) = 2 \cdot A_r(H) + A_r(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$	$M_r(CO_2) = A_r(C) + 2 \cdot A_r(O) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$
Соотношение масс элементов в одном веществе	$m(H) : m(O) = 2 : 16 = 1:8$	$m(C) : m(O) = 12 : 32 = 1 : 2{,}6$
Массовая доля элементов в веществе: $\omega(E) = \frac{(n \cdot A_r(E))}{M_r(\text{вещества})}$ $\omega(E)$ – массовая доля элемента в веществе n – количество атомов элемента в веществе $A_r(E)$ – относительная атомная масса элемента M_r (вещество) – относительная молекулярная масса	$\omega(H) = (2 \cdot 1)/18 = 0{,}1111$ или $0{,}1111 \cdot 100\% = 11{,}11\%$ $\omega(O) = (1 \cdot 16)/18 = 0{,}8889$ или $0{,}8889 \cdot 100\% = 88{,}89\%$	$\omega(O) = (2 \cdot 16)/44 = 0{,}7273$ или $0{,}7273 \cdot 100\% = 72{,}73\%$ $\omega(C) = (2 \cdot 12)/44 = 0{,}2727$ или $0{,}2727 \cdot 100\% = 27{,}27\%$

Глава II. 12-тема

Составление уравнений химических реакций

Изучаемые понятия

- Составление уравнений химических реакций
- Уравнивать химические реакции

Какое явление наблюдается при деление бумаги на мелкие части и ее горение?

Вы видите химическую реакцию?

На практике химическую реакцию можно определить по следующим признакам:

- обесцвечивание;
- образование или выпадение осадка;
- выпуск газообразных продуктов;
- светоотдача;
- выделение или поглощение тепла.

Некоторые из перечисленных выше признаков находят свое отражение в уравнениях реакций.

Изменение цвета: NaOH (гидроксид натрия – бесцветный) + фенолфталеин (бесцветный) – малиновый цвет.



Образование осадка:

$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$



Выделение тепла

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + + 2H_2O + Q$



Для протекания химических реакций необходимо соблюдение определенных условий:

1) молекулы веществ, вступающих в химическую реакцию, должны столкнуться:

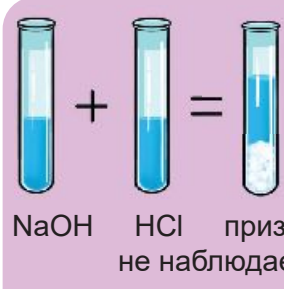
2) нагрев до определенной температуры;

3) воздействие света или электричества.

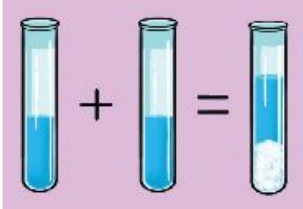
1. Для того чтобы молекулы реагирующих веществ находились в контакте друг с другом и чтобы повысить уровень их воздействия, их измельчают в порошок. Если свойство растворимости высокое, расплавляют и превращают в мелкие частицы.

2. Для некоторых химических реакций требуется тепло. Есть также виды, которые вызывают начало реакции в результате подачи тепла. Например, горение свечи.

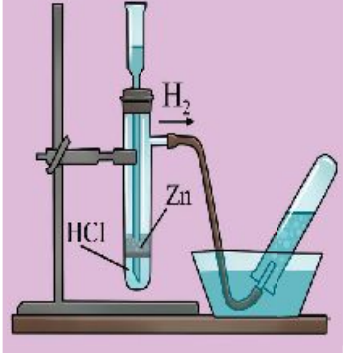
Медь не вступает в реакцию с кислородом воздуха при комнатной температуре (для этого требуется несколько лет), и для быстрого проведения этой реакции необходимо нагреть медь. Чтобы разложить сахар, необходимо непрерывно подводить тепло, если прекратить нагревание то реакция также прекратится.



NaOH HCl признак не наблюдается

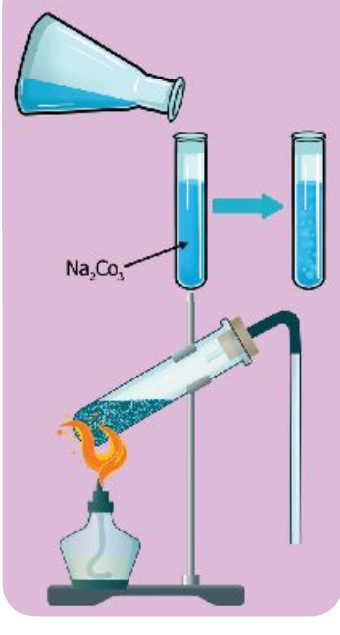


NaOH $MgCl_2$ белый осадок



Выделение газообразных веществ:

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$



3. Есть реакции, для протекания которых требуется свет. Например, процесс фотосинтеза.



Чтобы испечь хлеб, печь топят дровами.

К какому явлению это относится? Что наблюдается при горении дров?

Химические реакции представлены химическими формулами: реагент → продукт.

Реагенты всегда пишутся слева от стрелки. Если реагентов два и более, то между каждым из них ставится знак «+», знак «+» означает «вступает в реакцию с» Стрелка указывает от реагента (реагентов) к продукту (продуктам) и означает «образуется» или «высвобождается». При образовании двух и более продуктов между ними ставится знак «+».

Например, когда углерод сгорает в кислороде, он образует углекислый газ.

Углерод + Кислород → Углекислый газ

Реагент **Продукт**



Нагревание медной проволоки

Очищенную часть медной проволоки закрепить тигельными зажимами и нагреть в пламени спиртовой лампы.



Что ты видишь?

Назовите химическую реакцию.

Попробуйте написать уравнение реакции.

Основные понятия

Химическая реакция – это процесс, в котором вещество превращается в одно или несколько новых веществ.

Вещества, участвующие в химической реакции, называются **реагентами**.

Вещества, образующиеся в результате химической реакции называется **продуктами.**

Выражение химической реакции химическими символами и формулами называется **химическим уравнением.**

Взаимодействие вещества с другим веществом – определяет **химические свойства вещества**.

Химические уравнения

Самый лаконичный способ описать химическую реакцию – написать символы и формулы каждого участвующего вещества в виде химического уравнения. Химическое уравнение обобщает информацию о веществах, участвующих в химической реакции. Это не только качественное утверждение, описывающее, какие вещества участвуют, но и количественное утверждение, описывающее, сколько каждого реагента или продукта участвуют в химической реакции.

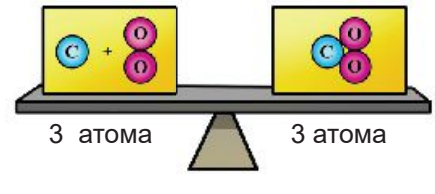
Например:

Запишем химическое уравнение горения углерода в кислороде.

Химическая реакция: горение углерода

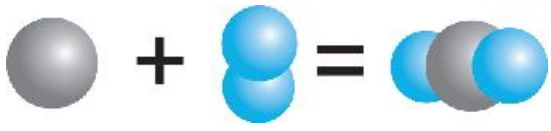
Выражение словами:

Углерод + Кислород → Углекислый газ



Левая и правая части уравнения реакции должны быть уравнены, то есть равны.

Химическое уравнение: $C + O_2 \rightarrow CO_2$



1 атом углерода | 1 молекула кислорода | 1 молекула углекислого газа

Это означает, что один атом углерода реагирует с одной молекулой кислорода с образованием одной молекулы углекислого газа.

Этапы выражения химического уравнения

Следующие три шага выполняются, чтобы написать химическое уравнение для данной реакции.

1-шаг: написать словами выражение реакции.

2-шаг: составляется химическое уравнение, то есть для каждого реагента и продукта записывается подходящий символ или формула.

3-шаг: правая и левая части уравнения уравниваются.

Химическое уравнение реакции между магнием и кислородом описывается следующим образом:

1-шаг: магний + кислород → оксид магния (выражается словами)

2-шаг: $Mg + O_2 \rightarrow MgO$ (уравнение реакции)

Знаки или формулы веществ, участвующих в реакции химического уравнения уравниваются, если перед ними поставить правильные коэффициенты.

3-шаг: $2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$ (уравненная химическая реакция)

Обратите внимание, что химическое уравнение должно отражать факты эксперимента.







Производители и продавцы шин продают шины парами (одна шина не может быть куплена). Велосипеду нужны две шины; трехколесному велосипеду нужно три шины, а автомобилю – четыре.

Используя приведенную выше аналогию, составьте уравнения реакции между следующими элементами: магнием и хлором, алюминием и бромом, углеродом и фтором. Уравните химические реакции.

Памятка: не изменяйте индексы реагентов или продуктов!

1. Составьте уравнение реакции углерода с ограниченным количеством кислорода.

1-шаг: углерод + кислород → оксид углерода.

2. Составьте химическое уравнение реакции цинка с соляной кислотой.

1-шаг:

цинк + соляная кислота → хлорид цинка + водород.

2-шаг: $C + O_2 \rightarrow CO$

Слева 2 атома кислорода, справа 1 атом кислорода.

3-шаг: уравнивание реакции.

а) 2 ставится перед CO для уравнивания кислорода.

$C + O_2 \rightarrow 2CO$

б) теперь для углеродного уравнивания

Перед C ставится 2. $2C + O_2 \rightarrow 2CO$ (уравнилась).

Проверяем:

Реагент	Продукт
2 атома C 2 атома O	2 атома C 2 атома O

2-шаг: $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

В левой стороне имеется1атом, а в правой 2атома водорода, в левой стороне существует 1атом, а в правой стороне2атома хлора.

3-шаг: уравнивание реакции.

а) Для уравнения водорода перед HCl ставится 2, в результате хлор также уравнивается с обеих сторон:

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ (уравнилась).

Проверяем:

Реагент	Продукт
1 атома Zn 2 атома H 2 атома Cl	1 атома Zn 2 атома H 2 атома Cl

Задания

1. Какие вещества нужно нагреть, чтобы они вступили в химическую реакцию, как свеча?
2. Напишите химические уравнения следующих реакций и уравните их.

А) Алюминий + йод → йодид алюминия

Б) Натрий + кислород → оксид натрия

В) Калий + вода → гидроксид калия + водород

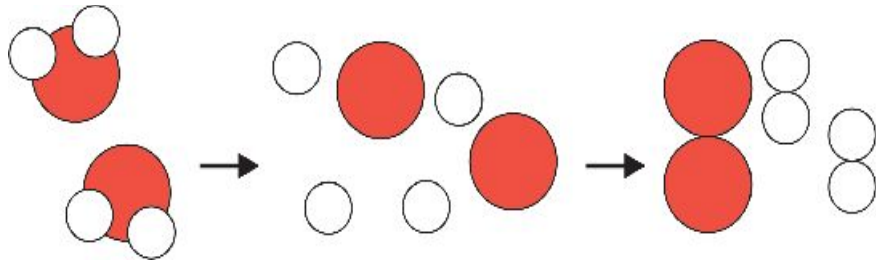
3. Напишите химические уравнения.

а) Сера и кислород образуют оксид серы (IV);

б) Железо и сера образуют сульфид железа (II).

4. Объясните приведенный химический процесс.

Напишите уравнение химической реакции.



а б в

5. Напишите недостающую часть химической реакции и уравните ее.

1) … + … → H_2S + NaCl

2) $ZnCl_2$ + Cu→ … + …

3) CO_2 + ... → K_2CO_3

4) N_2 + ... →NO

6. Составьте уравнения химических реакций.

А) магний + кислород → ?

Б) азот + водород → ?

В) углерод + кислород →?

D) литий + водород →?

Глава II. 13-тема

Выполнение упражнение на уравнивания уравнений химических реакций

Изучаемые понятия

- Составление уравнений химических реакций;
- Уравнения химических реакций

Химические явления = химические реакции

1. Поставьте коэффициенты химических реакций.

1) $Fe+HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

2) $NH_3 \rightarrow N_2 + H_2$

3) $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$

4) $N_2+O_2 \rightarrow NO$

5) $Mg+O_2 \rightarrow MgO$

6) $H_2+N_2 \rightarrow NH_3$

7) $CH_4+O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

8) $Al+Cl_2 \rightarrow AlCl_3$

9) $Zn+O_2 \rightarrow ZnO$

10) $P+O_2 \rightarrow P_2O_5$

2. Используя алгоритм составления уравнений химических реакций, составьте уравнения реакций между следующими парами веществ.

1) Na и O_2

2) Na и Cl_2

3) Al и S

4) Fe и O_2

5) N_2 и H_2

3. Правильно заполните пропуски со знаком “?” в следующих уравнениях реакций.

1) $Ca + 2HCl \rightarrow Ca\ “?” + H_2 \uparrow$

2) $2Mg + “?” \rightarrow 2MgO$

3) $2H_2 “?” + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$

4) $Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3\ “?”O$

5) $CaCl_2 + 2NaOH \rightarrow Ca(OH)_2 + 2Na“?”$

4. Красный порошок меди (6,4 г) смешали с желтым порошком серы (3,2 г) и нагрели. Образовался черный порошок. Какова масса полученного черного порошка?

Условные знаки

Для того чтобы составить уравнения химических реакций, необходимо знать определенные знаки, которые показывают, как протекает реакция. В химических уравнениях используются следующие знаки:

→ – необратимая (идет в одну сторону);

или ↔ – обратимая (идет в две стороны);

↑ – выделение газа;

↓ – выпадение осадка;

hv – свет;

t° – температура (может указывать количество градусов);

Q – теплота;

E (твердое) – твердое вещество;

E (газ) или E (g) – газообразное вещество;

E (конц.) – концентрированное вещество;

E (водный) – водный раствор вещества.

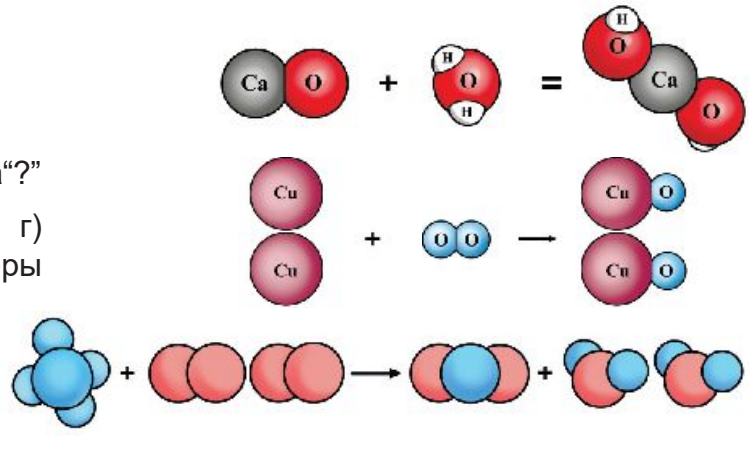
Вместо стрелки (→) может ставиться знак равно (=).

Напишите уравнение реакции

5. При грозовых токах в атмосфере происходит следующая реакция:

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO;\ \ 2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

Сколько молей кислорода необходимо для полного превращения 1 моля азота в NO_2? Сколько граммов кислорода это будет составлять? Сколько грамм NO_2 при этом образуется?



Глава II. 14-тема

Урок закрепления

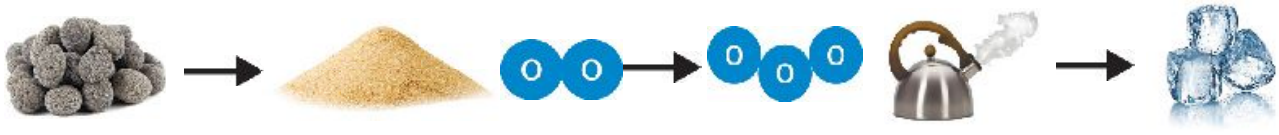
Изучаемые понятия

- Атом и его строение
- Относительная молекулярная масса
- Прстые и сложные вещества; определение молярной массы вещества; количество вещества; составление уравнений химических реакций; уравнивание уравнений химических реакций

1. Представьте, что у вас в руке волшебная палочка, и вы превращаете:



А) Камень в песок; Б) кислород в озон;
В) Пар в лед .
В какой ситуации вы проводили эти превращения?



2. Найдите простые вещества: воздух, вода, озон, мед, морская вода, кислород, азот.

3. Найдите из следующих веществ сложные вещества: кислород, озон, речная вода, поваренная соль, воздух, сахар.

4. Вычислите количество ещества 20,8 г элемента хрома?

5. Какова масса $6{,}02 \cdot 10^{23}$ молекул метана CH_4?

6. Какова масса 0,25 моль оксида железа (III) – Fe_2O_3?

7. Химику потребовался 1 моль магния для реакции. Он долго смотрел в периодическую таблицу, а затем набрал ровно 12 граммов магния. Насколько ошибался химик?

8. Напишите формулы соединений, используя валентности элементов.

А) фтор с калием Б) магний с кислородом; В) кальций с водородом;
Г) фтор с алюминием; Д) алюминий с кислородом.

9. Нарисуйте структурную формулу соединений и определите валентность каждого атома.

А) HCl; Б) $BeCl_2$;
В) $AlBr_3$; Г) PH_3; Д) $TiCl_4$.

10. Напишите формулы соединений хрома (III) и хрома (VI) с кислородом.

11. Какова массовая доля кислорода в белом песке SiO_2?

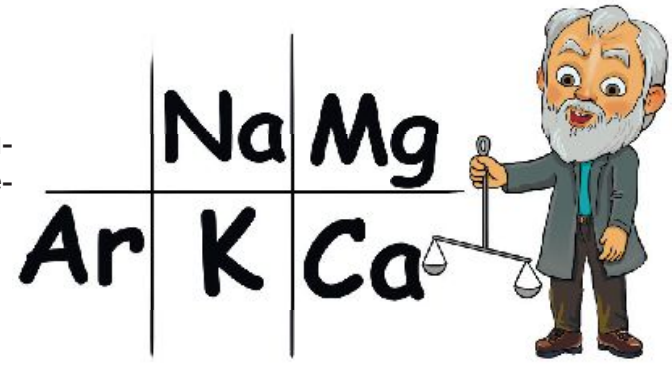
12. Напишите уравнения реакций для следующих превращений.

$Ca \rightarrow CaH_2 \rightarrow Ca(OH)_2$

$S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4$

13. Найдите недостающие коэффициенты в следующих уравнениях химических реакций.

1) ? $Mg + O_2 = 2MgO$
2) ? $Fe + 3Cl_2 = ?\ FeCl_3$
3) ? $Al + ?\ S = Al_2S_3$
4) ? $Cu + ?O_2 = ?\ CuO$



14. Сколько P_2O_5 необходимо для получения 392 кг H_3PO_4? фосфорной кислоты?

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Химический символ фосфора:

А) Po Б) P В) Pt Г) K

2. Какое из следующих названий является правильным для $BaBr_2$?

А) Бромид бора Б) Бромид бериллия В) Дибромид бария

Г) Бромид бария (I)

3. Валентность алюминия равна 3, а валентность серы равна 2. Найдите химическую формулу сульфида алюминия?

А) Al_2S Б) AlS_3 В) Al_3S_2 Г) Al_2S_3

4. Как формула для $3N_2$ выражается количественно?

А) 3х атомный азот Б) 2 молекулы азота

В) 3 молекулы азота Г) 6 молекул азота

5. Определите правильно уравненное химическое уравнение образования оксида железа (III)?

А) $2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$ Б) $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

В) $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ Г) $Fe + O_2 \rightarrow FeO$

6. Найдите валентность кремния в SiH_4.

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

7. Все перечисленные ниже элементы, кроме ..., могут существовать в виде двухатомных молекул.

А) Водород Б) Кислород В) Натрий Г) Хлор

8. Латинское название натрия...

А) Argentum Б) Kalium В) Natrium Г) Cuprum

9. $Ag + S \rightarrow Ag_2S$ Какой коэффициент перед серебром (Ag) в уравнении реакции?.

А) 2 Б) 3 В) 1 Г) 4

10. Найдите совместимость между реагентами и продуктами соответствующих химических реакций. Дайте ответ в виде последовательности чисел, соответствующих буквам алфавита.

Реагент	Продукт реакции
A) $H_2 + O_2 \rightarrow$	1) $CO_2 + H_2O$
B) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow$	2) H_2O
C) $Al(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$	3) $Ca_3(PO_4)_2 + NaNO_3$
D) $Ca(NO_3)_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$	4) $Al_2(SO_4)_3 + H_2O$



ГЛАВА III

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

О ЧЕМ?

Описание химических элементов. Химические элементы периодической системы. Периоды и группы.

Природные семейства химических элементов.

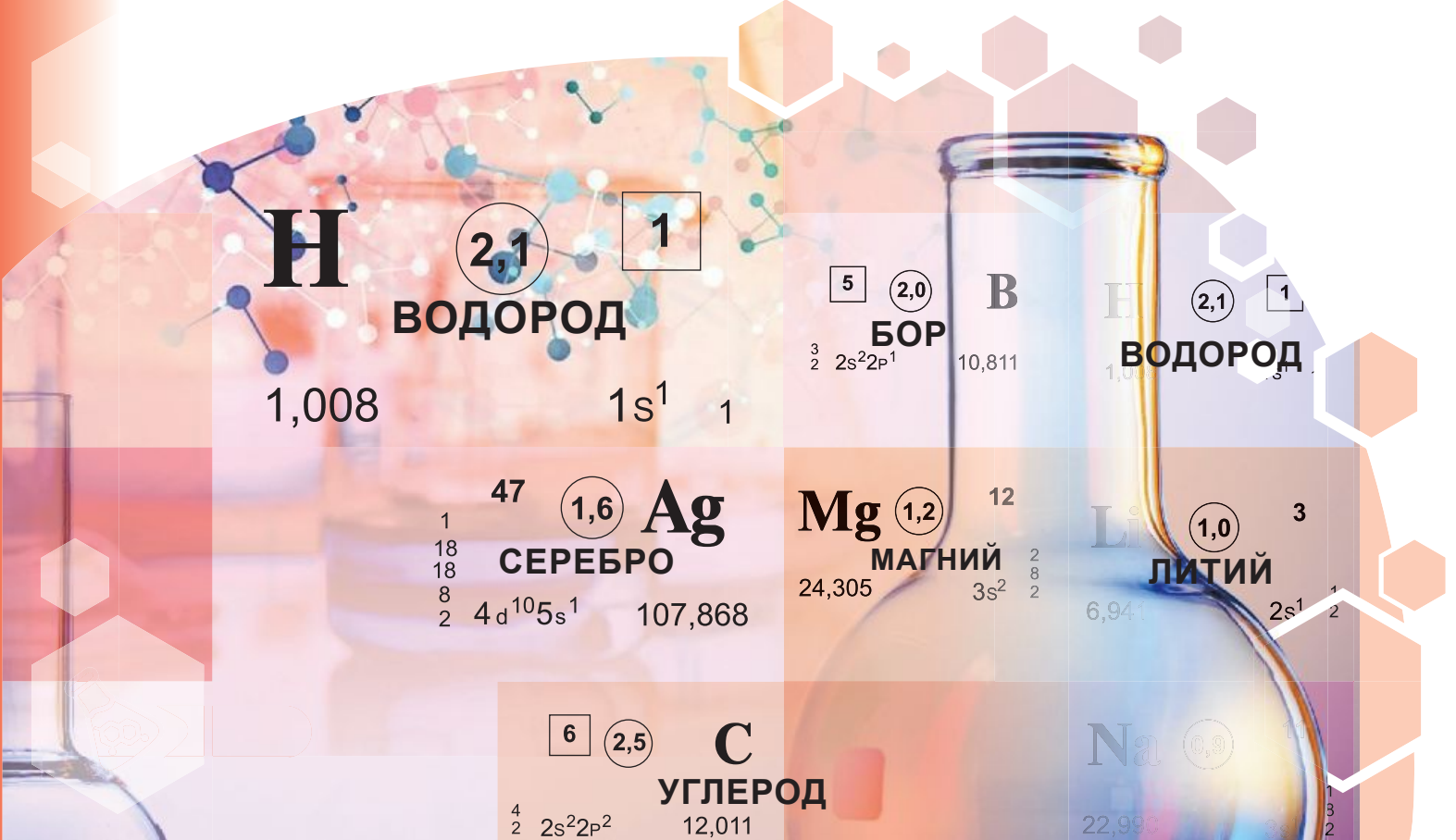
Понятия о щелочных металлах, галогенах, благородных газов и металлах побочных групп.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Классификация химических элементов химиками. Структура таблицы Менделеева в периодической системе химических элементов. Периодическая таблица химических элементов. Периоды и группы.

Природные семейства химических элементов. Понятие о щелочных металлах, галогенах, инертных газах и металлах дополнительных побочных групп.

Урок закрепления.



Глава III. 1-тема

Классификация химических элементов

Изучаемые понятия

- Классификация химических элементов
- Строение периодической системы
- Периоды и группы

С открытием новых химических элементов ученые стали классифицировать их по определенным критериям. Одной из первых попыток было разделение элементов на семейства.

Семейство химических элементов – это группа химических элементов со сходными свойствами. По мере открытия химических элементов и изучения их свойств число групп элементов увеличивалось.

Металлы (в переводе с латинского “metallum” – шахта, рудник) – группа элементов в виде простых веществ с характерными свойствами, такими как высокая тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск.

Неметаллы – химические элементы, занимающие правый верхний угол таблицы Менделеева, обычно с неметаллическими свойствами.

Группа		III	IV	V	VI	VII	VIII
1-период	H						He
2-период		B	C	N	O	F	Ne
3-период			Si	P	S	Ci	Ar
4-период				As	Se	Br	Kr
5-период					Te	I	Xe
6-период						At	Rn

Например, калий во многом похож на натрий. В соединениях они одновалентны, соединяются с водой с образованием оснований, а основания – щелочи. Поэтому их называют щелочными металлами. Есть и другие элементы, сходные с калием и натрием по свойствам. Их выделяют в отдельное семейство – семейство щелочных металлов: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.

Знаете ли вы, как образовалась таблица Менделеева? Дмитрий Иванович Менделеев был первым химиком, который научно обосновал перилдическую систему Менделеева. Но как он это сделал? На каком основании расположил элементы? Кем были другие химики, которые пытались это сделать до и после него?



Закон триад

В 1829 году немецкий химик И. В. Дебереинер заметил, что некоторые элементы со сходными свойствами можно объединить в 3 группы и назвал их триадами.

1-триада: Li, Na, K.

Атомные массы соответственно равны 7,23, 39.



Спираль Шанкуртуа

В 1863 г. французский геолог и химик А. Э. Шанкуртуа расположил элементы по спирали в порядке возрастания атомных весов на поверхности цилиндра, разделенного вертикальными линиями.



Таблица Мейера

В 1870 г. немецкий химик Ю. Л. Мейер ограничил количество элементов в своей таблице на основе валентности элементов, чтобы подчеркнуть закономерное изменение атомной массы.



Закон октав

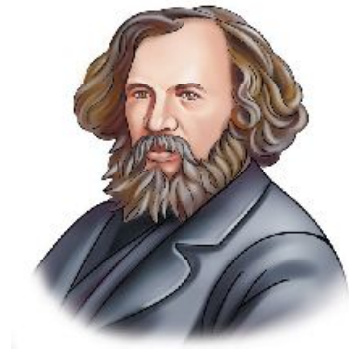
Английский ученый в 1865 г.

Ж. А. Ньюлендс заметил, что каждый восьмой элемент по своим свойствам подобен первому, и объяснил свое изобретение, названное им «Законом октав», аналогией семи интервалов музыкальной гаммы.

Периодический закон

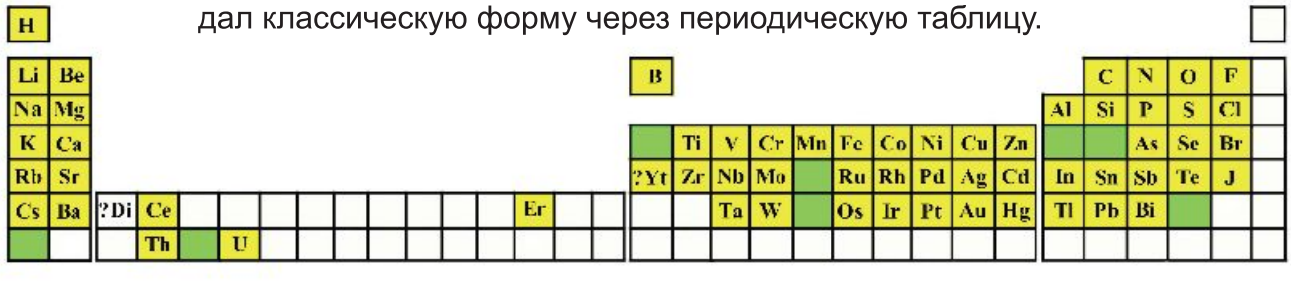
Два учёных Д. И. Менделеев русский химик и немецкий ученый Л. Мейер независимо друг от друга предложили классификацию элементов в виде семейств со сходными свойствами, периодически повторяющимися при расположении элементов в порядке возрастания атомной массы.Оба опубликовали свои таблицы (Менделеев в 1869 г. и Мейер в 1870 г.) и сформулировали новый периодический закон.

Менделеев был настолько уверен в правильности периодического закона, что скорректировал на его основе некоторые значения атомных весов.Он точно предсказал свойства открытых позже элементов галлия (1875 г.), скандия (1879 г.) и германия (1886 г.).



Расположение элементов в периодической системе в 1870 г. Зеленым цветом показаны ячейки, свойства которых соответствуют элементам, предсказанным Д. И. Менделеевым

В 1871 году Менделеев к своему Периодическому закону дал классическую форму через периодическую таблицу.



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	**H** (2,1) 1 ВОДОРОД 1,008 $1s^1$ 1							**He** 2 ГЕЛИЙ 4,003 $1s^2$ 2		K
2	2	**Li** (1,0) 3 ЛИТИЙ 6,941 $2s^1$ 1 2	**Be** (1,5) 4 БЕРИЛЛИЙ 9,012 $2s^2$ 2 2	**B** 5 (2,0) БОР 10,811 $2s^2 2p^1$ 3 2	**C** 6 (2,5) УГЛЕРОД 12,011 $2s^2 2p^2$ 4 2	**N** 7 (3,0) АЗОТ 14,007 $2s^2 2p^3$ 5 2	**O** 8 (3,5) КИСЛОРОД 15,999 $2s^2 2p^4$ 6 2	**F** 9 (4,1) ФТОР 18,998 $2s^2 2p^4$ 7 2	**Ne** 10 НЕОН 20,179 $2s^2 2p^6$ 6 2		L K
3	3	**Na** (0,9) 11 НАТРИЙ 22,990 $3s^1$ 1 8 2	**Mg** (1,2) 12 МАГНИЙ 24,305 $3s^2$ 2 8 2	**Al** 13 (1,5) АЛЮМИНИЙ 26,981 $3s^2 3p^1$ 8 3 2	**Si** 14 (1,8) КРЕМНИЙ 28,086 $3s^2 3p^2$ 4 8 2	**P** 15 (2,2) ФОСФОР 30,974 $3s^2 3p^3$ 5 8 2	**S** 16 (2,5) СЕРА 32,066 $3s^2 3p^4$ 6 8 2	**Cl** 17 (3,0) ХЛОР 35,453 $3s^2 3p^5$ 7 8 2	**Ar** 18 АРГОН 39,948 $3s^2 3p^6$ 8 8 2		M L K
4	4	**K** (0,8) 19 КАЛИЙ 39,098 $4s^1$ 1 8 8 2	**Ca** (1,0) 20 КАЛЬЦИЙ 40,08 $4s^1$ 2 8 8 2	**Sc** (1,3) 21 СКАНДИЙ 44,956 $3d^1 4s^2$ 9 8 2	**Ti** (1,5) 22 ТИТАН 47,88 $4s^2$ 10 8 2	**V** (1,6) 23 ВАНАДИЙ 50,941 $3d^3 4s^2$ 11 8 2	**Cr** (1,6) 24 ХРОМ 51,996 $3d^5 4s^1$ 13 1 2	**Mn** (1,5) 25 МАРГАНЕЦ 54,938 $3d^5 4s^2$ 13 2 2	**Fe** (1,8) 26 ЖЕЛЕЗО 55,847 $3d^6 4s^2$ 14 2 2	**CO** (1,9) 27 КОБАЛЬТ 58,933 $3d^7 4s^2$ 15 2 2	**Ni** (1,9) 28 НИКЕЛЬ 58,70 $3d^8 4s^2$ 14 2 2	N M L K
	5	**Cu** 29 (1,9) МЕДЬ 63,546 $3d^{10} 4s^1$ 18 1 2	**Zn** 30 (1,6) ЦИНК 65,39 $3d^{10} 4s^2$ 18 2 2	**Ga** 31 (1,6) ГАЛЛИЙ 69,72 $4s^2 4p^1$ 18 3 2	**Ge** 32 (1,8) ГЕРМАНИЙ 72,59 $4s^2 4p^2$ 18 4 2	**As** 33 (2,0) МЫШЬЯК 74,922 $4s^2 4p^3$ 18 5 2	**Se** 34 (2,4) СЕЛЕН 78,96 $4s^2 4p^4$ 18 6 2	**Br** 35 (2,8) БРОМ 79,904 $4s^2 4p^5$ 18 7 2	**Kr** 36 КРИПТОН 83,80 $4s^2 4p^6$ 18 8 2			N M L K
5	6	**Rb** (0,8) 37 РУБИДИЙ 85,468 $5s^1$ 1 8 18 8 2	**Sr** (1,0) 38 СТРОНЦИЙ 87,62 $5s^2$ 2 8 18 8 2	**Y** (1,2) 39 ИТТРИЙ 88,906 $4d^1 5s^2$ 9 2 8 18 8 2	**Zr** (1,4) 40 ЦИРКОНИЙ 91,224 $4d^2 5s^2$ 10 2 8 18 8 2	**Nb** (1,6) 41 НЕОБИЙ 92,906 $4d^4 5s^1$ 12 1 8 18 8 2	**Mo** (1,8) 42 МОЛИБДЕН 95,94 $4d^5 5s^1$ 13 1 8 18 8 2	**Tc** (1,9) 43 ТЕХНИЦИЙ 98,907 $4d^5 5s^1$ 13 2 8 18 8 2	**Ru** (2,2) 44 РУТЕНИЙ 102,905 $4d^8 5s^1$ 16 1 8 18 8 2	**Rh** (2,2) 45 РОДИЙ 102,905 $4d^8 5s^1$ 16 1 8 18 8 2	**Pd** (2,2) 46 ПАЛЛАДИЙ 106,4 $4d^{10} 5s^0$ 18 0 8 18 8 2	O N M L K
	7	**Ag** 47 (1,6) СЕРЕБРО 107,868 $4d^{10} 5s^1$ 18 1 8 18 8 2	**Cd** 48 (1,7) КАДМИЙ 112,41 $4d^{10} 5s^2$ 18 2 8 18 8 2	**In** 49 (1,7) ИНДИЙ 114,82 $5s^2 5p^1$ 18 3 8 18 8 2	**Sn** 50 (1,8) ОЛОВО 118,71 $5s^2 5p^2$ 18 4 8 18 8 2	**Sb** 51 (1,9) СУРЬМА 121,75 $5s^2 5p^3$ 18 5 8 18 8 2	**Te** 52 (2,1) ТЕЛЛУР 127,60 $5s^2 5p^4$ 18 6 8 18 8 2	**I** 53 (2,5) ЙОД 126,904 $5s^2 5p^5$ 18 7 8 18 8 2	**Xe** 54 КСЕНОН 131,29 $5s^2 5p^6$ 18 8 8 18 8 2			O N M L K
6	8	**Cs** (0,7) 55 ЦЕЗИЙ 132,905 $6s^1$ 1 8 18 18 8 2	**Ba** (0,9) 56 БАРИЙ 137,33 $6s^2$ 2 8 18 18 8 2	**La** * (1,0) 57 ЛАНТАН 138,905 $5d^1 6s^2$ 9 2 8 18 18 8 2	**Hf** (1,3) 72 ГАФНИЙ 178,49 $5d^2 6s^2$ 10 2 8 18 32 10 2	**Ta** (1,5) 73 ТАНТАЛ 180,947 $5d^3 6s^2$ 11 2 8 18 32 11 2	**W** (1,7) 74 ВОЛЬФРАМ 183,85 $5d^4 6s^2$ 12 2 8 18 32 12 2	**Re** (1,9) 75 РЕНИЙ 186,207 $5d^5 6s^2$ 13 2 8 18 32 13 2	**Os** (2,2) 76 ОСМИЙ 190,2 $5d^6 6s^2$ 14 2 8 18 32 14 2	**Ir** (2,2) 77 ИРИДИЙ 192,22 $5d^7 6s^2$ 15 2 8 18 32 15 2	**Pt** (2,2) 78 ПЛАТИНА 195,09 $4d^9 6s^1$ 17 1 8 18 32 17 1	P O N M L K
	9	**Au** 79 (2,1) ЗОЛОТО 196,967 $5d^{10} 6s^1$ 18 32 18 8 2 1	**Hg** 80 (1,9) РТУТЬ 200,59 $5d^{10} 6s^2$ 18 32 18 8 2 2	**Tl** 81 (1,6) ТАЛЛИЙ 204,383 $6s^2 6p^1$ 18 32 18 8 2 3	**Pb** 82 (1,9) СВИНЕЦ 207,2 $6s^2 6p^2$ 18 32 18 8 2 4	**Bi** 83 (1,9) ВИСМУТ 208,980 $6s^2 6p^3$ 18 32 18 8 2 5	**Po** 84 (2,0) ПОЛОНИЙ [209] $6s^2 6p^4$ 18 32 18 8 2 6	**At** 85 (2,2) АСТАТ [210] $6s^2 6p^5$ 18 32 18 8 2 7	**Rn** 86 РАДОН [222] $6s^2 6p^6$ 18 32 18 8 2 8			P O N M L K
7	10	**Fr** (0,7) 87 ФРАНЦИЙ [223] $7s^1$ 1 8 18 32 18 8 2	**Ra** (0,9) 88 РАДИЙ [226] $7s^2$ 2 8 18 32 18 8 2	**Ac** ** (1,1) 89 АКТИНИЙ [227] $6d^1 7s^2$ 9 2 8 18 32 18 8 2	**Rf** 104 РЕЗЕРФОРДИЙ [261] $6d^2 7s^2$ 10 2 8 18 32 32 10 2	**Db** 105 ДУБНИЙ [262] $6d^3 7s^2$ 11 2 8 18 32 32 11 2	**Sg** 106 СИБОРГИЙ [263] $6d^4 7s^2$ 12 2 8 18 32 32 12 2	**Bh** 107 БОРИЙ [264] $6d^5 7s^2$ 13 2 8 18 32 32 13 2	**Hs** 108 ХАССИЙ [265] $6d^6 7s^2$ 14 2 8 18 32 32 14 2	**Mt** 109 МЕЙТНЕЙРИЙ [266] $6d^7 7s^2$ 15 2 8 18 32 32 15 2	**DS** 110 ДАРМШТАДТИЙ [271] $6d^8 7s^2$ 16 2 8 18 32 32 16 2	Q P O N M L K
	11	**Rg** 111 РЕНГЕНИЙ [272] $6d^{10} 7s^1$ 17 1 8 18 32 32 18 1	**Cn** 112 КОПЕРНИЦИЙ [285] $6d^{10} 7s^2$ 18 2 8 18 32 32 18 2	**Nh** 113 НИХОНИЙ [286] $7s^2 7p^1$ 18 3 8 18 32 32 18 3	**Fl** 114 ФЛЕРОВИЙ [289] $7s^2 7p^2$ 18 4 8 18 32 32 18 4	**Mc** 115 МОСКОВИЙ [288] $7s^2 7p^3$ 18 5 8 18 32 32 18 5	**Lv** 116 ЛИВЕРМОРИЙ [293] $7s^2 7p^4$ 18 6 8 18 32 32 18 6	**Ts** 117 ТЕННЕССИН [294] $7s^2 7p^5$ 18 7 8 18 32 32 18 7	**Og** 118 ОГАНЕСОН [294] $7s^2 7p^6$ 18 8 8 18 32 32 18 8			Q P O N M L K
Высшие оксиды, летучие водородные соединения		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2, RH_4,	R_2O_5 RH_3,	RO_3, H_2R	R_2O_7, HR	RO_4			

Относительная электроотрицательность; Атомный порядковый номер; Химическая формула; Атомная масса; Название; Распределение электронов по подуровням; Распределение электронов по энергетическим уровням

U 92 (1,2) УРАН 238,029 $5f^3 6d^1 7s^2$ 2 9 21 32 18 8 2

* ЛАНТАНОИДЫ 58 – 71

Ce 58 (1,1) ЦЕРИЙ 140,12 $4f^1 5d^1 6s^2$ 2 9 19 18 8 2	**Pr** 59 (1,1) ПРАЗЕОДИМ 140,908 $4f^3 6s^2$ 2 8 21 18 8 2	**Nd** 60 (1,1) НЕОДИМ 144,24 $4f^4 6s^2$ 2 8 22 18 8 2	**Pm** 61 (1,1) ПРОМЕТИЙ [145] $4f^5 6s^2$ 2 8 23 18 8 2	**Sm** 62 (1,1) САМАРИЙ 150,36 $4f^6 6s^2$ 2 8 24 18 8 2	**Eu** 63 (1,1) ЕВРОПИЙ 151,96 $4f^7 6s^2$ 2 8 25 18 8 2	**Gd** 64 (1,1) ГАДОЛИНИЙ 157,25 $4f^7 5d^1 6s^2$ 2 9 25 18 8 2	**Tb** 65 (1,1) ТЕРБИЙ 158,925 $4f^9 6s^2$ 2 8 27 18 8 2	**Dy** 66 (1,1) ДИСПРОЗИЙ 162,50 $4f^{10} 6s^2$ 2 8 28 18 8 2	**Ho** 67 (1,1) ГОЛЬМИЙ 164,930 $4f^{11} 6s^2$ 2 8 29 18 8 2	**Er** 68 (1,1) ЭРБИЙ 167,26 $4f^{12} 6s^2$ 2 8 30 18 8 2	**Tm** 69 (1,1) ТУЛИЙ 168,934 $4f^{13} 6s^2$ 2 8 31 18 8 2	**Yb** 70 (1,1) ИТТЕРБИЙ 173,04 $4f^{14} 6s^2$ 2 8 32 18 8 2	**Lu** 71 (1,1) ЛЮТЕЦИЙ 174,967 $4f^{14} 5d^1 6s^2$ 2 9 32 18 8 2	P O N M L K

* * АКТИНОИДЫ 90 – 103

Th 90 (1,1) ТОРИЙ 232,038 $6d^2 7s^2$ 2 10 18 32 18 8 2	**Pa** 91 (1,1) ПРОАКТИНИЙ 231,036 $5f^2 6d^1 7s^2$ 2 9 20 32 18 9 2	**U** 92 (1,2) УРАН 238,029 $5f^3 6d^1 7s^2$ 2 9 21 32 18 9 2	**Np** 93 (1,2) НЕПТУНИЙ 237,048 $5f^4 6d^1 7s^2$ 2 9 22 32 18 9 2	**Pu** 94 (1,2) ПЛУТОНИЙ [244] $4f^6 7s^2$ 2 8 24 32 18 8 2	**Am** 95 (1,2) АМЕРИЦИЙ [243] $5f^7 7s^2$ 2 8 25 32 18 8 2	**Cm** 96 (1,2) КЮРИЙ [247] $5f^8 6d^1 7s^2$ 2 9 25 32 18 8 2	**Bk** 97 (1,2) БЕРКЛИЙ [247] $5f^8 6d^2 7s^2$ 2 8 26 32 18 8 2	**Cf** 98 (1,2) КАЛИФОРНИЙ [251] $5f^{10} 7s^2$ 2 8 28 32 18 8 2	**Es** 99 (1,2) ЭНШТЕЙНИЙ [252] $5f^{11} 7s^2$ 2 8 29 32 18 8 2	**Fm** 100 (1,2) ФЕРМИЙ [257] $5f^{12} 7s^2$ 2 8 30 32 18 8 2	**Md** 101 (1,2) МЕНДЕЛЕЕВИЙ [258] $5f^{13} 7s^2$ 2 8 31 32 18 8 2	**(No)** 102 (1,2) НОБЕЛИЙ [259] $5f^{14} 7s^2$ 2 8 32 32 18 8 2	**(Lr)** 103 (1,2) ЛОУРЕНСКИЙ [260] $5f^{14} 6d^1 7s^2$ 2 8 32 32 18 9 2	Q P O N M L K

s-элементы p-элементы d-элементы f-элементы

Основные понятия

В периодической таблице химические элементы располагаются горизонтальными и вертикальными рядами в порядке возрастания порядкового номера.

Вертикальные ряды называются группами.

Горизонтальные ряды называются периодами.

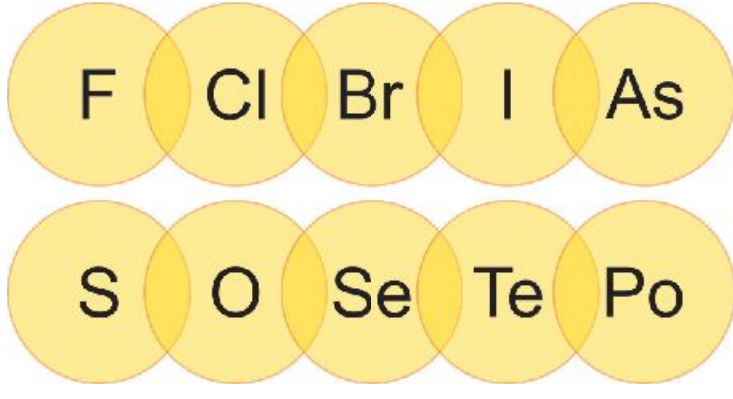
Природные семейства химических элементов

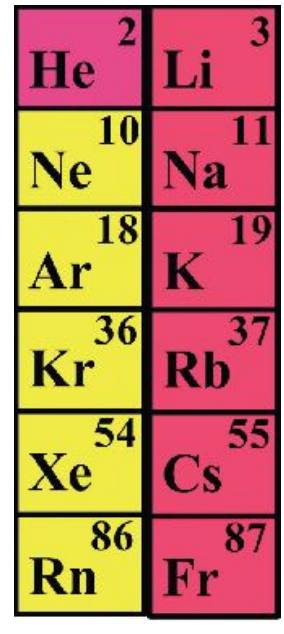
Щелочные металлы: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.

Галогены: F, Cl, Br, J, At.

Халькогены: S, O, Se, Te, Po.

Инертные газы: He, Ne, Ar, Xe, Kr.





Задания

1. Расположите элементы в пустых ячейках правильно в соответствии с периодами и группами.

Атом	Гелий	Хлор	Азот	?
Порядковый номер	2			18
Атомная масса	4			40
Число протонов		17		
Число нейтронов		18	7	
Число электронов				18

2. Найдите в периодической таблице элементы: водород, кислород, натрий, аргон, цинк, бром, рутений, платину. Укажите их порядковый номер, относительную атомную массу, период и номер группы.

Глава III. 2-тема

Природные семейства химических элементов

Изучаемые понятия

- Щелочные металлы
- Галогены
- Инертные газы

Поскольку деления на металлы и неметаллы недостаточно для классификации элементов, ученые стали выделять из этих двух больших классов элементы, сходные по свойствам.Такие группы элементов называются **природными семействами**.

Щелочные металлы

Это литий Li, натрий Na, калий K, рубидий Rb, цезий Cs, франций Fr. Франций – радиоактивный элемент. Их называют **щелочными** металлами, так как при взаимодействии с водой они образуют основания-щелочи, хорошо растворяющиеся в воде.

Щелочные металлы имеют некоторые общие свойства: их молекулы состоят из одного атома, они очень активны, поэтому их следует хранить под слоем керосина, а (Li) литий – под вазелином.

С водой реагируют бурно, в соединениях проявляют валентность I.

Металлическая активность щелочных металлов в группе увеличивается сверху вниз.

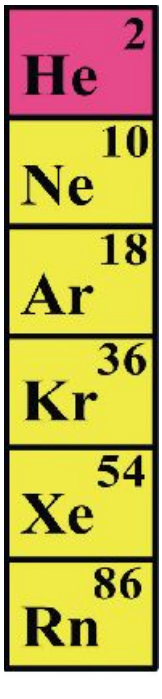
Галогены

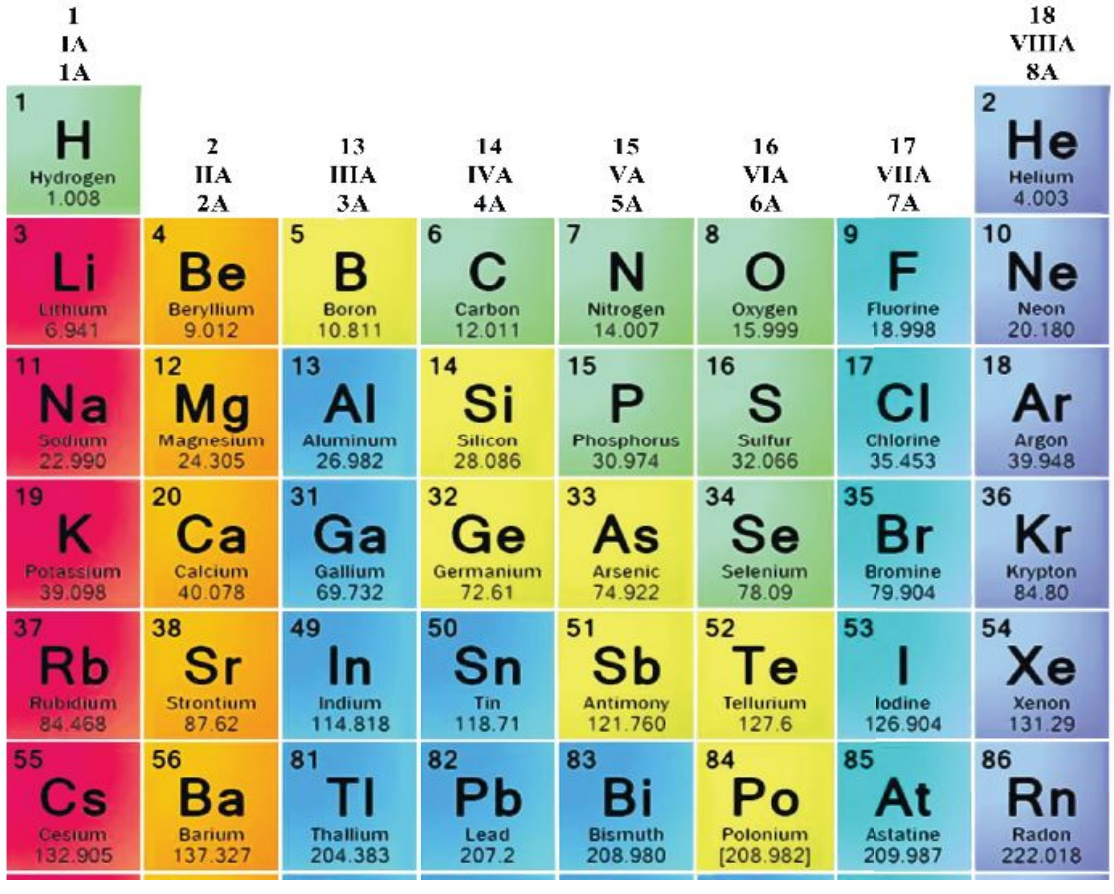
В природе существуют группы элементов, обладающие свойствами, противоположными щелочным металлам, например, **галогены.**

Галогены – типичные неметаллы, при взаимодействии с металлами образуют соли (galogen означает солеобразующий). Галогены находятся в молекулярной форме. Все галогены образуют летучие водородные соединения, их растворы – кислоты. У галогенов в отличие от щелочных металлов активность элементов снижается с увеличением относительных атомных масс в галогенах.

Галогены относятся к группе VIIA, это фтор F, хлор Cl, бром Br, йод I, астат At. Астат – радиоактивный элемент. В соединениях фтор имеет валентность, равную I, а остальные галогены имеют валеность – I, III, V, VII.

Другая группа природных элементов – **инертные газы**. Каждый период периодической системы заканчивается инертным газом. Инертные газы характеризуются низкой химической активностью. Это бесцветные и не имеющие запаха одноатомные газы. Гелий наиболее химически инертен, а криптон и ксенон более активны, они всегда присутствуют в атмосфере, но не видны и не ощущаются. Плохо растворяются в воде. Не горят, плохо проводят тепло, хорошо проводят электрический ток и при этом светятся, практически не реагируют с металлами, кислородом, кислотами, основаниями, органическими веществами. Химическая активность возрастает с увеличением атомной массы. Инертные газы не токсичны, но могут вытеснять кислород из воздуха, снижая его концентрацию до фатально низкого уровня. Инертные газы (He, Ne, Ar) применяются в основном при сварке металлов, в лампах и фонарях, а также в качестве хладагентов в физических исследованиях.





1 IA 1A							18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008	2 IIA 2A	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.09	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.80
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018

Периодическая система представляет собой упорядоченное расположение химических элементов в соответствии с их атомным номером (количеством протонов), электронной структурой и химическими свойствами. Это расположение разделяет элементы в соответствии с их периодическими изменениями, которые имеют сходные свойства в одном столбце.

Семейство элементов – это столбец элементов в периодической таблице, каждый член которого имеет одинаковое количество валентных электронов. Члены семейства имеют схожие химические и физические свойства. Семейство элементов также называют группой элементов. Из-за путаницы IUPAC предпочитает обозначать группы элементов номером, а не названием, и в настоящее время существует 18 семейств или групп элементов. Такое распределение важно при практическом использовании элементов.

Основные понятия

Природные семейства – группа элементов, объединенных сходными химическими и физическими свойствами.

Щелочной металл – тип элемента, который образует основание-щелочь, которое взаимодействует с водой и хорошо растворяется.

Галоген – означает образующий соль.

Инертность – низкая химическая активность.

IUPAC – Международный союз теоретической и прикладной химии.

IUPAC номенклатура – это система наименования химических соединений и описания химии.

Задания

1. Объясните, почему щелочные металлы хранятся под слоем керосина.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия щелочных металлов с кислородом и хлором на примере натрия.
3. Напишите уравнения реакций взаимодействия галогенов с водородом.
4. Продолжите логическую цепочку и объясните

$NaCl \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2O \rightarrow \ldots$ $K_2SO_4 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow SO_3 \rightarrow \ldots$

5. Соберите сведения о составе воздуха и запишите в тетрадь количество в нем инертных газов.

Глава III. 3-тема

Периодическая таблица химических элементов

Изучаемые понятия

- Периоды
- Группы
- Расположение химических элементов

1. Что вы понимаете под “периодическим”?
2. Как вы объясните периодичность дней?
3. Какие еще периодичности вы знаете?

Основные понятия

Периоды – горизонтальные линии, начинающиеся с щелочного металла и заканчивающиеся инертным газом.

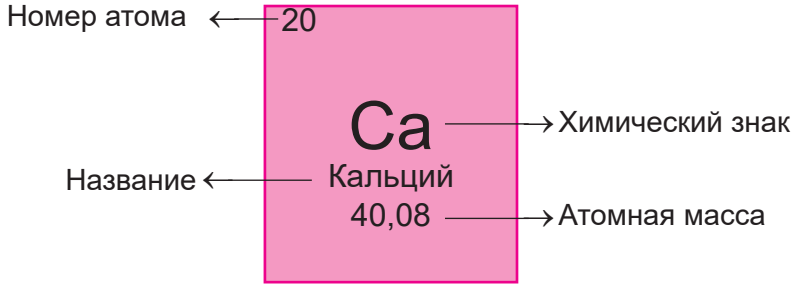
Группы – разделены на вертикальные ряды, основные и дополнительные группы.

Наиболее успешная попытка классификации элементов была предпринята русским химиком Дмитрием Менделеевым в 1869 г. Когда он расположил 63 известных элемента в порядке возрастания атомной массы, он обнаружил, что элементы со сходными свойствами появляются через определенные промежутки времени. Это называется периодичностью.

При составлении периодической системы Д. И. Менделеева за основную характеристику взял атомную массу химического элемента. Периодическая таблица элементов была составлена на основе периодического закона, объяснявшего, что «свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов зависят периодически от величины атомных масс элементов».

Периодическая таблица элементов представляет собой графическое (табличное) представление периодического закона. Время открытия закона и создания первой версии периодической системы – **1-марта 1869-года**.

В настоящее время периодическая система Менделеева содержит 118 химических элементов. Все элементы периодической системы нумеруются в порядке их следования один за другим. Числа элементов называются порядковыми или атомными номерами.

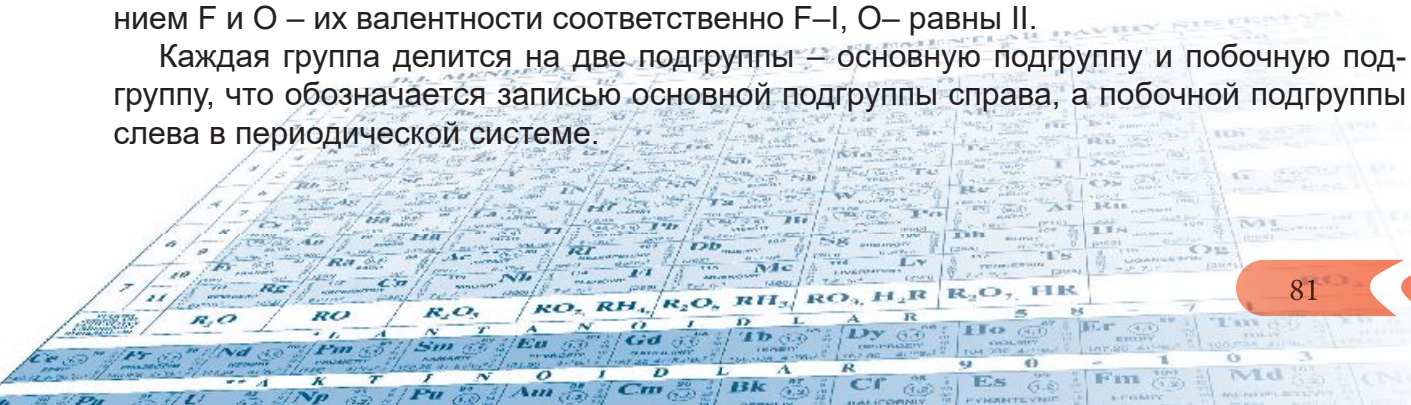


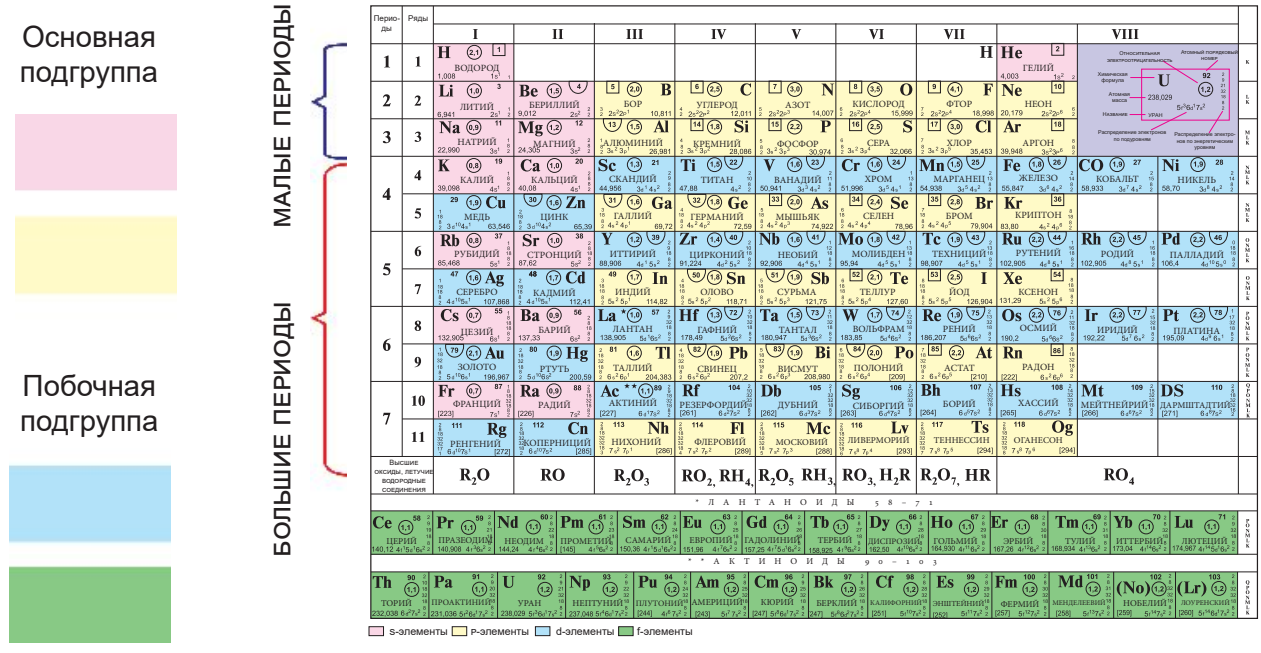
В горизонтальных рядах таблицы Менделеева расположены 7 периодов (отмечены римскими цифрами), из которых периоды I, II и III называются малыми периодами, IV, V, VI и VII называются большими периодами.

Все периоды, кроме первого, начинаются с щелочного металла и заканчиваются инертным газом.

В вертикальных рядах периодической таблицы есть 8 групп (обозначены римскими цифрами), номер группы связан с валентностью, которую элементы проявляют в соединениях. Обычно высшие валентности элементов равны числу группы. За исключением F и O – их валентности соответственно F–I, O– равны II.

Каждая группа делится на две подгруппы – основную подгруппу и побочную подгруппу, что обозначается записью основной подгруппы справа, а побочной подгруппы слева в периодической системе.





В настоящее время существует более 500 вариантов описания периодической системы: это выражения периодического закона в разных формах. Первый вариант периодической системы элементов, предложенный Д. И. Менделеевым 1 марта 1869 г., называется вариантом полной формы. В этой версии каждый период помещался в одну строку. В декабре 1870 года он опубликовал вторую версию таблицы Менделеева, так называемую краткую форму. В этом варианте периоды делились на ряды, а группы на (основные и побочные) подгруппы. Сжатый вариант периодической системы является наиболее распространенным.

Задания

1. У какого элемента высшая валентность не соответствует группе периодической таблицы?
2. Назовите элементы групп IA, VA, VIIA и VIII?
3. Подсчитайте все элементы, расположенные в 1-м, 2-м и 3-м периодах.
4. Какой элемент входит в группу IVA 3-го периода?
5. Какой элемент относится к группе VII и периоду 2?
6. Начертите в тетради приведенную ниже таблицу.

a) Ячейки с перечислением элементов группы II выделены зеленым цветом;

b) Раскрасьте клетки с элементами 3-го периода голубым цветом.

а)

Магний	Сурьма	Калий
Цинк	Калий	Золото
Бериллий	Бор	Углерод

б)

Натрий	Азот	Бор
Галлий	Алюминий	Фосфор
Скандий	Кислород	Кремний

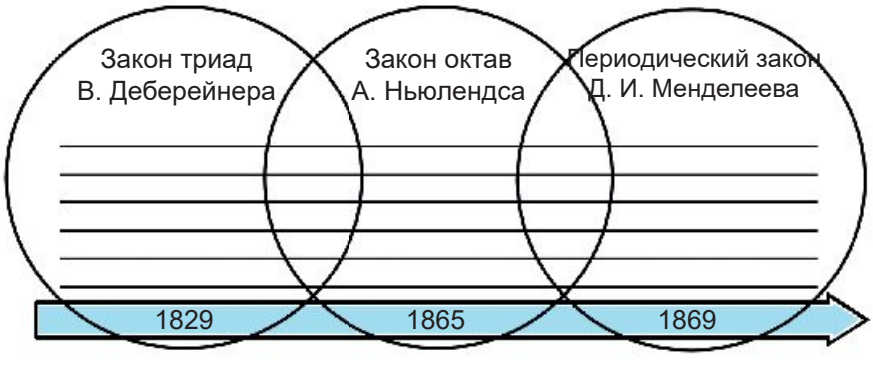
Глава III. 4-тема

Урок закрепления

Изучаемые понятия

- История создания химической таблицы
- Природные семейства элементов
- Периоды
- Группы
- Расположение химических элементов

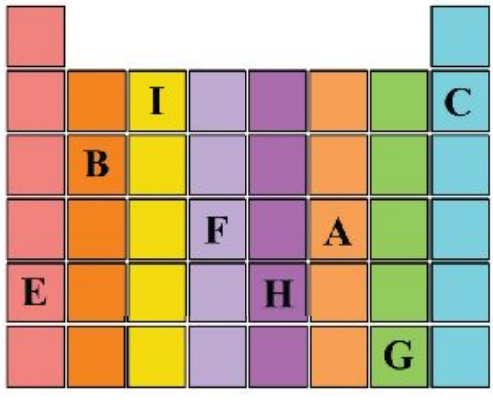
1. Сравните работы И. В. Деберейнера, Дж. А. Ньюлендса, Д. И. Менделеева, напишите схожесть и отличия.



2. Заполните таблицу.

Названия природных семейств химических элементов	Элементы этого семейства	Особенности этого семейства
Щелочные металлы		
Галогены		
Инертные газы		

3. Используя схему ниже:



А) напишите букву группы и его название, указывающий на щелочной металл ;

Б) напишите букву группы и его название, обозначающую галоген;

В) напишите букву группы и название, показывающую инертный газ.

4. Как изменяется атомная масса слева направо в периодах?

5. Как изменяется атомная масса в группах сверху вниз?

6. Какие продукты образуются при взаимодействии щелочных металлов с водой? Напишите уравнения реакций.

7. Напишите уравнения реакций взаимодействия галогенов с металлами.

8. Найдите в схеме вещество: $Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2X + 3H_2O$.

9. Дайте полное описание элемента с порядковым номером 15.

10. Вычислите массу лития использованной для получения 1,2 моля хлорида лития ($2Li + Cl_2 \rightarrow 2LiCl$).

ГЛАВА IV

ВОЗДУХ. РЕАКЦИЯ ГОРЕНИЯ

О ЧЕМ?

Состав воздуха. Факторы, влияющие на загрязнение воздуха. Защита атмосферы.

Кислород. Получение и свойства. Применение.

Озон. Горение. Оксиды.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Состав воздуха. Факторы, влияющие на загрязнение воздуха. Охрана атмосферы.

Кислород – простое вещество. Распространение в природе, способы получения. Свойства кислорода.

Реакции горения. Горение простых и сложных веществ. Пламя. Огонь.

Использование кислорода. Значение озона.

Образование основных и кислотных оксидов. Практические занятия по теме.



Глава IV. 1-тема

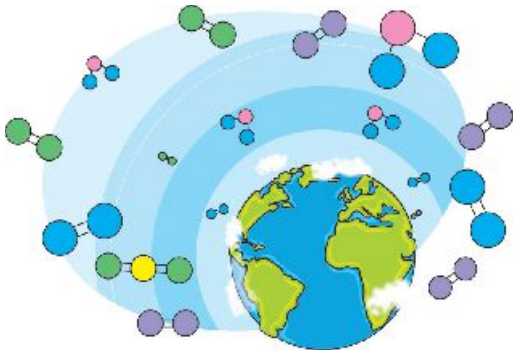
Воздух и его состав

Изучаемые понятия

- Состав воздуха
- Свойства воздуха
- Молярная масса воздуха

Все мы знаем, что ни одно живое существо на земле не может жить без воздуха. Воздух представляет собой смесь невидимых и неосязаемых газов. Хотя мы почти не чувствуем воздух, мы очень хорошо знаем, что он вокруг нас.

Какие газы составляют атмосферу воздуха?



Воздух состоит из смеси примерно 27 различных газов, около 99% из которых состоит из смеси кислорода и азота.Остальной процент включает водяной пар, углекислый газ, метан, водород, озон, инертные газы (аргон, ксенон, неон, гелий, криптон) и часто сероводород, углекислый газ, йод, оксид азота и аммиак.



В обычных условиях свежий воздух состоит из 78,1 % азота и 20,93 % кислорода, но в зависимости от географического положения и высоты над уровнем моря состав воздуха может меняться.

Историческая справка



Джозеф Блэк в 1754 году впервые экспериментально доказал, что воздух не простое вещество, а смесь газов.

Джозеф Блэк фактически показал другим ученым, которые все больше изучали состав атмосферы, как рассчитать кислород и другие газы в воздухе. **В результате** было создано определение – что атмосферу Земли составляет смеси газов.

Функции воздуха



Основная функция воздуха – сделать планету комфортной для дыхания и жизни деятельности живых организмов.

Азот обычно безопасен только при смешивании с водородом в правильных пропорциях. Азот нужен для разбавления кислорода, так как чистый кислород может быть вреден для живых организмов. Но если азот увеличивается, то это приводит к гипоксии, то есть к снижению уровня кислорода в организме и внутренних органах. Азот, принимаемый человеком при дыхании, не всасывается в организм, а возвращается обратно, т. к. служит только для защиты легких от кислорода.

Азот является основным компонентом воздуха (78,084% по объему и 75,5% по массе) и является одним из самых распространенных элементов на Земле. Как простое вещество, это бесцветный двухатомный газ без вкуса и запаха, химически очень инертный.

Кислород – второй по распространенности компонент воздуха после азота, составляет 20,9476 % воздуха по объему и 23,15 % по массе, вместе с азотом эти два газа составляют около 99 % всего атмосферного воздуха.

Кислород – химически активный неметалл, при нормальных условиях как простое вещество представляет собой бесцветный газ без вкуса и запаха, молекула которого состоит из двух атомов кислорода (химическая формула O_2).

Свойства воздуха:

– без цвета,без запаха и без вкуса;
– полностью прозрачный;
– его можно сжать;
– горячий воздух легче холодного;
– сжимается при охлаждении и расширяется при нагревании;
– сохраняет тепло и практически не пропускает его;
– необходим для процессов горения.

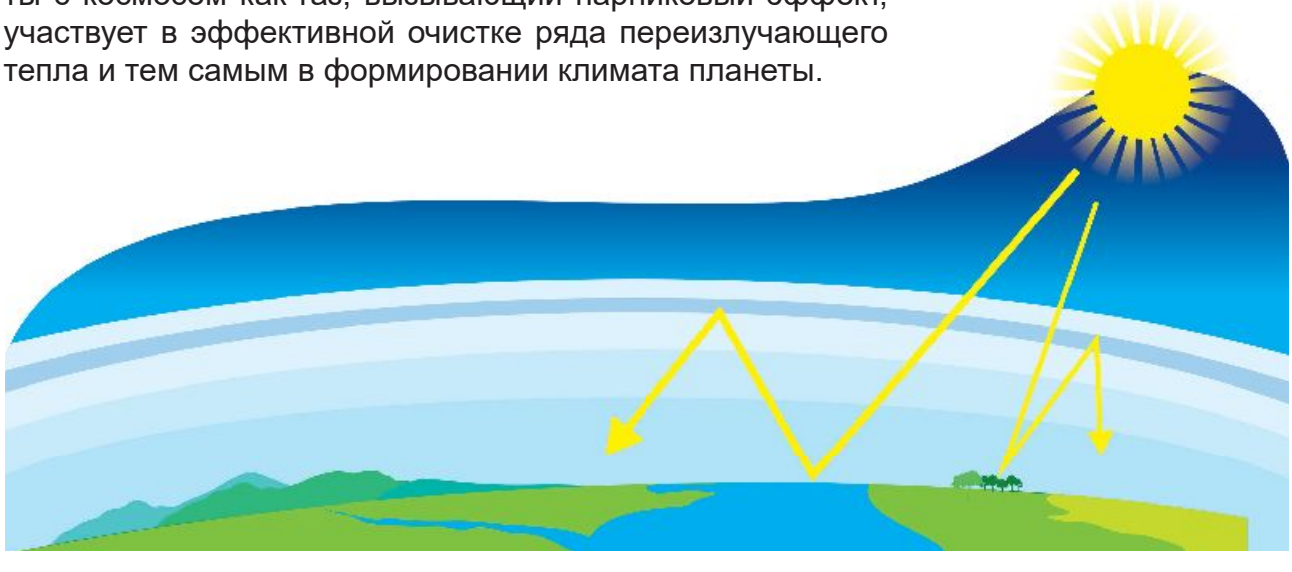
Вычислим среднюю молярную массу возуха,если его состав по объему составляет 21% O_2, 78% N_2, 0,5% Ar и 0,5% CO_2.

Воздух берется как 1 моль *n* (O_2) = 0,21 моль, n(N_2) = 0,78 моль, n (Ar) = 0,005 моль и n (CO_2) = 0,005 моль.

$$M_{сред\ (воздух)} = (0{,}21 \cdot 32 + 0{,}78 \cdot 28 + 0{,}005 \cdot 40 + 0{,}005 \cdot 44) / (0{,}21 + 0{,}78 + 0{,}005 + 0{,}005) = 29\ г/моль$$

Во многих задачах связанных с расчетом относительной плотности газов, средняя молярная масса воздуха всегда принимается как $M_{(воздух)}$= 29 г / моль.

Углекислый газ в воздухе влияет на теплообмен планеты с космосом как газ, вызывающий парниковый эффект, участвует в эффективной очистке ряда переизлучающего тепла и тем самым в формировании климата планеты.



Задания

1. Для сохранения тепла окна изготавливают с двойным остеклением. Какое свойство воздуха при этом учитывается?
2. Какой газ в воздухе необходим для дыхания?
3. Одинаков ли состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха?
4. Правда ли, что меховая одежда и шерстяные перчатки согревают?
5. Назовите количественные и качественные значения газов в воздухе и начертите график.

Глава IV. 2-тема

Факторы оказывающие влияние на загрязнение воздуха

Изучаемые понятия

- Состав воздуха
- Виды загрязнения
- Снижение загрязнения

Всегда ли атмосфера Земли была в нынешнем составе?

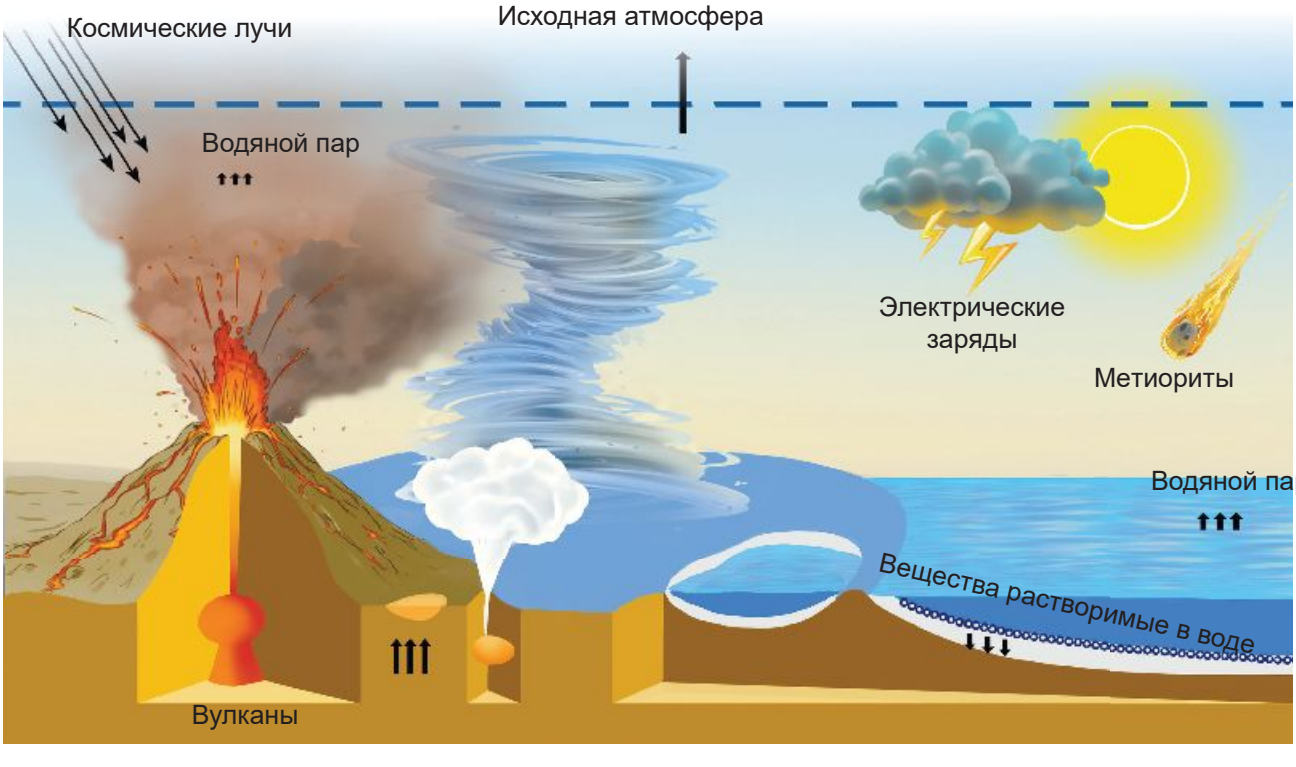
Историческая справка

Вместе с Землей начала формироваться атмосфера, которая в процессе эволюции планеты претерпела ряд химических и физических изменений, пока не достигла современного строения и состава. Согласно эволюционной модели, ранняя Земля находилась в расплавленном состоянии и начала формироваться как твердое тело около 4,5 миллиардов лет назад. Этот этап считается началом геологической хронологии, с этого времени началась эволюция атмосферы.

В результате извержения вулканов выделились газы: азот N_2, аммиак NH_3, метан CH_4, пары воды, угарный газ CO и углекислый газ CO_2. Под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца водяной пар разлагался на водород и кислород, но выделившийся кислород реагируя с монооксидом углерода образовался диоксид углерода. Аммиак разлагался на азот и водород. В процессе диффузии водород поднимался и покидал атмосферу, а более тяжелый азот не мог уйти, постепенно накапливался и становился основным компонентом.

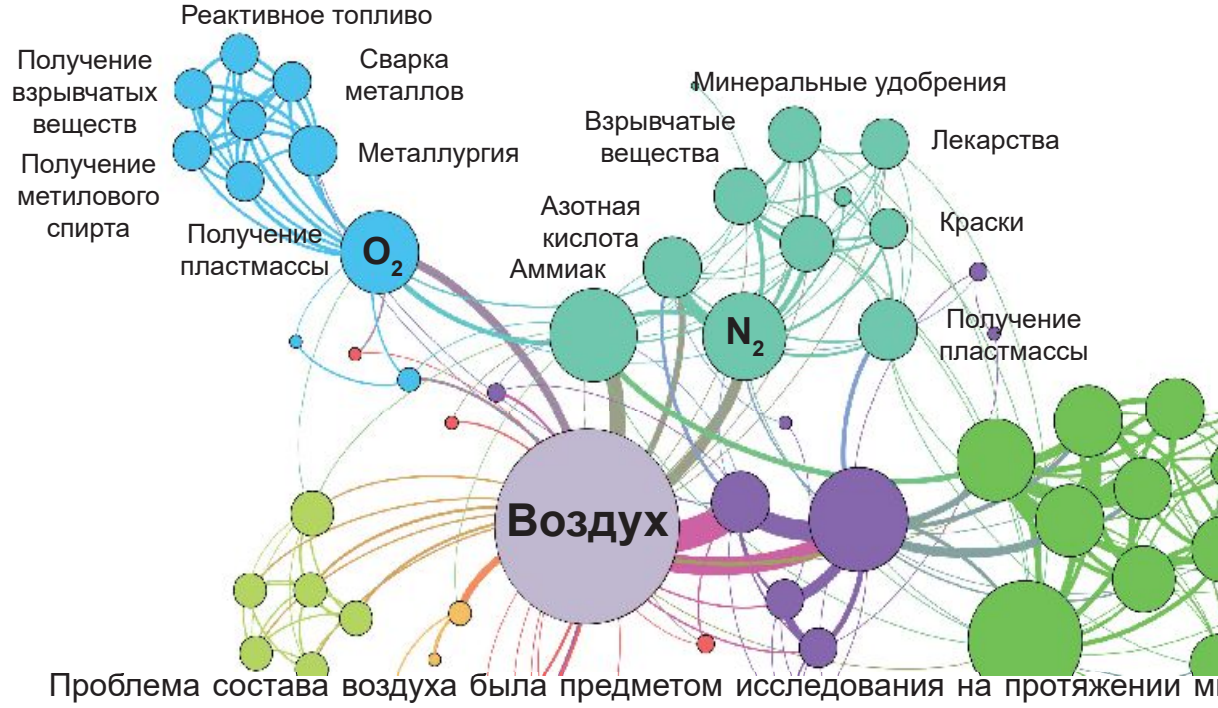
Под воздействием ультрафиолетовых лучей и электрических разрядов смесь газов, присутствующих в первозданной атмосфере Земли, вступили в химические реакции, в результате которых образовались органические вещества, в частности аминокислоты. Процесс фотосинтеза начался с появлением древних растений и выделением кислорода, этот газ диффузировал в верхние слои атмосферы и стал защищать ее нижние слои и поверхность Земли от опасного для жизни ультрафиолетового и рентгеновского излучения.

Земному притяжению удалось удержать газы вблизи планеты, они аккумулировались и образовали атмосферу Земли, первоначальный состав которой значительно отличался от состава современного воздуха



Атмосфера – одна из основных частей механизма, регулирующего круговорот воды, кислорода, азота и углерода. Значение атмосферы в том, что она служит экраном, защищающим жизнь на Земле от разрушительного воздействия космоса. Солнечный свет, проходящий через атмосферу, является источником жизни. Воздух является необходимой средой для дыхания всех живых организмов на Земле, из него получают кислород все живые клетки, кроме того, он широко используется в различных сферах деятельности человека.

Применение воздуха



Проблема состава воздуха была предметом исследования на протяжении многих веков, и после того, как ее тайна была раскрыта, человечество столкнулось с совершенно другой проблемой: атмосферный воздух загрязняется как естественным, так и искусственным путем.

Природное загрязнение атмосферы можно рассматривать как фактор, обеспечивающий ее регулирующую функцию. Поэтому сам термин «загрязнение» в определенной степени условный. В атмосферу попадают газы, выделяющиеся в результате горения леса, извержений вулканов и биохимических реакций.

Естественная атмосферная пыль образуется при разложении горных пород, эрозии почв, лесных и торфяных пожарах. Они конденсируются в атмосфере, без них не могут образовываться осадки в виде снега и дождя.

Наибольшая концентрация токсичных веществ в земной атмосфере связана с промышленными отходами синтетических соединений. Из-за деятельности человека в воздухе увеличилась концентрация солей тяжелых металлов, аммиака, альдегидов, эфиров и различных углеводородов.

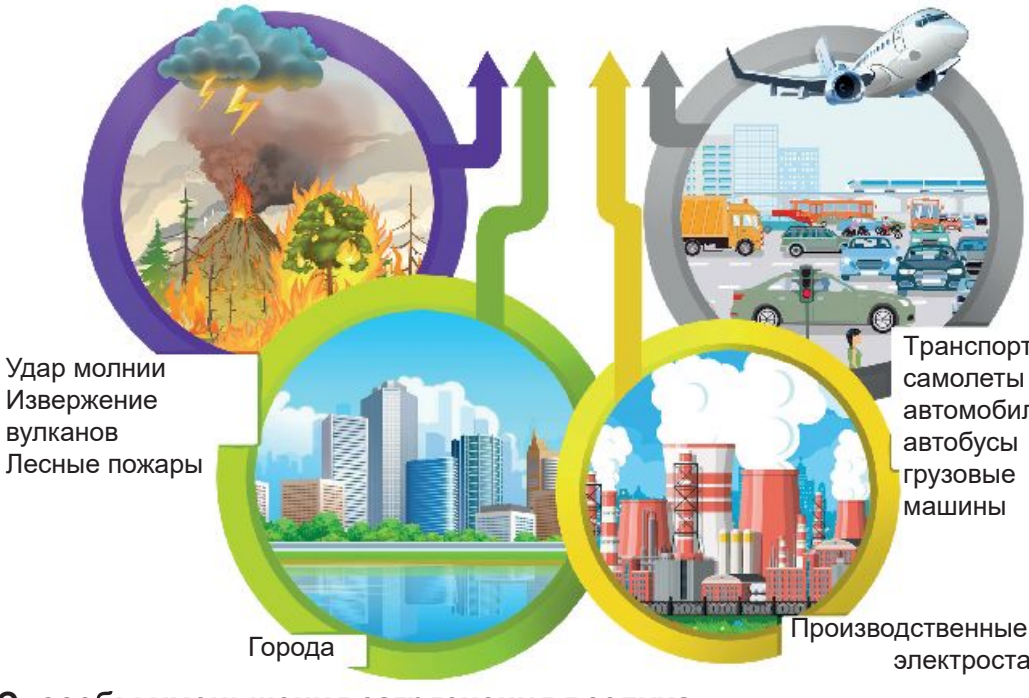
К биологическим видам, загрязняющим атмосферу, относятся вирусы, патогенные бактерии, споры грибов и токсины.

Обилие пылевых частиц и радионуклидов в воздухе – признак физического загрязнения. Примером такого загрязнения являются электромагнитные, тепловые и шумовые загрязнения в городской среде.

Основные понятия

Большую роль в загрязнении окружающей среды играют природные и антропогенные факторы. Существует множество видов загрязнения: химическое, бактериальное, термическое, механическое, радиоактивное. Большинство из них вызвано в основном человеческим фактором.

Естественные и искусственные источники загрязнения воздуха



Способы уменьшения загрязнения воздуха

Рейтинговые организации составляют список самых чистых и самых загрязненных мест на Земле по уровню загрязнения атмосферы. В связи с безостановочным процессом дыхания в живых организмах неизбежно воздействие на них различных загрязнений.В зависимости от источников загрязнения и их физико-химических свойств для снижения загрязнения применяют следующие методы:

– использование альтернативной энергии;
– сокращение промышленных отходов;
– изменение структуры работы транспорта;
– переработка отходов;
– сокращение использования химических удобрений;
– увеличение доли зеленых насаждений.

Задача. В сутки человек вдыхает около 25 кг воздуха, автомобиль потребляет 35,2 кг кислорода на 100 км пути.Если одна из машин проедет менее 100 км, сколько дней человек будет дышать этим сэкономленным кислородом?



Решение:

$C\%(O_2) = 21\%$

$m\ (O_2) = 25 \cdot 0{,}21 = 5{,}25$ кг (человек вдыхает кислород за 1 день)

35,2/5,25 = 6,7048 (6 дней 16 часов 55 минут)

Ответ: 6 дней 16 часов 55 минут.

Задания

1. Какая область деятельности человека больше всего загрязняет атмосферу?
2. Какие газообразные оксиды, загрязняющие атмосферу Земли, вы знаете?
3. "Воздух представляет собой смесь постоянных, переменных и случайных компонентов.

Мы знаем значение постоянных, переменных и случайных слов в этом предложении. Какие случайные компоненты могут быть в воздухе больших городов?

4. Как защитить воздух от загрязнения?

Глава IV. 3-тема

Общее описание кислорода

Изучаемые понятия

- Химический знак
- Открытие
- Распростроение в природе

Недаром мы начинаем изучение важнейших элементов с кислорода. Кислород действительно является самым важным элементом. Его химия тесно связана практически со всеми элементами таблицы Менделеева, потому что кислород образует с каждым из них определенные соединения. Исключение составляют только инертные газы – гелий, неон, аргон.

Другая важная причина заключается в том, что кислород играет особую роль в существовании жизни на Земле. Кислород, связанный на поверхности планеты – в земной коре, самый распространенный элемент. В составе минералов в виде соединений с другими элементами он составляет 47 % массы земной коры. В земной атмосфере кислород находится в свободном (несвязанном) состоянии: составляет 21 % по объему или 23% по массе.

Основные понятия

Кислород (на латинском Oxygenium) − O,
Расположен в VI группе периодической системы Менделеева; Аатомный номер 8, относительная атомная масса 15,9994.
Как простое вещество кислород двухатомный: O_2
Относительная молекулярная масса кислорода равна 32.
Валентность в соединениях равна 2
При нормальных условиях кислород представляет собой бесцветный газ без запаха и вкуса, очень мало растворимый в воде.



Историческая справка

Первые выводы о том, что горит не воздух, а только его «активная» часть, были обнаружены в китайских рукописях VIII века до н.э. Позднее Леонардо да Винчи (1452–1519) описал воздух как смесь двух газов, только один из которых участвует в процессах горения и дыхания. Кислород почти одновременно было открыто двумя учёными: К. Шееле (1769–1770) способом нагревания селитры (KNO_3, $NaNO_3$), оксида марганца (IV)- MnO_2 и других веществ, А Ж. Пристли (1774) получил кислород Pb_3O_4 и оксида ртути HgO нагреванием оксида свинца. В 1772 г. Даниель Резерфорд открыл азот. В 1775 г. А. Лавуазье провел количественный анализ воздуха и обнаружил, что он состоит из «двух (газов) разной и, если можно так сказать, противоположной природы», т. е. кислорода и азота.

Основываясь на обширных экспериментальных исследованиях, Лавуазье правильно объяснил горение и дыхание процессами взаимодействия веществ с кислородом, а поскольку кислород входит в состав кислот, Лавуазье назвал его кислородом.

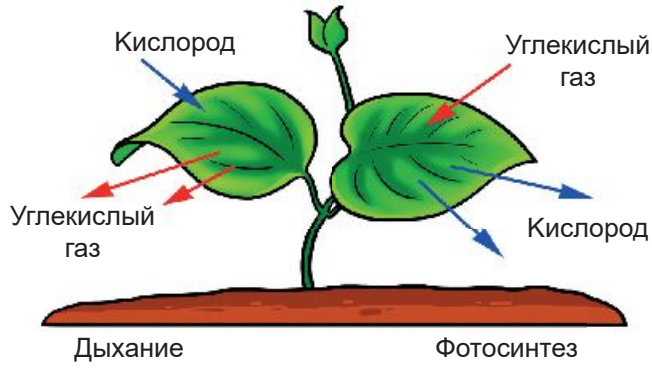
Среда	Основные химические формы	Масса, т
Литосфера	Силикаты, алюмосиликаты, оксиды, соли	10^{19}
Гидросфера	Вода	$1,5 \cdot 10^{18}$
Атмосфера	Молекулярный кислород	$1,2 \cdot 10^{15}$
Биосфера	В составе живых организмов содержание воды, угольных кислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов	10^{12}

Известно более 1400 кислородсодержащих минералов, основные из них кварц, полевые шпаты, слюда и карбонаты.



Многие процессы в природе (гниение, ржавление, дыхание) протекают с участием кислорода.В природе кислород образуется в результате фотосинтеза в зеленых растениях.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + энергия



$6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

При фотосинтезе атмосферный углекислый газ реагирует с водой с образованием органических веществ и кислорода, при этом половина кислорода в углекислом газе используется на образование биомассы, а другая половина – на образование воды. Кислород O_2 образующийся в результате реакции углекислого газа и воды полностью переходит в атмосферу.

Таким образом, реакция фотосинтеза обеспечивает перенос кислорода из гидросферы в атмосферу и из атмосферы в биосферу. Кислород возвращается из биосферы в атмосферу и гидросферу при дыхании, обратном процессе фотосинтеза, разложении и сгорании мертвых живых организмов.

Задания

1. Что вы знаете о распространении кислорода в природе?
2. Какова относительная атомная масса и относительная молекулярная масса кислорода?
3. Рассчитайте массовую долю кислорода в следующих соединениях:

1) песок – SiO_2;
2) известняк – $CaCO_3$;
3) негашенная известь – CaO;
4) магнитный железняк – Fe_3O_4.

4. Какие виды соединений кислорода можно найти в природе? Приведите примеры соединений кислорода, встречающихся в вашей местности.

5. «Рыбы дышат кислородом, растворенным в воде». «Молекула воды содержит кислород». Имеют ли слова «кислород», использованные в этих предложениях, одинаковое значение? Объясните свой ответ.

Глава IV. 4-тема

Физические свойства и применение кислорода

Изучаемые понятия

- Физические свойства
- Катализатор
- Получение

Именно наличие кислорода в воде привело к возникновению жизни на нашей планете. Как мы отмечали выше, основными поставщиками этого редкого газа являются различные растения, в том числе водные. Кислород также вырабатывают виды бактерий. Кислород в верхних слоях атмосферы образует озоновый слой, защищающий всех жителей Земли от вредного ультрафиолетового солнечного излучения.

Физические свойства

Во-первых, кислород – это газ, составляющий 21% воздуха.

Кислород не имеет ни цвета, ни вкуса, ни запаха.

При температуре ниже -183 °C кислород превращается в синюю жидкость, при, -219 °C эта жидкость превращается в твердое вещество. Это означает, что температура кипения кислорода: $t_{кипение}$ = -183 °C, а температура плавления: $t_{плавл.}$ = -219 °C.

Кислород плохо растворяется в воде, но растворяется в органических веществах, может поглощаться угольными и металлическими порошками.

Растворенный O_2 в воде мирового Океана содержится, в холодной воде больше, а в теплой воде меньше.

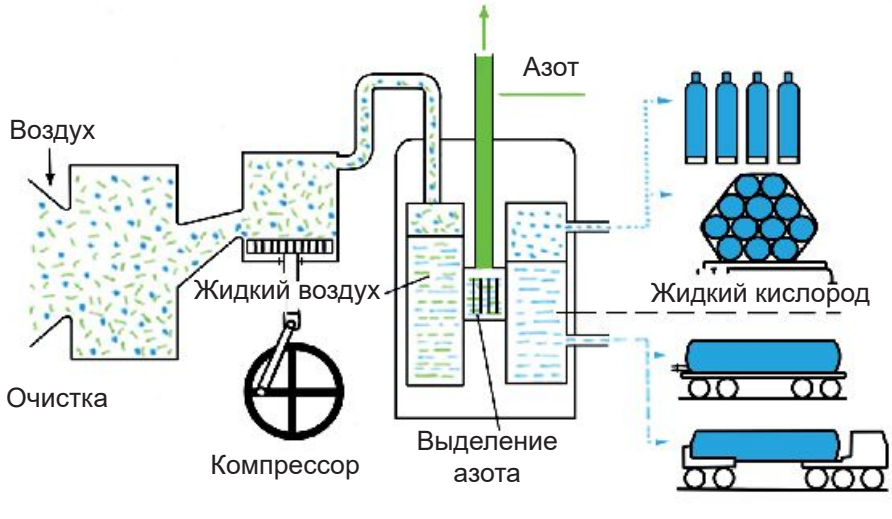
Получение

Получение в промышленности

В настоящее время в промышленности кислород получают из воздуха и электролизом воды.

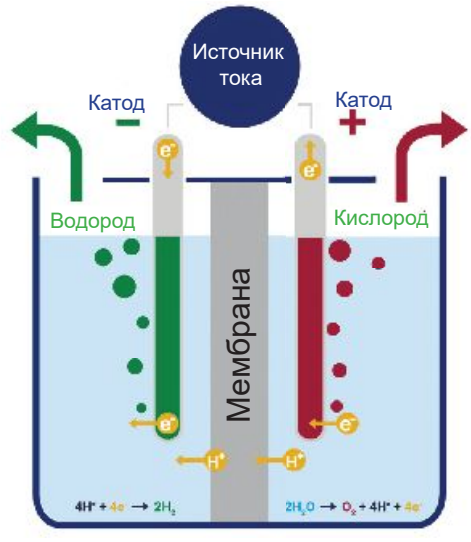
1. Основным промышленным способом получения железа является криогенная ректификация. Воздух сжижают сильным охлаждением и сжатием, а затем нагревают отдельные компоненты (фракции) при температуре кипения разделяемого вещества поочередно, так как вещества в воздухе имеют разные температуры кипения.

Из жидкого воздуха первым испаряется азот, у него самая низкая температура кипения (-196°C). Затем из жидкой смеси кислорода и аргона выделяется аргон (-186°C), в результате чего остается чистый кислород, который можно использовать для технических целей, таких как сварка и химическое производство. Но чтобы использовать этот кислород в медицинских целях, его нужно очистить от примесей.



Получение кислорода из воздуха

2. Получение кислорода электролизом воды:
$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$



Получение кислорода из воды

В лаборатории используется технический кислород, подаваемый в стальных баллонах под давлением около 15 МПа. Важнейшим лабораторным методом его получения является электролиз водных растворов щелочей.

Небольшие количества кислорода получают в лабораторных условиях несколькими методами.

1. Нагревание перманганата калия $KMnO_4$.

При нагревании перманганат калия $KMnO_4$ одновременно образует газообразный кислород O_2, манганат калия K_2MnO_4 и оксид марганца (IV) MnO_2:

$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$

2. Кислород можно получить каталитическим разложением хлората калия (бертолетовой соли) $KClO_3$:

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2\uparrow$ (участвует MnO_2 в качестве катализатора).

3. Нагреванием оксида марганца (IV)- MnO_2:

$4MnO_2 = 2Mn_2O_3 + O_2\uparrow$ (700 °C).

$3MnO_2 = 2Mn_3O_4 + O_2\uparrow$ (1000 °C).

4. Из пероксида бария BaO_2:

$2BaO_2 = 2BaO + O_2\uparrow$

5. В лабораторных условиях можно получить каталитическим разложением H_2O_2

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$

6. Получают разложением нитратов

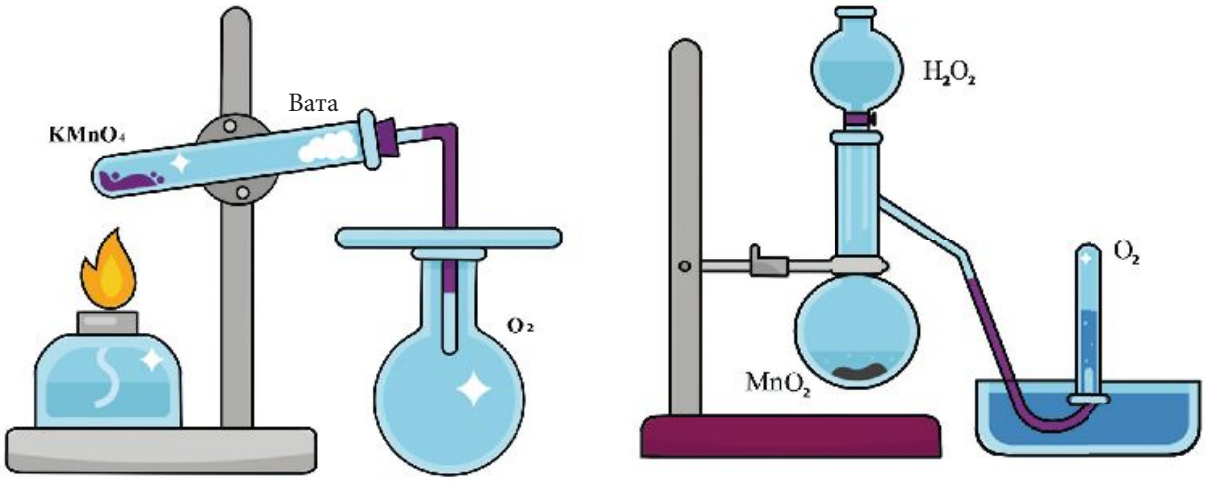
$2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$

Основные понятия

Вещества изменяющие скорость реакции называются катализаторами. Реакции протекающие с участием катализаторов называются каталитическими реакциями.

Большинство химических реакций можно катализировать Количество катализаторов очень много, каталитическая активность у каждого разная. Эту активность можно определить изменением скорости реакции из-за действия катализатора.

При образование кислорода его наличие можно проверить образованием пламени при удерживании у горловины пробирки тлеющего куска древесины или куска горящего угля.



Выделившийся кислород можно собрать либо вытеснив воздух, так как он тяжелее воздуха, либо вытеснив воду, так как кислород очень плохо растворяется в воде, таким образом собирают гораздо более чистый кислород.

В космических кораблях и подводных лодках его получают из смеси K_2O_2 и K_2O_4:

$2K_2O_4 + 2CO_2 = 2K_2CO_3 + 3O_2\uparrow$

$2K_2O_2 + 2CO_2 = 2K_2CO_3 + O_2\uparrow$

Если K_2O_2 и K_2O_4 взять в одинаковом количестве в молях, то при поглащении 1 моля CO_2, образуется 1 моль кислорода O_2.



Применение



Использование кислорода основано на его свойствах поддерживать горение и дыхание. Кислород – сильный окислитель, горение в кислороде сильнее, чем в воздухе. Поэтому обогащение воздуха кислородом или полная замена воздуха кислородом в промышленности приводит к усилению окислительных процессов.

В промышленности кислород используется в следующих областях:

– металлургия (резка и сварка металлов);

– в производстве лекарств;

– в сельском хозяйстве;

– в качестве топлива для ракет;

– для очистки и обеззараживания воды;

– некоторые химические соединения, в том числе при синтезе взрывчатых веществ, в медицине, при облегчении дыхания больных, в сталелитейном производстве.

Задания

1. Как вы можете объяснить «пузыри», которые образуются в процессе кипячения воды?
2. Назовите области применения кислорода.
3. Объясните роль катализаторов в химических реакциях?
4. Укажите способы получения кислорода в лаборатории. На каком свойстве кислорода основан каждый из этих способов?



Глава IV. 5-тема

Химические свойства кислорода

Изучаемые понятия

- Химические свойства
- Горение
- Оксиды

Как вы думаете, что произойдет, если Земля потеряет кислород?

Кислород химически активное вещество. Он способен реагировать со многими другими веществами, но для большинства этих реакций требуется температура выше комнатной. При нагревании кислород реагирует с неметаллами и металлами. Кислород в основном проявляет валентность II.

Характерной особенностью многих реакций соединения с кислородом является выделение большого количества тепла и света Такие процессы называются горением.

Взаимодействие кислорода с металлами

С щелочными металлами (кроме лития) кислород образует пероксиды и оксиды.

$4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$

$2K + O_2 \rightarrow K_2O_2$

$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$

$2Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2$

$2K + 2O_2 \rightarrow K_2O_4$

При нагревании с другими металлами образует оксиды:

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

$3\ Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$



Горение железа



Горение фосфора



Горение серы

Взаимодействие кислорода с неметаллами

Кислород реагирует с неметаллами (серой, графитом, водородом, фосфором и др.) при нагревании:

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$

Почти все реакции протекающие в присутствии O_2 считаются экзотермическими. Исключением является реакция с азотом. Проходит при температуре выше -1200°C или при электрическом разряде:

$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO - Q$

Основные понятия

Горение – процесс реакции веществ с кислородом, протекающая с выделением тепла и света

Оксид – бинарное соединение один элемент из которого кислород.







Вставляем в кислородную колбу раскаленную железную проволоку из железа, она начинает ярко светиться и разбрасывать искры в разные стороны, как бенгальский огонь.

В результате реакции образуется Fe_3O_4. В состав этого вещества входят 3 атома железа, один из которых имеет валентность II, а два других атома имеют валентность III. Следовательно, это вещество можно выразить формулой $FeO \cdot Fe_2O_3$.

Это соединение, образующееся в результате реакции железа с кислородом, используется для резки стальных изделий.

Кислород имеет 3 устойчивых изотопа: ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O. Их количество среднее по отношению к общему количеству кислорода на земле составляет 99,759 %, 0,037 % и 0,204 % .

Взаимодействие со сложными неорганическими веществами

При сгорании сложных веществ в обильном кислороде образуются оксиды соответствующих элементов:

$2H_2S + 3O_2 = 2SO_2\uparrow + 2H_2O$ (t);

$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2\uparrow + 6H_2O$ (t);

$4NH_3 + 5O_2 = 4NO\uparrow + 6H_2O$ (t, kat);

$2PH_3 + 4O_2 = 2H_3PO_4$ (t);

$SiH_4 + 2O_2 = SiO_2 + 2H_2O$;

$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow$ (t).

Кислород также реагирует с оксидами и гидроксидами:

$2CO + O_2 = 2CO_2$ (t);

$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ (t, V_2O_5);

$2NO + O_2 = 2NO_2$

Взаимодействие со сложными органическими веществами

Почти все органические вещества сгорают в кислороде с образованием углекислого газа и воды:

$CH_4 + 2O_2 = CO_2\uparrow + H_2O$

$CH_3CH_2OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

Оксиды представляют собой бинарные соединения:

CaO – оксид кальция;
Na_2O – оксид натрия;
SO_2 – оксид серы (IV);
SO_3 – оксид серы (VI);
Al_2O_3 – оксид алюминия;
CuO – оксид меди (II);
N_2O_3 – оксид азота (III).

Задания

1. Какие формулы неверны?

Cu_2O, SiO_4, ZnO, SO_3, NaO, Cl_2O_7, MnO_4, N_2O_3.

2. Сколько г. и сколько молей оксида образуется при реакции 1,2 г магния с кислородом?

3. Какое соединение образуется при горении железа в кислороде?

4. Из 1 моля какого вещества можно получить больше кислорода: $KMnO_4$, KNO_3, $KClO_3$ yoki H_2O_2?

5. Определите массу кислорода, необходимого для окисления 2 молей глюкозы

Глава IV. 6-тема

Горение

Изучаемые понятия

- Виды горения
- Топливо и его виды
- Тушение огня

Что вызывает лесные пожары?

Современную теорию горения выдвинул французский химик А. Лавуазье, установивший, что горение происходит в присутствии воздуха, вернее, одного из его компонентов – кислорода.Кроме того, Лавуазье доказал, что воздух не простое вещество, а смесь газов, и определил его состав.

Из всех газов, входящих в состав воздуха, поддерживает горение только кислород. Горение веществ может происходить с разной скоростью в зависимости от его активности и количества кислорода в воздухе. Активные вещества, такие как фосфор, метан, магний, сгорают очень быстро.

Количество кислорода в воздухе имеет большое значение для активности горения.

Если в воздухе меньше 15% кислорода, то горение не произойдет, если количество кислорода превышает 30%, потушить огонь будет очень сложно. В этом случае все деревья на нашей планете сгорели бы в результате лесных пожаров, а потушить пожар мог только сильный дождь. При сгорании выделяется много тепла (энергии), которое можно использовать для бытовых и производственных нужд. Кроме того, при горении излучается свет, и часто этот процесс происходит вместе с образованием огня.

Основные понятия

Медленное окисление – процесс медленного взаимодействия веществ с кислородом без образования огня и большого количества тепла.

Пожар – процесс не контролируемого огня.

Топливо – продукты или вещества, которые могут выделять тепло в результате их воспламеняемости.







Как образуется ржавчина?

Взаимодействие некоторых веществ с кислородом может происходить медленно, без значительного тепловыделения, в этом случае горения не наблюдается, и этот процесс называется медленным окислением. Например, если железо хранится на воздухе, оно постепенно превращается в красный порошок ржавчины, что условно можно описать уравнением:

$$4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$$

Медленное окисление отличается от горения отсутствием и длительностью пламени Оба процесса часто встречаются в быту. Мы сжигаем природный газ или дрова в печи и видим, как они горят, медленные процессы окисления не так заметны, мы наблюдали, как металлические предметы со временем тускнеют. В этом случае они покрываются оксидным слоем.





Если зайти на сенное поле, можно почувствовать запах и вкус мокрой травы, от жары сено может даже подгореть. Эта ситуация является примером медленного окисления веществ в природе, которое при определенных условиях может перейти в процесс горения.

Условия возникновения и протекания реакции горения

В первую очередь для начала горения необходим контакт горючего вещества с кислородом. Если какое-либо вещество горит в закрытом помещении, кислород быстро расходуется и горение прекращается. Поэтому в печь встраивают дымоход для обеспечения непрерывного горения. Нагретые горением продукты легче воздуха и поднимаются вверх, в результате чего к ним поступает свежий воздух и снабжает их кислородом. Чем выше дымоход, тем сильнее поток воздуха и активнее горение.



Вспомните, правила тушения спиртовой лампы. Объясните, почему используется именно данный способ.

Интенсивность горения зависит от **количества кислорода в воздухе**. Поэтому для повышения температуры пламени в него вдувают воздух или подают чистый кислород. Таким способом пользуются кузнецы, газосварщики, металлурги, стекольщики. Может быть, вы тоже использовали его. Помните, вы пытались разжечь огонь, дуя на горящее дерево, верно?

Другое условие горения состоит в том, что вещество должно быть нагрето до температуры его горения. Даже если вещество может гореть, оно не сгорит, пока не будет нагрето, например, бумага сгорит на воздухе при нагревании до 230°С, а бензин нужно нагреть до 300°С. Обычно вещество сжигают до достижения температуры пламени. Горящее вещество продолжает самовозгораться, так как в процессе горения выделяется большое количество теплоты, в результате чего постепенно нагревается следующая часть вещества.

Температура горения некоторых веществ близка к комнатной, такие вещества самопроизвольно горят на воздухе, даже если их не нагревать. Это явление называется самовозгоранием. Белый фосфор является самовоспламеняющимся веществом, поэтому хранить его следует только под слоем воды.

Тушение огня

Воду часто используют для тушения пожара, потому что вода препятствует проникновению воздуха и охлаждает горящий предмет за счет испарения.Но есть вещества, которые нельзя тушить водой, к ним относятся некоторые металлы (калий, натрий), которые сами активно реагируют с водой, что может только усилить пожар.



тушение пожара пеной



тушение пожара водой



асбестовый рулон

Нельзя тушить водой некоторые органические вещества, например, бензин, керосин и т.п. Они легче воды, поэтому, если попытаться потушить их водой, они всплывут на поверхность и продолжат гореть, распространяя огонь на окружающее пространство. Пожар, вызванный неисправностью электрооборудования, также нельзя тушить водой.

Как потушить пожар в химической лаборатории?

Наиболее эффективным способом тушения пожара, применяемым в химических лабораториях, является прекращение поступления воздуха песком, пеной, огнетушителями или специальным асбестовым укрытием.

Топливом считаются продукты или вещества, способные выделять тепло в результате своей воспламеняемости.

Топливо бывает твердое, жидкое, газообразное.



Какие месторождения топлива есть в нашей стране?

Топливо необходимо использовать с соблюдением правил техники безопасности, иначе произойдет пожар.

Пожар – это неконтролируемое горение.

Задания

1. Какой остаток остается при сгорании твердого топлива?
2. Какие условия необходимы для возникновения горения?
3. Почему можно тушить горящую вещь толстым одеялом?
4. Как вы думаете, какие функции выполняют в атмосфере Земли азот, кислород, углекислый газ и водяные пары?
5. Охарактеризуйте значение процесса горения в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и в быту.
6. Что бы вы сделали в случае пожара?Как вы думаете, на что следует обратить внимание в первую очередь.

Глава IV. 7-тема

Практическое занятие. Строение пламени и горение веществ в кислороде

Изучаемые понятия

- Структура пламени
- Получение и сбор кислорода
- Горение простых веществ
- Горение сложных веществ
- Тушение огня

Как образуется пламя?

Сгорание различных видов топлива обычно проявляется пламенем. Пламя – это горящий газ или пар. Для изучения структуры пламени воспользуемся спиртовкой.

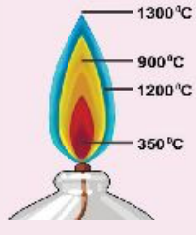


Пламя состоит из трех частей:

– верхняя часть пламени – с тусклыми краями, самая горячая часть;

– средняя часть пламени – яркая, горячая часть;

– нижняя часть пламени – очень тусклая, негорячая часть близка к фитилю.



Химические процессы, происходящие в пламени

В нижней части пламени (3) газы (образующиеся при горении) смешиваются с воздухом.Если поднести головку спички к этой части пламени и подержать некоторое время, то спичка не загорится сразу.Это относительно самая холодная зона.

Средняя часть пламени (2) самая яркая.Это связано с тем, что под воздействием высокой температуры происходит разложение спиртосодержащих продуктов, образующиеся твердые частицы нагреваются и излучают свет.Температура в средней части выше чем нижняя часть.



В верхней части пламени (1) происходит полное сгорание газов с образованием углекислого газа и воды, в результате чего огонь в этой части не яркий, но имеет самую высокую температуру.

При химических опытах вещества следует нагревать в самой высокой части пламени.

1-опыт

Попробуйте зажечь и потушить спиртовку.

1. Зажгите спиртовку спичкой.
2. Закрывайте колпачок при тушении спиртовки.



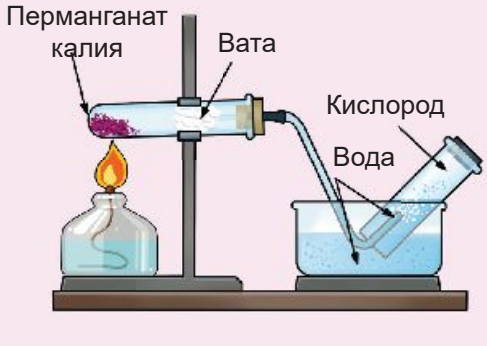
2-опыт. Получение кислорода

Оборудования: спиртовка, спички, пробирки, газопроводящие стеклянные и резиновые трубки, вата, стеклянная банка.

Реагенты: перекись водорода или перманганат калия $KMnO_4$, вода.

Порядок выполнения работы:

1. Положите перманганат калия до 1/3 объема пробирки.
2. Поместите пробирку на штатив и закройте ее газопроницаемой пробкой



3. Соберите устройство, как показано на рисунке, проверьте его герметичность.
4. Нагрейте пробирку.
5. Соберите выделившийся кислород, собрав его поверх воды в пробирку.

3-опыт Происходит ли процесс горения куска угля на воздухе и в чистом кислороде с одинаковой скоростью?

Оборудования: ложки для сжигания веществ, шпатель, спиртовка, спички, колбы объемом 1 литр, пробки для колб.

Реагенты: кислород, уголь.

Порядок выполнения работы:

1. Кусочек угля положите в железную ложку и нагрейте до тех пор, пока он не станет тлеть в пламени спиртовки.
2. Кусок тлеющего угля опустите в емкость с кислородом.
3. Объясните, что произошло.
4. После того, как уголь сгорит, в емкость налейте известковую воду и встряхните. Объясните, что произошло.

4-опыт. Горение серы

Оборудования: ложки для сжигания веществ, шпатель, спиртовка, спички, колбы объемом 1 литр, пробки для колб.

Реагенты: кислород, сера.

– лопаточкой положите в ложку немного серы;
– нагрейте серу в пламени спиртовки и запишите наблюдения;
– опусте ложку с серой в кислород, закройте колбу пробкой;
– занести наблюдения и уравнение реакции в таблицу результатов;
– сделайте вывод.

5-опыт. Горение железа

Оборудования: ложки для сжигания веществ, шпатель, спиртовка, спички, колбы объемом 1 литр, пробки для колб.

Реагенты: кислород, железная проволока.

– сильно нагрейте спираль из железной проволоки в пламени спиртовки;
– опустите нагретую железную проволоку в кислород, закройте колбу.
– занесите наблюдения и уравнения реакций в таблицу результатов;
– сделайте вывод.

Задания

1. Как вы думаете, почему горение на воздухе происходит медленнее, чем в чистом кислороде?
2. Как сделать огонь не дымящим?
3. Напишите отчет о проделанной работе.

Глава IV. 8-тема

Озон и его применение

Изучаемые понятия

- Физические свойства
- Химические свойства
- Получение озона
- Применение

Историческая справка



В конце XVIII века ученый Мартин Ван Марум пропустил электрическую энергию через воздушное пространство и получил необыкновенно пахнущий газ озон. Ученый предположил, что образовавшийся газ является электрическим веществом.

В 1840 году ученый Кристиан Фридрих Шёнбейн открыл структуру и свойства озона.

Он назвал образовавшийся газ «озоном» (от греческого слова «пахучий»). Христиан Фридрих Шёнбейн в эксперименте был свидетелем того, как озон вытесняет йод из йодида калия.

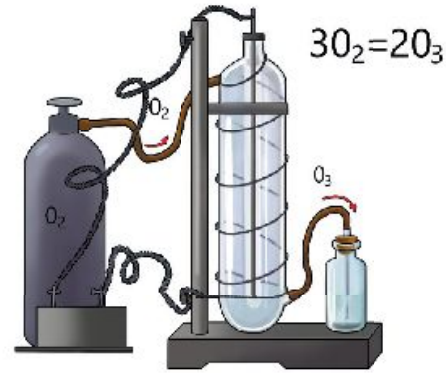
Получение озона

Существует несколько способов получения озона.



С помощью электрического разряда можно получить из кислорода воздуха:

$3O_2 \rightarrow 2O_3 - 284$ kJ



В **промышленности** газ получают в озонаторах и разделяют фракционной перегонкой.

В **лаборатории** озон получают реакцией охлажденной концентрированной серной кислоты с пероксидом бария:

$3H_2SO_4 + 3BaO_2 = 3BaSO_4 + O_3 + 3H_2O$

Физические свойства озона

При нормальных условиях озон представляет собой голубой газ, при сжижении превращается в темно-фиолетовую жидкость, а в твердом состоянии представляет собой темно-синий, почти черный кристалл.Озон гораздо лучше растворим в воде, чем кислород.

Химические свойства озона

Озон обладает сильными окислительными свойствами по сравнению с кислородом, вступает в реакцию с рядом веществ.

1. Взаимодействует со сложными веществами:

$2KI + O_3 + H_2O = I_2 + 2KOH + O_2$ эту реакцию используют для определения озона или ионов- I.

2. Реакция с металлами: $2\,Ag + O_3 = Ag_2O + O_2$

3. Реакция с неметаллами:

$2C + 2O_3 = 2\,CO_2 + O_2$

$N_2 + O_3 = N_2O + O_2$

$H_2 + O_3 = O_2 + H_2O$

4. Превращение в кислород: $2O_3 = 3O_2$

5. Взаимодействие с аммиаком: $2NH_3 + 4O_3 = NH_4NO_3 + 4O_2 + H_2O$

6. Взаимодействие серы и соединениями серы:

$S + H_2O + O_3 = H_2SO_4$

$3SO_2 + 3H_2O + O_3 = 3H_2SO_4$

7. Реакция с щелочами: $2KOH + 5O_3 = 2KO_3 + 5O_2 + H_2O$

Озон способен взаимодействовать с ртутью при нормальных условиях, в результате чего металл теряет свой блеск и способность прилипать к стеклу.

Применение озона

Применение озона зависит от его свойств.

Сильный окислитель:

– при стерилизации медицинских изделий;
– получение многих веществ в лабораторной и производственной практике;
– в отбеливании бумаги;
– в очистке масла.

Сильное дезинфицирующее средство:

– очистка воды и воздуха от микроорганизмов (озонирование);
– при дезинфекции помещений и одежды.

Одним из важных преимуществ озонирования по сравнению с хлорированием является отсутствие токсинов, при хлорировании могут образовываться большие количества токсинов и ядов, таких как диоксин.



В атмосфере Земли содержится 4 миллиарда тонн озона, его концентрация увеличивается по мере удаления от поверхности планеты, максимальное количество газа находится в стратосфере. Озоновый слой наблюдается на высоте 20–25 км над Землей. Хотя озона в атмосфере немного, он образует особый защитный слой, препятствующий попаданию опасных ультрафиолетовых лучей Солнца на поверхность Земли с целью поддерживания жизни на планете.

Задания

1. Докажите, что кислород и озон – разные простые вещества с разными свойствами. Для этого воспользуйтесь сведениями о кислороде и озоне из учебника. Результаты работы занесите в таблицу для сравнения.

№	Свойства веществ	Кислород	Озон
1.	Химическая формула		
2.	Молекулярная масса		
3.	Плотность		
4.	Агрегатное состояние		
5.	Цвет		
6.	Запах		

2. В трех закрытых колбах находятся газы озон, кислород и хлороводород, предложите план их обнаружения.

3. Насколько актуально изучение озона сегодня?

Глава IV. 9-тема

Биологическое значение кислорода и озона

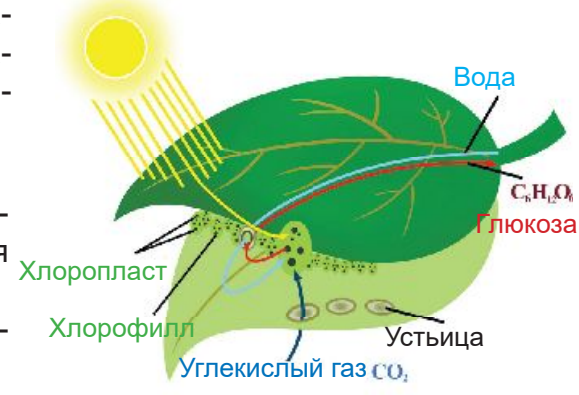
Изучаемые понятия

- Биологическое значение кислорода
- Биологическое значение озона

В атмосфере содержится большое количество газообразного кислорода, растворенного в морских и океанских водах. Кислород необходим для дыхания всех живых организмов. Без кислорода невозможно получение энергии при сжигании различных видов топлива. Ежегодно на эти нужды расходуется около 2% кислорода воздуха.

Как образуется кислород на Земле и почему он не уменьшается при таком потреблении?

Единственным источником кислорода на нашей планете являются зеленые растения, вырабатывающие кислород под воздействием солнечного света в процессе фотосинтеза.

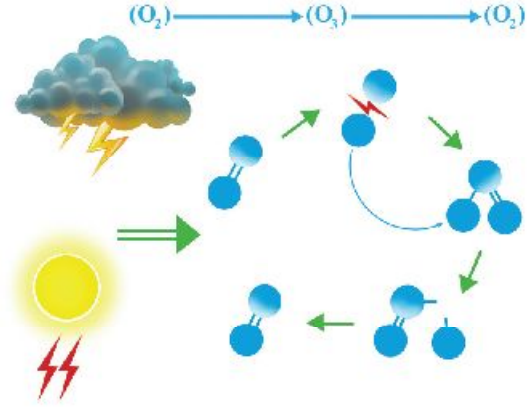


В зелёных частях листьев в процессе фотосинтеза из углекислого газа и воды образуются глюкоза $C_6H_{12}O_6$ и кислород.

Уравнение реакций, происходящих при фотосинтезе, можно выразить следующим образом:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{hv} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

Одна десятая часть кислорода, производимого зелеными растениями (11%), производится наземными растениями, а остальные девять десятых (89%) – водными растениями.



Образование и разрушение озона

Озон в стратосфере в основном возникает в результате разрыва химических связей в молекулах кислорода под действием высокоэнергетических солнечных фотонов. Этот процесс, называемый фотодиссоциацией, разделяет отдельные атомы кислорода, которые затем соединяются с целыми молекулами кислорода, образуя озон.

Увеличение концентрации кислорода в атмосфере около двух миллиардов лет назад привело к образованию озона в атмосфере Земли, и этот процесс постепенно привел к образованию стратосферы. По мнению ученых, формирование озонового слоя сыграло важную роль в развитии жизни на Земле, контролируя вредные уровни ультрафиолетового излучения (ультрафиолетовое излучение с длиной волны от 315 до 280 нанометров) и тем самым способствуя миграции форм жизни на Земле от океанов к суше.

Основные понятия

Анаэробные бактерии и глубоководные существа не нуждаются в кислороде, все остальные организмы нуждаются в кислороде. Атмосфера Земли хранит свободный кислород. Связанный кислород хранится в составе земной коры, а также в воде. Кислород обеспечивает процесс дыхания, после окисления органических соединений образует углекислый газ и воду, в которых выделяется энергия.

Количество озона в стратосфере естественным образом колеблется в течение года в результате химических процессов, создающих и разрушающих молекул озона, а также ветров и других транспортных процессов, перемещающих молекулы озона по планете, что существенно изменило озоновый слой.

Истощение озонового слоя, глобальное уменьшение стратосферного озона, наблюдаемое с 1970-х годов, наиболее заметно в полярных регионах и связано с увеличением содержания хлора и брома в стратосфере, которые разрушают озон, удаляя отдельные атомы кислорода из молекул озона.

Роль кислорода в биологических процессах

Кислород входит в состав всех жизненно важных органических веществ – белков, жиров, углеводов. С участием кислорода осуществляется один из важнейших жизненных процессов – дыхание, в результате которого ткани непрерывно снабжаются кислородом. Человек поглащает 20–30 м^3 воздуха в сутки. Потребность человека в кислороде в состоянии покоя составляет 25 литров в час. Если концентрация кислорода в воздухе падает до 9%, это представляет угрозу для жизни. У человека и теплокровных животных кислород, поступающий в кровь, соединяется с гемоглобином с образованием оксигемоглобина.

Роль озона в биологических процессах

Озон оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на человека и окружающую среду. В больших количествах он вреден, а в разумных дозах спасает людей от смерти. Сильные окислительные свойства озона делают его полезным в производстве многих органических веществ, для отбеливания бумаги, масла и др. Озон убивает микроорганизмы, поэтому его применяют для очистки воды и воздуха (озонирование). Однако в воздухе допускаются лишь очень малые концентрации, он чрезвычайно токсичен (газ токсичнее CO).

Закон о чистом воздухе был принят в 1963 году, а Закон о качестве окружающей среды – в 1970 году. Но качество воздуха не регулировалось до 1971 года, а к 1971 году было установлено почасовой стандарт качества воздуха: для O_3 и двуокись азота должен составлять до 0,08 мг/кг.



Двуокись азота и озон для астматиков являются двумя основными химическими загрязнителями атмосферного воздуха, влияющими на него. Кроме того, двуокись азота играет роль в образовании кислотных дождей, способствует глобальному потеплению и угнетает рост растений. Приземный озон разрушает способность растений к фотосинтезу и снижает их устойчивость к болезням.

В 2017 году узбекские ученые создали новый озонатор, который можно использовать для озонирования воздуха и растворов, обработки озоном различных объектов. Новое устройство отличается от предыдущих высокой эффективностью. Изобретение может найти широкое применение в ряде областей, требующих озона воздуха и озона кислорода, включая биологию, медицину, сельское хозяйство и промышленность.

Изобретатели для этого изобретения получили патент IAP № 05398.

Задания

1. Какова биологическая роль кислорода?
2. Как сохраняется состав воздуха в природе и какую роль в этом играют зеленые растения?
3. Почему важно бороться с загрязнением воздуха?
4. Почему снижается работоспособность в закрытых помещениях с дверями и окнами?
5. Как можно экспериментально доказать выделение углекислого газа при выдохе.

Глава IV. 10-тема

Оксиды

Изучаемые понятия

- Основные оксиды
- Кислотные оксиды
- Амфотерные оксиды

Неорганические вещества по своему составу делятся на простые и сложные, сложные вещества, в свою очередь, делятся на оксиды, основания, кислоты и соли.

Оксиды представляют собой класс неорганических соединений широко распространеных в природе.

К оксидам относятся известные соединения как вода H_2O, песок SiO_2, углекислый газ CO_2, магнитный железняк Fe_3O_4. Оксиды бывают жидкими, твердыми и газообразными.

Оксиды широко используются в пищевой промышленности, медицине, строительстве и химических предприятиях.

Общая формула оксидов: $\mathbf{E_xO_y}$.

E – атомы химического элемента;

O – атом кислорода;

x, y – индексы, указывающие на число атомов оксидообразующих элементов.

Название оксидов

1. Для оксида элементов с постоянной валентностью: слово оксид + название элемента

K_2O – оксид калия

CaO – оксид кальция

Al_2O_3– оксид алюминия

2. Для оксида с переменной валентностью: Слово оксид + название элемента + валентность элемента в скобках римскими цифрами

N_2O_5 – оксид азота (V)

SO_3 – оксид серы (VI)

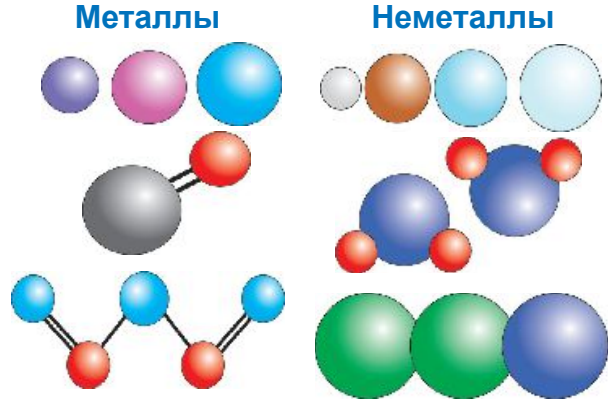
По своим химическим свойствам оксиды делятся на солеобразующие и несолеобразующие.

Несолеобразующие оксиды не взаимодействуют ни с кислотами ни с щелочами. Несолеобразуюших оксидов мало:

N_2O, NO, CO, SiO.

Солеобразующие оксиды это вещества которые взаимодействуя с кислотами или основаниями образуют соли.

Солеобразующие оксиды делятся на основные, кислотные и амфотерные.



Простые вещества – состоят из атомов одного типа.

Оксиды – сложные вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород.

Единственный элемент который не образует оксид – это фтор, он связываясь с кислородом образует фторид кислорода OF_2, так как фтор по сравнению с кислородом считается активным элементом.

1. Основные оксиды проявляют основные свойства, при взаимодействии с водой образуют основания:

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

Основные оксиды реагируют с кислотными оксидами и кислотами с образованием солей:

$Na_2O + SO_3 \rightarrow 2Na_2SO_4$

$CaO + H_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

2. Кислотные оксиды проявляют кислотные свойства, реагируя с водой с образованием кислот:

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

Кислотные оксиды взаимодействуют с основными оксидами и основаниями, образуя соль: $SO_3 + CuO = CuSO_4$

$N_2O_5 + 2NaOH = 2NaNO_3 + H_2O$

3. Амфотерные оксиды проявляют как основные, так и кислотные свойства: они реагируют как с основными и кислотными оксидами, так и с основаниями и кислотами, образуя соли:

$Na_2O + Al_2O_3 \rightarrow 2NaAlO_2$

$Al_2O_3 + 3N_2O_5 \rightarrow 2Al(NO_3)_3$

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$

Оксиды можно получить разными способами.

1. Большинство оксидов можно получить при взаимодействии кислорода с простым веществом:

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

$4Cr + 3O_2 \rightarrow 2Cr_2O_3$

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$

2. Разложением сложных веществ:

$H_2SO_3 \rightarrow SO_2\uparrow + H_2O$

$H_2CO_3 \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$

$2HClO_4 \rightarrow Cl_2O_7 + H_2O$

$2AgOH \rightarrow Ag_2O + H_2O$

$Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$

$NH_4OH \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O$

$(CuOH)_2CO_3 \rightarrow 2CuO + H_2O + CO_2\uparrow$

$2BaSO_4 \rightarrow 2BaO + 2SO_2\uparrow + O_2\uparrow$

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

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$

3. При горении сложных веществ:

$2CH_4 + 4O_2 \rightarrow 2CO_2\uparrow + 4H_2O$

$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2\uparrow + 2H_2O$

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2\uparrow$

$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2\uparrow$

1-опыт. Получение оксидов из простых веществ.

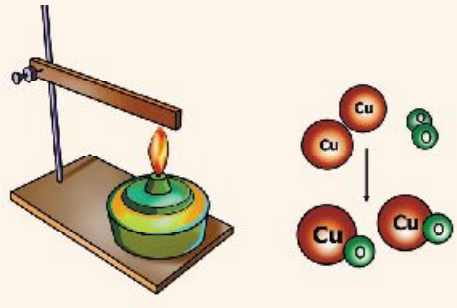
Получение оксида меди (II) – нагреванием меди.

Необходимые оборудования: щипцы,-спиртовая лампа.

Реагенты: медная проволока.

Ход работы: медную проволоку держат щипцами и нагревают на пламени спиртовки. Медная проволока медленно начинает чернеть. Это оксид меди (II).

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$



2-опыт. Получение оксидов из сложных веществ.

Термическим разложением гидроксокарбоната меди (II) можно получить оксид меди (II) и углекислый газ.

1. Собирается устройство.

2. В 1/3 часть пробирки положить порошка гидроксокарбоната меди (II) пробирка закрывается пробкой с газоотводной трубкой.

3. Газоотводная трубка опускается в стакан с известковой водой.

4. Пробирка нагревается. Нагрев производится в направлении от верха пробирки к низу, все выполняется поэтапно, пока весь гидроксокарбонат меди (II) не превратится в черный порошок:

$(CuOH)_2CO_3 \rightarrow 2CuO + H_2O + CO_2\uparrow$

$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

известковая вода мутнеет.

Основные понятия

Оксиды делятся на несколько групп в зависимости от их реакции с водой, основаниями и кислотами:

Основные оксиды: Na_2O, BaO, CuO и т.д.

Кислотные оксиды: CO_2, SO_3, P_2O_5 и т.д.

Амфотерныеоксиды: ZnO, Al_2O_3, Sb_2O_3 и т.д.

Несолеобразующие оксиды: CO, NO, N_2O и т.д.



оксид хрома (VI)



оксид хрома(II)



оксид меди (I)



оксид хрома (III)



оксид железа (III)



оксид меди (II)



оксид цинка



оксид марганца (IV)



вода

Решение типовых задач

1. Встречающийся в природе минерал металлической меди, называемый азуритом, представлен формулой $Cu_3C_2H_2O_8$. При разложении этого сложного вещества образуются три типа оксидов, с которыми вы знакомы.

$Cu_3C_2H_2O_8 \rightarrow$ …… + ….. + …….

Напишите и составьте уравнение реакции.

Решение:

1) Качественный состав вещества азурит $Cu_3C_2H_2O_8$ можно увидеть из формулы. Итак, азурит представляет собой сложное вещество, состоящее из атомов меди, углерода, водорода и кислорода. При разложении этого вещества образуются оксиды элементов, входящих в состав вещества.

Атомы кислорода в веществе затрачивается на образование оксидов меди, углерода и водорода.

$Cu_3C_2H_2O_8 = 3CuO + 2CO_2 + H_2O$

Задания

1. Назовите данные оксиды: FeO, SO_2 , BaO, NO_2, K_2O, Cu_2O .

2. Руда, перерабатываемая на Алмалыкском горно-металлургическом комбинате, содержит оксид с содержанием 49,6% марганца и 50,4% кислорода. Найдите формулу руды.

3. Как может образоваться оксид меди (II)?

4. Назовите область применения оксида, полученного при нагревании известняка.

5. Какой из перечисленных оксидов имеет наибольшую массовую долю кислорода?

Cu_2O, CuO, $(CuOH)_2CO_3$.

6. Напишите уравнения реакций окисления следующих простых и сложных веществ: барий – Ba(II), азот – N (II), пропан – C_3H_8.

7. Закончите приведенные ниже уравнения реакции и выберите соответствующие коэффициенты для решения уравнения и уравните:

A) $H_2S + O_2 = ? + ?$ B) $CS_2 + O_2 = ? + ?$

Глава IV. 11-тема

Урок закрепления

Изучаемые понятия

- Состав воздуха
- Свойства кислорода

1. Определите массу кислорода, необходимого для окисления 2 молей глюкозы.

Решение:

2 моль x г

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 5H_2O$;

1 моль 6 · 32 г

$\frac{2\,моль}{1\,моль} = \frac{x\,г}{6 \cdot 32\,г}$; $x = \frac{2 \cdot 192}{1} = 384\ г$

Ответ: необходимо 384 г кислорода.

2. Если в 100 дм³ воздуха содержится 21 дм³ кислорода, рассчитайте объем кислорода в помещении размерами 4 x 4 x 3.

Решение: 1) Определить объём комнаты.

$V = 4\ m \cdot 4\ m \cdot 3\ m = 48\ m^3$

2) $100\ dm^3 = 10\ m^3$: $21\ dm^3 = 2{,}1\ m^3$

3) { Если в 10 m^3 воздухе 2,1 m^3 кислорода, сколь кислорода содержится в 48 m^3 воздуха.

{ 10 m^3 ------ 2,1 m^3
{ 48 m^3 ------ x m^3 x = 10,08 m^3

Ответ: 10,08 m^3

3. Определите массу хлорида калия и кислорода, образовавшихся в результате реакции разложения 4,9 г хлората калия ($KClO_3$).

Дано:

$m(KClO_3) = 4{,}9$ г

$m(KCl)$, $V(O_2)$ – ?

Решение:

1) В веществе $KClO_3$ значение выразим в мольных единицах.

$$n/KClO_3/ = \frac{m}{M} = \frac{4{,}9\ г}{122{,}5\ \frac{г}{моль}} = 0{,}04 моль;$$

2) Составим уравнение реакции:

0,04 моль x y

$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$

2 моль 2 моль 3 моль

$\frac{0{,}04}{2} = \frac{x}{2} = \frac{y}{3}$ из уравнения

$x = \frac{2 \cdot 0{,}04}{2} = 0{,}04$ моль KCl $y = \frac{0{,}04 \cdot 3}{2} = 0{,}06$ моль O_2

3) 0,04 моль KCl m = ? $m_{KCl} = M \cdot n = 74,5 \cdot 0,04 = 2,98$ гр.

4) 0,06 моль O_2 m = ? m / O_2 / = 96 гр · 0,06 = 5,76 гр.

Ответ: 2,98 гр KCl и 5,76 гр O_2.

Упражнения и задачи для самостоятельного решения

1. Какой из перечисленных газов легче воздуха: углекислый газ, азот, кислород, метан, угарный газ, аммиак?

2. Какие способы сбора малых количеств газов в лаборатории вы знаете и чем они отличаются?

3. Из каких веществ образуется глюкоза в зеленых растениях в процессе фотосинтеза под действием солнечного света?

4. Рассчитайте относительную молекулярную массу озона, сколько молей содержится в 9,6 граммах озона и сколько в нем молекул?

5. Закончите уравнения химических реакций и расставьте коэффициенты:

A) $Zn + O_2 \rightarrow$

B) $Li + O_2 \rightarrow$

C) $Si + O_2 \rightarrow$

D) $B + O_2 \rightarrow$

E) $H_2S + O_2 \rightarrow$

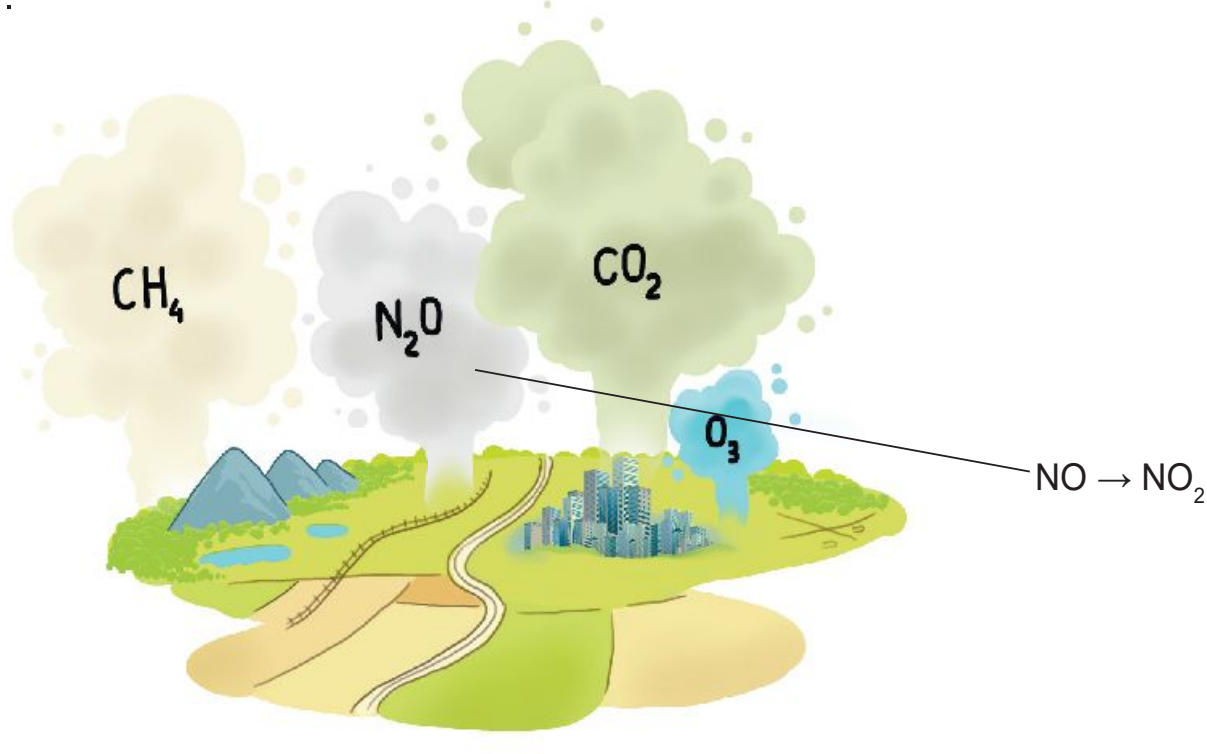
F) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow$

6. Один человек потребляеет 720 литров кислорода в сутки Найдите количество кислорода, потребляемое экипажем космического корабля из 5 человек?

7. Каковы негативные последствия сжигания топлива? Как можно уменьшить эти негативные ситуации?

8. Прокомментируйте данную картинку

.



9. Рассчитайте массовую долю кислорода в веществе, образующемся при сгорании серы в кислороде, и напишите уравнение химической реакции.

ГЛАВА V

ВОДОРОД

О ЧЕМ?

Водород. Природные и синтетические кислоты. Щелочи. Индикаторы.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Общая характеристика водорода. Распространение в природе. Получение. Свойства. Воздействие кислоты на металлы, оксиды металлов, основания и карбонаты.



Глава V. 1-тема

Водород

Изучаемые понятия

- Химический элемент водород
- Водород в природе
- Получение водорода

Химический элемент – водород

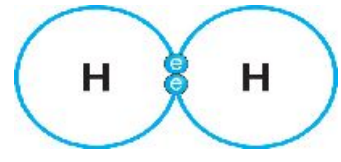


Водород является первым элементом в периодической таблице химических элементов. Относительная атомная масса водорода равна 1. Атом водорода имеет самое простое строение, он состоит из одного электрона в ядерном пространстве и одного протона в ядре.

Размер атома водорода настолько мал, что если бы образовалась цепочка из 100 миллионов атомов водорода, она была бы равна 1 см.



Наиболее распространенным изотопом водорода является протий, в котором нет нейтронов, второй изотоп водорода, дейтерий, имеет 1 протон и 1 нейтрон, а третий изотоп – тритий. Он состоит из одного протона и двух нейтронов.



Водород представляет собой молекулу, состоящую из двух атомов.

Молекулярный водород, образованный из таких двухатомных молекул, взрывается при зажигании горящей спички. При взрыве молекула водорода распадается на атомы и превращается в ядро гелия. Такие реакции происходят на Солнце и в звездах. Из-за постоянного распада молекул водорода, звезды горят и греют.

Основные понятия

Водород (*Hydrogenium*) – химический элемент в периодической системе, представленный символом H и атомным номером, равным 1.

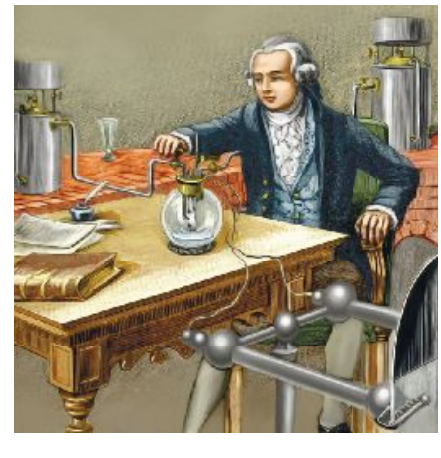
Горючий воздух был проанализирован в 1783 году и оказался частью воды.

Hydrogenium – это название, данное водороду Лавуазье, что в переводе с греческого означает «водообразующий»

История водорода

Выделение горючего газа при взаимодействии кислот и металлов наблюдалось в XVI–XVII веках, когда химия формировалась как наука. Изучали и называли его «горючим воздухом». При горении «горючий воздух» образовывал воду, но приверженность Кавендиша теории флогистона помешала ему сделать правильный вывод.

Французский химик **Антуан Лоран Лавуазье** вместе с инженером Жаном-Батистом Мени синтезировали воду в 1783 году с помощью специальных газометров, затем проанализировали водяной пар, разложив его раскаленным железом. Таким образом, он обнаружил, что «горючий воздух» входит в состав воды и может быть получен из нее.



Водород в природе

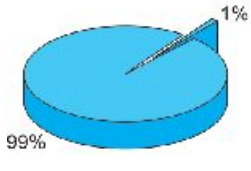
Водород – самый распространенный элемент во Вселенной, он составляет около 92% всех атомов (8% – атомы гелия, менее 0,1% всех остальных элементов вместе взятых). Таким образом, водород является основным компонентом звезд и межзвездного газа. В условиях звездной температуры (например, температура поверхности Солнца ~6000°C) водород находится в виде плазмы, а в межзвездном пространстве этот элемент существует в виде отдельных молекул, атомов и ионов, образуя молекулярные облака, существенно различающиеся по размеру, плотности и температуре.

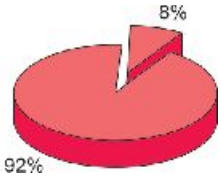
Массовая доля водорода в земной коре и живых организмах составляет 1% – это десятый по распространенности элемент. Однако его роль в природе определяется не массой, а количеством атомов, на которое приходится 17% среди других элементов (после кислорода второе место, доля атомов ~52%). Поэтому значение водорода в химических процессах, происходящих на Земле, почти так же велико, как и у кислорода. В отличие от кислорода, который связан и существует на Земле в свободном состоянии почти весь водород встречается в виде соединений; в атмосфере содержится очень небольшое количество водорода в виде простого вещества (0,00005% по объему). Водород входит в состав почти всех органических веществ и присутствует во всех живых клетках. Водород составляет почти 50% от числа атомов в живых клетках.

Химический знак – H
Формула простого вещества – H_2
Валентность – I
Относительная атомная масса – 1,0078
Относительная молекулярная масса – 2,0156



Водород также широко распространен на Земле в виде химических соединений, таких как углеводороды и вода. Водород составляет 11,11% в воде и 25% в метане, составляющем основу природного газа.





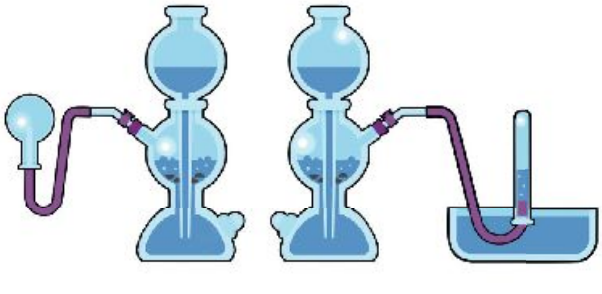
Получение водорода в лаборатории

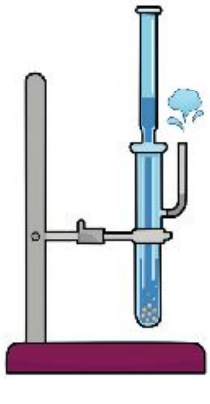
1. Реакцию обычно проводят в аппарате Киппа, а при небольшом количестве водорода – в аппарате Кирюшкина. Его собирают путем выкипения воды. В лаборатории металлы подвергают воздействию соляной кислоты или разбавленной серной кислоты для получения водорода

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

2. При воздействии водяного пара на раскалённое железо, также образуется водород:

$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$





Получение водорода в промышленности



Промышленные способы получения водорода отличаются от лабораторных.

1. Его получают конверсией природного газа с водяным паром:

$CH_4 + H_2O \rightarrow CO\uparrow + 3H_2\uparrow$

2. Получают конверсией угля с водяным паром:

$C + H_2O \rightarrow CO\uparrow + H_2\uparrow$

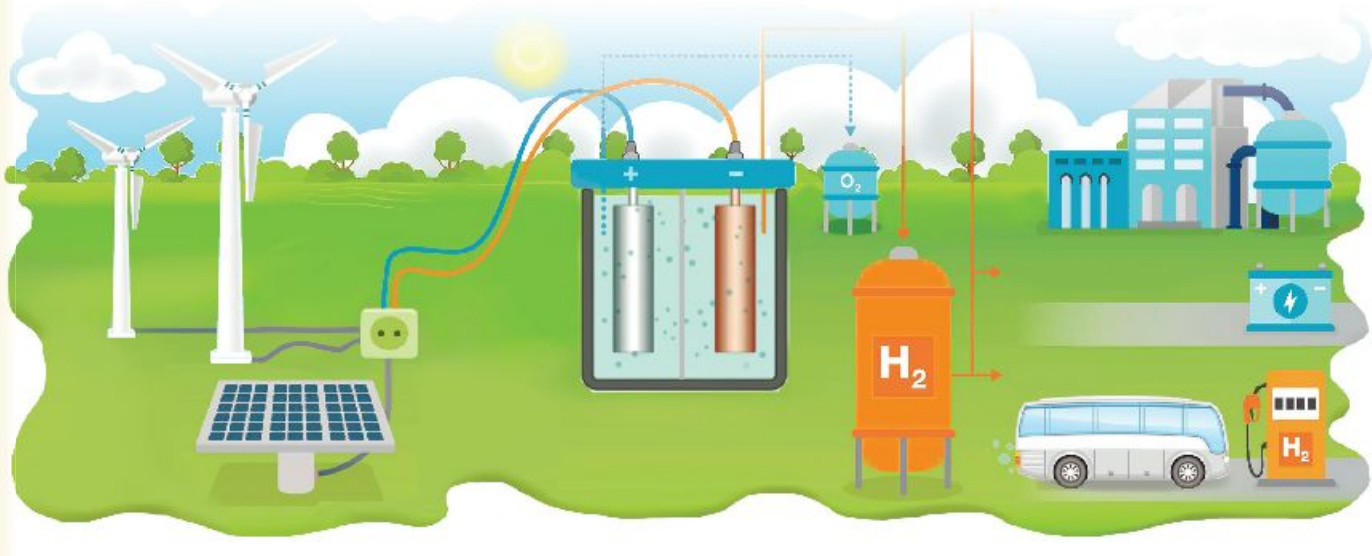
3. Получают разложением воды с помощью электрического тока.

$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

4. Получают разложением метана:

$CH_4 \rightarrow C + 2H_2\uparrow$

В настоящее время ученые мира проводят исследования по получению водорода с использованием возобновляемых источников энергии, такой способ добычи водорода получил название «экстракция зеленого водорода». Этот метод требует электролизера, воды и электричества.



Задания

1. Вы когда-нибудь замечали, как потрескивают раскаленные угли, когда на них брызгают водой? Какие вещества в нем образуются?

2. Когда мы опускаем раскаленное железо в воду, мы видим, что вода испаряется. Какая реакция происходит в этом случае?

3. Если бы вас попросили выбрать наиболее удобный способ получения водорода, какой бы вы предложили?

4. Выразите распространение водорода в процентах в приведенной ниже таблице и запишите ее в тетрадь.

Атмосфера	Гидросфера	Биосфера	Литосфера	Космос

Глава V. 2-тема

Практическое занятие. Получение водорода и изучение его свойств

Изучаемые понятия

- Получение водорода
- Свойства водорода

На сегодняшнем уроке мы узнаем, как получить водород в лабораторных условиях. Он взрывоопасен когда загрязнен воздухом. Поэтому данный процесс требует особого внимания.

Необходимые оборудования и вещества: аппарат Кирюшкина, пробирка, штатив, металлический Zn, Fe или Al, раствор соляной кислоты.

Ход работы: водород получают на аппарате Киппа или Кирюшкина Небольшое количество водорода получают на аппарате Кирюшкина.

Аппарат Кирюшкина устанавливают на штатив, слегка приподнимают крышку, сбрасывают 2–3 металлических образца и фиксируют крышку.

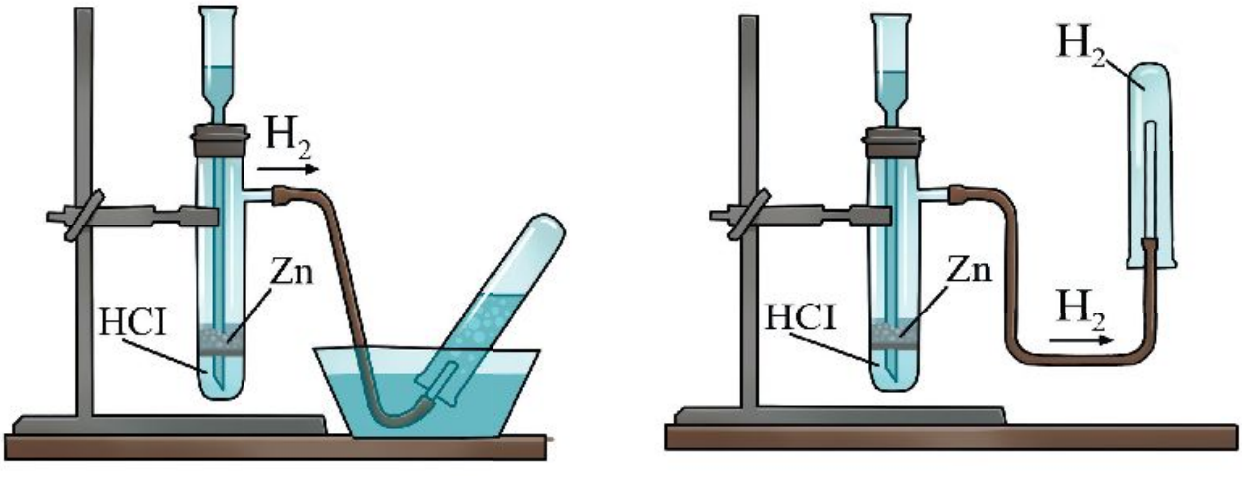
Необходимо обратить особое внимание на герметичность аппарата и нужно налить 2–3 мл раствора кислоты из верхней части аппарата (HCl или H_2SO_4).



Строение аппарата Кирюшкина:
1 – воронка,
2 – пробирка для помещения раствора кислоты,
3 – прокладка с металлическими деталями,
4 – газовая трубка.

Немедленно начинает выделяться газ. Выделившийся газ собирают в пробирку путем вытеснения воздуха или воды, которой находится в пробирке.

Собранный водород герметизируют и убирают для экспериментов.



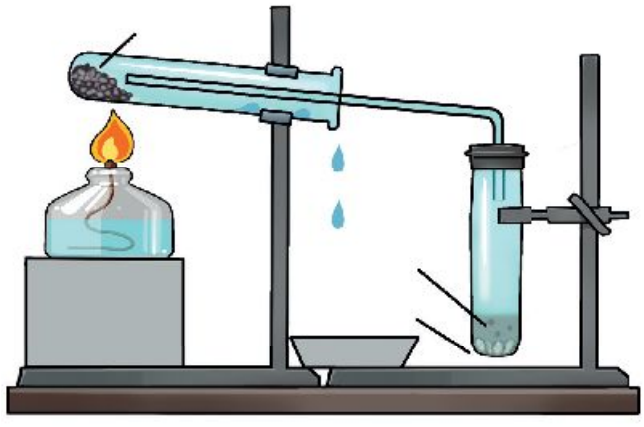
Почему пробирка должна быть перевернута при сборе водорода?

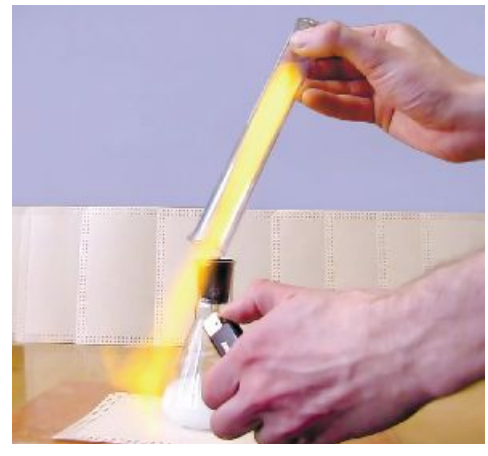
Необходимо проверить чистоту водорода. Для этого возьмите две маленькие пробирки и наполните обе водородом. Одну проверяют на пламени спиртовки. Если водород чистый, то он будет гореть бесшумно, если смешивается с воздухом, горит громко. Будьте осторожны при сжигании такого газа. Если образуется более летучий газ, он может взорваться.



Реакция водорода с оксидами металлов

Для этого выделившийся водород направляют на оксид меди (II), помещенный в другую пробирку, и вступают в реакцию с CuO. При этом пробирку с CuO необходимо нагреть. Нагретый оксид меди (II) вступает в реакцию с водородом и восстанавливается металл, в результате образуется красная медь и капли воды.





Мы заметили, что водород – легковоспламеняющийся газ, но водород не помогает гореть. Чтобы проверить это, если горящий кусок древесины осторожно вставить в пробирку, наполненную водородом, пламя внутри пробирки погаснет.

При горении водорода образуется только вода, что также можно наблюдать в эксперименте. Собрав выделившийся из прибора Кирюшкина водород в пробирку, ее можно зажечь. Если поднести стеклянную пластинку к горящему пламени, то можно увидеть, что на стеклянной пластинке образуются капли воды.



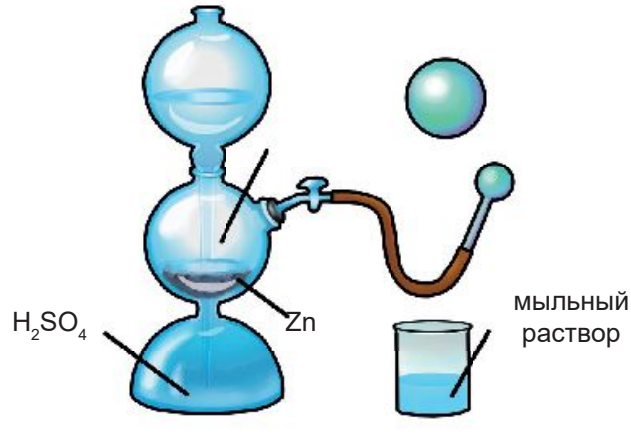
Задания

1. Как проверить герметичность устройства для сбора газов?
2. Как можно доказать, что вещество, выделяющееся в ходе реакции, является водородом?
3. Какое вещество образуется в данной реакции, кроме водорода?
4. Как молекулярная масса влияет на выбор метода сбора?
5. Какое из наблюдаемых явлений является а) физическим; б) химическим?

Английский химик Генри Кавендиш, впервые описавший водород, получил его воздействием серной кислоты на железо:

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

Можно наполнить мыльный пузырь водородом, для этого в мыльный раствор опускается газоотводная трубка. На конце трубки начинает образовываться мыльный пузырь, заполняющий ее водородом. Со временем пузырь поднимется. Этот метод также доказывает, что водород легкий.



Глава V. 3-тема

Свойства водорода и его применение

Изучаемые понятия

- Физические свойства
- Химические свойства
- Применение



В двух колбах находятся газы без цвета и запаха. Как определить, в какой колбе кислород, а в какой водород?





Водород при нормальных условиях представляет собой бесцветный газ без запаха, практически нерастворимый в растворителях. При сильном сжатии и охлаждении переходит в жидкое состояние. Жидкий водород кипит при -253°C, твердый водород образуется при охлаждении до -259°C.

Газообразный водород обладает рядом уникальных свойств.

Благодаря малому радиусу атомы и молекулы водорода могут проникать через резину, стекло и даже металлы. Некоторые металлы, такие как платина, палладий и никель, могут растворять водород. Это позволило создать высокоэффективные никель-металлогидридные аккумуляторы, используемые в телефонах, компьютерах и плеерах.

Водород – самый легкий газ, намного легче воздуха, легкость водорода позволила использовать его для наполнения дирижаблей и воздушных шаров, но из-за своих взрывоопасных свойств он для этих целей не подходит и использование водорода для этих целей было прекращено.

Получение водорода и проверка его свойств

1. Взаимодействие с кислородом

Чистый водород сгорает в кислороде с легким звуком «пакс». Водород, загрязненный воздухом, взрывается с «воющим» звуком.

Смесь водорода и кислорода в объемном соотношении 2:1 называется «гремучим газом», который при воспламенении вызывает сильный взрыв. Перед проведением эксперимента с водородом необходимо проверить его чистоту во избежание взрыва, водородное пламя практически бесцветно. При сгорании водорода образуется вода: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Водород горит в кислороде с большим количеством теплоты, температура водородно-кислородного пламени достигает 2880°C.

2. Взаимодействие с галогенами

В нормальных условиях молекула водорода неактивна из-за своей стабильности. При комнатной температуре водород реагирует только с фтором с образованием фторида водорода: $H_2 + F_2 \rightarrow 2HF$

Водород с хлором только на свету реагирует, реакция протекает со взрывом: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

Реакция с бромом протекает медленнее, чем с хлором:

$H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$

С йодом возникает обратимая реакция и не проходит до конца даже при высоких температурах:

$H_2 + J_2 \leftrightarrow 2HJ$

3. Взаимодействие с серой

При нагревании водород вступает в реакцию с серой с образованием сероводорода, газа, похожего на запах тухлого яица:

$H_2 + S \rightarrow H_2S\uparrow$

4. Взаимодействие с азотом

Водород реагирует с азотом при высокой температуре в присутствии катализатора (например, железа) с образованием аммиака:

$3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3\uparrow$

5. Взаимодействие со сложными веществами (оксиды металлов и неметаллов).

При взаимодействии со сложными веществами водород проявляет восстановительные свойства:

$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$

$WO_3 + 3H_2 \rightarrow W + 3H_2O$

Эти реакции используются в металлургии для получения металлов. Однако получить активные металлы, как натрий, кальций, алюминий восстановлением этих металлов из оксидов водородом невозможно.

6. Взаимодействие с активными металлами

При нагревании водород взаимодействует с активными металлами и образует белые кристаллические вещества – гидриды металлов:

$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$

$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

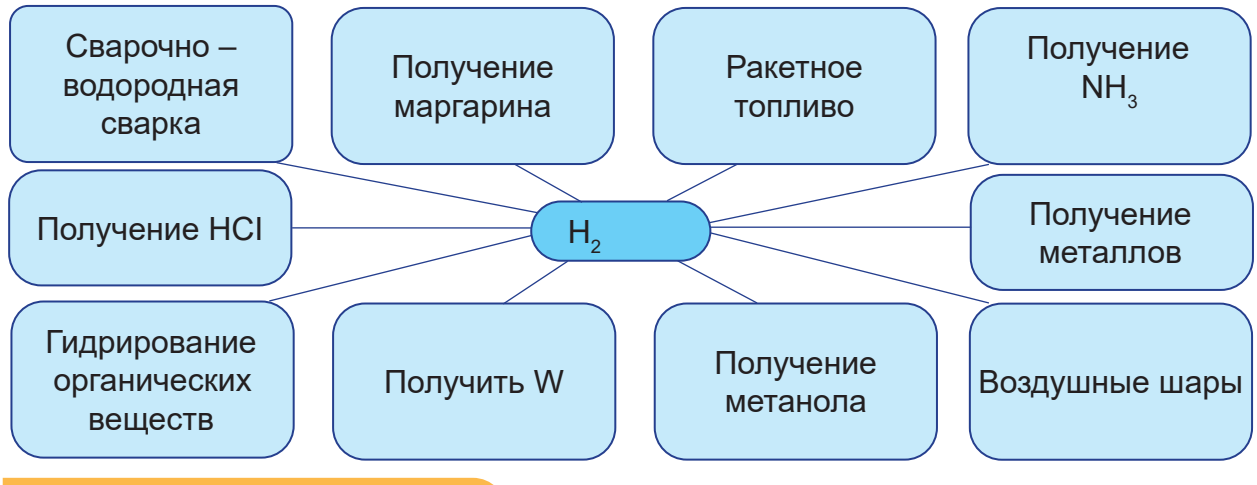
$Mg + H_2 \rightarrow MgH_2$

Основные понятия

Водород и кислород смешиваются в объемном соотношении 2:1 образует «гремучий газ».

Водород образует гидриды металлов с металлами.

При комнатной температуре водород реагирует только с фтором. Водород используется в металлургии для получения металлов.



Задания

1. Выберите из нижеприведенных уравнений и выпишите:

а) свойства водорода;

а) способы получения водорода.

$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl\uparrow$

$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

$H_2 + HCHO \rightarrow CH_3OH$

$Zn + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2\uparrow$

2. Определить максимальный объем (н.у.) водорода, образовавшегося в аппарате Киппа при загрузке цинка массой 0,39 кг.

3. Продолжите уравнения реакции:

$Na + H_2O = \ldots..$

$K + \ldots. = KOH + \ldots..$

$\ldots\ldots + H_2O = Ca(OH)_2 + \ldots..$

$Rb + \ldots.. = H_2\uparrow + \ldots\ldots..$

4. Какими свойствами обладает водород, определяющее его применение?

$+HCHO \rightarrow CHOH$

$Zn + 2HO + 2NaOH \rightarrow Na$

$[Zn(OH)] + H\uparrow$

Приведите примеры

Глава V. 4-тема

Кислоты

Изучаемые понятия

- Природные кислоты
- Синтетические кислоты
- Наименование

Всем нам знаком приятный кисловатый вкус газированных напитков. Причиной этого является кисловатый вкус веществ, входящих в состав газированной воды. Эти вещества относятся к классу веществ, называемых кислотами.

Кислоты помогают во многих сферах жизни человека, от производства лекарств до приготовления пищи.





Вещества, получаемые из фруктов, овощей, некоторых растений и животных, придают неповторимый вкус и аромат. Большинство природных кислот содержится в различных фруктах, а также овощах, листьях и других частях растений, кефире. Природные кислоты также называют органическими кислотами. Например: уксусная, янтарная, муравьиная, валериановая, аскорбиновая, масляная, салициловая кислоты.



HCl, HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4

Качественный состав этих формул подтверждает наличие одного или нескольких атомов водорода и является одноосновным, двухосновным и трехосновным по числу атомов водорода.

Одноосновные	**Двухосновные**	**Трехосновные**
HNO_3 азотная кислота	H_2SO_4 серная кислота	H_3PO_4 ортофосфорная кислота
HF фтористоводородная кислота	H_2SO_3 сернистая кислота	
HCl соляная кислота	H_2S сероводородная кислота	
HBr бромистоводородная кислота	H_2CO_3 угольная кислота	
HJ йодистоводородная кислота	H_2SiO_3 кремниевая кислота	

Общая формула кислот: HK, здесь K – кислотный остаток; H – атомы водорода; x – число атомов водорода, и это число равно валентности кислотного остатка.



По растворимости кислоты можно подразделить на водорастворимые и не растворимые в воде. Некоторые кислоты разлагаются сами по себе и практически не существуют в водном растворе (неустойчивые).

Водорастворимые	Нерастворимые	Неустойчивые
H_3PO_4	H_2SiO_3	H_2S
CH_3COOH		H_2CO_3
HF и др.		H_2SO_3

В зависимости от наличия или отсутствия кислорода в молекуле кислоты бывают:

Кислородосодержащие:

H_2SO_4 серная кислота,

H_2SO_3 сернистая кислота,

HNO_3 азотная кислота,

H_3PO_4 ортофосфорная кислота,

H_2CO_3 угольная кислота,

H_2SiO_3 кремниевая кислота.

Безкислородные:

HF фтористоводородная кислота,

HCl соляная кислота,

HBr бромистоводородная кислота,

HJ йодистоводородная кислота,

H_2S сероводородная кислота.

Основные понятия

Кислота это сложное химическое вещество состоящее из одного или нескольких атомов водорода.

Имеются **природные** и **синтетические** типы имеющие кисловатый вкус есть синтетические виды. Синтетические кислоты производится в промышленности. Кислоты обладают едкими свойствами. При работе с ними необходимо соблюдать правила безопасности.

Большинство неорганических кислот – жидкости, смешиваются с водой в любой пропорции, затвердевают при низких температурах. Ортофосфорная кислота – кристаллическое льдоподобное вещество, хорошо растворяющееся в воде. Кремниевая кислота – твердое вещество, не растворяющееся в воде. Некоторые кислоты, например, $H_2Cr_2O_7$, $HMnO_4$ имеют характерные оранжевые и фиолетовые цвета только в растворе. Кислоты, такие как соляная и бромистоводородная, также являются летучими. Имеют резкий запах и кисловатый вкус.



Бронстед Лоури

Историческая справка

Кислоты известны человечеству с древних времен. Несомненно, первой кислотой, полученной человеком в результате брожения вина (окисления на воздухе), была уксусная кислота. В то время были известны некоторые свойства кислот, и они применялись для растворения металлов и получения минеральных пигментов, например, карбоната свинца. В средние века алхимики «открыли» новые кислоты – виды кислот минерального происхождения. Первая попытка объединить все кислоты по общим свойствам была предпринята физико-химиком Сванте Аррениусом (Стокгольм, 1887 г.). В данное время наука следует теории кислот и оснований Бронстеда-Лоури и Льюиса, основанная в 1923 г.



Гильберт Льюис

Синтетические кислоты

H_2SO_4 – серная кислота:	широко применяется в химической технологии, в производстве лаков, красок, минеральных удобрений, в пищевой промышленности (пищевой добавок Е 513), в производстве баттарей используется в качестве электролита.
HCl – соляная кислота:	применяется в металлургии, пищевом производстве, гальванике, медицине.
HNO_3 азотная кислота:	применяется в производстве взрывчатых веществ, в производстве минеральных азотных удобрений (аммиак, калийная селитра), в производстве лекарственных средств (нитроглицерин).

Природные кислоты

CH_2O_2 муравьиная кислота: Бесцветная жидкость с резким запахом. Применяется как антисептик в медицине. Пищевая добавка Е 236, консервант в сельском хозяйстве для приготовления кормов. Применяется как растворитель, в пчеловодстве, для уничтожения паразитов, в текстильной промышленности. Она хорошо растворяется в воде, считается слабой кислотой.

$C_6H_8O_7$ лимонная кислота: Регулятор кислотности в пищевой промышленности используется как вкусовая добавка, консервант (Е 330) Применяется в медицине, в производстве косметики и бытовой химии; для рисования печатных плат, в составе буровых растворов при добыче нефти и газа, в строительстве добавляется в цементные и гипсовые смеси для замедления процесса.

$C_2H_2O_4$ щавелевая кислота: Твердая, в воде растворяется, ядовитая. Достаточно сильная для органических кислот. Применяется для удаления оксидной пленки и ржавчины в металлургии, применяется в процессе окрашивания ткани, ниток, кожи, как сырье в органическом синтезе, как реагент в аналитической химии, в процессах анодирования при осаждении редкоземельных металлов.

Домашнее задание

1. Напишите уравнения реакции, протекающие по схеме:

$AgNO_3$ + ? →$Ag_3PO_4^{-}$ + ?

? + Li_2CO_3 → ? + $CO_2\uparrow$ + H_2O

$BaBr_2$ + ? → $BaSO_4^{-}$ + ?

2. Напишите характерные для кислот уравнения реакций.

a) HCl; b) HBr.

Mg + _____ → _____ + _____ .

MgO + _____ → _____ + _____.

$Mg(OH)_2$ + _____ → _____ + _____.

$MgCO_3$ + _____ → _____ + _____ + _____.

3. Вам даны 1. H_2SO_4, 2. H_4SiO_4, 3. H_3PO_4, 4. $H_2Cr_2O_7$, 5. $HClO_4$, 6. CH_3COOH, 7. HPO_3,

8. $H_2B_4O_7$, 9. $H_4P_2O_7$, 10. HNO_3, 11. HClO, 12. HCl, 13. $H_4V_2O_7$, 14. $HAuCl_4$.

А) напишите оксиды, соответствующие кислотам;

Б) напишите структурные формулы кислот под номерами 1-, 2-, 3-, 11.

В) назовите кислоты.



Глава V. 5-тема

Практическое занятие. Получение и свойства кислот

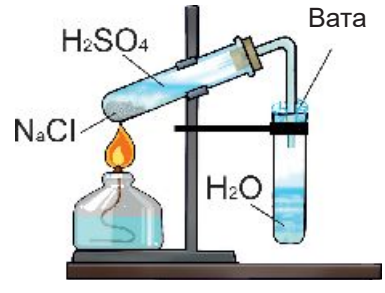
Изучаемые понятия

- Свойства кислот
- Практическое значение кислот

Необходимые оборудования: спиртовая лампа, воронка, фильтровальная бумага, стакан, фарфоровая чаша, штатив, шпатель, пробирки, штатив для пробирок.

Реактивы: дистиллированная вода H_2O, соляная кислота HCl, раствор серной кислоты H_2SO_4, поваренная соль NaCl, цинк Zn, железо Fe, медь Cu, оксид меди (II) CuO, индикаторы или универсальный индикатор.

1-опыт. Получение кислот



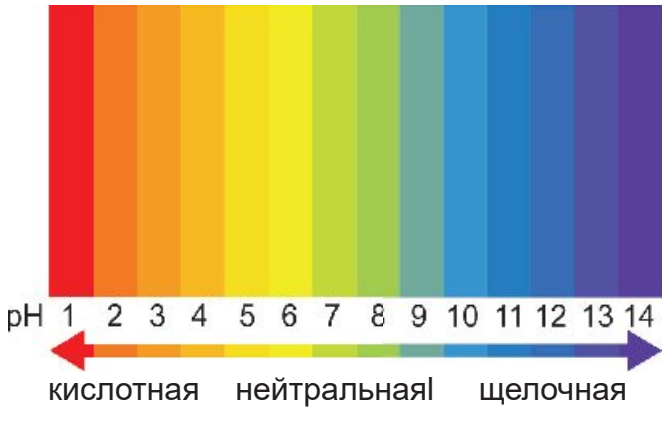
1. В пробирку помещают небольшое количество поваренной соли NaCl.
2. Сверху наливается раствор H_2SO_4 серной кислоты.
3. Пробирка нагревается.
4. В этом процессе выделяющийся газообразный хлористый водород растворяют в воде и получают соляную кислоту.
5. Напишите уравнение реакции.
6. Сделайте вывод на основе своих наблюдений

2-опыт. Воздействие индикатора

1. В 1-ю пробирку налить дистиллированную воду, во 2-ю пробирку соляную кислоту.
2. В пробирки закапать имеющийся индикатор или опустить бумажку универсального индикатора
3. Обратите внимание на изменение цвета в пробирках.
4. Сделайте вывод на основе своих наблюдений.

Историческая справка





Что такое pH?

Водородный индикатор pH был введен в 1908 г. датским химиком С. П. Соренсеном. Проще говоря, pH показывает, насколько кислым или щелочным является раствор вещества.

Обычно изменяется в пределах от pH 0 до 14.

Значение 7 – нейтральная среда – соответствует чистой дистиллированной воде. Если pH ниже 7 – это кислая реакция, если выше 7 – реакция щелочная.

3-опыт. Взаимодействие серной кислоты с оксидом меди (II)

1. Кончиком мерной ложки в пробирку всыпьте оксид меди (II) CuO. Какого он цвета?
2. Добавьте в ту же пробирку 1 мл соляной кислоты HCl.
3. Что происходит с оксидом?
4. Напишите уравнение реакции.

4-опыт. Взаимодействие кислот с щелочами

1. Прилейте в пробирку 1 мл раствора едкого натра NaOH и закапайте туда несколько капель раствора фенолфталеина, наблюдая за окраской раствора.
2. Добавьте по каплям раствор соляной кислоты HCl к окрашенному раствору в пробирке.
3. Наблюдайте за изменением окраски. Почему раствор стал бесцветным? Напишите уравнение реакции.
4. Налейте в пробирку 1 мл раствора соляной кислоты и добавьте в нее несколько капель индикатора. Проследите за изменением цвета раствора. Какого он цвета стал?

5-опыт. Взаимодействие кислот с солями

1. Налейте в пробирку 1мл соляной кислоты HCl.
2. Затем в эту же пробирку добавьте мел $CaCO_3$. Мы наблюдаем выделение углекислого газа CO_2.
3. Напишите уравнение реакции. Что это за реакция? Каковы условия ее протекания?

Практическое значение уксусной кислоты

Из-за некачественной воды на внутренней поверхности чайников и кастрюль скапливается известковый налет. Даже сильнодействующие химические средства иногда не помогают в очистке покрытия, а вот уксусная кислота помогает решить сразу несколько проблем:

– при чистке микроволновой печи;
– при удалении пятен с посуды;
– удаление пятен с чашек и стаканов;
– удаление мути из водопроводного крана;
– при уборке грязи с деревянной мебели.

Для разглаживания трудноразглаживаемых складок на одежде при глажке марлю замачивают в уксусном растворе. Накройте его на одежду и прогладьте как обычно.

Опыт для выполнения дома

Сделайте это с помощью взрослых.

В результате обжаривания пищи на масле кастрюля или сковорода могут загрязниться. Для ее очистки можно использовать раствор уксуса, смешанный с водой в соотношении 1:1. Этот раствор влить в кастрюлю, кипятить в течение 7–10 минут, затем промыть под водой. Если кастрюля не полностью очистилась, процесс повторяется до полного очищения.

Пятна от цветочных ваз, кофе и чая также можно очистить раствором уксусной кислоты, их можно протереть тряпкой, смоченной в растворе уксусной кислоты.

Для придания блеска крану, пропитывают тряпку уксусной кислотой, укутывают кран и оставляют на 10–15 минут, затем промывают холодной водой.





Глава V. 6-тема

Практическое занятие. Взаимодействие кислот с металлами

Изучаемые понятия

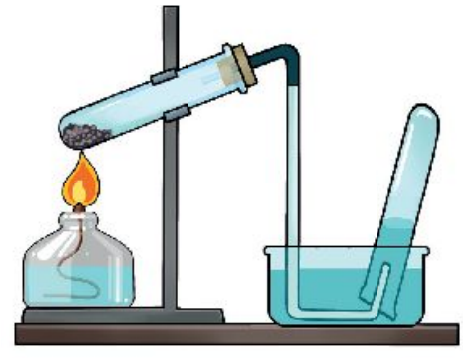
- Ряд активности металлов
- Взаимодействие кислот с металлами

Способность металлов вытеснять водород из кислот

Атомы водорода в молекулах можно заменить атомами металлов.

Давайте вернемся к определению кислот как сложных веществ и подтвердим их экспериментально.

1-опыт



1. Помещаем в пробирку магниевые стружки, добавляем к ним разведенный раствор серной кислоты (1 часть кислоты и около 5 частей воды) и быстро закрываем пробирку газоотводной пробкой.

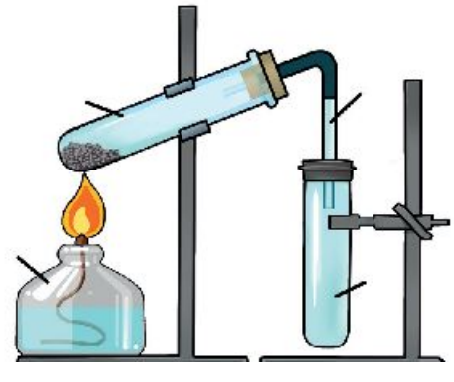
2. При комнатной температуре магний активно реагирует с серной кислотой, что подтверждается выделением пузырьков газообразного вещества.

3. Собираем газ вытесняя воду и проверяем его, под водой накрываем наполненную газом пробирку стеклянной пластинкой и вынимаем пробирку из контейнера.

4. Наличие водорода можно обнаружить с помощью горящей спички, горение водорода вызывает небольшой взрыв, яркого горения спички не наблюдается.

Магний вытесняет водород из кислоты.

2-опыт



1. Насыпаем гранулы металлического цинка (осторожно!) на дно пробирки, добавляем к ней разбавленную соляную кислоту и наблюдаем.

2. Вскоре поверхность металлических частиц покроется пузырьками газообразного вещества.

3. Нагреваем пробирку, газ выделяется активнее. Вспомните, как определяется относительная плотность газов в воздухе. Рассчитайте плотность водорода в воздухе и подскажите, как правильно держать пробирку, чтобы наполнить ее водородом.

Расчеты подтверждают, что водород в 14,5 раз легче воздуха. Поэтому, чтобы наполнить пробирку водородом, необходимо держать ее вверх дном. Набираем водород в сухую пробирку, вытесняя воздух, и исследуем его.

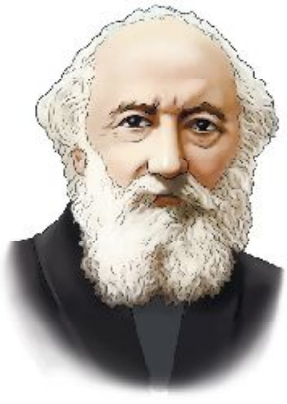
4. Как и в предыдущем опыте, слышен приглушенный треск. В результате цинк вытеснил атомы водорода из молекул соляной кислоты, из атомов образовались молекулы водорода, и опыт это подтвердил. Напишите уравнение реакции для опытов.

Помните! Реакция горения водорода сопровождается взрывом. Для безопасности эксперимента количество водорода в пробирке не должно превышать 1/3 части.

3-опыт

1. К медным стружкам добавляем разбавленную соляную кислоту. Наблюдение показывает, что реакции не происходит: цвет меди и раствора не меняется, образования газообразного вещества не наблюдается. Нагреваем пробирку и еще раз убеждаемся что нет изменений. Это означает что медь не вытесняет водород из кислоты.

Так, экспериментально мы установили, что одни металлы способны вытеснять водород из кислот, а другие нет. Это свойство металлов изучал русский ученый Николай Николаевич Бекетов, который в 1863 г. определил активность металлов по их способности вытеснить водород из кислот и составил ряд активности металлов:



Николай Николаевич Бекетов

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H_2, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Вытесняет водород из кислот.

Кислота +металл→ соль + водород

кроме HNO_3 и H_2SO_4

Не вытесняют водород из состава кислот

Задания

1. Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакции.

$Ca + HCl\rightarrow$

$Na + H_2SO_4\rightarrow$

$CaO + HNO_3 \rightarrow$

$Fe_2O_3 + H_2SO_4\rightarrow$

$KOH + HNO_3\rightarrow$

$Al(OH)_3 + HF\rightarrow$

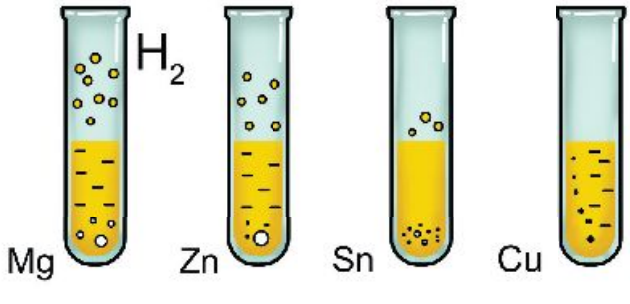
$HNO_3 + CaCO_3\rightarrow$

2. Сколько граммов оксида фосфора (V) необходимо для получения 392 г ортофосфорной кислоты?

3. В отдельных пробирках находятся ртуть, кальций, медь и алюминий Какой из этих металлов реагирует с соляной кислотой? Напишите уравнения реакции, в каком случае водород выделяется бурно?

4. Напишите уравнения реакции двухвалентного марганца и железа с серной кислотой.

5. Почему металлы по-разному реагируют с кислотами? Объясните свой ответ, используя рисунок ниже.



Глава V. 7-тема

Кислотные дожди

Изучаемые понятия

- Кислотный дождь
- Природные факторы
- Антропогенные факторы

Историческая справка



Определение «кислотный дождь» в науку ввел шотландский химик Роберт Ангус Смит в 1872 году. Ученый первым описал понятие опасности кислотных осадков и их последствий в монографии «Воздух и дождь: начало химической климатологии». В основу научной работы было положено изучение дыма над промышленным городом Манчестер. Научная общественность восприняла эту работу в штыки. До конца жизни Р. Смит возглавлял первую английскую организацию по охране природной среды контроль щелочей.

Продолжил исследования шведский ученый, лауреат Нобелевской премии Сванте Август Аррениус. В 1883 году он ввел в науку термины «основание» и «кислота». Термин «кислота» относится к элементам, образующим при растворении в жидкости положительно заряженные ионы водорода. В 1908 году, введенный в науку датским химиком Сорен Петер Лаурисом Соренсеном, pH (индикатор водорода) стал единицей измерения среды растворов.

Основной причиной кислотных дождей является азот, накопленный в атмосфере нашей планеты оксид азота (IV) NO_2 и оксид серы (IV) SO_2.

В результате химических реакций эти оксиды превращаются в кислоты, выпадающие на землю с дождем или снегом. Эти оксиды, вызывающие опасные дожди, выбрасываются в воздух под воздействием природных и антропогенных факторов.



Природные факторы

Извержения вулканов: оксид серы (IV) SO_2 достигает тропосферы и стратосферы.

Из-за гниения растительных и животных остатков и лесных пожаров биомасса разрушается, в результате чего в воздух выделяется оксид азота.

Деятельность микроорганизмов: почвенные бактерии выделяет оксиды азота из NO_3

Количество S в атмосфере – это образование сероводорода при разложении органического вещества связано с активностью микроорганизмов.

Азот и кислород образуют окись азота из-за высокой температуры в результате удара молнии.






Антропогенные факторы

В результате техногенных выбросов в воздух выбрасывается более 60–65 % (65–75 млн т) соединений серы, 37–50 % (57 млн т) соединений азота и 100 % летучих органических соединений, это:

– отходы промышленных предприятий;
– газы, выбрасываемые автомобилями;
– энергетические предприятия;
– удобрения и пестициды, используемые в сельском хозяйстве.



Основные понятия

Основная причина кислотных дождей скапливается в атмосфере нашей планеты оксид азота (IV) NO_2 и оксид серы (IV) SO_2.

Антропогеные факторы возникновение кислотных дождей из-за загрязнения, связанного с деятельностью человека.

Чистый дождь pH = 5,6

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

Кислотный дождь pH = 3–5

$4NO_2+2H_2O+O_2 \rightarrow 4HNO_3$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

Замеченный максимальный кислотный дождь pH = 2,3.

Состав кислотного дождя

Основными элементами кислотных дождей являются сульфиты, нитриты, сульфаты, азотные кислоты и озон, образующиеся во время грозы. Хлор, метан и летучие органические соединения обычно являются причиной токсичных осадков.

Насколько опасны кислотные дожди?

Они вызывают поражение или гибель растений и животных, насыщают почву и воздух токсинами, в результате разрушаются минеральные и питательные вещества, вода становится непригодной для питья и проживания. Восстановление пораженной экосистемы занимает длительное время. На очистку загрязненных участков уйдут десятилетия.

Разрушение материалов

Кислотные дожди вызывают коррозию металлов. Капли кислоты, собранные дождем на поверхности материала, вызывают окисление металлических конструкций. Дома и памятники архитектуры, построенные из песчаника или известняка, разрушаются в результате химической реакции с кислотой. Из-за вредных осадков Дельфи, Колизей и древние храмы Японии были разрушены.



Экономические последствия

Кислотные дожди наносят серьезный ущерб экономике, страдают сельскохозяйственные культуры и домашний скот, в странах где основа экономики сельское хозяйство приводит к голоду, на лечение населения находящегося в загрязнённой зоне требуется большой расход финансов.





Задания

1. SiO_2, SO_2, CO, NO_2, SO_3 из списка выбрать оксиды, которые приводят к его образованию кислотных осадков, напишите уравнения реакций.

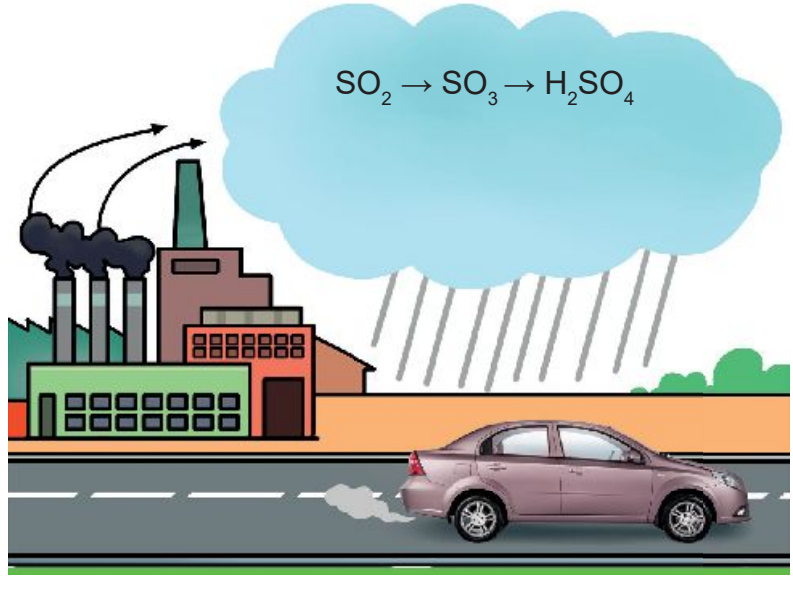
2. Заполните нижеследующую таблицу.

Реакции, приводящие к образованию серной кислоты	Реакции, приводящие к образованию азотной кислоты

3. В пробирках находятся дистиллированная вода, раствор серной кислоты и раствор едкого натра. Какой цвет приобретет универсальный индикатор при прикосновении к веществам в пробирках?

Вещества	Цвет универсального индикатора	pH	Среда

4. Напишите уравнения реакций, исходя из последовательности, указанных на рисунке.



Глава V. 8-тема

Урок закрепления

Изучаемые понятия

- Водород
- Кислоты
- Индикаторы

1. Каков минимальный объем взрывоопасного газа потребуется, чтобы получить 2 литра воды?

2. Сколько цинка (г) необходимо растворить в солянной кислоте, чтобы восстановить 14,4 г оксида меди (II) водородом?

3. Тритий, самый тяжелый из изотопов водорода, радиоактивен.В какой элемент превращается радиоактивный водород при бета-распаде?

4. Рассчитайте количество водорода, полученное из 21 г гидрида кальция в следующих случаях:

а) термическое разложение твердого образца;

б) реакции того же образца с водой.

3. В солнечной атмосфере по числу атомов содержится 82% водорода-1 и 18% гелия-4. Рассчитайте массовую долю атомов водорода в солнечной атмосфере.

4. Напишите уравнения реакций.

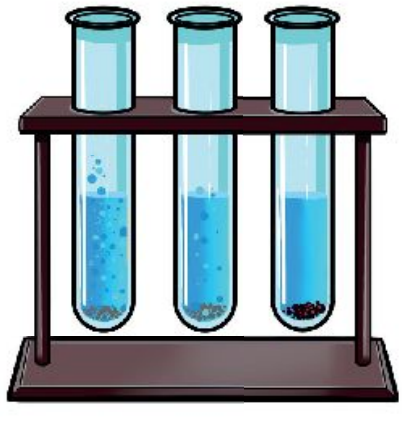
$Zn + 2HCl = ? + H_2\uparrow$

$? + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$

$NaH + H_2O = NaOH + ?$

$2Al + 2NaOH + 6H_2O = ? + 3H_2\uparrow$

5. На картинке показаны реакции взаимодействия металлов с кислотой:



1-пробирка – реакция частая, выделяется большое количество газообразного вещества;

2-пробирка – реакция активная, наблюдается выделение газообразного вещества;

3-в пробирке – реакции не наблюдается.

Задание:

Приведите пример металла для реакции.

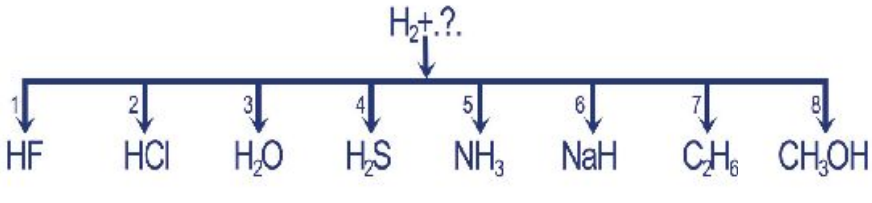
1-пробирка _____

2-пробирка _____

3-пробирка _____

8. Как переливать из одной емкости в другую: а) водород; б) кислород?

9. Напишите уравнения реакции.



10. Будут ли 10 г CuO и 10 г Cu_2O реагировать с водородом с образованием такого же количества воды? Подтвердите свой ответ расчетом.

Задания

Проектная работа. Знаете ли вы натуральные индикаторы, где и как их использовать?

ГЛАВА VI

Вода

О ЧЕМ?

Состав воды. **Химическая формула воды, свойства.** Распространение воды в природе, агрегатные состояния, круговорот воды в природе. Ее роль в природе и жизни человека.

Основания. Влияние щелочей на кислоты. Реакции нейтрализации. Определение среды раствора с помощью индикаторов. Загрязнение воды и методы борьбы с ним.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Состав воды, методы определения качества и количества воды, распределение воды в природе, агрегатные состояния, круговорот воды в природе, ее роль в природе и жизни человека.

Взаимодействие воды с оксидами, изменение окраски индикаторов в образующихся растворах.

Физические и химические свойства воды. Основания. Влияние щелочей на кислоты. Реакции нейтрализации. Определение среды растворов с помощью индикаторов. Загрязнение воды и методы ее очистки. Подготовка проектов, предложений по загрязнению воды и методам ее очистки.

Щелочи. Действие щелочей на кислоты. Реакции нейтрализации. Определение среды растворов с помощью индикаторов. Решение задач и упражнений.

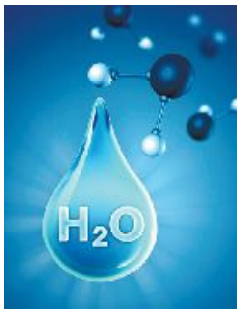


Глава VI. 1-тема

Состав воды

Изучаемые понятия

- Химическая формула воды
- Состав воды



Разные части нашей планеты наполнены разными веществами. Какой из них самый важный на Земле?

Конечно, сложно представить нашу жизнь без любого из них, но все же на этот вопрос есть четкий ответ это – **вода**.

Уникальность нашей Земли, единственной планеты, где до сих пор обнаружена жизнь, напрямую связана с наличием в ней удивительного соединения – воды. Учеными установлено, что появление воды на Земле произошло практически параллельно с образованием планеты. Несомненно, что жизнь зародилась в воде.

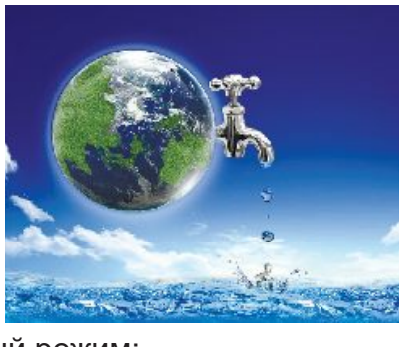
Вода – прекрасное вещество, проникающее повсюду: более 70% поверхности Земли и тела человека состоит из воды. Источниками воды являются океаны, моря, реки, родники, ледники. Вода заполняет подземные полости и трещины, просачивается в почву. Туман и облака – это тоже вода, микроскопические количества воды можно найти даже в горных породах.

Живые организмы не могут существовать на Земле без самого распространенного вещества, воды. Люди, животные и растения могут жить только благодаря воде.

Значение воды в природе.

– Зачем вода нужна в природе?

– Вода участвует в различных механизмах и процессах на Земле. Вот некоторые факты, подтверждающие его важность:



– за счет круговорота воды создается влага, очень необходимая для жизни и существования животных и растений;

– моря и океаны, реки и озера напрямую влияют на климат окружающих территорий;

– вода обладает высокой теплоемкостью, в результате чего на планете обеспечивается комфортный температурный режим;

– вода участвует в процессе фотосинтеза (растения без нее не могут превращать углекислый газ в кислород, и мы не сможем дышать свежим воздухом).

Одним словом, без воды нет экосистемы (животных, птиц, растений), сложно представить, каким был бы без нее климат. Вся жизнь на планете формируется в основном за счет воды.

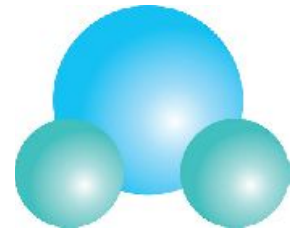
Основа жизни – свойства воды

Химический состав воды H_2O. Необычные свойства химического соединения создают все необходимые для жизни условия:

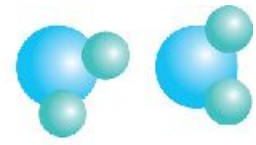
- его теплоемкость снижается в диапазоне от 0 до 37 градусов, а затем увеличивается (характерно для теплокровных видов животных);
- изменения плотности, которые увеличиваются при охлаждении до 4 градусов, а затем уменьшаются при дальнейшем охлаждении (это свойство сохраняет жизнь живых организмов, обитающих в водоемах в холодную погоду);
- одновременное существование в трех агрегатных состояниях;
- способность воды растворять практически все.

Благодаря последнему свойству питьевая вода всегда содержит растворенные вещества, вместе с которыми в организм поступают полезные минеральные соли и элементы: кальций, йод, магний, фтор, бром, селен и др. От их содержания зависят состав и свойства питьевой воды, количество и соотношение.

Химический состав воды представляет собой сумму веществ в различных химических и физических состояниях в воде. Химическая формула воды H_2O. Однако до конца XVIII века считали воду неделимой субстанцией. В 1781 году английский ученый Генри Кавендиш доказал, что вода состоит из двух элементов, а позже французский ученый Антуан Лавуазье назвал эти элементы кислородом и водородом.



Большинство необычных свойств воды определяются ее молекулярной структурой, физической природой составляющих ее атомов и стоением молекул.



Молекула воды имеет вид равностороннего треугольника, в основании которого находятся ядра атома водорода, а вверху – ядро атома кислорода. Поэтому молекула воды характеризуется значительной поляризацией: она имеет отрицательную и положительную заряды. В результате молекулы воды могут объединяться, то есть образовывать группы, называемые кластерами.





Относительная молекулярная масса воды представляет собой сумму относительных атомных масс составляющих ее атомов водорода и кислорода:

$M_r (H_2O) = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18$.

Итак, масса 1 моля воды равна 18 г, и молярная масса воды равна 18 г/моль.



$2H_2$ O_2 $2H_2O$

Рассчитаем массовые доли водорода и кислорода в молекуле воды.

$n (H) = A_r (H) / M_r (H_2O) = 2 / 18 = 0,1111$

$n (O) = A_r ((O) / M_r (H_2O) = 16 / 18 = 0,8888$

Если мы посчитаем эти числа в процентах, это будет составлять, H – 11,11% O – 88,89%.

Знаете ли вы?



В составе одной капли воды содержится 33 триллион молекул



В одном стакане воды содержится 8000000 000000000000000000 (8 септиллион) молекул.



В состав слез человека входит 99 % воды (H_2O), 0,8 % поваренной соли (NaCl), 0,1 % карбоната натрия (Na_2CO_3) и 0,1% белков.

Задания

Используя цветные листы бумаги, составьте модель образования воды и объясните ее. Объясните качественный и количественный состав воды.

1. Проанализируйте преимущества и недостатки воды как среды обитания.
2. Напишите небольшую статью для научного издания об одной из этих особенностей.

Глава VI. 2-тема

Агрегатные состояния воды и круговорот в природе

Изучаемые понятия

- Агрегатные состояния воды
- Круговорот воды в природе

Вы наливаете напиток в стакан и добавляете лед, чтобы охладить его.



Выпив его, вы моете стакан водой, верно?



Чтобы стекло стало еще чище, можно положить его на выходящий из чайника пар, тогда стекло будет блестящим и прозрачным.



В этом процессе вода использовалась трижды, но в разных агрегатных состояниях, рассмотрим их подробнее.

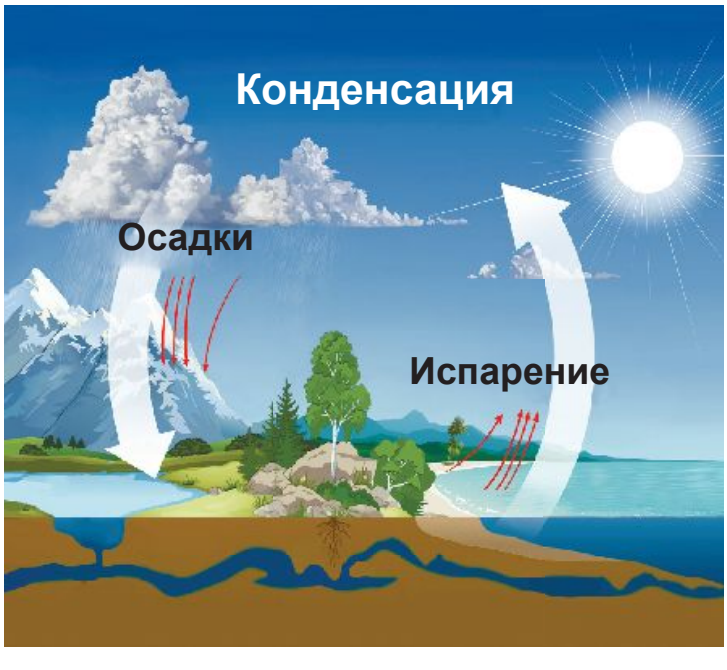
Агрегатные состояния воды

В природе существует постоянный круговорот воды, которая постоянно переходит из одного состояния в другое.

Условно различают 3 состояния воды: **твёрдое, жидкое, газообразное**.

К твердому состоянию воды относятся лед, снег, иней. К жидкому состоянию относятся вода, роса, туман, дождь. Газообразное состояние – пар. Следует отметить, что облака – это не газообразное состояние воды, а результат конденсации водяного пара.

Вода уникальна по своему составу и свойствам, а ее способность изменять свое агрегатное состояние обеспечивает жизненный гидрологический круговорот нашей планеты. Круговорот воды можно описать тремя словами: осадки, испарение, конденсация. Существует 6 процессов перехода воды из одного состояния в другое.



Основные понятия

Конденсация – процесс перехода пара в жидкое состояние.

Кристаллизация – процесс перехода воды из жидкого состояния в твердое (ледяное).

Растворение – процесс перехода из твердого (лед)в жидкое состояние.

Сублимация – процесс перехода из жидкого или твердого состояния в парообразное (вода из льда в пар).

Десублимация – обратный процесс сублимации (переход из пара в лед). Например, образование инея в природе.

Испарение – процесс перехода воды из жидкого состояния в парообразное.

Изменение состояния воды

Питьевая вода переходит из одного состояния в другое при изменении температуры. Граничными условиями являются 0°С и 100°С при атмосферном давлении 760 мм рт.ст. (101 325 Па). При снижении температуры воды до 0°С и ниже превращается в лед, выше 100°С превращается в пар.

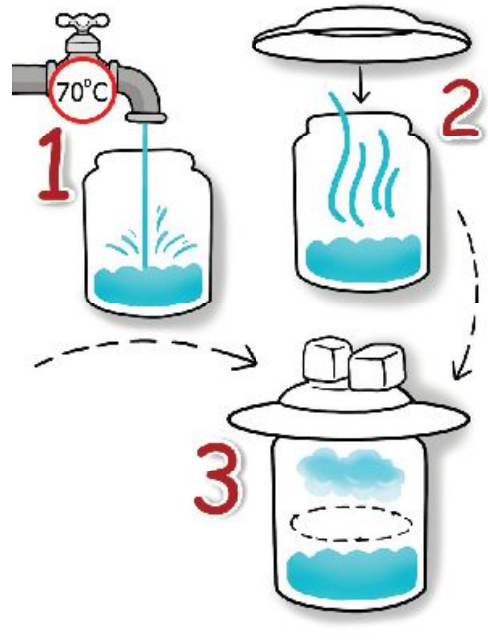
При определении температуры кипения и замерзания воды очень важно учитывать атмосферное давление – поэтому в условиях пониженного давления (высокие горы) температура кипения снижается. Важно также знать, что вода в ледяном состоянии имеет больший объем, чем в жидком состоянии.

Круговорот воды в природе – это непрерывное циклическое движение воды в гидросфере Земли, при этом вода переходит из одного агрегатного состояния в другое. Донором энергии круговорота воды является Солнце, а основным акцептором-«поглотителем»- приемником энергии и поставщиком водяного пара в атмосферу является мировой океан.

Круговорот воды еще называют гидрологическим круговоротом. Гидрологический круговорот обеспечивает наличие воды практически во всех уголках мира. Кратко круговорот воды в природе (гидрологический круговорот) можно описать следующим образом. Вода в жидком состоянии испаряется, поднимается в атмосферу и там конденсируется, образует облака, а затем возвращается на землю в виде жидкости: дождя, росы или промежуточных твердых состояний – снега, града. Вода остается в атмосфере 8–9 дней.

Тот факт, что вода в природных условиях находится в трех состояниях – твердом, жидком и парообразном, – является одним из основных факторов круговорота воды в природе.

Исследовательская работа



В трехлитровую банку налейте горячую воду (около 2,5 см). На металлический поднос положите несколько кубиков льда и поставьте его сверху на банку. Воздух внутри банки поднимается и охлаждается. Водяной пар в нем конденсируется, образуя облако. Этот эксперимент показывает, как образуются облака при охлаждении теплого воздуха и как из облаков выпадает дождь.

В заключение подчеркнем, что в результате своей хозяйственной деятельности человек изымает из круговорота часть воды, что изменяет ее естественный сток, что может нанести непоправимый ущерб всему круговороту и разрушить его. Ученые пришли к выводу, что в последнее время круговорот воды начал значительно ускоряться. Это оказывает негативное влияние на климат всего мира. В теплых регионах жарче и суше, а в дождливых регионах выпадает больше осадков. Об этом нужно не забывать, разумно использовать водные ресурсы.

Задания

1. Почему вода самое важное вещество на Земле?
2. Покажите правильные ответы. Испарение воды на поверхности рек, озер, морей:
   а) химический процесс; б) физический процесс;
   в) причина появления облаков; г) причина дождя.

Глава VI. 3-тема

Практическое занятие. Физические свойства воды

Изучаемые понятия

- Физические свойства воды
- Синтез
- Анализ

Что такое вода? Это просто бесцветная жидкость?

Ни одно вещество не стало незаменимым спутником нашей жизни как вода, она имеет свои особенности:

– без запаха, без вкуса, без формы;
– может быть газообразной, жидкой, твердой;
– прозрачная и бесцветная;
– может растворять другие вещества.

Изучение физических свойств воды

1-опыт. Определение прозрачности воды



Необходимые оборудования и вещества: стеклянный мерный цилиндр с плоским дном, печатный текст, линейка, дистиллированная вода, водопроводная вода, минеральная вода.

Порядок выполнения работы:

1. Поместите градуированный цилиндр над печатным текстом, налейте дистиллированную воду в градуированный цилиндр и продолжайте лить воду, пока текст не перестанет быть виден. Обратите внимание, на какой высоте шрифт становится невидимым или размытым.

Измерьте высоту столбов линейкой.

2. Повторите опыт таким образом с водопроводной и минеральной водой. Запишите показания в тетрадь и сравните результаты.

2-опыт. Определение цвета воды



Необходимые оборудования и вещества: 2 стеклянные емкости, 2 ложки, дистиллированная вода, любая окрашенная жидкость (молоко или сок).

Порядок выполнения работы:

1. Налейте воду в 1-й контейнер, молоко или немного сока во 2-й контейнер.

2. В контейнеры загрузите ложку и сравните внешний вид.

3-опыт. Определение запаха воды

Необходимые оборудования и вещества: 3 широкогорлые колбы, зеркало стеклянное, штатив, спиртовка, вода дистиллированная, водопроводная, минеральная вода.

Порядок выполнения работы:

1. Налейте по 50 мл водопроводной, дистиллированной и минеральной воды в 3 пронумерованные колбы.

2. Сверху колбы накройте часовым стеклом и нагрейте до 40–50 °C.

3. Встряхните колбу круговыми движениями и возьмите стакан и понюхайте. Запах веществ качественно представлен грязью, гнилью, хлором и т.д.

4-опыт. Вода является природным растворителем



Необходимые оборудования и вещества: 3 стакана, стеклянная палочка, вода дистиллированная, соль поваренная, песок, сахар.

Порядок выполнения работы:

1. Налейте в стаканы воду, в 1-й стакан добавьте сахар, во 2-й стакан поваренную соль, в 3-й стакан песок и перемешайте стеклянной палочкой.
2. Понаблюдайте и сравните изменения.
3. Положите в стакан 3–4 кусочка льда. Какой формы лед? Каким будет лед через 5 минут?

Вывод: чистая вода – прозрачное, бесцветное жидкое вещество без запаха. Цвет и запах воде придают растворенные в ней вещества. Некоторые вещества хорошо растворяются в воде, поваренная соль, сахар, а некоторые вещества не растворяются: песок.

5-опыт. Агрегатное состояние воды



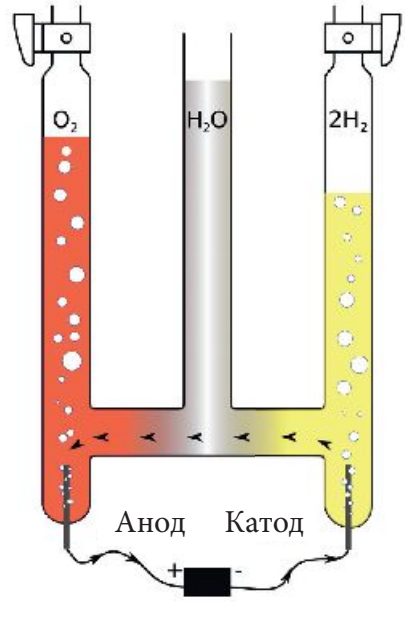
Необходимые оборудования и вещества: стаканы разного размера, фарфоровая чаша, спиртовка, штатив, лед, вода.

Порядок выполнения работы:

1. В стакан на 100 мл налейте воду. Затем воду из стакана на 100 мл перелейте в стакан на 50 мл. Что наблюдается? Имеет ли вода форму?
2. Поставьте на штатив фарфоровую чашку, налейте в нее 50 мл воды, подогрейте спиртовкой, что будет наблюдаться?

Вода находится в жидком состоянии при комнатной температуре, в газообразном состоянии (пар) выше 100°C и в твердом состоянии (лед) ниже 0°C. Лед тает при комнатной температуре.

Почему формула воды выражается как H_2O?



Вода разлагается под действием электрического тока или при температуре 2000° С. Эта реакция, как вы знаете из предыдущих уроков, является одним из способов получения водорода.

$$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

При разложении воды под действием электрического тока образуются газы: два объема водорода H_2 и один объем кислорода O_2.

Зная, что плотность ρ (H_2) = 0,089 г / л, а плотность кислорода ρ (O_2) = 1,429 г / л вычисляем массовые соотношения выделившихся газов: $m = \rho \cdot V$

$$m(H_2) : m(O_2) = (0{,}089 \text{ г / л} \cdot 2\text{l}) : (1{,}429 \text{ г / л} \cdot 1\text{l}) = 1 : 8$$

Это отношение соответствует следующим соотношениям атомных масс:

$$2A_r(H) : A_r(O) = (2 \cdot 1) : 16 = 1 : 8$$

Разложение сложного вещества на составляющие называется **анализом**.

Образование сложных веществ из простых веществ называется **синтезом**:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

На синтез воды из кислорода и водорода использовано 32 г кислорода. Определите количество водорода, участвующего в реакции?

Дано:

$m(O_2) = 32$ г

$n(H_2) = ?$

Решение:

x 32 г

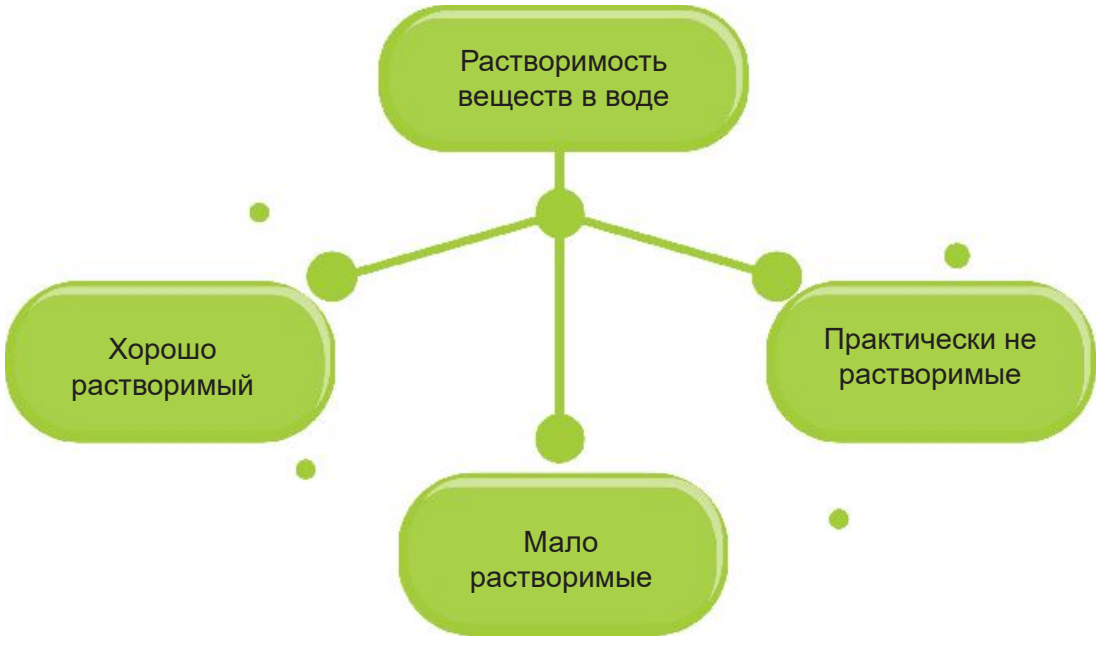
1) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

2 моль 32 г

$$\frac{x}{2\,моль} = \frac{32\,г}{32\,г}; x = \frac{2 \cdot 32}{32} = 2\,моль$$

Ответ: 2 моль H_2

Будучи уникальным растворителем, вода растворяет больше солей и подобных веществ, чем другие жидкости. В воде растворимы многие твердые вещества, жидкости и газы, например, газированная вода – раствор оксида углерода (IV) (углекислого газа) в воде, уксус – раствор уксусной кислоты в воде, сахарный сироп – раствор сахара. в воде. Но не все вещества растворяются в воде одинаково хорошо. Есть вещества,не полностью растворимые в воде. Растворимость твердых веществ в воде обычно увеличивается с повышением температуры, а растворимость газов — с понижением температуры и повышением давления.



Задания

1. Что происходит с водой при температуре ниже 0°С?
2. Одинаков ли состав воды, взятой из разных мест, чем они отличаются друг от друга?
3. Какие свойства воды вы считаете важными?

Глава VI. 4-тема

Химические свойства воды

Изучаемые понятия

- Основания
- Кислоты

Давайте вспомним все известные реакции с участием воды. Для этого запишем уравнения реакций, с которыми мы столкнулись ранее и приведем их в систему. Оказывается, вода очень активное химическое вещество.

1. Вода реагирует со многими металлами с образованием оснований, при этом выделяется водород:

а) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$ (интенсивно)

$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$ (интенсивно)

Активные металлы: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Ca, Sr, Ba, Ra





б) Магний реагирует с горячей водой образуя нерастворимое основание:

$Mg + 2H_2O = Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$

$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$(только при нагревании)

$Ni + H_2O = NiO + H_2\uparrow$

в) Бериллий с водой образует амфотерный оксид:

$Be + H_2O = BeO + H_2\uparrow$

2. Среди неметаллов, например, углерод и его водородное соединение (метан) реагирует с водой. Эти вещества гораздо менее активны, чем металлы, но могут реагировать с водой при высоких температурах:

$C + H_2O = H_2\uparrow + CO\uparrow$ (при сильном нагревании)

$CH_4 + 2H_2O = 4H_2 + CO_2\uparrow$ (при сильном нагревании)

3. Вода реагирует со многими оксидами неметаллов. образуют кислоты и основания:

$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$

$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$

4. Некоторые оксиды металлов также реагируют с водой с образованием основания:

$Na_2O + H_2O = 2NaOH$

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

Основные понятия

Основания (гидроксиды) – группа сложных веществ в молекуле которых содержится атомы металла и один или несколько гидроксогрупп (OH).

Кислоты – сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка.

Запомните!

С водой реагируют только оксиды активных металлов. Оксиды металлов средней активности и металлов, следующих после водорода в ряду активности, нерастворимы в воде, например, $CuO + H_2O$ = реакция не идёт.



Не все оксиды металлов могут реагировать с водой.

Некоторые из них практически нерастворимы в воде и поэтому не реагируют с водой.

Это ZnO, TiO_2, Cr_2O_3 из них, например, делают водостойкие краски оксиды железа также нерастворимы в воде и не реагируют с ней.

5. Вода образует большое количество соединений, в которых полностью сохраняется ее молекула. Такие соединения называются гидратами. Если гидрат является кристаллическим, то его называют кристаллогидратом. Например:

$$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$$



Белое вещество представляет собой безводный сульфат меди



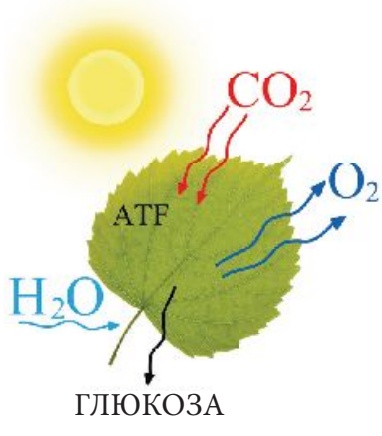
кристаллогидрат синего цвета сульфат меди

Приведем другие примеры образования гидратов:

$H_2SO_4 + H_2O = H_2SO_4 \cdot H_2O$ (гидрат серной кислоты)

$NaOH + H_2O = NaOH \cdot H_2O$ (гидрат едкого натра)

Соединения, связывающие воду в гидраты и кристаллогидраты используются как осушители, с их помощью, например, из влажного атмосферного воздуха удаляются водяные пары.



ГЛЮКОЗА

6) Особая реакция воды – протекающая с выделением кислорода и образования крахмала со стороны растений ($C_6H_{10}O_5$) и синтез других подобных соединений (углеводов):

$6nCO_2 + 5n \cdot H_2O\uparrow = (C_6H_{10}O_5)n + 6n\ O_2$ (при воздействии света)

Вода расщепляется на водород и кислород под действием электрического тока:

$$2H_2O \xrightarrow{\text{эл.ток}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Задания

1. Сколько граммов воды потребуется для получения серной кислоты из оксида серы (VI) полученного из 64г серы? Сколько серной кислоты получается?

2. Напишите уравнения реакции, чтобы сделать следующие превращения:
$Ca \rightarrow CaH_2 \rightarrow Ca(OH)_2$.

3. Закончите возможные уравнения реакций и назовите продукты реакции.

$CaO + H_2O \rightarrow$

$SO_2 + H_2O \rightarrow$

$Li + H_2O \rightarrow$

$Cu + H_2O \rightarrow$

$ZnO + H_2O \rightarrow$

$Al + H_2O \rightarrow$

$Ba + H_2O \rightarrow$

$K_2O + H_2O \rightarrow$

$Mg + H_2O \rightarrow$

$N_2O_5 + H_2O \rightarrow$

Глава VI. 5-тема

Практическое занятие. Взаимодействие воды с оксидами

Изучаемые понятия

- Основания
- Кислота
- Индикатор



Известь (оксид кальция CaO) смешивают с водой для отбеливания деревьев на некоторых строительных работах, в частных дворах и школах. При этом происходит химическая реакция и образуется гашеная известь.

Химическое уравнение:

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

В этой реакции выделяется тепло и образуется основание. Происходит реакция присоединения.

Оборудование: пробирки и штатив.



Реагенты: оксиды металлов, оксиды неметаллов, вода, фенолфталеин или лакмус.

Правила безопасности:

• использование малых количеств реагентов в эксперименте;

• избегание контакта реагентов с одеждой, кожей и глазами.

1. В пробирку насыпьте небольшое количество оксида кальция CaO и медленно залейте водой. Образуется белый раствор.

2. Для растворения оксидов неметаллов в воде рекомендуется использовать минеральную воду, так как оксиды большинства неметаллов являются газообразными веществами (CO_2, NO_2, SO_3), а твердые (P_2O_5) и жидкие (Cl_2O_7, Mn_2O_7) считаются ядовитыми веществами.

3. В 3 пробирки налейте дистиллированной воды.

4. В три пробирки с водой, раствором кислоты и раствором основания добавьте по 1–2 капли раствора фенолфталеина или лакмуса. Сравните цвета, полученные индикаторами.

5. Запишите результаты и уравнения химических реакций в тетрадь.

Определение кислот и оснований в растворах

Большинство оксидов и соответствующих им гидратов представляют собой бесцветные соединения, поэтому без «помощи извне» невозможно обнаружить их присутствие или различить кислоты и основания. Для определения кислот и оснований в растворах применяют индикаторы – сложные органические соединения, меняющие окраску в зависимости от присутствия в растворе кислоты или основания. Наиболее употребительные индикаторы и их окраска в кислотах и основаниях приведены в таблице.

Индикатор	Цвет		
	В растворе кислоты	В растворах оснований	в чистой воде
Лакмус	красный	синий	фиолетовый
Метилоранж	красный	желтый	оранжевый
Фенолфталеин	бесцветный	темно-розовый	бесцветный

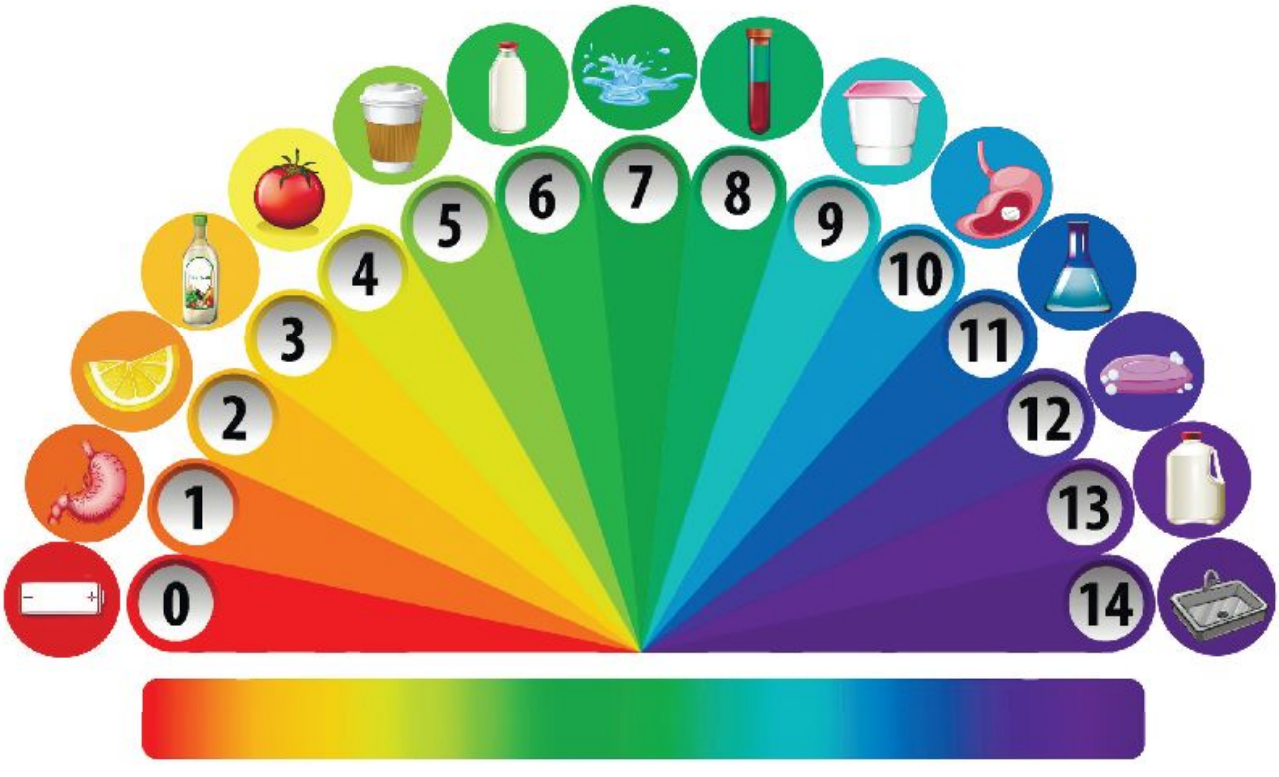
Чаще всего индикаторы применяют в виде водных или спиртовых растворов, удобнее использовать индикаторную бумагу, смоченную индикаторным раствором.



Цвет лакмуса в кислотах и основаниях



Индикаторная бумага



Задания

1. Раствор вещества, образующегося в результате реакции газообразного оксида с водой, окрашивает лакмус в красный цвет. Что это может быть за газ? Напишите уравнения реакции.

2. Дополните схемы уравнений реакции и назовите продукты реакции:
A) $Li_2O + H_2O \rightarrow$ .....;
B) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$ .....
C) ... + $H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$

3. Какое из перечисленных веществ реагирует с водой? Напишите соответствующие уравнения реакций.
Na_2O, CO_2, SO_3, CrO, SiO_2.

4. Сколько KOH и сколько молей водорода образуется в результате полного взаимодействия 3,9 г металлического калия с водой?

5. Сколько воды и не гашенной извести потребуется для получения 14,8 кг $Ca(OH)_2$?

Глава VI. 6-тема

Реакции нейтрализации

Изучаемые понятия

- Основание
- Кислота
- Реакция нейтрализации

Если смешать равные количества соляной кислоты и гидроксида натрия, образуется раствор с нейтральной средой.

При взаимодействии 1 моля хлористого водорода (HCl) и 1 моль гидроксида натрия (NaOH) образуется 1 моль хлорида натрия (NaCl) и 1 моль воды (H_2O). Заметим, что в ходе этой реакции два сложных вещества обмениваются составляющими и образуется два новых соединений:

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

Реакции, в которых два сложных вещества обмениваются компонентами, называются реакциями обмена.

Особой реакцией обмена в рассмотренном нами случае является реакция нейтрализации.

Реакция нейтрализации представляет собой взаимодействие между кислотой и основанием, при котором образуются соль и вода.

Схема реакции нейтрализации: **КИСЛОТА + ОСНОВАНИЕ = СОЛЬ + ВОДА**

Перед воздействием соляной кислоты и натриевого основания их можно проверить с помощью лакмусовой бумажки:

В растворе соляной кислоты лакмус окрашивается в красный цвет, в растворе едкого натра – в синий.

Если вы погружаете лакмус в вещество, образованное из соляной кислоты и гидроксида натрия, он становится фиолетовым, что указывает на нейтральную средую.



При нагревании полученного раствора, вода медленно испаряется. В колбе остается поваренная соль (хлорид натрия).



Реакции нейтрализации могут протекать между сильными и слабыми кислотами и основаниями.

1. Сильная кислота и сильное основание:

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$;

$HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$.

2. Сильное основание и слабая кислота:

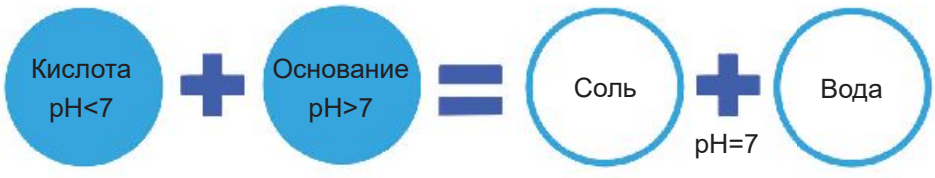
$2NaOH + H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 + 2H_2O$

3. Слабое основание и слабая кислота:

$Fe(OH)_3 + H_3PO_4 \rightarrow FePO_4 + 3H_2O$.

Основные понятия

Реакция нейтрализации – химический процесс, при котором вода и соль образуются под действием кислоты и основания.



Эти свойства химических веществ используются практически в фармакологии, медицине и промышленности.

Реакции нейтрализации чаще всего применяют при лечении заболеваний желудка. При повышенной кислотности назначают антациды – окись магния, карбонат кальция и др.

Эта химическая реакция используется и в быту. При попадании уксусной или другой кислоты на кожу может возникнуть ожог. В качестве первой помощи следует тщательно промыть пораженный участок чистой водой, затем нейтрализовать раствором пищевой соды. Тот же метод применяют при ожогах щелочами, в качестве нейтрализатора используют слабый раствор лимонной или уксусной кислоты.

Задания

1. Восстановите уравнения реакций, покажите типы реакций.

A) …… + …….. → $ZnCl_2 + 2H_2O$;
B) $Al(OH)_3 + 3HNO_3 \rightarrow$
C) …… + ……..→ $KNO_3 + H_2O$
D) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
E) …… + ……. → $MgSO_4$
F) $Cr(OH)_3 + 3HCl \rightarrow$ + H_2O

G) …… + …….. → $AlCl_3 + H_2O$

2. Составьте уравнения реакций соляной и серной кислоты со следующими основаниями: $Cu(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$.

3. Составьте формулу 10 различных кислот, используя данные символы.

			H					
			H_2	Cl	H			
		H	SO_4	H_2	NO_3	H		
	H_2	CO_3	H_2	S	H_3	PO_4	H_2	
H	Br	H	SO_3	H	I	H_4	SiO_3	H

Глава VI. 7-тема

Загрязнение воды и методы ее очистки

Изучаемые понятия

- Источники загрязнения воды
- Промышленные отходы
- Очистка воды

Человек всегда стремился жить вблизи воды. Первое нарушение биохимического баланса связано с водой. Однако в начале развития человека она была частью природы,как и другие живые организмы. Первоначальные загрязнения были близки к естественной концентрации, и его воздействие не нарушило естественные геобиохимические процессы.

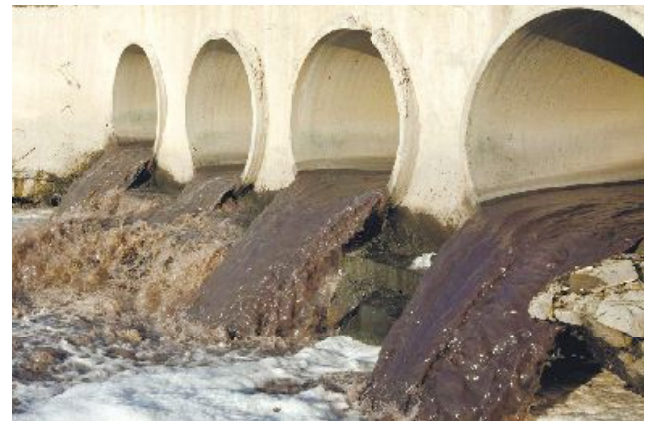
Позднее, с развитием земледелия и животноводства, увеличением заселенных территорий, концентрацией населения на небольших территориях, уровень загрязнения, естественно, стал превышать допустимый уровень. За тысячи лет люди привыкли к загрязнению природы, и сейчас во всем мире стоит проблема чистой питьевой воды не везде доступна, во всем мире возникла проблема с питьевой водой.

Основные источники загрязнения воды



Фермерские хозяйства

Удобрения, гербициды, инсектициды и органические отходы смываются и вливаются в поверхностные и подземные воды.



Сточные воды

Бытовые отходы из сточных вод сбрасываются в реки без очистки.



Промышленные отходы

Ртуть, медь, фтор, радиоактивные частицы, железо в воде считаются «подарком» промышленных предприятий. При этом отходы могут быть как целенаправленными, так и случайными. К наиболее «вредным» отраслям относятся черная металлургия, нефтепереработка, целлюлозно-бумажные комбинаты.

Влияние атмосферы

Из-за пыли, сажи, пепла и различных газов сегодняшний воздух трудно назвать чистым.

Оксиды азота и серы в сочетании с кислородом и водяным паром образуют кислотные дожди.

Твердые отходы

Водоемы превращаются в мусорные свалки из-за пластиковой посуды, пакетов, гравия, мусора и почвы.

Тепловое загрязнение

Выброс теплой воды атомных и тепловых электростанций повышает общую температуру водоема. Это приводит к быстрому росту водорослей и морских обитателей.



Последствия загрязнения воды

Во многих странах ощущается нехватка чистой питьевой воды. Проблему усугубляет тяжелая экологическая ситуация. Последствия загрязнения можно назвать опасными и далеко идущими. Вот некоторые из них:

– снижение разнообразия флоры и фауны водоемов;

– ухудшение вкуса, цвета и запаха воды;

– разрушение эмали наших зубов из-за обилия фтора;

– эпидемии бактерий и гепатита;

– перегрузка организма железом, вызывающая нарушения формирования костной ткани;

– накопление в воде свинца, хрома, кадмия, бензапирена, а также хлора увеличивает онкологические и неврологические заболевания;

– инфекционные и кишечные заболевания: от тифа и дизентерии до холеры;

– ухудшение состояния волос и кожи;

– негативное влияние соединений фенола и фтора на функцию почек и печени;

– паразитарная инфекция;

– накопление радиоактивных изотопов и пестицидов в организмах, циркуляция в пищевых цепях, деструкция тканей, стерильность и генетическая мутация.

Основные понятия

Коагуляция (lot. *coagulum* – сгусток, coagulatio – свертывание, сгущение) – частицы объединяются в более крупные агрегаты, образуется помутнение, агрегаты оседают или образуют верхний слой, вода становится прозрачнее.

Дезинфекция – очистка от вредных микробов хлорированием.

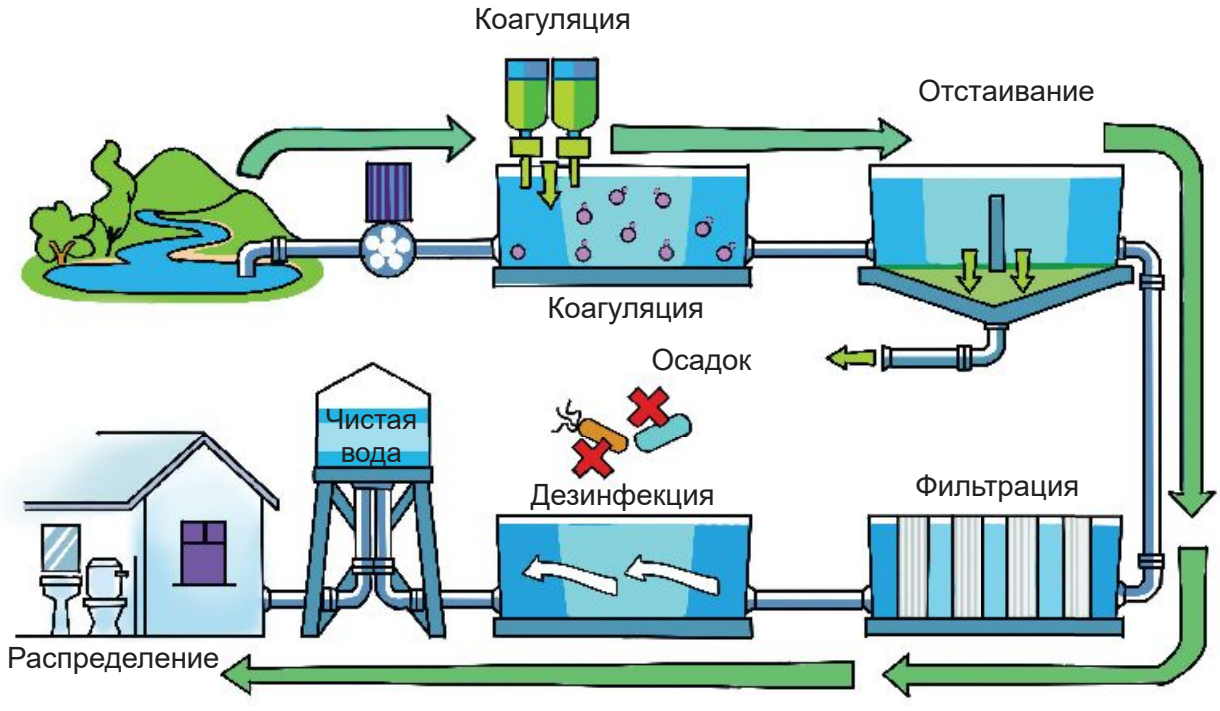
Этапы очищения воды

Для достижения нужного качества очистка воды проводится в несколько этапов:

1-этап: вода очищается от механических элементов, очищается от мути и различных примесей методом коагуляции.

2-этап: чистая вода, прошедшая через первую стадию, фильтруется с использованием чистого песка и коллоида. Очищается от примесей и вредных микробов.

3-этап: чистая вода, прошедшая вторую стадию, хлорируется и раздается населению.





Все вышеперечисленные мероприятия входят в понятие «обработка воды». Стабилизация воды, обеспечение необходимого уровня pH, улучшение процесса коагуляции называются «специальной обработкой воды».

Задания

1. Чем отличается вода Мирового океана от воды полярных льдов?
2. Какую воду вы имеете в виду под пресной водой?
3. Соберите информацию о роли воды в жизни человека и подготовьте иллюстрированный буклет.

Проектная работа. Подготовка проектов предложений по загрязнению воды и способам ее очистки.

Глава VI. 8-тема

Решение задач

Изучаемые понятия

- Состав и структура воды
- Агрегатное состояние воды
- Физические свойства
- Круговорот воды в природе

Задача 1. Найдите массу водорода в воде массой 4,5 г.

Дано: m (H_2O) = 4,5 г

m (H) – ?

Решение. Вычисляется относительная молекулярная масса воды:

A_r (H) = 1; A_r(O) = 16; $M_r(H_2O) = 2 \cdot 2 + 16 = 18$

В 18 г воды содержится 2 г водорода,

В 4,5 г воды – x г водорода

18 : 4,5 = 2 : x

18 • x = 2 • 4,5

18 x = 9

X = 0,5

Ответ: В 4,5 г воды содержится 0,5 г водорода.



Задача 2. Какие массы водорода и кислорода должны вступить в реакцию, чтобы образовалась вода массой 9,0 кг?

Дано: m (H_2O) = 9,0 кг

m (H_2) – ?

m (O_2) – ?

Решение.

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

n (H_2) : n (O_2) : n (H_2O) = 2 : 1 : 2

$$n(H_2O) = \frac{9000\,г}{18\,г/моль} = 500\,моль$$

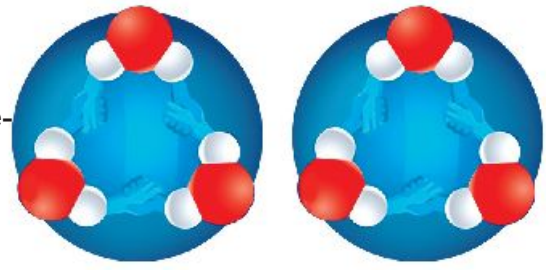
n (H_2) = n (H_2O) = 500 моль

m (H_2) = 500 моль • 2 = 1000 г или1 кг

$$n(O_2) = \frac{1}{2} \cdot n(H_2O) = \frac{500}{2} = 250\,моль$$

m (O_2) = 250 моль • 32 г / моль = 8000 г или 8 кг

Ответ: Из 1,0 кг водорода и 8,0 кг кислорода получается 9,0 кг воды.



Задача 3. Воздух при температуре +30° содержит 30 г водяного пара это насыщенный воздух. Процент данных можно выразить как 100%. Если при той же температуре в воздухе содержится 17 г водяного пара, какова относительная влажность воздуха?

Решение:

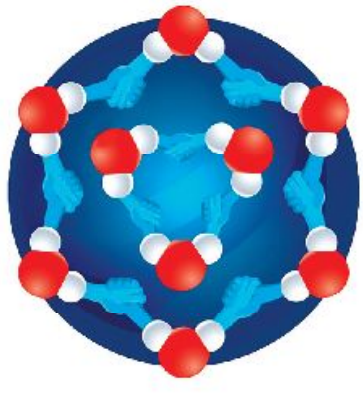
30 г – 100%

17 г – x%

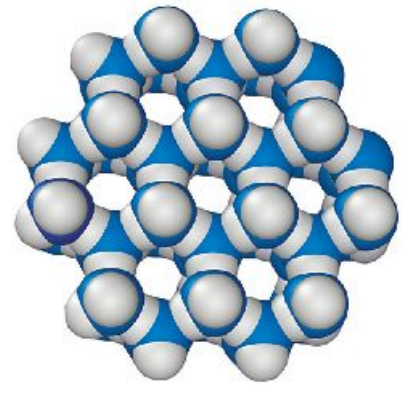
Зная правила пропорции, решаем задачу и находим x.

x = 17 • 100 / 30 = 56%

Ответ: Относительная влажность 56%.



Задачи и упражнения для самостоятельного решения



1. С водой прореагировало 28 г оксида кальция. Рассчитайте массу образовавшегося вещества.

2. Какая масса оксида меди (II) образуется при разложении 49 г гидроксида меди (II)?

3. Найдите массу оксида кальция, необходимого для получения 37 г гидроксида кальция.

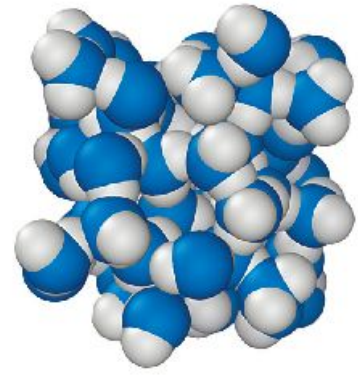
4. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ определите массовую долю воды в кристаллогидрате сульфата меди.

5. Какая группа из перечисленных ниже веществ относится к оксидам?

А) CaO, CO, Fe_2O_3, P_2O_5

В) HCl, H_2SO_4, HNO_3, H_2CO_3

С) $MgSO_4$, $CuCl_2$, NaCl, KNO_3



6. Какова геометрическая форма молекулы воды?

7. Как вы думаете, почему жизнь возникла в жидком состоянии, а не в твердом состоянии воды?

8. Для перехода вещества из жидкого состояния в газообразное необходимо разорвать все связи между молекулами, а на это затрачивается энергия в виде теплоты. Пользуясь этим фактом, объясните, почему температура испарения воды высока.

9. В организме человека содержится примерно 65 % воды (75 % в организме новорожденного), более 50 % в организме растений и животных, 95–99 % в водорослях, 7–15 % в спорах и семенах, у вас больше всего воды?

10. Почему полноводные реки, озера, моря не промерзают до дна даже в самые лютые морозы, а жизнь кипит под толстым льдом даже в северных морях?

11. Прокомментируйте картинку ниже.



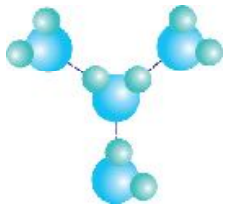
12. Некоторые вещества имеют в названии слово «вода». Пользуясь информационными ресурсами, определите понятия: «известковая вода», «бромная вода», «аммиачная вода».

Глава VI. 9-тема

Урок закрепления

Изучаемые понятия

- Химические свойства воды
- Реакции нейтрализации
- Индикаторы
- Способы очистки воды



1. Даны вещества гидроксид натрия, соляная кислота, оксид кальция. Какое из этих веществ взаимодействует с водой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

2. В чем разница между чистой водой и дистиллированной водой?

3. Чай – индикатор кислотности, он меняет цвет в зависимости от того, кислый раствор или нет. Перед вами две пробирки с раствором кислоты и основания. Определите что находится в каждой пробирке с помощью чая.

4. Приведите два примера реакций нейтрализации. Почему эта реакция так называется?

5. Как можно опытным путем определить, является ли данный вам раствор кислотой или раствором основания? Подтвердите свой ответ примером.

	Тип загрязнения	Метод очистки
		

7. Какие источники загрязнения воды вы знаете и есть ли они в вашем районе?

8. Как очистить воду естественным путем?

9. Напишите следующие уравнения реакции превращения.

А) $Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow NaCl$

Б) $Li \rightarrow Li_2O \rightarrow LiOH \rightarrow LiNO_3$

В) Водород→вода→гидроксид натрия

Г) Кислород→оксид калия→гидроксид калия →хлорид калия

10. Напишите уравнения реакций по приведенной ниже схеме.

металл ← элемент → не металл

↓ ↓

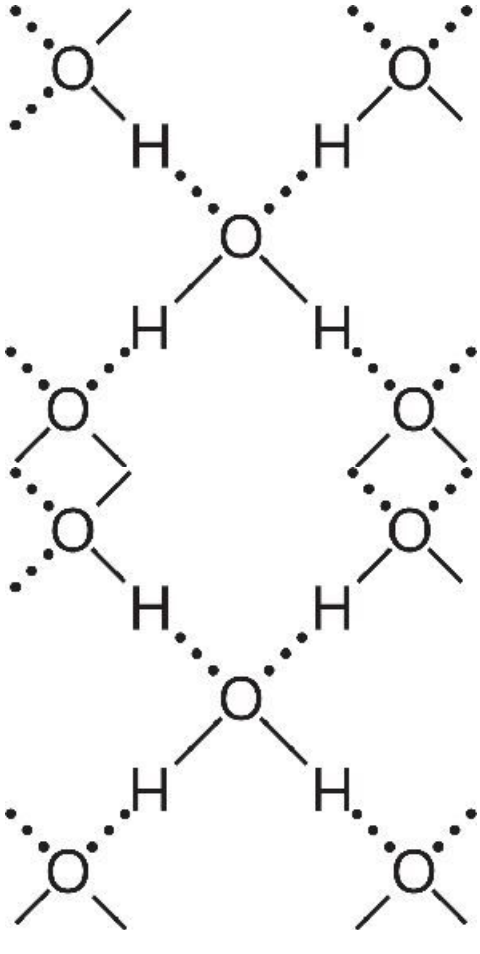
основной оксид — кислотный оксид

↓ ↓

основание → соль ← кислота

11. Отметьте соответствие.

Реагенты	Продукт реакции
1) $2H_2O + SO_3 \rightarrow$	A) $Ca(OH)_2$
2) $2Na + 2H_2O \rightarrow$	B) H_2SO_4
3) $CaO + H_2O \rightarrow$	C) $NaOH + H_2\uparrow$



ГЛАВА VII

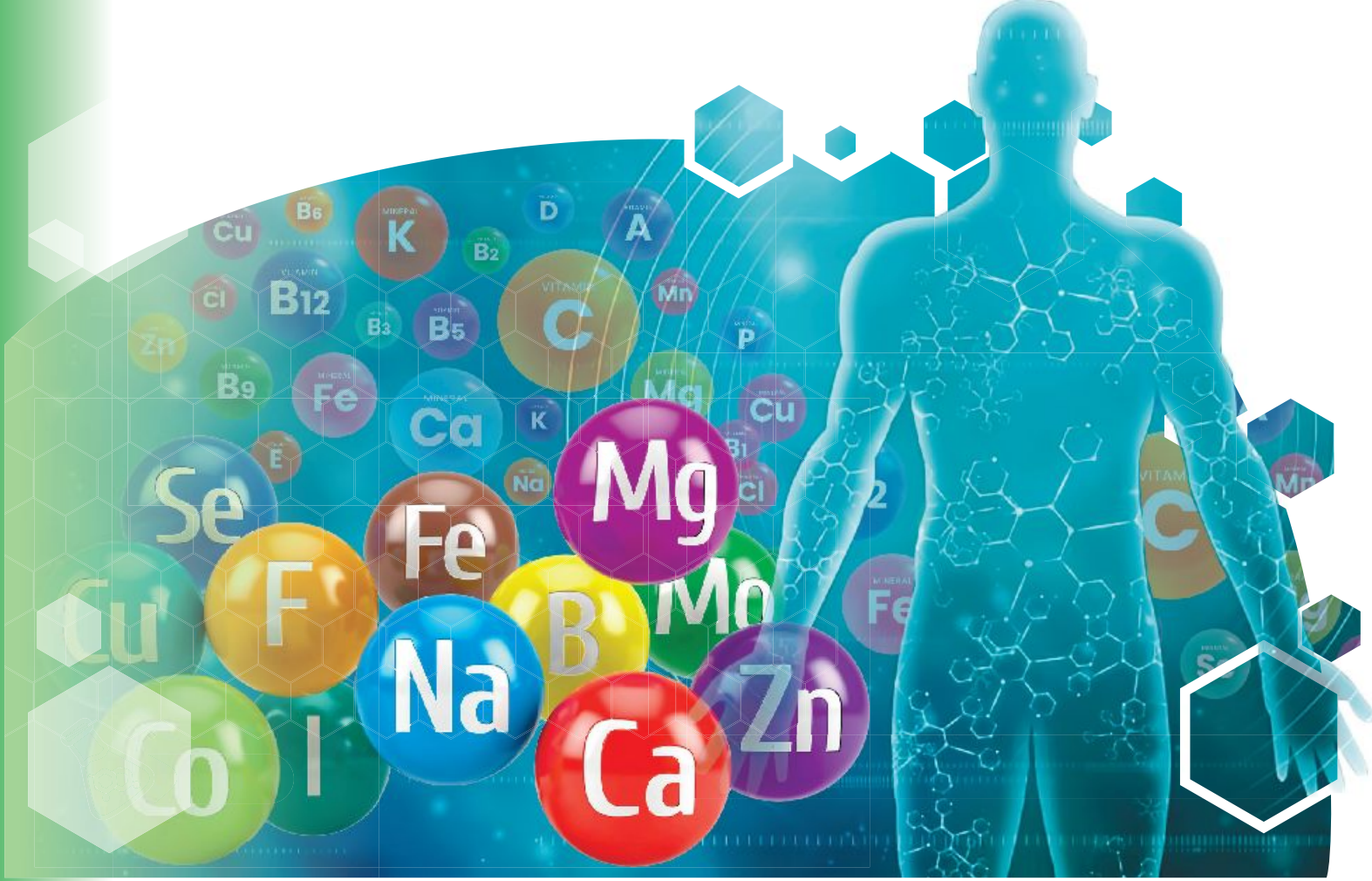
ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СОЕДИНЕНИЯ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОРГАНИЗМЕ

О ЧЕМ?

Химические элементы в живых организмах. Белки. Жиры. Углеводы. Витамины и минералы.

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Понятие химических элементов в организме человека. Начальные понятия о белках. Понятие значения жиров в жизни человека. Углеводы. Значение микро- и макроэлементов в организме человека



Глава VII. 1-тема

Химические элементы в живых организмах и их значение

Изучаемые понятия

- Биогенные элементы
- Органические вещества
- Неорганические вещества

Вопрос задан, о каком объекте?

43 кг кислорода,

18 кг углерода,

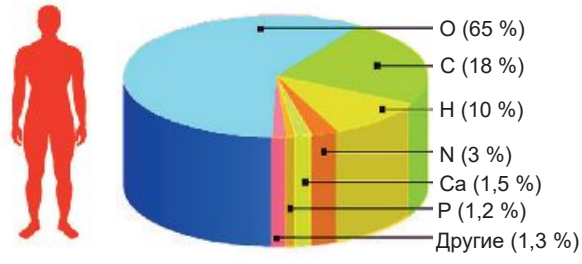
7 кг водорода,

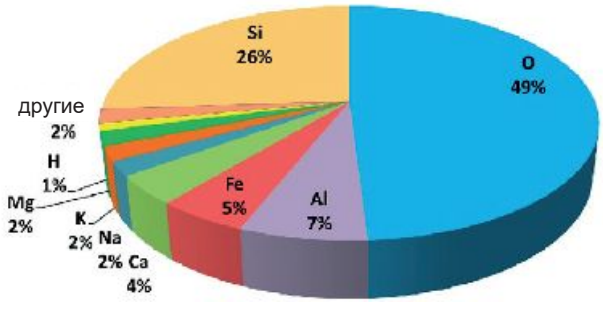
1,8 кг азот,

0,780 кг фосфор,

0,0042 кг железа

и около 20 других химических элементов.





В земной коре преобладают кислород, кремний, алюминий и железо. Основу живых организмов составляют 4 элемента: кислород, углерод, водород, азот. За исключением преобладающего в живых организмах кислорода, все элементы составляют незначительную часть массы земной коры.

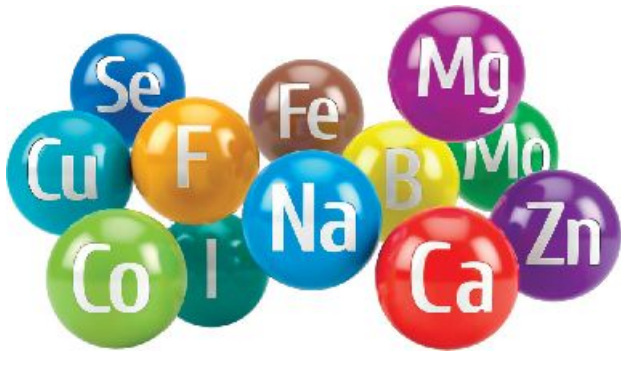
Молекулярный состав

Химические элементы содержатся в клетках в виде ионов и молекул неорганических и органических веществ.Важнейшими неорганическими веществами в клетке являются вода и минеральные соли, важнейшими органическими веществами являются углеводы, липиды, белки и нуклеиновые кислоты.

Основные химические элементы, встречающиеся в живых организмах: углерод – C, водород – H, кислород – O, азот – N, фосфор – P, сера – S, натрий – Na, калий – K, кальций – Ca, магний – Mg, железо – Fe, хлор – Cl.

Первые 4 элемента: углерод, водород, кислород и азот составляют 96,3% массы любого организма.

Химические элементы, входящие в состав живых организмов и выполняющие одновременно биологические функции, называются биогенными элементами. Они имеют важное биологическое значение, даже если они обнаружены в клетках в очень малых количествах. Биогенные элементы подразделяются на микро- и макроэлементы.



Неорганические вещества

Вода является основным веществом всех живых организмов. Среднее количество воды в клетках большинства живых организмов составляет около 70%. Вода в клетке находится в двух формах: свободной (95% всей клеточной воды) и связанной (4–5% связывается с белками).

Некоторые микроэлементы, такие как цинк (Zn) и йод (J), играют решающую роль в жизненных процессах даже в небольших количествах. Дефицит йода может вызвать, например, увеличение щитовидной железы и заболевание, называемое зобом.

Минеральные соли

Минеральные соли в водном растворе клетки разделяются на катионы и анионы.

Самые важные катионы: K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, NH^{4+}

Самые важные анионы: Cl^-, SO_4^{2-}, HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^-$, HCO_3^-, NO_3^-

Органические вещества

Углеводы: хранилище силы и энергии для клеточных процессов.

Липиды или жиры: они длительное время запасают большое количество энергии и играют важную роль в строении клеточных мембран. Снижают потерю воды на испарение, расщепляются с образованием воды.

Протеины или белки: являются важными соединениями, которые действуют как строительные блоки многих компонентов клетки, необходимы для роста и производят ферменты, катализирующие химические реакции. Они вырабатывают гормоны, которые контролируют рост и обмен веществ.

Основные понятия

Биогенные элементы – химические элементы, выполняющие биологические функции в живых организмах.

Неорганическими веществами – в живых организмах являются вода и минеральные соли.

Органические вещества в живых организмах – углеводы, липиды, белки и нуклеиновые кислоты.

Задача 1. Фосфат кальция является минеральной основой костей и зубов Суточная потребность организма в кальции составляет от 0,8г до 2 г. Источниками кальция являются молоко, кефир, творог, сыр, мед, фасоль, зеленый лук, а также яйца, гречка, овсянка, морковь и горох. Если в пищу добавить 1 г карбоната кальция, обеспечивает ли он суточную потребность организма в кальции?



Решение. Количество кальция в карбонате кальция равно количеству карбоната кальция:

$CaCO_3$ из формулы следует, что, n (Ca) = ($CaCO_3$),

n($CaCO_3$) = m/M = 1/100 = 0,01 моль.

Из этого:

n(Ca) = 0.01моль

m(Ca) = M · n = 0,01 · 40 = 0,4 г.

Таким образом, суточная потребность составляет 0,8–2 г, поэтому данное количество считается низким.

Задача 2. Всего в организме человека содержится примерно 25 мг йода (в составе различных соединений) и половина всей массы йода приходится на щитовидную железу. Рассчитайте, сколько атомов йода содержится: а) в щитовидной железе; б) в организме человека.

Решение. Количество атомов йода в организме человека:

$N(J) = N_A \cdot n(J) = N_A \cdot m(J)/M(J)$;

$N(J) = 6{,}02 \cdot 10^{20} \cdot 25/127 = 1{,}185 \cdot 10^{20}$

Количество атомов йода в щитовидной железе в 2 раза меньше:

$N(J) = 0{,}5 \cdot 1{,}18 \cdot 10^{20} = 5{,}9 \cdot 10^{19}$.

Задания

Можем ли мы сказать, что, поскольку в человеческом организме очень мало железа, оно не важно для здоровья человека?

1. Какое значение имеет вода для жизни человека? Почему обезвоживание организма для детей опаснее чем для взрослых людей?

2. Какую роль играют белки в организме человека?

Проектная работа. Сбор информации о наличии и значении тех или иных минеральных веществ и химических элементов в составе пищевых продуктов.

Глава VII. 2-тема

Белки. Жиры. Углеводы

Изучаемые понятия

- Белки
- Значение жиров в жизни человека
- Углеводы

Нет другого вещества с такими удивительными свойствами, как белок. Если клетке нужно что-то сделать, она почти всегда «обращается» к определенному белку. Жизнь зависит от тысяч белков. Их молекулы с поразительной точностью распознают другие молекулы и «общаются» друг с другом.



Белки составляют основную часть растительных и животных организмов. являются важнейшими соединениями сложного строения, участвующими в процессах жизнедеятельности. Белки человек получает в основном за счет потребления пищевых продуктов.

Вы едите мясо и мясные продукты, яйца, фасоль, горох и др. Эти продукты являются основным источником белков.

Белки являются строительным материалом тела, мышц и кожных покровов.

Белки являются транспортом организма, который переносит кислород от легких к клеткам и образующийся там углекислый газ к легким.

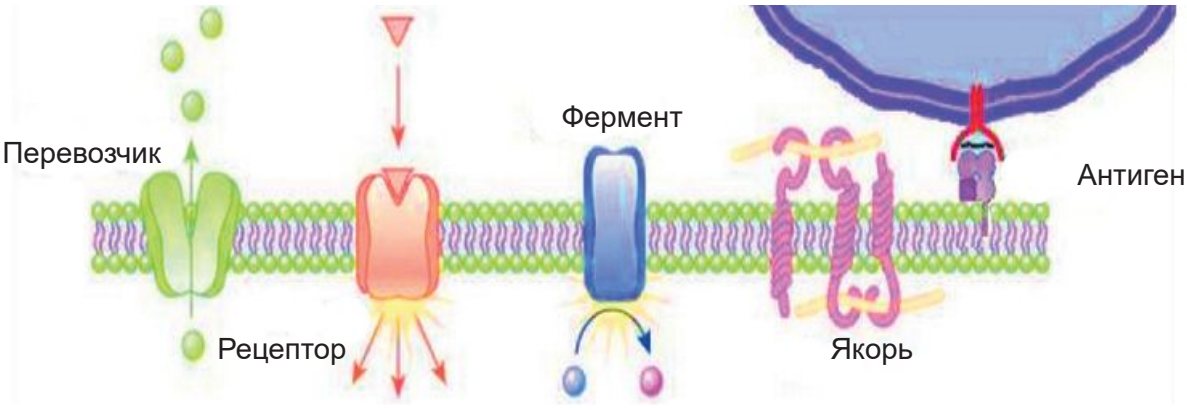
Белки – защитники организма. Недостаток белков в организме человека ослабляет иммунитет. В результате человек становится склонным к различным заболеваниям, замедляется кроветворение, замедляется рост молодого организма.

Нарушается работа нервной системы, печени и других органов, организму тяжело восстанавливаться после длительных болезней.

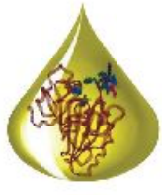
Лекарства, ускоряющие синтез белков, применяют по рекомендации медицинского персонала для профилактики и лечения заболеваний, вызванных недостатком белков в организме.

Белковая молекула имеет сложную структуру, существуют тысячи ее видов Синтезировать белки очень сложно. Каждый организм биосинтезирует необходимые для собственного организма белки в своих клетках.



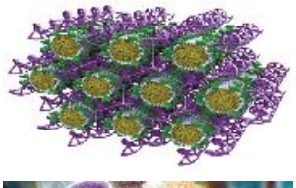


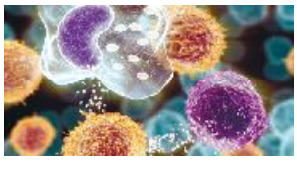
Изучение элементного состава белков показало, что в них в определенных пропорциях содержатся следующие элементы: углерод (50–54%), кислород (21–23%), азот (15–17%), водород (6,5–7%), а также фосфор и сера.











Жиры

Откуда они берутся, почему скапливаются под кожей и зачем вообще это нужно?

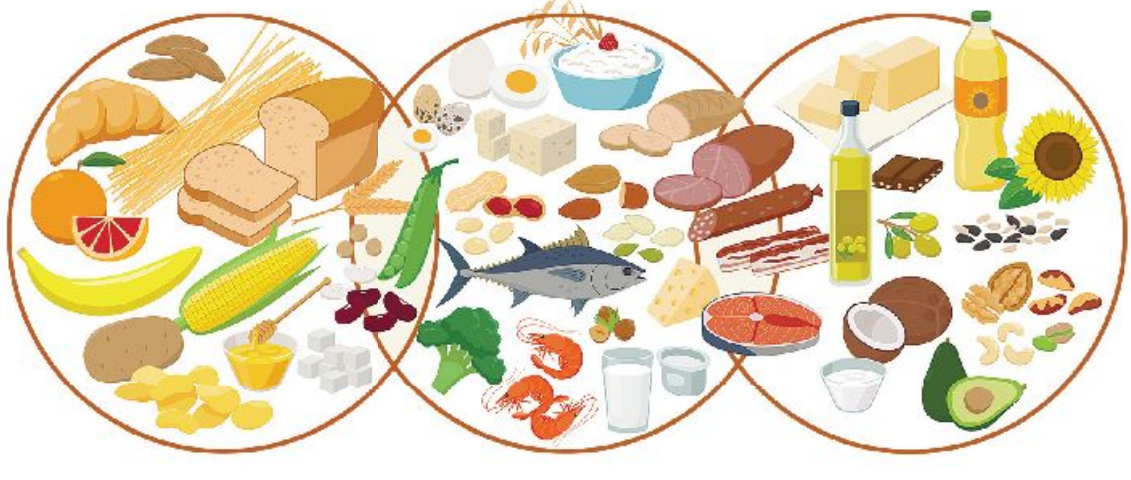
Жиры представляют собой сложные эфиры, образованные из одноосновных карбоновых кислот и трехатомного спирта-глицерина. Общее название этих соединений триглицериды. Итак, жиры – это органические соединения, состоящие из глицерина и жирных кислот, роль которых в организме зависит от химического строения жирных кислот. Жирные кислоты бывают двух типов: насыщенные и ненасыщенные.

Жиры – необходимый компонент питания, выполняющий множество функций: дает нам энергию, стимулирует мозговую деятельность, служит строительным материалом для клеток и тканей, помогает в усвоении витаминов A, D, E, K. участвует и помогает регулировать обмен веществ.

Потребность организма в жире

Рекомендуемое количество жиров в рационе человека составляет 90–100 граммов в сутки.

Современная наука и медицина подсчитали, что примерно 20–30% расхода энергии человека должно получаться из пищевых жиров.



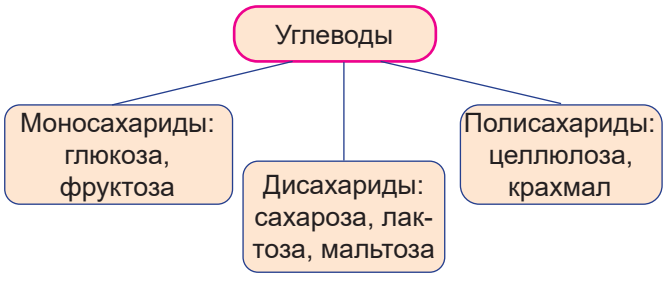
Наше тело запасает жиры для «последнего» использования, они защищают тело и внутренние органы как мягкие «подушки», помогают удерживать тепло, а также участвуют в том, чтобы волосы и кожа были гладкими и красивыми. Поэтому очень важно, чтобы в организме было достаточно жира.Жиры содержатся в сливочном масле и сыре, мясе, яйцах и рыбе.

Жиры являются строительным материалом и энергетическим резервом организма, в среднем у человека весом 70 кг содержится около 11 кг жира в организме.

Углеводы

Молекулы углеводов представляют собой органические соединения, состоящие из атомов углерода, водорода и кислорода, причиной их названия является то, что атомы углерода, водорода и кислорода в молекуле представляют собой $Cn(H_2O)m$.

Углеводы, встречающиеся в природе, можно разделить на три основные группы.



Знаете ли вы?

Зимой лягушек иногда можно найти замерзшими подо льдом, но как только наступают теплые дни и лед тает, они продолжают свою жизнь.

Как они выживают, если замерзают? Известно, что с наступлением холодов количество глюкозы в крови лягушки увеличивается в 60 раз.

Это предотвращает образование кристаллов льда в организме и животное не погибает.

По массе эти соединения составляют основную часть органических веществ на планете. Они необходимы для развития живых организмов, их доля в растениях достигает 80% сухой массы, а в животных – 2–3%.Вы владеете информацией об образовании углеводов в процессе фотосинтеза, осуществляемого растениями.

Зачем человеческому организму нужны углеводы?

Углеводы выполняют 4 важные функции в организме человека:

– источник энергии;

– углеводы входят в состав соединительных тканей, плазмы и межклеточных мембран, вместе с белками образуют стероидные гормоны и ферменты;

– связывание молекул воды поддерживает оптимальное количество ионов кальция и магния в организме;

– защиту, вещества в нем обеспечивают эластичность сосудов, работу суставной жидкости и слизистой оболочки.

Основные понятия

Белки. Ферментативная активность белков позволяет биологическим процессам протекать и управляться в строгом, определенном порядке за счет скорости химических реакций. Белки отличаются от других молекул в клетке тем, что имеют большую молекулярную массу и содержат атомы азота.

Жиры являются одним из основных видов пищи, постоянно употребляемых в быту, без которых не могут осуществляться нормальные жизненные процессы.Только в связи с этим каждый должен соблюдать соответствующие правила питания, важно знать, какие и в каком количестве употреблять жиры.

Углеводы (сахара, глициды, carbohydrate) – группа распространенных органических соединений, которые наряду с белками и жирами необходимы для жизни человека, животных и растений. Это один из источников энергии, вырабатываемой в результате обмена веществ в организме.

Недостаток углеводов приводит к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, болям в суставах, избыток углеводов вызывает увеличение веса, аллергию, кариес и патологические процессы в нервной системе.

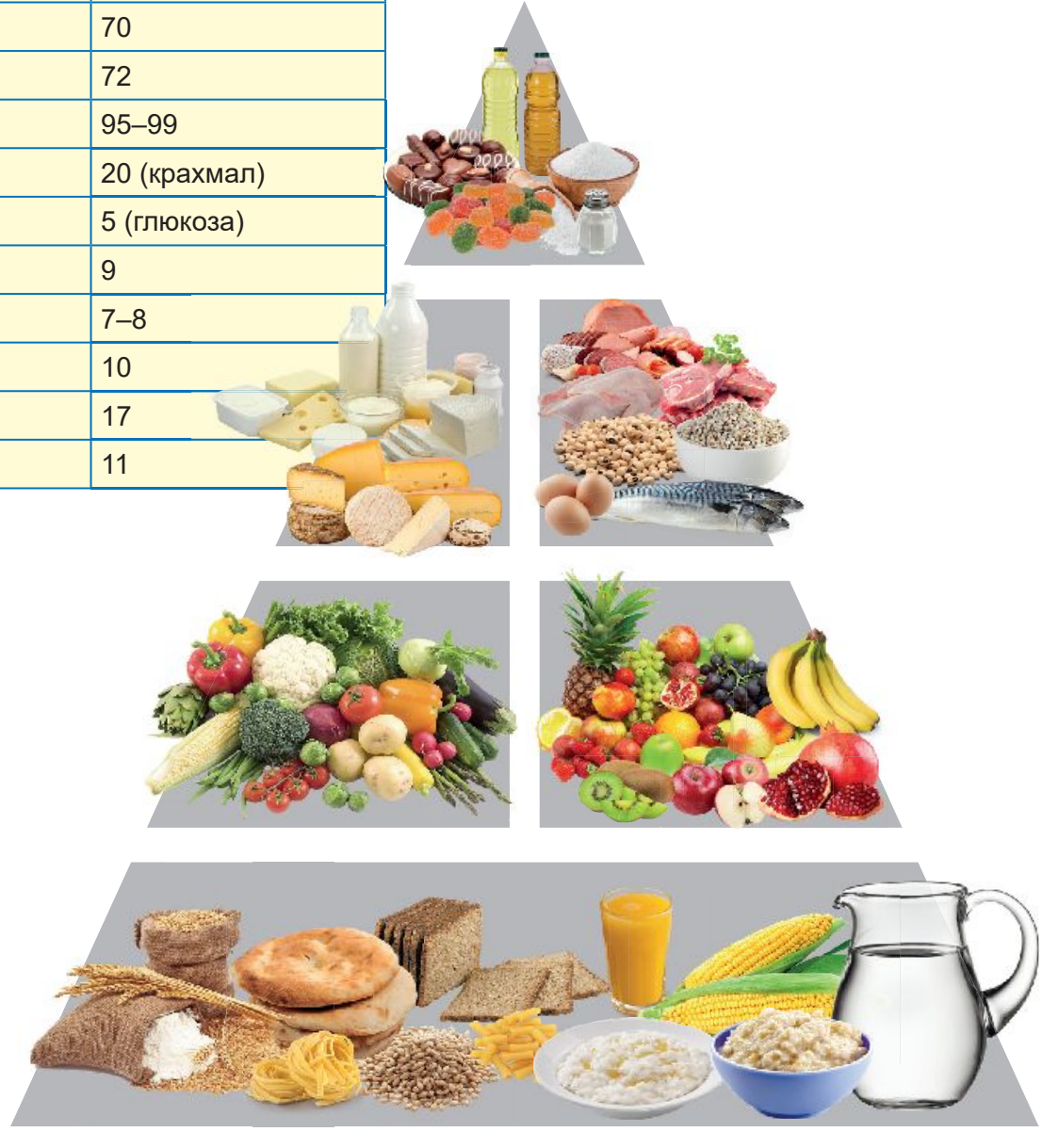
Задания

1. Как образуются углеводы в природе?
2. Какие функции выполняют белки в организме человека?
3. Как человеческий организм усваивает белки, содержащиеся в мясе, яйцах и бобовых, таких как фасоль, маш и горох?
4. Ниже приведена таблица содержания углеводов в основных продуктах питания, на основании которой ответьте на вопросы

Продукт	Количество углеводов в 100 г продукта
Ржаной хлеб	42–45
Белый хлеб	43–50
Гречиха	64
Манная крупа	70
Рис	72
Сахар	95–99
Картофель	20 (крахмал)
Картофель	5 (глюкоза)
Арбуз	9
Морковь	7–8
Свекла	10
Виноград	17
Яблоко	11

Вопросы

1) Какие продукты богаты углеводами?
2) В каких продуктах имеются меньше всего углеводов?
3) Сделайте вывод о правильном углеводном питании.



Глава VII. 3-тема

Витамины

Изучаемые понятия

- Витамины
- Важность витаминов

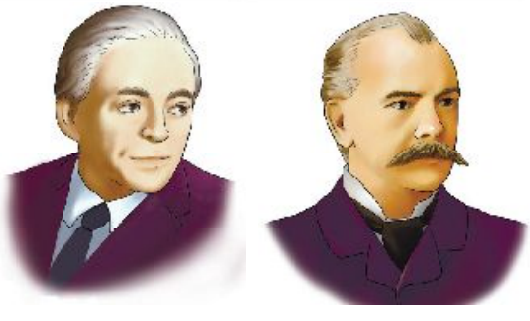
Витамины – органические соединения сложной структуры, чрезвычайно важные для человека и животных, в основном входят в состав ферментов-биокатализаторов, необходимых для тканевого обмена и реакций биосинтеза в клетках. Поэтому витамины необходимы организму животного и человека в очень малых количествах (от нескольких микрограммов до нескольких мг в сутки), вызывают тяжелые заболевания, называемые авитаминозами или гиповитаминозами, необходимые витамины человек получает в основном из растительных продуктов.



Баланс витаминов очень важен для организма человека. Например, недостаток витамина А вызывает у людей астигматизм (куриная слепота). То есть человек теряет зрение с наступлением темноты. Кроме того, в результате недостатка витамина А, В – в коже, ногтях, волосистой части головы происходят различные негативные изменения. В основном этот витамин покрывается при употреблении пищевых продуктов, моркови, помидоров, зеленого горошка, дыни, апельсинов.

Недостаток витамина С вызывает заболевания десен (цинга), боли в суставах, незаживление ран и усталость. Этот витамин содержится в капусте, лимоне, апельсине, болгарском перце и различных овощах и в зелени.

В растительных клетках синтезируются почти все витамины, например, витамина С в 100 г яблок 13 мг, в клубнике 60 мг, в апельсинах 60 мг, в черной смородине 200 мг. Витамина Р в 100 г яблок 10–70 мг, в клубнике 150 мг, в апельсинах 500 мг, в черной смородине 150 мг.



В 1882 году русский ученый и врач Николай Иванович Лунин первым обнаружил, что организм животных не может существовать без витаминов.

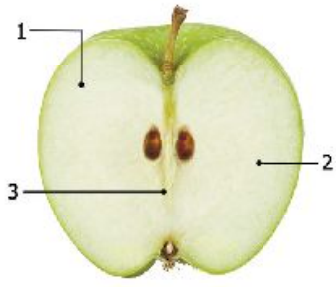
В 1912 году польский ученый Казимир Функ ввел в науку термин «витамин» Витамин («vita» означает жизнь, то есть амин жизни).

Основные понятия

Витамины влияют на физическое и эмоциональное состояние человека.

Витамины условно делят на витамины и витаминоподобные вещества.Витаминоподобные вещества сходны с витаминами по своим биологическим свойствам, но обычно требуются в больших количествах.

Частичная нехватка витаминов называется гиповитаминозом, полная нехватка называется авитаминозом.



Витамины и минералы, содержащиеся в яблоках.

1-витамины: A–0,03 мг, B_1–0,03 мг, B_2–0,02 мг, B_3–0,07 мг, B_6–0,07 мг, B_9–2,0 мкг, C–10,0 мг, E–0,55 мг, H–0,3 мкг, PP–0,3 мг.

2-микроэлементы: железо – 2,2 мг, калий – 278 мг, кальций – 15,0 мг, магний – 9,0 мг, натрий – 26 мг, сера – 5,0 мг, фосфор – 11 мг, хлор – 2 мг, алюминий – 116 мкг, бор – 245 мкг, ванадий – 4 мкг, йод – 2 мкг, кобальт – 1 мкг, марганец – 47 мкг, мис – 110 мкг, молибден – 6 мкг, никель – 17 мкг, рубидий – 63 мкг, фтор – 8,0 мкг, хром – 4 мкг, rux – 150 мкг.

3-в яблочном семени: йод – 80 мкг.

Витамины	Суточная мерка (доза)	Функция	Источник
Аскорбиновая кислота (C)	50–100 мг	Координирует окислительно-восстановительные реакции. Увеличивает силу защиты.	Цитрусовые, клубника, малина, капуста, петрушка, укроп, красный перец.
Тиамин (витамин B_1)	1,4–2,4 мг	Регулирует деятельность центральной и периферической нервной системы, координирует жировой и углеводный обмен.	Хлеб (черный), гречка, овсянка, горох, соя, овощи.
Рибофлавин (витамин B_2)	1,5–3 мг	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях.	Хлеб (черный хлеб), миндаль, яйцо, сыр.
Ретинол (витамин A)	0,5–2,5 мг	Регулирует рост и развитие организма, регулирует активность клеточной мембраны.	Рыба, печень, сливочное масло, яичный желток, рыбий жир, морковь, помидоры.
Кальциферол (витамин D)	2,5–10 мкг	Контролирует активность кальция и фосфора в организме.Участвует в формировании костей и зубов.	Рыбные продукты, сливочное масло, яичный желток.

Условия хранения витаминов

При хранении овощей и картофеля, фруктов и ягод мы теряем многие витамины. Например, после сбора 1 кг картофеля теряет около 300 мг витамина С, а количество витамина С в сохраненном до весны картофеле не превышает 50%. Чтобы повысить сохранность витаминов в овощах, необходимо соблюдать правила их хранения и упаковки. У каждой овощи есть своя оптимальная температура хранения

B_1, B_2 и С растворяются в воде, окисляются в воздухе и разрушаются при нагревании. Поэтому при варке овощей нужно ложить их в кипящую воду а не в холодную, кроме того, следует закрыть кастрюлю крышкой и долго не кипятить.Витамин С теряется при контакте с медной и железной посудой, а витамин К уменьшается под воздействием солнечных лучей.

Задания

1. Как помочь больным рахитом без использования витамина D?
2. Почему молоко коров, пасущихся на пастбищах, всегда
богаче витамином D, чем молоко коров всё время находящихся в сарае?
3. В рационе каждого человека должно быть достаточно сырых овощей и фруктов, почему?
4. У больного диагностирован дефицит витамина А. Почему врач рекомендует больному есть больше красных овощей (морковь, помидоры, перец)?

Глава VII. 4-тема

Значение минералов в жизни человека

Изучаемые понятия

- Микроэлементы
- Макроэлементы
- Важность микро- и макроэлементов

Минеральные вещества участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в организме человека. Они определяют свертываемость крови, сокращение мышц и являются необходимым компонентом всех органов и тканей. Химические элементы в определенном количестве необходимы для правильного образования и нормального функционирования организма. Если этого определенного количества недостаточно, возникают различные заболевания.

Минералы условно делятся на макроэлементы и микроэлементы.

Содержание некоторых химических элементов во внешней среде и в организме человека.

Поваренная соль – хлорид натрия необходим для поддержания определенного содержания солей в крови и осмотического давления в тканях. При недостатке хлорида натрия происходит обезвоживание тканей, соль также придает пище вкус и улучшает аппетит. Суточная потребность в хлориде натрия в условиях умеренного климата составляет 10–15 г. Эта потребность удовлетворяется за счет натуральных продуктов (3–5 г), поваренной соли в хлебе (3–5 г), соли, используемой в пищевых продуктах. Потребление соли увеличивается при значительных физических нагрузках. активность, сильное потоотделение, особенно в жарком климате. Поэтому обратите внимание на количество соли в рационе.



Аскаров Иброхим – доктор химическиз наук, профессор.

Изобрел пищевую добавку, содержащих в макро- и микроэлементах “Аскальций”, “Алкаман”.

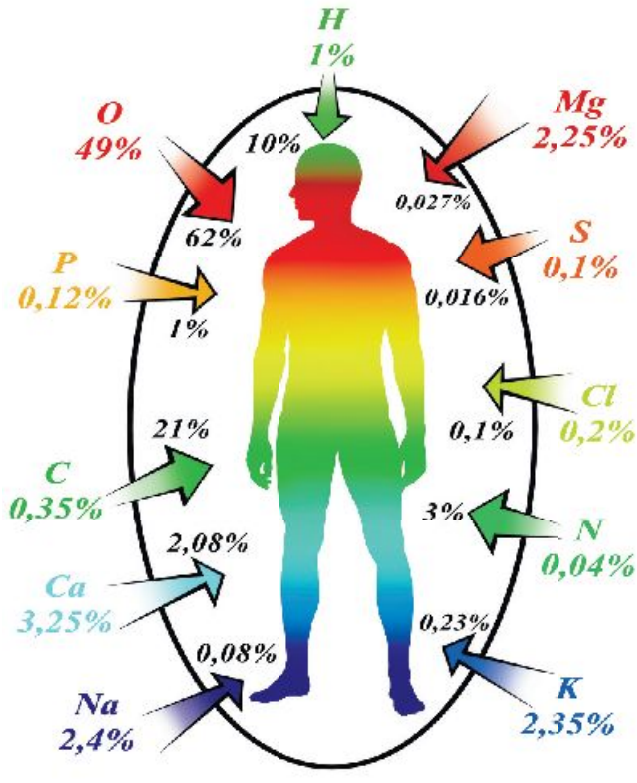
Соли кальция необходимы в организме человека. Играет важную роль в обмене веществ. Помогает поддерживать нормальную возбудимость нервных и мышечных тканей. При недостатке кальция кости становятся хрупкими и медленно срастаются после перелома. Соли кальция содержатся во многих продуктах, таких как зерновые, овощи, молочные продукты и яйца домашней птицы.

Суточная потребность в кальции для здорового организма составляет от 800 до 1500 мг, количество определяется в зависимости от возраста человека.

Фосфор – P подобно кальцию, он является важной частью костной ткани, а также ядер клеток нервной системы и некоторых тканей. Однако на этом важность фосфора в организме не заканчивается. Он активно участвует в обмене белков, жиров и углеводов, а также в некоторых биохимических процессах. Энергия, используемая при сокращении мышц, связана с органическим соединением фосфора – аденозинтрифосфорной кислотой. В результате сильной работы мышц потребность в фосфоре увеличивается.

Фосфор в сыре, твороге, молоке, мясе, печени, рыбе, яичных продуктах лучше усваивается организмом, чем соединения фосфора в зерне, фасоли, горохе, хлебе.

Минерал **магний** – Mg присутствующий в костях и других тканях организма, имеет большое значение для обмена веществ. Его метаболизм взаимосвязан с фосфорно-кальциевым обменом. Соли магния активируют ферменты, участвующие в химическом превращении соединений фосфора. Человек получает свои потребности в магнии в основном из продуктов растительного происхождения – хлеба грубого помола, круп, бобовых, картофеля.



Калий – K важен для нормальной работы сердечно-сосудистой системы.Картофель, капуста, тыква, кабачки, курага, изюм, черная смородина содержат много солей калия.

Железо – Fe потребность в микроэлементе составляет примерно 15 мг в сутки. Соединения железа входят в состав многих тканей организма. Красные кровяные тельца – эритроциты поглощают большое количество железа. Также оно входит в состав некоторых ферментов.Недостаток железа в рационе может привести к развитию анемии. Железо содержится в мясе, хлебе, многих овощах и фруктах.

Медь – Cu микроэлемент Cu участвует в образовании ряда ферментов, влияет на всасывание железа в кишечнике и тем самым влияет на образование гемоглобина.

Основными источниками меди являются хлеб, крупы (особенно овсянка, гречка, пшено), овощи, бобовые, орехи, также медь содержится в печени, морепродуктах (кальмары, креветки).

Цинк Zn участвует в образовании некоторых ферментов, который в основном концентрируется в костной системе, коже и волосах, и других микроэлементов в организме. Дефицит цинка у человека замедляет рост, вызывает потерю вкусовых ощущений или их нарушение, снижение обоняния. Цинк также необходим для нормального кроветворения.

Основными источниками цинка являются мясо, птица, сыры, крупы (особенно овес). мука), овощи, бобовые. Также цинк содержится в орехах и морепродуктах.

Йод – J необходим для производства тироксина, гормона щитовидной железы. Было показано, что йод снижает уровень холестерина в крови. Поэтому неудивительно, что йод уже давно считается одним из самых эффективных средств профилактики атеросклероза.

Больше всего йода содержится в водорослях и морской рыбе. Йод содержится также в мясе, яйцах, молоке, различных овощах и фруктах – свекле, салате, моркови, картофеле, капусте, огурцах, яблоках, винограде, сливах.

Основные понятия

Минеральные вещества делятся на 2 типа.

Макроэлементы – это химические элементы, массовая доля которых в организме человека выше 0,01%, это кислород (O), углерод (C), водород (H), азот (N), кальций (Ca), фосфор (P), калий (K), натрий (Na), сера (S), хлор (Cl), магний (Mg).

Микроэлементы – это химические элементы, массовая доля которых в организме человека составляет от 0,00001% до 0,01%.Это железо (Fe), цинк (Zn), фтор (F), молибден (Mo), медь (Cu), бром (Br), кремний (Si), йод (J), марганец (Mn), алюминий (Al) и другие.

В организме эти минералы входят в состав различных биологически активных соединений: ферментов, витаминов, гормонов. Действие минералов проявляется в изменении активности обменных процессов в организме и так далее.

Основным источником микроэлементов для человека является растительная и животная пища

Фтор – F необходим для костной ткани, участвует в формировании зубной эмали. Достаточное количество фтора в рационе способствует профилактике кариеса. Основным источником является питьевая вода. Фтор также содержится в таких продуктах, как рыба (особенно треска), печень и орехи, этот элемент содержится в мясе, различных овощах и фруктах, овсянке, чае.

Химические элементы, необходимые для профилактики некоторых заболеваний

Болезни	Химические элементы
Снижение иммунитета	Йод, кальций, кремний, магний, селен, сера, фосфор
Дистрофия	Йод, марганец, фосфор
Ожирение	Йод, кальций, кремний, магний, селен
Малокровие	Железо, йод, медь
Слепота	Кальций, цинк
Инфаркт миокарда	Йод, кальций, магний
Зоб	Йод, кальций, хром
Запор	Железо, калий
Карликовость	Йод, кальций, калий, магний, селен, хром
Экзема	Цинк
Заболевание легких	Медь
Снижение памяти	Литий, йод, калий, натрий, цинк
Эпилепсия	Калий, кальций, магний
Ревматизм	Калий, кальций, кремний, цинк
Отсутствие вкуса	Натрий, цинк
Рак	Йод, калий, кремний, натрий, селен, цинк

Задания

1. Как вы думаете, какое значение имеет магний для растений и железо для человека?
2. Каково значение элемента кальция для человека и животных?
3. Одну часть свежих плодов заливали кипятком, а вторую часть кипятили. В обоих случаях образовывался компот. В каком варианте компота больше минеральных веществ? Объясните.
4. В одном стакане молока содержится 288 мг кальция. Сколько молока нужно выпивать в день, чтобы обеспечить организм достаточным количеством этого элемента?
5. Какие химические вещества называются минералами?
6. Каково значение минералов для живых организмов?
7. Из каких веществ состоят живые организмы?
8. Каков состав минералов в организме человека?



Глава VII. 5-тема

Практическое занятие. Определение состава яблока

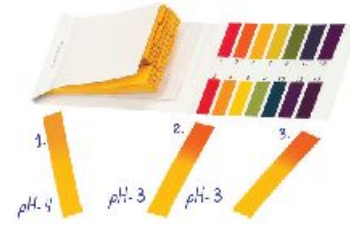
Изучаемые понятия

- Определение наличия кислоты
- Эксперимент с железом
- Определение витамина Е



Люди не перестают спорить о том, какие продукты самые полезные для организма. Практически все исследователи признают, что одним из самых полезных фруктов являются яблоки. Хотя яблоко не является рекордсменом по питательности, но считается самым вкусным и полезным фруктом на земле. Это кладезь витаминов и микроэлементов. Омолаживает организм и укрепляет иммунитет. Железо, содержащееся в яблоках, очень полезно в лечение анемии.

1-опыт. Определение яблочной кислоты



Необходимые оборудования: пробирки, пипетка, стакан.

Реагенты: универсальный индикатор, 3 вида яблок.

1. Сок готовят из каждого яблока в отдельных стаканах.
2. На универсальный индикатор капают из яблочного сока.
3. Выводы делаются на основе наблюдений.

2-опыт. Определение железа в образцах



Необходимые оборудования: пробирки, пипетка, стакан.

Реагенты: NaOH раствор гидроксида натрия, 3 вида яблочного сока.

1. Небольшое количество сока каждого яблока разливают в пробирки.
2. На образцы капают раствор гидроксида натрия NaOH.
3. Выводы делаются на основе наблюдений.

3-опыт. Определение витамина Е

Необходимые оборудования: пробирки, пипетка, стакан.

Реагенты: HNO_3 раствор азотной кислоты, 3 вида яблочного сока.

1. В сухие пробирки наливают по 10 капель сока каждого яблока.
2. К образцам добавляют 10 капель раствора азотной кислоты HNO_3.
3. Пробирки встряхивают.
4. Выводы делаются на основе наблюдений

Задания

Проектная работа: подготовить проектную работу на тему «Витамины и минералы во фруктах или овощах».



ГЛАВА VIII

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

О ЧЕМ?

Геолого-химические соединения. Полезные ископаемые и рудники Узбекистана. Экологические аспекты

ЧТО ВЫ БУДЕТЕ ИЗУЧАТЬ?

Химический состав литосферы. Полезные ископаемые Узбекистана. Наличие и использование нефти, природного газа, угля, поваренной соли, мрамора, металлов на территории Узбекистана. Экологические аспекты добычи полезных ископаемых.



Глава VIII. 1-тема

Геологические химические соединения

Изучаемые понятия

- Химический состав литосферы
- Минералы
- Важность минералов

В настоящее время земная кора изучена на глубину 15–20 км. В результате анализа многих проб горных пород и минералов рассчитан средний состав химических элементов земной коры.

В земной коре широко распространены 46 элементов, 8 из них составляют 97,2–98,8 % от общей массы, 2 (кислород и кремний) – 75 % от общей массы Земли.

Наша планета состоит из множества химических элементов (железо, азот, кремний и др.), соединения которых называются минералами.

В настоящее время известно около 3000 минералов. Большинство из них содержат два, некоторые содержат несколько химических элементов. Например, поваренная соль содержит натрий и хлор, магнитный железняк: кислород и железо. Некоторые минералы состоят из одного элемента. Например, алмаз, сера, золото и другие.

Полезные ископаемые могут быть твердыми (уголь, песок), жидкими (ртуть, нефть) или газообразными (углеводороды).

Основные понятия

Наука, изучающая распространение и распределение химических элементов в земной коре, называется геохимией (от греческого «*гео*» – земля). Твердая оболочка Земли называется литосферой (от греческого «*lithos*» – камень, «*sphaira*» – шар). В переводе с латыни минерал означает «*руда*».

Макро- и микроэлементы в литосфере всегда находятся в движении.Движение элементов вызывается такими явлениями, как гниение зерен, растворение минералов в воде, рассеивание пыли в атмосфере. В результате появляются новые минералы: известняк превращается в мрамор, песчаник – в кварцит.

Содержание некоторых химических элементов в литосфере

Элемент	Содержание (%)	Элемент	Содержание %	Элемент	Содержание %
O	49,5	F	0,065	Sn	0,004
Si	25,3	S	0,05	Co	0,003
Al	7,5	Ba	0,05	Pb	0,0016
Fe	5,08	Cl	0,045	As	0,0005
Ca	3,39	Sr	0,045	B	0,0003
Na	2,63	Rb	0,031	U	0,0003
K	2,4	Zr	0,02	Br	0,00016
Mg	1,93	Cr	0,02	I	0,00003
H	0,97	V	0,015	Ag	0,00001
Ti	0,62	N	0,01	Hg	0,000007
C	0,1	Cu	0,01	Au	0,0000005
Mn	0,09	Ni	0,008	Pt	0,0000005
P	0,08	Zn	0,005	Ra	0,0000000001

Полезные ископаемые используются в различных сферах жизнедеятельности человека. По основному назначению металлические (добыча металлов), неметаллические (получение химических элементов или их соединений, промышленных полезных ископаемых и горных пород), горючие (использование в качестве топливно-энергетического сырья), разделенные на такие типы, как гидро- и газообразные полезные ископаемые.

Руда	Используемые функции	Проблемы в использовании
Известняк	Легко перерабатывается	Его разрушают кислотные дожди
Песчаник	Легко перерабатывается	Ветронеустойчивый
Гранит	Очень твердый, атмосферостойкий	Трудно обрабатывается
Мрамор	Очень твердый, атмосферостойкий	Переработка сложна и очень дорога
Сланец	Твердый, атмосферостойкий, легко	Никаких проблем не возникает

Самым распространенным минералом на земле является кварц. Кварц имеет множество цветов и разновидностей: аметист, горный хрусталь, авантюрин и другие.





Алмаз – единственный драгоценный минерал, содержащий только атомы углерода, настоящий алмаз бесцветен и может быть окрашен в разные цвета. В составе Al_2O_3, Fe_2O_3 входят алюминий и железо, а в составе, NaCl, K_2CO_3 входят натрий и калий.






Помимо использования минералов различных металлов, есть потребность в чистых металлах.

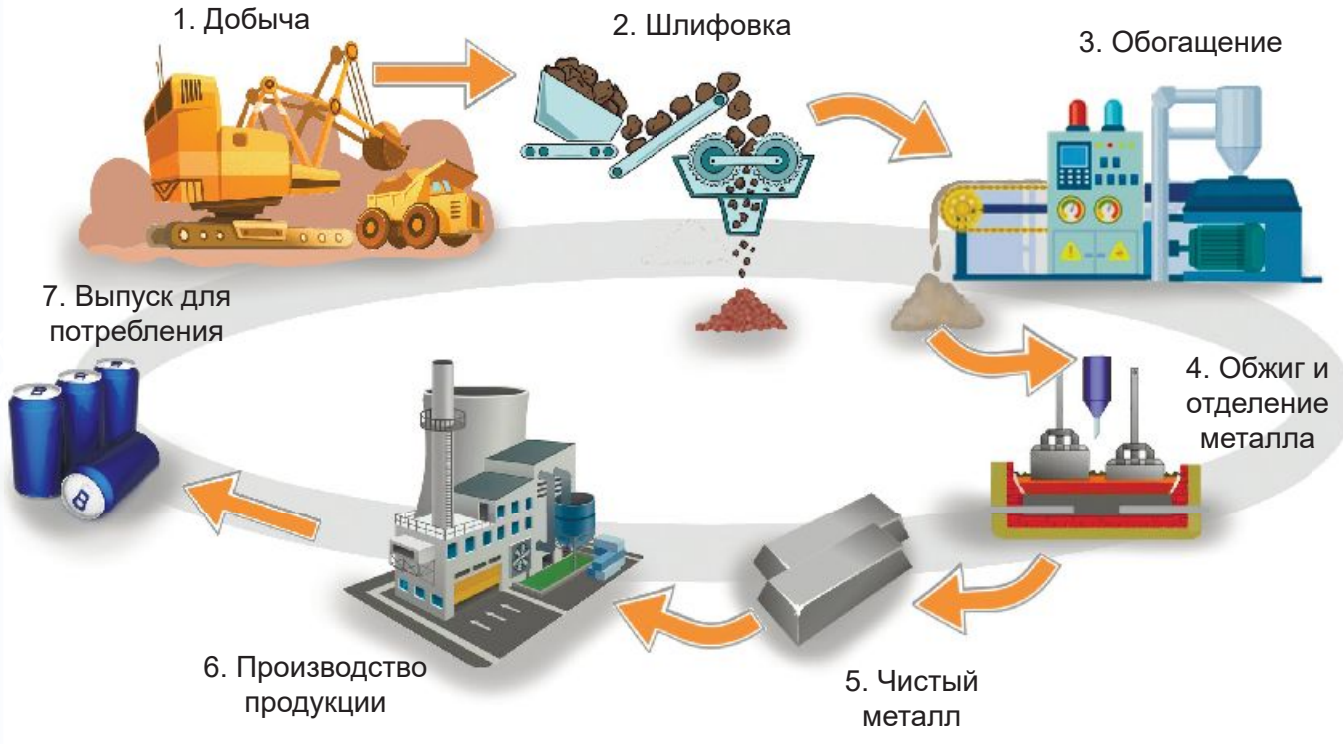
Как их извлекают из руды?

Существуют сложные технологические процессы извлечения металлов.

1. Руда добывается.

2. Затем руду измельчают, нагревают и проводят сложные химические процессы (горение, разложение, воздействие электрического тока и др. Например, для получения алюминия через его оксид пропускают электрический ток).

3. Через некоторое время полученный жидкий алюминий заливают в специальные формы, таким образом получают чистый металл.



Человек также использует сплавы металлов, наиболее важными из которых являются сталь, чугун и бронза.

В нашей стране металлургическая промышленность занимает одно из ведущих мест по производству химикатов химической промышленности.

Задания

1. Рассчитайте массовую долю элементов в следующих минералах: Fe_3O_4, FeS_2, Al_2O_3.

2. Процесс извлечения металла из руды состоит из 7 этапов, в таблице ниже эти этапы показаны в неправильном порядке

.

1.	Сжигание и извлечение металла
2.	Шлифовка
3.	Добыча
4.	Чистый металл
5.	Обогащение
6.	Производство продукции
7.	Выпуск для потребления

Покажите правильную последовательность извлечения металла из руды:
1 - ____, 2 - ____, 3 - ____, 4- ____, 5- ____, 6 - ____, 7 - ____ .

3. Есть ли поблизости предприятия по добыче и переработке металлов?

4. Для каких целей люди используют полезные ископаемые?

Глава VIII. 2-тема

Полезные ископаемые Узбекистана и рудники

Изучаемые понятия

- Месторождение полезных ископаемых
- Типы полезных ископаемых
- Полезные ископаемые Узбекистана

Какие полезные ископаемые есть в районе, где вы живете?



Природными ресурсами (богатствами) считаются все материальные ресурсы, которые человек получает от природы – земные ресурсы, вода, воздух, почва, растения, животный мир и т.д.

Полезные ископаемые в основном органические и неорганические природные полезные ископаемые, продукты природного и переработанного происхождения, используемые в народном хозяйстве.

Шахты являются источником полезных ископаемых. они образуются путем накопления полезных ископаемых в результате геологического действия земли.

Важные полезные ископаемые делятся на 3 основные группы в зависимости от их использования в промышленном секторе: руда, нерудное ископаемое и топливо.

Полезные ископаемые, минеральное сырье – природные минеральные вещества, находящиеся в земной коре в твердом, жидком и газообразном состояниях, собранные в результате различных геологических процессов и пригодные для промышленного использования по своему количеству, качеству, условиям залегания. Полезные ископаемые образуют различные месторождения.

Узбекистан занимает 4-е место в мире по запасам золота, 10–11-е место по запасам меди, восьмое место в мире по общему производству золота и пятое место по добыче на душу населения, в нашей стране найдено 30 шахт золота, общие запасы рудников превышают 4000 тонн. Имеется 30 урановых рудников с большими запасами, ежегодно добывается 80 тысяч тонн меди.

Рудные минералы

В Узбекистане имеются несколько рудных (железо, титан, марганец, хром), цветных (медь, свинец), редких (вольфрам, молибден, олово, висмут, ртуть, сурьма), драгоценных металлов (золото, серебро). Важнейшими из них являются рудники Калмоккир, Сарыкчеку и Дальнеемис в Ташкентской области. В Мурунтове, Какпатасе и других местах Кызылкумов обнаружены большие запасы золота, и в течение многих лет ведется его широкая добыча.



Рудники цветных, редких и драгоценных металлов (золота, меди, свинца, цинка, вольфрама, молибдена, ртути и др.), Карамозорский медно-свинцово-цинковый рудник, Обирахмат, Бурчмулла, Октуз, Такоб, Ингичка, Койташ, Лангар обнаружены цветные металлы, Чодак, Зармитан, Маржонбулок, Каулди, Кократос, Кызылалмалисой золото, Кургошинкон, Алтынтопганское свинцово-цинковое, Калмокгырское медное месторождения и другие.



Основные понятия

Месторождение полезных ископаемых – одно или несколько месторождений полезных ископаемых, добыча которых выгодна при определенных экономических условиях.

Полезное ископаемое- природное минеральное вещество, пригодное для хозяйственного использования по количеству и качеству.

Добываемые полезные ископаемые называются минеральным сырьем.

Нерудные полезные ископаемые

Мрамор. В Узбекистане обнаружено 20 мраморных, 15 гранитных и габбровых рудников, которые являются крупнейшими в Евраазии по добыче декоративных камней различных цветов от белого до черного. В то же время на рудниках Газгон, Нурота и Зарбанд начата добыча мраморных блоков по современной технологии.

Фосфорит. Запасы фосфорита на месторождении Джерой-Сардара в Узбекистане составляют около 100 млн тонн. Установлено, что в Карахатском и Северо-Жетитовском фосфоритных месторождениях Центральных Кызылкумов имеется большое количество сырья. Вовлечение этих запасов в хозяйственный оборот позволяет производить фосфорные удобрения в больших количествах в республике. Заслуживает внимания и баритовый рудник, обнаруженный недавно в Кайрагочсойском районе Ташкентской области. Разработка этого рудника позволит нам использовать барит, который используется для бурения глубоких скважин, который до сих пор закупался за границей.

Каменная соль. В Узбекистане 5 крупных соляных шахт: Хожайкон, Тубакат, Борсакельмас, Бойбичакон и Оккала, с общим запасом соли около 90 миллиардов тонн. Тубокат в Кашкадарьинской области и Хожайконский рудник в Сурхандарьинской области содержат поваренную соль, которой хватает для жизни нашей республики более чем на 100 лет. Кунигиратский содовый завод химически перерабатывает соли рудника Борсакельмас и производит кальций и едкий натр.

Горючие полезные ископаемые



Горючие полезные ископаемые образуются в результате жизнедеятельности и частичного распада живых организмов и растений. В эту группу полезных ископаемых входят нефть, газ и уголь. Горючие полезные ископаемые составляют основу топливно-энергетической базы и имеют важное значение в народном хозяйстве. Это основное сырье для химической, металлургической и энергетической промышленности, а эти отрасли не могут функционировать без горючих полезных ископаемых. Горючие полезные ископаемые составляют 85 % добываемых в мире полезных ископаемых. Залежи нефти и газа находятся в Ферганской впадине в Северном Сохе, Южном Аламушуке, Палванташе, Чимгане, Шорсу и других местах.

Нефть является важнейшим источником энергии в мире, и ее доля в мировом энергопотреблении составляет 33,1%.Это практически незаменимый энергоресурс благодаря высокой энергоемкости и простоте транспортировки. Нефть является главным показателем в развитии промышленности и транспортной системы, а также в определении положения государств.

Природный газ – это полезное ископаемое, добываемое из глубоких слоев земной коры. Природный газ используется как дешевое топливо с высокими теплоотдаю-

щими свойствами (при сжигании 1 м^3 газа выделяется до 54 400 кДж тепла). Это один из лучших видов топлива, используемый для бытовых и промышленных нужд, кроме того, природный газ является ценным сырьем для химической промышленности.

Уголь – считается горючей горной породой и образуется при разложении остатков растительных и животных организмов, имеет грубую, агрегатную, слоистую или зернистую структуру, одинаковую или различную структуру. Цвет от коричневого до серого и черного; блеск (неблестящий), тусклый и металлический. Уголь является самым распространенным горючим минералом на Земле. На территории Узбекистана известны четыре угольных рудников (Ахангаран, Шаргун, Байсун, Кохитанг). Среди них Ахангаранский буроугольный рудник, расположенный в среднем течении долины реки Ахангаран в Ташкентской области и добываемый открытым способом. Запасы этого угольного рудника составляют 96,5% всех запасов угля в республике. Вторая шахта в Узбекистане – это высококачественный Шаргунский угольный рудник в горной части Сурхандарьинской области.Общие запасы угольных рудников Узбекистана составляют более 6 миллиардов тонн.

Одной из важных особенностей минералов является их чрезвычайно медленное образование в природе. Они создавались сотни тысяч лет, поэтому их запасы во всем мире постепенно сокращаются.



Задания

1. Какие полезные ископаемые и рудники есть в районе, где вы живете, что вы о них знаете?

2. Начертите в тетради приведенную ниже таблицу и заполните ее сведениями о полезных ископаемых и их месторождениях.

Полезные ископаемые	Основные рудники
Нерудное полезные ископаемые	
Рудные полезные ископаемые	
Горючие полезные ископаемые	

3. Объясните значение руд для человека?

4. Почему растет добыча руды?

5. Приведите пример того, как добыча полезных ископаемых оказывает негативное влияние на окружающую среду, как можно решить эту проблему?

6. Какие полезные ископаемые используются в строительстве?

Глава VIII. 3-тема

Экологические аспекты добычи полезных ископаемых

Изучаемые понятия

- Экологический аспекты
- Виды воздействия на окружающую среду

Странами всего мира была признана важность и необходимость оперативного решения экологических проблем глобального характера. Эти проблемы требуют разработки общих мер и предложений по их взаимозависимости, независимо от географического положения стран и уровня экономического развития. В то же время следует отметить, что разные страны мира не имеют одинаковых возможностей для реализации программ гигиены окружающей среды. В этом отношении важны взаимное сотрудничество и поддержка мирового сообщества.

Экологические аспекты – это элементы деятельности общества, влияющие на окружающую среду.

Экологические аспекты	Воздействие на окружающую среду
Выброс загрязняющих веществ в атмосферу	Химическое загрязнение атмосферного воздуха
Загрязняющие вещества в водоеме, сброс в городскую канализацию	Химическое загрязнение воды
Образование и накопление отходов	Химическое загрязнение почвы
Использование энергоресурсов, потребление воды	Истощение природных ресурсов
Аварийные ситуации	Химическое загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы

Международные аспекты охраны природы включают в себя следующие виды деятельности:

– обмен опытом реализации национальных программ природопользования;

– создание и реализация межгосударственных программ и соглашений;

– создание международных организаций по экологическому контролю и реализации принятых соглашений.

При добыче и переработке полезных ископаемых происходит большой геологический цикл, в который вовлечены различные системы. В результате сильно страдает экология района, и такое воздействие имеет негативные последствия.

Масштабы добычи велики – в год на каждого жителя Земли добывается до 20 тонн сырья, из которых менее 10% – конечный продукт, а остальные 90% – отходы. Вкроме того, в процессе добычи происходят значительные потери сырья порядка 30–50%, что свидетельствует о неэффективности некоторых видов добычи, особенно открытого способа.

Вопрос о негативном влиянии добычи и переработки сырья очень актуален, так как эти процессы оказывают негативное влияние на все оболочки Земли: литосферу, атмосферу, гидросферу, биосферу.

Воздействие на литосферу



При добыче руды любым способом в земной коре появляются пустоты, нарушается ее целостность, увеличивается трещинообразование.

В результате возрастает вероятность обвалов, оползней и трещин на прилегающих к руднику участках, вследствие антропогенного воздействия образуются новые формы рельефа: свалки, терриконы, овраги. Такие нетипичные формы имеют большие размеры, их высота достигает 300 м, а длина достигает 50 км. Холмы образуются из переработанных отходов сырья, деревья и растения на них не растут – территория вокруг шахт становится пустырем.



При добыче галита и обогащении сырья образуются галитовые отходы (3–4 тонны отходов на одну тонну соли), они твердые и нерастворимые, а дождевые воды уносят их в реки, которые используются жителями для питья близлежащих районов.

Экологические проблемы, связанные с образованием ложбин, могут быть решены за счет заполнения образовавшихся в результате добычи полезных ископаемых в земной коре пропастей и ям отходами и переработанным сырьем. Также для уменьшения выемки пустой породы необходимо совершенствовать технологию добычи, что позволяет значительно уменьшить количество отходов.







Какой метод вы предлагаете для предотвращения или уменьшения образования оврагов и свалок?

Воздействие на атмосферу

Добыча полезных ископаемых вызывает серьезные экологические проблемы в атмосфере. В результате первичной переработки добытых руд в воздух выбрасывается большое количество метана, тяжелых металлов, серы, оксидов углерода. Такое загрязнение атмосферы приводит к повышению уровня радиации, изменению температурных показателей, увеличению или уменьшению количества осадков.



Скажите, количество сезонных осадков в районе вашего проживания нормальное? Как вы думаете, в чем причина этого?

Для решения этой проблемы необходимо использовать современное оборудование, снижающее уровень отделения и распространения вредных веществ, а также использовать шахтный способ вместо открытого.

Воздействие на биосферу

В процессе активной разработки крупных месторождений сырья радиус загрязнения близлежащих почв может достигать до 40 км. Почва претерпевает различные химические изменения в зависимости от вредности обрабатываемых веществ. При попадании в почву больших количеств ядовитых веществ деревья, кустарники и травы погибают и не отрастают, в результате не остается корма для животных, они либо погибают, либо ищут новые места обитания и переселяются.



Решение этих проблем должно состоять в компенсационных мероприятиях по снижению поступления вредных веществ в литосферу, атмосферу и гидросферу, а также в восстановлении и очистке загрязненных территорий. К компенсационным мероприятиям относится удобрение почв, включая лесонасаждения и пастбища.

Задания

1. От каких факторов зависит плодородие почвы?
2. Почему почва защищается?
3. Узнайте, какие имеются официальные документы по охране гидросферы и атмосферы с помощью преподавателя права.
4. Составьте кластер изображений о влиянии добычи и переработки полезных ископаемых на живую природу.



Глава VIII. 4-тема

Практическое занятие. Уменьшение экологического следа

Изучаемые понятия
- Экологический след
- Уменьшение экологического следа



Большое количество изделий из синтетических веществ, синтетических волокон, каучука и др., которые производятся человеком в больших масштабах для удовлетворения своих потребностей, представляют собой вещества, не превращающиеся в биотические вещества. Это, в свою очередь, приводит к загрязнению почвы, воды, рек и морей твердыми отходами.

Одним из методов измерения состояния Земли является метод экологического следа. Экологический след показывает, сколько ресурсов мы используем и сколько места нам нужно для отходов, которые мы образуем. Это позволяет нам оценить наше влияние и вести устойчивый образ жизни. В настоящее время экологический след человечества «превышен», как говорят ученые.

Мы должны действовать сейчас, чтобы помочь природе.

1-опыт

Необходимое оборудования и вещества: разбавленная уксусная кислота, средство для мытья окон, ткань для протирки, старая газета.



Ход работы:

1. Тщательно смочите газету уксусной кислотой.
2. Протрите половину оконного стекла газетой, смоченной в уксусной кислоте.
3. Смочите тряпку средством для мытья окон.
4. Протрите другую половину окна средством для мытья окон.
5. Когда закончите, посмотрите на вытертую область. Какая часть чище? Есть ли разница?

Производители синтетических моющих средств пишут на этикетке, что используются только натуральные продукты, чтобы привлечь людей к покупке их продукции. Но в большинстве случаев это не так!Поэтому будьте внимательны при покупке химических моющих средств.

Какой способ мытья окон вы считаете самым экологичным?



В большинстве случаев нет никакой разницы между уксусом и средством для мытья окон! Многие моющие средства содержат агрессивные химические вещества, которые вредны для окружающей среды и атмосферы. С другой стороны, уксус, безвредная жидкость которая очищает стеклянные поверхности так же эффективно, как и моющие средства, купленные в магазине. Газета была использована для демонстрации того, что он может заменить энергоемкие чистящие салфетки.

Из-за аварии на нефтедобывающих платформах вызывает загрязнение воды нефтью. Чтобы эффективно очистить окружающую среду от этой формы загрязнения, потребуются месяцы или даже годы. Последствия особенно разрушительны для птиц и морских обитателей. Ученые проводят исследования по решению подобных проблем, связанных с загрязнением воды

2-опыт

Необходимые оборудования и вещества: кусок алюминиевой фольги, растительное масло, неглубокая миска, вода, несколько ватных тампонов.







Ход работы:

1. Заполните половину чаши водой.
2. Сделайте из фольги кораблик размером с палец.
3. Наполните лодочку маслом и поместите ее на поверхность воды.
4. Переверните лодку.
5. Подождите несколько минут, пока масло не начнет растекаться по воде.
6. Пришло время решить проблему. Приложите ватные шарики к местам, где растеклось масло.
7. Наблюдайте, как ватные шарики впитывают масло.

Вы замечаете, что масло начинает равномерно растекаться по поверхности воды. Если вы потрясете воду рукой, чтобы создать волны, масло растечется быстрее. То же самое и в природе, разлитая по воде нефть быстро распространяется за счет волн, создаваемых ветром.

Решение этой проблемы не занимает много времени. Но при разливе большого количества нефти представьте, сколько усилий это требует.

Движение к устойчивому развитию требует уменьшения экологического следа человека при одновременном повышении качества жизни многих людей. Можно уменьшить экологический след без снижения качества жизни. Например:

– восстановление лесов;
– выращивание многолетних растений;
– сельскохозяйственные методы, такие как изменение ирригационных систем;
– использование солнечных батарей;
– использование энергосберегающих светильников;
– переработка отходов;
– меньшее использование личных автомобилей.



Такой простой образ жизни оказывает меньше негативного воздействия на наше здоровье и позволяет уменьшить общий экологический след человечества.

скачано с сайта www.idum.uz

Учебное издание

ХИМИЯ 7

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik

Перевод с узбекского языка на русский *Пулатова Шахноза*
Редактор *Мирзаева Феруза*
Технический редактор *Сулаймонов Акмал*
Художественный редактор *Фармонов Сарвар*
Художник *Абраев Жасур*
Дизайнер *Мулла-Ахунов Дилмурод*
Корректор *Жакбарова Зухрахон*
Компьютерная верстка *Шарипова Хилола*

Bosishga 22.06.2022-yilda ruxsat etildi. Bichimi 60x84 1/8.
Arial garniturasi. Kegli 12. Ofset bosma.
Ofset bosma. Shartli bosma tabog‘i 20,46.
Nashriyot-hisob tabog‘i 20,47.
Adadi —— nusxa. Buyurtma № ___.

скачано с сайта www.idum.uz

Таблица, показывающая состояние учебника, выданного учащемуся

№	Фамилия, имя ученика	Учеб-ный год	Состояние учебника при получе-нии	Подпись классно-го руко-водителя	Состояние учебника при сдаче	Подпись классно-го руко-водителя
1						
2						
3						
4						
5						
6						

При сдаче учебника в аренду и возврате в конце учебного года вышеприведенная таблица заполняется классным руководителем на основании следующих критериев оценки:

Новый	Состояние учебника при первом использовании.
Хороший	Обложка не повреждена, не отделена от основной части учебника, имеются все страницы. Страницы не порваны, не отклеины, на них никаких записей и линий.
Удовлет-ворительный	На обложке имеются записи и линии, ее края повреждены. Обложка отделена от основной части учебника и отреставрирована пользователем. Реставрация удовлетворительная.
Неудов-летвори-тельный	Обложка повреждена, отделена от основной части учебника или частично отсутствует. Некоторые страницы повреждены. Реставрация страниц неудовлетворительная. Страницы порваны, исчерчены и испачканы. Некоторые страницы отсутствуют. Учебник восстановлению не подлежит.