**РЕФЕРАТ**

**по курсу "Концепции современного естествознания"**

**по теме: "Химия в современном естествознании"**

**1. Химия в системе "общество - природа"**

На протяжении длительного развития человечество не раз сталкивалось с большим числом проблем, от которых нередко зависело само его существование. Чтобы выжить, наш предок научился изготавливать и использовать простейшие орудия труда, чем компенсировал свои природные недостатки. В дальнейшем первобытный человек, оказавшись перед проблемой обеспечения пищей, освоил охоту, а затем земледелие и скотоводство. Освоение все более сложных орудий и предметов труда вызвало энергетическую проблему, потребовало перехода от естественных источников энергии к более совершенным. Энергетическая проблема последовательно привела человека к освоению энергии пара, тепловой, электрической энергии, наконец, энергии атома.

Необходимость повышения производительности труда и эффективности производства, роста темпов добычи и переработки громадного объема минеральных ресурсов, наряду с необходимостью решения многих жизненно важных проблем вызвали к жизни использование химической технологии, всеобщую химизацию, а затем и компьютеризацию общественного производства и быта.

Суммируя, можно сказать, что лейтмотивом, осью развития человеческой цивилизации была и есть проблема выживания человеческого общества в условиях окружающей среды, природы в целом. Мотив выживания, как представляется, есть ведущий мотив всей преобразующей деятельности человека на земле. Для своего выражения человек всегда будет вынужден решать вечные проблемы овладения веществом, энергией и информацией.

Успехи человека в решении больших и малых проблем выживания в значительной мере были достигнуты благодаря развитию химии, становлению различных химических технологий. Успехи многих отраслей человеческой деятельности, таких как энергетика, металлургия, машиностроение, легкая и пищевая промышленность и других, во многом зависят от состояния и развития химии. Огромное значение химия имеет для успешной работы сельскохозяйственного производства, фармацевтической промышленности, обеспечения быта человека.

Химическая промышленность производит десятки тысяч наименований продуктов, многие из которых по технологическим и экономическим характеристикам успешно конкурируют с традиционными материалами, а часть — являются уникальными по своим параметрам. Химия дает материалы с заранее заданными свойствами, в том числе и такими, которые не встречаются в природе. Подобные материалы позволяют проводить технологические процессы с большими скоростями, температурами, давлениями, в условиях агрессивных сред. Для промышленности химия поставляет такие продукты, как кислоты и щелочи, краски, синтетические волокна и т. п. Для сельского хозяйства химическая промышленность выпускает минеральные удобрения, средства защиты от вредителей, химические добавки и консерванты к кормам для животных. Для домашнего хозяйства и быта химия поставляет моющие средства, краски, аэрозоли и другие продукты.

Химия характерна не только тем, что обеспечивает производство многих необходимых продуктов, материалов, лекарств. Во многих отраслях промышленности и сельскохозяйственного производства широко используются также химические методы обработки: беление, крашение, печатание в текстильной промышленности; обезжиривание, травление, цианирование в машиностроении; кислородное дутье в металлургии; консервация, синтезирование витаминов и аминокислот — в пищевой и фармацевтической промышленности и т. д. Внедрение химических методов ведет к интенсификации технологических процессов, увеличению выхода полезного вещества, снижению отходов, повышению качества продукции.

Таким образом, химизация, как процесс внедрения химических методов в общественное производство и быт, позволила человеку решить многие технические, экономические и социальные проблемы. Однако масштабность, а нередко и неуправляемость этого процесса обернулась "второй стороной медали". Химия прямо или опосредованно затронула практически все компоненты окружающей среды — сушу, атмосферу, воду Мирового океана, внедрилась в природные круговороты веществ. В результате этого нарушилось сложившееся в течение миллионов лет равновесие природных процессов на планете, химизация стала заметно отражаться на здоровье самого человека. Получилась ситуация, которую ученые обоснованно именуют химической войной против населения Земли. За последние 30-40 лет в этой войне пострадали сотни миллионов жителей планеты. Возникла самостоятельная ветвь экологической науки — химическая экология.

Основными источниками, загрязняющими окружающую среду, кроме собственно химической промышленности, являются металлургия, автомобильный транспорт, тепловые электростанции. Они дают большой объем газообразных отходов, загрязняют водоемы рек и озер сточными водами, используемыми в технологических целях. Газообразные отходы содержат оксиды углерода, серы, азота, соединения свинца, ртути, бензопирен, сероводород и другие вредные вещества. В связи со сжиганием топлива в больших объемах возникла проблема снижения концентрации кислорода и озона в атмосфере, получившая название "кислородного голодания".

К твердым отходам относятся отходы горнодобывающей промышленности, строительный и бытовой мусор. Сточные воды содержат многие неорганические соединения — ионы ртути, цинка, кадмия, меди, никеля и т. д. Пятая часть вод Мирового океана загрязнена нефтью и нефтепродуктами. Значительный ущерб водоемам вследствие вымывания удобрений из почвы наносят загрязнения, связанные с сельскохозяйственным производством. Вредные вещества из воздуха и воды попадают в почву, в которой накапливаются тяжелые металлы, радиоактивные элементы.

В организм человека вредные вещества попадают через воздух, воду и пищу. Таким образом, человечество, пройдя ряд этапов развития — от огня костра до термоядерной бомбы, — в начале XXI века оказалось в условиях, когда в очередной раз встал вопрос о его выживании. Угроза экологической катастрофы требует решительного пересмотра отношений современной "химической" цивилизации и природы в сторону оптимизации этих отношений. Задача заключается в том, чтобы через новые технологии гармонизировать отношения "общество — природа" таким образом, чтобы компенсаторных возможностей окружающей среды было достаточно для нейтрализации антропогенных воздействий на нее.

Новые технологии по своим параметрам должны приближаться к природным процессам, отличаться от промышленных своей безотходностью или малоотходностью. В безотходном производстве технологический цикл "сырье — производство — использование готовое продукта — вторичное сырье" вписывается в окружающую среду, не нарушая экономического развития. В настоящее время наметились следующие пути решения сложных экологических проблем: комплексная переработка сырья; пересмотр традиционных процессов и схем получения известных продуктов; внедрение бессточных и замкнутых схем водопотребления; очистка выбрасываемых газов; использование промышленных комплексов с замкнутой структурой материальных и энергетических потоков.

Проблема выживания человека в конце XX века оказалась усложненной проблемами геополитического, социального и чисто технического характера. Решение последних затруднено ввиду потребительского характера сложившейся цивилизации и эгоцентризма индустриально развитых стран. Однако, опираясь на идеи В.И. Вернадского о перерастании биосферы в ноосферу, можно говорить о неслучайности появления человека на Земле, о его предназначении в кризисной ситуации сыграть роль спасителя природы.

Экологические проблемы порождены не только экономикой и техникой, но и нравственным состоянием человека. Вопрос состоит не только в том, чтобы остановить процесс разрушения природы техническими средствами. Вопрос состоит в том, чтобы в корне изменить потребительское отношение человека к окружающему миру. Человечество должно стремиться не просто к выживанию, но и к нормальной, достойной каждого человека жизни в условиях гармонии с природой.

Из сказанного вытекает, что место и роль химии в современной цивилизации должны рассматриваться системно, т. е. во всем многообразии отношений, существующих между обществом и природной средой в рамках критерия экологической безопасности. При этом неизбежно рассмотрение химии как активного элемента сложной системы "общество — природа", представляющего собой, в свою очередь, открытую систему со своей структурой и взаимообменом между веществом, энергией и информацией.

**2. Предмет химии**

Химия — это естественная наука, изучающая состав, свойства и химические превращения веществ, явления, которые сопровождают эти превращения, а также рассматривает вопросы использования результатов этих превращений. Самое краткое определение предмета химии дал великий русский ученый-химик Д.И. Менделеев в книге "Основы химии". По Менделееву, химия — это учение об элементах и их соединениях.

Отдельные химические процессы (получение материалов из руд, крашение тканей и др.) использовались еще на заре становления человеческой цивилизации. Позже, в Ш-IV веках, зародилась алхимия, задачей которой было превращение неблагородных металлов в благородные (золото, серебро). Начиная с эпохи Возрождения, химические исследования все в большей мере стали использовать для практических целей (металлургия, стеклоделие, керамика, получение красок и т. д.). Во второй половине XVII века Р. Бойль дал научное определение понятия "химический элемент".

Превращение химии в подлинную науку завершилось во второй половине XVIII века, когда был сформулирован закон сохранения массы вещества при химических реакциях (М.В. Ломоносов, А.Л. Лавуазье). В начале XIX века Дж. Дальтон ввел понятие "молекула". Атомно-молекулярные представления утвердились в 60-х годах XIX века. В этот период A.M. Бутлеров создал теорию строения химических соединений, а Д.И. Менделеев (1869 г.) открыл периодический закон (периодическая система элементов Менделеева). С конца XIX — начала XX века важнейшим направлением химии стала разработка теоретических основ науки (атомно-молекулярное учение), изучение закономерностей химических процессов.

В современной химии постепенно оформились самостоятельные области химической науки: неорганическая химия, органическая химия, химия полимеров, аналитическая химия, другие ответвленные науки. На стыке химии и других областей знания сложились такие науки, как физическая химия, агрохимия, геохимия, биохимия. На базе достижений химии появился также ряд технических наук, как, например, металлургия, термохимия, электрохимия и др.

**3. Физические и химические изменения веществ**

Вещество представляет собой однородный (гомогенный) вид материи, т. е. такой материи, каждая частица которой имеет одинаковые физические свойства. Различные изделия, имеющие различное назначение и форму, могут быть изготовлены из одного и того же материала, но их вещество будет одинаковым. Под веществом будем понимать чистую материю, без примесей. Под материалом — вещество того же наименования, полученное в реальных условиях, т. е. имеющее неизбежные примеси.

Вещества по своему составу делятся на простые и сложные; по происхождению — на натуральные (природные) и искусственные; по агрегатному состоянию — на твердые, жидкие и газообразные; по внутреннему строению — на аморфные (неупорядоченные по структуре) и кристаллические, имеющие упорядоченную периодическую структуру (кристаллическое строение).

Вещества, взаимодействуя друг с другом, подвергаются различным изменениям и превращениям.

Физическим изменением вещества называют такое изменение, при котором внутреннее строение, состав и свойства не подвергаются изменению. Например, из древесины изготавливают мебель, при этом внутреннее строение (структура), состав и свойства древесины остаются прежними.

Химическими изменениями вещества называют такие, когда в результате взаимодействия не менее двух исходных веществ (химической реакции) появляются одно или несколько других веществ, отличающихся от первоначальных составом, структурой и свойствами. Например, раскаленная сталь покрывается на воздухе окалиной; уголь, сгорая, образует углекислый газ; в результате химической переработки природного газа получают водород, ацетилен, метиловый спирт и другие продукты. Именно такими изменениями веществ, их получением, описанием и объяснением занимается химия.

Экспериментально доказано, что многие физические изменения сопровождаются химическими изменениями, и наоборот. Раскаленная сталь на воздухе, как было сказано, покрывается окалиной, а уголь, сгорая, дает тепло и свет. Практическое применение химических изменений излагает химическая технология — область знания о методах и средствах рациональной химической переработки сырья, полуфабрикатов и промышленных отходов.

**4. Химический анализ. Понятие о химическом элементе**

Если подвергнуть, например, обыкновенный известняк нагреву, получится известь и углекислый газ. Известь и углекислый газ можно подвергнуть дальнейшему разложению (известь на кальций и кислород, углекислый газ на углерод и кислород). Полученные вещества разложению уже не подвергаются. На сегодня известно 116 таких веществ, их называют простейшими веществами или химическими элементами.

Химическое разложение, в результате которого получаются простейшие вещества, называется химическим анализом. В результате химического анализа определяется, какие элементы содержатся в исследуемом веществе. Химическую реакцию анализа упрощенно можно выразить уравнением: А = В + С, где А — исходное сложное вещество, а В и С — полученные вещества (химические элементы).

Все известные на сегодня химические элементы в систематизированном виде в соответствии с периодическим законом, открытым Д.И. Менделеевым, расположены в Периодической системе элементов Менделеева — таблице, приведенной ниже.

Химические элементы классифицируются на металлы (золото, платина, серебро, железо, медь, алюминий, кальций, ртуть и др.) и неметаллы (сера, фосфор, углерод, азот, хлор, кислород и т. д.). Установлено, что в составе земной коры, морской воды и атмосферы содержится примерно:

49,5 % кислорода 2,63 % натрия

25,3 % кремния 2,4 % калия

7,5 % алюминия 1,93 % магния

5,08 % железа 0,87 % водорода

3,39 % кальция менее 1 % остальных.

Из сказанного следует, что простейшие вещества являются основой всей живой и неживой материи, а следовательно, и всей Вселенной.

Большинство веществ, находящихся в естественных условиях, состоят в соединениях друг с другом, т. е. являются веществами сложными. Незначительное число элементов в природе находится в свободном состоянии (кислород, серебро, сера и некоторые другие). Ряд химических элементов может существовать в разных модификациях. Так, например, элемент кислород образует два видоизменения: кислород и озон; углерод — три: алмаз, графит и корбин и т. д. Явление видоизменения одного и того же элемента, связанного со сложным внутренним строением химических элементов, называется аллотропией, а образующиеся простейшие вещества — аллотропными видоизменениями или модификациями.

**5. Химический синтез. Понятие о соединении**

Если нагревать цинковый порошок с серой (два отдельных элемента), то в результате получается соединение, называемое сернистым цинком, которое по своим свойствам отличается от исходных простейших веществ. Такое соединение элементом называется синтезом. Синтез осуществляется только в результате химической реакции, при которой появляется более сложное вещество с новыми свойствами и строением, отличными от свойств и строения исходных веществ.

Когда говорят о химическом синтезе, то подразумевают получение сложных соединений из исходных элементов (например, производство искусственного каучука, камфары и т. д.). Полученные материалы в результате синтеза называют синтетическими материалами. Химический синтез можно упрощенно выразить уравнением А + В = С, где А и В — исходные вещества, а С — синтезированное вещество. Способность вещества соединяться с одним или большим числом веществ называется валентностью, механизм которой будет приведен ниже.

Простое перемешивание исходных материалов без их химического соединения называют смесью. Смеси состоят из нескольких веществ, каждое из которых сохраняет свои индивидуальные свойства и может быть выделено в чистом виде. При смешивании веществ речь идет о физическом процессе.

**6. Химические обозначения**

В химии для обозначения химических элементов, отображения состава сложных веществ и химических реакций, для показа производимых количественных расчетов выработан свой особый язык.

Элементы принято обозначать химическими символами. Символ состоит из первой буквы или первой и одной из следующих букв латинского названия элемента — первая буква всегда прописная, вторая — строчная. Например, бор (Borum) имеет символ В, барий (Barum) обозначается Ва, железо (Ferrum) — Fe и т. д.

Состав сложных химических веществ отображается химическими формулами. При этом символы элементов пишутся рядом друг с другом. Например, FeS — формула соединения железа с серой; H2S04 — формула серной кислоты, где цифры показывают необходимые пропорции входящих в состав серной кислоты водорода, серы и кислорода. С помощью химических символов и формул записываются химические уравнения. В каждом уравнении, как в математике, имеются две части, соединенные знаком равенства. В левой части записываются формулы веществ, вступающих в реакцию, в правой — формулы веществ, образовавшихся в результате реакции. По химическим формулам и уравнениям производятся различные количественные расчеты.

**7. Основные законы химии**

Химические процессы подчиняются всеобщим законам природы — закону сохранения массы вещества и закону сохранения энергии, а также ряду специфических для химии законов, которыми управляются все химические реакции.

Закон сохранения массы вещества установили М.В. Ломоносов (1756 г.) и А.Л. Лавуазье (1789 г.) почти независимо друг от друга. Они далеко продвинули развитие химии тем, что при химических реакциях применили физические методы, в частности, взвешивание.

Закон сохранения массы в химических процессах можно сформулировать так: масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции. Например, при разложении воды масса воды будет равна сумме массы водорода и массы кислорода. Из закона сохранения вещества вытекает, что вещество нельзя ни создать из ничего, ни уничтожить совсем.

Количественным выражением закона сохранения массы веществ применительно к производственному химическому процессу является материальный баланс, в котором подтверждается, что масса веществ, поступивших на технологическую операцию (приход), равна массе полученных веществ (расход).

Закон сохранения массы веществ М.В. Ломоносов связывал с законом сохранения энергии. Он рассматривал эти законы в единстве. Взгляды Ломоносова подтверждены современной наукой.

Закон сохранения энергии действует во всех случаях и повсюду, где одна форма энергии переходит в другую. Например, при переходе энергии пара в турбине в энергию вращательного движения, т. е. механическую энергию, при переходе электрической энергии в электрической лампочке в световую и т. д. Так же как нельзя ни уничтожить, ни создать вещество, нельзя ни создать, ни уничтожить энергию.

Особым видом энергии является химическая энергия, которая освобождается или расходуется при каждой химической реакции. Химическую энергию, как любой вид энергии, можно превратить в механическую (использование взрывчатых веществ), тепловую (сжигание топлива), электрическую (гальванические элементы) и т. п. Измерить химическую энергию непосредственно нельзя. Ее величина определяется, как и величина тепловой энергии, в килоджоулях (в кДж).

Различают химические реакции с выделением тепла и химические реакции с поглощением тепла. Первые называются экзотермическими, вторые — эндотермическими реакциями. Изучением тепловых явлений при химических реакциях занимается термохимия.

Количественным выражением закона сохранения энергии в химическом производстве является тепловой (энергетический) баланс. Применительно к тепловым процессам химической переработки закон сохранения энергии формулируется так: количество тепловой энергии, принесенной в зону взаимодействия веществ, равно количеству энергии, вынесенной веществами из этой зоны.

К специфическим законам химии относятся такие законы, как закон постоянства состава (Ж. Пруст, 1808 г.), закон постоянных весовых отношений (Дж. Дальтон, 1800 г.), закон простых объемных отношений для газов (Ж.Л. Гей-Люссак, 1808 г.) и в качестве его развития — закон А. Авогадро (1811 г.). Данными законами руководствуются ученые-химики и практики для проведения химических расчетов.

**8. Реакционная способность веществ**

Число известных в природе и технике химических процессов очень велико. Одни из них, например, окисление бронзы на воздухе, протекают веками, другие — горение бензина — очень быстро. Разложение же взрывчатых веществ происходит в миллионные доли секунды. При промышленном производстве химических продуктов очень важно знать закономерности протекания реакций во времени, т. е. зависимость их скорости и выхода продукта от температуры, давления, концентрации реагентов и примесей.

Изучением скорости и особенностей протекания химических реакций занимается химическая кинетика. Основополагающим для химической кинетики является представление о том, что исходные вещества, вступающие в химическую реакцию, чрезвычайно редко непосредственно превращаются в ее продукты. В большинстве случаев реакция проходит ряд последовательных и параллельных стадий, на которых образуются и расходуются промежуточные вещества. Число последовательных стадий может быть очень велико — в цепных реакциях их десятки и сотни тысяч. Время жизни промежуточных веществ весьма разнообразно: одни вполне стабильны, другие существуют в равновесном состоянии доли секунды. Изучение скорости протекания химических процессов показало, что химические реакции протекают тем быстрее, чем выше температура, давление и концентрация реагентов.

На скорость некоторых химических реакций можно влиять присутствием небольшого количества определенных веществ, которые сами в реакции участия не принимают. Вещества эти называются катализаторами. Катализаторы бывают положительными, ускоряющими реакцию, и отрицательными — замедляющими ее. Каталитическое ускорение химической реакции называется катализом и является приемом современной химической технологии (производство полимерных материалов, синтетического топлива и др.). Считается, что удельный вес каталитических процессов в химической промышленности достигает 80%. Благодаря катализу существенно повысилась эффективность экономики химической промышленности, поскольку ускорение химических реакций заметно влияет на снижение издержек производства.

**9. Атомно-молекулярное учение**

Ведущей идеей атомно-молекулярного учения, составляющего фундамент современной физики, химии и естествознания, является идея дискретности (прерывности строения) вещества. Вещество не заполняет целиком занимаемое им пространство, оно состоит из отдельных, находящихся на очень малом расстоянии друг от друга частиц, называемых молекулами. Молекула — это наименьшая частица данного вещества, обладающая его химическими свойствами. Свойства молекулы определяются ее составом и химическим строением.

Каждая молекула, в свою очередь, состоит из атомов. Атом — наименьшая частица химического элемента, входящая в состав молекул простых и сложных веществ. Химические свойства элемента определяются строением его атомов. Число видов молекул исчисляется количеством возможных соединений атомов (порядка миллиона), число атомов равно числу химических элементов (116, о чем уже было сказано выше).

Атомы разных наименований веществ различаются атомной массой. При обычных условиях атомы отдельно существовать не могут. Ввиду их способности соединяться, одноименные атомы образуют молекулы элементов, а разноименные — молекулы соединений. Атомы элементов не меняются в результате химического процесса. Молекулы при любой химической реакции изменяются.

Атом сложен по своему строению. С открытием радиоактивности в самом конце XIX века представление о неделимости атома изменилось. Было доказано, что атомы веществ имеют сложное строение, и что все химические изменения вызываются преимущественно действием электрических сил. Атомы всех элементов являются системами, образующимися из так называемых элементарных частиц — протонов, электронов, нейтронов. Атомы одного и того же элемента имеют ядро, содержащее одинаковое число протонов. Атомы разных элементов различаются между собой числом протонов и их расположением.

Согласно электронной теории строения вещества, атом любого элемента состоит из электрически положительно заряженного атомного ядра, состоящего из протонов и нейтронов. Вокруг ядра, подобно планетам Солнечной системы, обращаются электроотрицательно заряженные электроны ("электронная оболочка"), которые по сравнению с ядром почти не имеют массы. Атом в целом является электрически нейтральным — заряд ядра атома равен заряду электронной оболочки, т. е. число электронов оболочки равно числу протонов ядра атома. Электроны вращаются вокруг ядра атома по определенным энергетически уравновешенным орбитам.

Таким образом, определение атома, приведенное выше, следует уточнить. Согласно современным представлениям, атом— это электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного атомного ядра и отрицательно заряженных электронов.

Молекулы, находясь в непрерывном движении, сталкиваются друг с другом электронными оболочками. Т электронные оболочки молекул отталкиваются, то они при столкновении отскакивают. Если соударения сильные, то может высвободиться достаточное количество энергии для перегруппировки электронов в столкнувшихся молекулах. При этом происходит формирование нового набора связей между атомов, т. е. образование новых соединений. Так, согласно атомно-молекулярного учения, происходят химические реакции.

Учение о строении атома сыграло колоссальную роль в химии и физике XIX века. На основе атомной модели вскрыты глубинные принципы периодического изменения свойств химических элементов и развита теория Периодической системы Д.И. Менделеева. Решающее значение здесь имело установление закономерностей формирования электронных конфигураций (оболочек) по мере роста заряда атомного ядра. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева такова: свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядер их атомов.

Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева (см. таблицу) позволили химии стать истинной наукой. Химия перестала быть описательной, экспериментальной научной дисциплиной. С открытием периодического закона в ней стало возможным научное предвидение. Периодический закон и Периодическая система ускорили развитие учения о строении атома, что привело к открытию атомной энергии и использованию ее для нужд человечества. Периодический закон сыграл решающую роль в развитии ряда смежных с химией естественных наук.

С учетом данных периодической системы элементов решаются современные задачи химической науки и промышленности. Успешно ведутся новых полимерных и полупроводниковых материалов, жаропрочных сплавов, веществ с заданными свойствами. Решаются другие задачи, в том числе и задачи охраны окружающей среды, освоения космоса и т. д.

Применение атомно-молекулярного учения позволяет дать толкование многим положениям, изложенным выше, достигнутым экспериментально. Согласно данной теории, можно констатировать:

а) основой любого вещества являются атомы;

б) элементы — это вещества, состоящие из одинаковых молекул, которые, в свою очередь, состоят из одного или нескольких одинаковых атомов (газообразные элементы обычно имеют двухатомные, металлы — одноатомные молекулы);

в) соединения — это вещества, состоящие из одинаковых молекул, каждая из которых состоит из разных атомов;

г) смеси — это вещества, состоящие из разных молекул;

д) аморфные вещества — это вещества с неупорядоченным расположением атомов и молекул;

е) кристаллические вещества — вещества с упорядоченным, периодическим расположением в пространстве атомов в виде кристаллической решетки.

Следует сказать, что большое число веществ, имеющих кристаллическое строение, состоит не из молекул, а из электроположительных ионов. Ионы — это электрически заряженные частицы — атомы или атомные группы, потерявшие или присоединившие к себе некоторое количество электронов. Положительно заряженные ионы называются катионами, отрицательно заряженные — анионами. Химические соединения при этом называются ионными соединениями.

Из атомно-молекулярного учения следует, что при каждой химической реакции сначала молекулы реагирующих веществ распадаются на атомы, а затем свободные атомы соединяются в новые молекулы. При этом, подчеркнем еще раз, атомы элементов не меняются, изменяются только молекулы участвующих в реакциях веществ. Химическое соединение элементов объясняется способностью атомов одного элемента соединяться с одним или несколькими атомами другого элемента. Эта способность к соединяемости, как уже говорилось, называется валентностью. Электронная теория строения вещества говорит о том, что соединяться могут только такие элементы, атомы которых имеют незаполненные внешние электронные орбиты (валентные сферы), обладающие определенной валентностью и вследствие чего проявляющие неустойчивость и стремление к упорядочению.

Существует большое разнообразие типов химического взаимодействия веществ. Однако характерным для них является перестройка электронных оболочек связываемых между собой атомов. В результате перестройки происходит обобществление электронов соединяемых элементов, а система в целом приходит в устойчивое положение. Межатомное взаимодействие, сопровождающееся перестройкой валентных электронных оболочек атомов и обобществлением электронов, называют химической (или ковалентной) связью.

Исследование радиоактивности химических элементов привело к открытию изотопов. С современной точки зрения, изотопы — это разновидности атомов одного и того же химического элемента: у них разная атомная масса, но одинаковый заряд ядра. Ядра таких элементов содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов и занимают одно и то же место в периодической системе элементов. Почти все элементы имеют два или более изотопов. Например, водород — два, кислород — три, железо — четыре и т. д. Только примерно 24 элемента не имеют изотопов. Изотопы применяют в ядерной технике как конструкционный материал в качестве ядерного горючего в термоядерном синтезе. Радиоактивные изотопы широко используются в качестве источников излучения, в технике меченых атомов и т. д.

**10. Химическая технология. Химическая промышленность**

Химическая технология — прикладная научная дисциплина о процессах, методах и средствах переработки сырья в конечный химический продукт. Основная задача химической технологии — оптимальное сочетание в единой технологической системе разнообразных химических преобразований с физико-химическими и механическими процессами типа измельчения твердых материалов, фильтрования, воздействия высоких или низких температур, электрических полей и т. п.

Для решения задач химической технологии используют достижения всех разделов химии, физики, биологии, кибернетики, экономики. Химические технологии классифицируются по сырью (технология нефти, пластмасс), по виду товара (технология удобрений, красителей и т. п.), по группам элементов (технология щелочных металлов, технология тяжелых металлов и т. п.), по типам химических процессов (технология хлорирования и др.).

Химическая технология является научной базой химической промышленности. Химическая промышленность в целом — одна из крупнейших отраслей промышленности — сложная производственная система, состоящая из 15 специализированных отраслей. 11 отраслей из 15 организованы в химическую промышленность, 4 — в нефтехимическую.

В химическую промышленность входят:

Горнохимическая промышленность.

Основная химия.

Промышленность химических волокон.

Промышленность синтетических смол и пластических масс.

Промышленность пластмассовых изделий.

Лакокрасочная промышленность.

Промышленность химических реактивов и особо чистых веществ.

Промышленность синтетических красителей.

Химико-фотографическая промышленность.

Промышленность бытовой химии.

Другие отрасли (производство химпоглотителей, кремнийорганических соединений и других продуктов).

В нефтехимическую промышленность входят:

Производство синтетического каучука.

Производство продуктов основного органического синтеза.

Сажевая промышленность.

Резино-асбестовая промышленность.

Химическая промышленность характеризуется тесными связями со всеми отраслями народного хозяйства благодаря широкому ассортименту производимой ею продукции. Эта область производства отличается высокой материалоемкостью. Материальные и энергетические затраты в производстве продукции могут составлять от 2/3 до 4/5 себестоимости конечного продукта.

Развитие химической технологии идет по пути комплексного использования сырья и энергии, применения непрерывных и безотходных процессов с учетом экологической безопасности окружающей среды, применения высоких давлений и температур, достижений автоматизации и кибернетизации.

Выше были изложены основные представления о химии, ее законах, месте в человеческой цивилизации. В заключение следует еще раз подчеркнуть, что химия — "палка о двух концах". С одной стороны, это благо для человека, без которого немыслимо дальнейшее развитие общества, с другой — бедствие для окружающей среды. Очевидно, что идеал покорения природы, сопутствовавший научно-технической революции в XIX веке, должен быть коренным образом пересмотрен, что предполагает формирование экологического сознания у всех людей, молодого поколения в первую очередь. Молодым предстоит решать трудные задачи ограждения природы от негативного воздействия человека — во избежание глобальной экологической катастрофы.

**Список литературы**

1. Чанышев А.Н. Курс лекций по древней философии. М., 2008

2 Азерников В.З. Неслучайные случайности. Рассказы о великих открытиях и выдающихся ученых. М., 2006

3. Бернал Дж. Наука в истории общества. М., 2007

4. Юкава X. Лекции по физике. М., 2006

5. Александров Г.Ф. Концепции современного естествознания. М., 2007

6. Кудрявцев П.С. Современное естествознание. Курс лекций. М., 2007