**Возникновение и развитие науки химии**

**Начало**

С незапамятных времён человек, сталкиваясь с различными явлениями природы, накапливая сведения о них и об окружающих его предметах, всё чаще использовал их себе на благо. Человек заметил, что под действием огня одни вещества (и сам жизнь) исчезают, а другие изменяют свои свойства. Например, обожжёная сырая глина приобретает прочность. Человек применил это в своей практике, и родилось гончарное дело. Из руд научились выплавлять металлы, а сплавляя металлы-получать различные сплавы;так появилась металлургия.

Используя свои наблюдения и знания, человек научился создавать, и, создавая, познавал. Науки рождались и развивались параллельно с ремёслами и производствами.

Превращения веществ под действием огня были первыми химическими реакциями, осуществлёнными человеком. По образному выражению советского историка Н. А. Фигуровского, костёр был своеобразной химической лабораторией.

**Химические элементы древности**

Некоторые металлы-золото, свинец, медь, железо-были известны людям ещё при первобытно-общинном строе. Вначале эти металлы шли на изготовление украшений, и только позднее, примерно в конце каменного века (4-5 тыс. лет до н. э. ), из металлов стали делать орудия труда и оружие. Постепенно из различных ремёсел стали возникать производства. Так уже во времена рабовладельческого строя (4 тыс. лет до н. э. -Vв. н. э. ) cуществовали металлургия, крашение, изготовлялась керамика и т. д. С развитием этих производств значительно обоготились знания о веществах, их свойствах и превращениях.

Уже за несколько тысяч лет до нашей эры в Древнем Египте умели выплавлять и использовать золото, медь, серебро, олово, свинец и ртуть. В стране священного Нила развивалось производство керамики и глазурей, стекла и фаянса. Использовали древние египтяне и различные краски: минеральные (охра, сурик, белила) и органические (индиго, пурпур, ализарин). Недаром знаменитый французский химик Мю Бертло считал, что само название науки химия произошло от древнеегипетского слова хемы: так называли людей, населяющих “чёрные земли” (Египет), где были развиты ремёсла. Однако гречекий алхимик Зосима(III-IVвв. н. э. ) объяснил происхождения этого слова иначе:он считал химией искусство делть серебро и золото (химиа-искусство плаки металлов). Изестны и другие толкования. До сих пор у учёных нет единого мнения на этот счёт.

Химические ремёсла были развиты в 4-2 тысячелетии до н. э. И в странах Междуречья на Ближнем Востоке (долины рек Тигра и Евфрата). В те времена народы, населывшие Междуречье, знали металлы (из свинца, например, отливали статуэтки, культовые фигурки), широко использовали минеральные и органические красители, умели изготовлять глазури, фаянс и т. д.

Учёные-философы Древней Греции (VII-Vвв. до н. э. ) пытались объяснить, каким образом осуществляются различные превращения, из чего и как произошли все вещества. Так возникло учение о началах, стихиях(от стехейя-основа), илиэлементах(от латинского elementum-первооснова, первоначало), как их стали называть позже.

Фалес Милетский считал, что мир - это единое целое, а всё , что происходит в природе, есть результат уплотнения илиразряжения единой первоматерии, единого первоночала - воды. Анаксимен Милетский признавал первичной материей воздух, при охолждении и сгущении которого образуется вода, а из неё затем при последующем уплотнении и охолождении возникает земля. Философ Ксенофан учил, что первичными началами являются вода и земля; материя не уничтожается и не возникает, мир существует вечно.

В 544-483 гг. до н. э. В городе Эфесе жил знаменитый философ Гераклит, который считал, что все «телам» природы присуще вечное движение. Естественно, что первоматерией при этом он признавал самое подвижное и зменчивое начало - огонь. Мир, по мнению Гераклита, не создан ни богами, ни людьми, «был, есть и будет вечно живым огнём», который закономерно воспламеняется и так же закономерно угасает.

Другой древнегреческий философ, Эмпедокл, наблюдая горение дерева, отмечал, что сначала образуется дым (воздух затем пламя (огонь) и в конце концов остаётся зола (земля). Если около пламени будет находится холодная поверхность, то на ней осаждаются пары воды. Таким образом, горение есть разложение горящего вещества на четыре элемента: воздух, огонь, воду и землю. На основании такого вывода Эмпедокл первый создал учение о четырёх началах («корнях») природы: «Сначала выслушай, что четыре корн всего), существующего – Огонь, и Вода, и Земля, и безграничная высь Эфира. . . Из них всё, что было, и всё то, что будет». Эти «начала» вечны и неизмены.

Анаксагор из города Клазомена в Малой Азии первым высказал предположение, что все вещества состоят из бесчисленного количества первичных начал материи - «семян вещей». Материи свойственны противоположные качества : свет и тьма, теплота и холод, сухость и влажность. Только совокупность этих качеств, взятая в различных соотношениях, обуславливает образования таких начал, как земля и эфир.

Здесь необходимо отметить, что тогда же, наряду с учением о «стихиях», развивались и другии представления о строении материи-атомистические. Ярчайшей фигурой древней Греции и всего античного мира был Аристотель (384-322 гг. до н. э. ). Он как и Эпмпедокл, признавал, что в мире существуют четыреосновных «начала» - «стихии» (они же «элементы», иногда «принципы» или «первичная материя»). Под стихиями Аристотель понимал «пределные части», на которые разлагаются все тела. Эти части не делятся дальше и отличаются друг от друга «по виду». К стихиям он относил воду, землю, огонь и воздух; каждая из стихий бала носителем двух свойств из четырёх – влажности и сухости, тепла и холода: воздух тёплый и влажный, огонь сухой и тёплый, земля сухая и холодная, вода холодная и влажная.

Помимо этих четырёх элементов Аристотель ввёл пятый, который назвал «сущность». В средние века алхимики стали именовать этот элемент «квинтэссенцией»(от латинского quintaessentia- пятая сущность), «философским камнем», «элексиром жизни», «великим магистерием», «красной тинктурой», «универсалом», «медикаментом». Таинственному пятому элументу приписывали свверхъестественные свойства.

Учения Аристотеля о взаимном превращении элементов и о пятой сущности легло впоследствии в основу представлений о трансмутации, в том числе и о получении золота из неблагородных металлов. И первыми стали применять учение аристотеля алхимики.

**Тайны «трансмутации»**

В 321 г. До н. э. в дельте Нила был заложен новый город - Александрия, названный так в честь завоевателя Александра Макендонского. Имея выгодное географическое положение, город стал одним из крупнейших торговых и ремесленных центров. Там была основана первая в истории академия- специальное учреждение, где занимались различными исследованиями и обучали известным в то время наукам.

До завоевние Египта жрецы, знавшие химические операции (получение сплавов, амальгамирование, имитация драгоценных металлов, выделение красок и т. д. ), держали их в глубочайшей тайне и передавали только избранным ученикам, а сами операции проводили в храмах, сопровждая их пышными местическими церемониями. После покарения этой страны многие тайны жрецов стали известны древнегреческим учёным, которые считали, что имитация драгоценных металлов есть настоящее «превращение» одних веществ в другие, соответствующее законам природы. Словом, в эллинистическом Египте произошло соединение представлений античных философов и традиционной обрядности жрецов - то, что впоследствии было названоалхимией.

Около 640 г. н. э. Египет захватили арабы, а уже в начале VIIIв. их власть установилась на огромной территории – от Гибралтара до Индии. Научно-практические знания и культура, усвоенные арабами в покорённых странах (и особенно в Египте), к XIIв. достигли Европы. В этом большую роль сыграла торговля между государствами арабского Востока и европейскими странами. Химические знания, пришедшие в Европу от арабов, стали называть арабским словом «алхимия».

Что же это были за знания? Зачатки алхимических взглядов встречались у многих народов. В Iв. н. э. древнеримскийврач иестествоиспытатель Диоскорид написал первую химическую энциклопедию, в которой были изложены способы приготовления известковой воды, медного купороса, белил и некоторых других веществ. В Китае алхими Вей Поян (IIв. ) описывает рецепт получения “пилюль бессмертия”. Ко Хун (281- 361) также даёт рецепты изготовления “пилюль долголетя” и искусственного золота. Поиски таких рецептов были распространены в эллинистическом Египте. От тех времён сохранилось два папируса, относящихся к IIIвеку, - «Лейденский папирус X» и «Стокгольмский папирус». В первом содержится около ста рецептов имитации золота, а во втором, кроме того, описывается подделка жемчуга и крашение пурпуром.

Греческий алхимик Зосима – автор многих научных сочинений, в том числе и алхимических («Имут», где говорится о происхождении алхимии;» О хорошем качестве и составе вод», где описывается получение живительной воды). Его считают одним из основателей алхимии.

Среди арабских алхимиков одним из виднейших был принц Калида ибн Казид (ок. 660-704), проведший большую часть жизни в Египте. Он приказал перевести на арабский язык все известные алхимические сочинения.

Но истиным «царём науки» арабы называли великого учёного Джабира ибн Гайяна (ок. 721-815), известного в Европе под именем Гебер. Знакомый с учениями древних, он стал последователем Аристотеля, взгляды которого на элементы-качества были переосмыслены арабами.

Гайян считал, что металлы состоят из двух основных частей (элементов) : серы, являющейся носителем горючести и изменчивости, и ртути – «души» металлов, носителя металличности (блеска, твёрдости, плавкости), а основными химическими процессами являются горение и плавление. Самыми благородными металлами являются золото и серебро, в состав которы входят сера и ртуть в наичистейшим виде и в самой оптимальной пропорции. Разнообразие последних зависит от количесвенного соотношения серы и ртути и от примесей. Но в природе этот процесс соединения идёт очень медленно, и, чтобы ускорить его, надо добавить «медикамент» (особый препарат), тогда превращение займёт около 40 дней; если же использовать «элексир», то весь процесс получения золота займёт всего 1 час!

Изучал Гайян и свойства, а также способы приготовления многих солей : купоросов, квасцов, селитры и др. ; знал получение кислот: азотной, серной, уксусной; при проведении опытов прибегал к перегонке, обжигу, возгонке, кристаллизации. Он считал, что практика и опыты для алхимиков имеют первоступенную важность, без них успех невозможен. Труды Гайяна («Книга семидесяти», «Книга ядов», «сумма совершенств», «Книга о печах») изучалось много веков.

Учеником прославленного Гебера считал себя крупнейщий арабский алхимик Абу Бакр Мухаммед ибн Закарийа ар-Рази (865-925), автор «Книги тайн» и «Книги тайны тайн». Он первый провёл классификацию известных в то время веществ, разделив их на три класса: землистые (минеральные), растительные и животные.

Ар-Рази признавал трансмутацию неблагородных металлов в благородные, признавал элементы металлов – серу и ртуть, но, не ограничеваясь этим, ввёл дополнительный третий – элемент «соляной природы», являющийся носителем твёрдости и растворимости. Это учение о трёх элементах (сера, ртуть, соль) широко распространилось среди европейских алхимиков.

Восприняв представление античных атомистов ар-Рази применил их к учению Аристотеля, считая, что вещества состоят из неделимых элементов-частиц (атомов, по-современному) и пустоту ; сами элементы вечны , неделимы и имеют определённые размер. Свойства же вещесвт зависят от размеров атомов и расстояний между ними (пустот). Так, земля и вода состоят из атомов больших размеров, а пустоты в них меньше, и поэтому они движутся вниз; огонь и воздух, наоборот, движутся вверх, так как их атомы меньше, а пустоты в них больше.

Как и Гайян, ар-Рази считал, что целью алхимии должно бытьпознание свойств веществ, освоение всевозможных операций над ними, изготовление различных аппаратов для осуществления этихопераций. В этой практической, а не отвлеченно-мистической направленности как раз и выразилась специфика учения арабских алхимиков.

Идея превращения неблагородных металлов в благородные нашла много приверженцев в Заподной Европе. И вот за толстыми стенами, в сырых подвалах, в уединённых кельях пытаются ускорить процесс «совершенствования» металлов. Неблагородные металлы расплавляют, смешивают друг с другом, окрашивают, закапывают в землю, но тщетно! Почему же не получается золото?

Возможно, этот процесс сверхъестественный? Над металлами произносятся заклинания ; на полу, на стенах изображаются магические формулы. . . и опять неудача.

А может быть, вся суть заключается в пятом элемнте –«квинта эссенции», получившем множество различных возвышенных и таинственных имён? Только он один мог превратить любой металл в золото, дать чловеку вечную жизнь и молодость. Теперь усилия алхимиков сосредотачиваются на получении философского камня. Были созданы сотни зашифрованных рецептов, большинство из которых до сих пор не удалось разгадать, не говоря уже об эксперементальной проверке.

Шли годы. . . Алхимики продолжали свои поиски. Крупнейшим алхимиком средневековья можно назвать Альберта фон Больштедта (1193-1280). Обладая поразительной работоспособностью, жаждой знаний и будучи прекрасным оратором, он стал знаменитым среди своих современников, которые называли его «универсальным доктором», Альбертом Великим. Отказавшись в 1265 г. от епископства, фон Больштедт удалился в монастырь и посвятил оставшиеся годы жизни науке. Им было написано огромное число трактатов по различным отраслям знаниий, в том числе и по алхимии-«Пять книг о металлах и менералах», «Книга об алхимии».

Альберт Великий полагал, что трансмутация металлов заключается в происходит вида и плотности. Изменение же свойств металлов происходит под действием мышьяка (окрашивает металлы в жёлтый цвет) и воды (сжимаясь и уплотняясь, она увеличивает плотностьплотность металлов). Описывая проведение алхимических операций, он приводит ряд правил, которым надо следовать в работе: хранить молчание, скрываться от глаз людских, соблюдать время и т. д.

В XVIв. особой популярностью пользовались сочинения Василия Валентина («могущественный царь»): «О тайной философии», «О великом камне древних мудрецов», «Триумфальная колесница антимония». Правда, все попытки установить подлинное имя автора не удались; видимо, под этим псевдонимом писал неизвестный алхимик, возможно, не один.

Признавая трансмутацию металлов и начала алхимиков, Василий Валентин особо подчеркивал, что алхимические элементы металлов не имеют ничего общего с реальными элементами того же названия:

«Все, писавшие о семенах металлов, согласны в том, что сера представляет мужское семя металлов, а ртуть- женское семя; но это нужно понимать разумом и не принимать за семена металлов обыкновенную серу и обыкновенную ртуть, потому что обыкновенная ртуть, будучи сама металлом, не может быть семенем металлов». Также не могут быть «семенем» металлов обыкновенная сера и соль. Последняя, по его мнению, характеризует способность металлов растворяться в кислотах.

В алхимических изысканиях Василия Валентина уже чувствует большая практическая направленность. Так, он первым упоминает о соляной кислоте («соляном спирте»), предлагает способ получения её из поваренной соли и железного купороса, описывает её действие на металлы и некоторые оксиды. Сурьме и её соединениям посвящено сочинение «Триумфальная колесница антимония».

Но не все средневековые учёные принимали основные теоретические положения алхимиков. И одним из таких учёных был Авиценна. Этим латинским именем называли знаменитого арабского философа и врача абу Али ал-Хусейна ибн Сину (980-1037), таджика по национальности, родившегося недалеко от Бухары. Он создал около 300 трудов, и некоторые из них («Медицинский канон», «Книга исцеления», «Книга знаний») пользуются известностьюи в настоящие время. Им описана почти тысяча различных веществ, среди которых были металлы, Авиценна считал серу и ртуть, но отрицал возможность превращения одного металла в другой, поскольку полагал, что для этого нет путей.

Не верил в трансмутацию и алхимичесике начала величайший итальянский учёный и художник Леонардо да Винчи (1452-1519), поставивший своей целью «постичь происхождение многочисленных созданий природы». Он опирался на эксперимент, который он считал посредником «между искусной природой и родом человечиским» и который «должно производить многократно, чтобы какое-нибудь случайное обстоятельство не повлияло бы на его результаты».

Леонардо да Винчи признавал практическую алхимию, которая могла приносить пользу, но резко выступал против тех алхимиков, которые ставили своей целью получение золота; он считал, что человек не может создавать простые вещества, а тем более превращать их одно в другое, да и ртуть не может быть общим «семенем» металлов, поскольку «природа разнообразит семена соответсвенно различию вещей».

В поисках условий для осуществления таинственной трансмутации алхимики разработали такие важные методы очистки веществ, как фильтрация, возгонка, дистилляция, кристаллизация. Для проведения эксперементов они создали специальные аппараты-водяную баню, перегонный куб, реторы, печи для нагривания колб; ими были открыты серная, соляная и азотная кислоты, многие соли, этиловый спирт, изучены многие реакции (взаимодействие металлов с серой, обжиг, окисление и т. д. ).

Но чтобы превратить алхимичесике учение в положения научной хими, необходимо было «очистить» его от мистических наслоений, поставить на подлинную экспериментальную основу, детально исследовать состав веществ. Начало этому сложному и длительному процессу положили иатрохимики(от иатрос– врач) и представители технической химии.

Развитие иатрохимии, металлургии, красильного дела, изготовление глазурей и т. д. , усовершенствование химической аппаратуры – всё это способствовало тому, что эксперемент посте-пенно становится основным критерием истинности теоретичесих положений. Практика же, в свою очередь, не могла развиваться без теоретических представлений, которые должны были не только объяснить, но и предсказывать свойства веществ и условия проведе-ния химических процессов. Учёные отказались от традиционных «начал» алхимиков и обратились к материалистическим представле-ниям древних о строении материи.

**От алхимии к научной химии.**

Новому пониманию предмета химического познания способст-вовало возраждение античного атомизма. Здесь важную роль сыграли труды французского мыслителя П. Гассенди. Он не только воскресил атомистическую теорию, но, по словам Дж. Бернала, превратил её «в учение, куда вошло всё то новое в физике, что было найдено в эпоху Возраждения». Для обнаружения частиц, не видимых простым глазом, Гассенди использовалэнгиоскоп(микроскоп); из этого он делал вывдо, что если можно обнаружить столь мелкие частицы, то могут существовать и совсем мельчайшие, которые удастся увидеть впоследствии.

Он считал, что Бог создал определённое исло атомов, отличаю-щихся друг от друга формой, величиной и весом. всё в мире состоит из них. Как из кирпича, брёвен и досок можно построить огромное число разнообразных зданий, так и из нескольких десятков видов ато-мов природа создаёт великое множество тел. Соединяясь, атомы дают более крупные образования – «молекулы». Последние в свою очередь, объединяясь друг с другом, становятся более крупными и «доступными для ощущения». Тем самым Гассенди первым ввёл в химию понятие молекула(от латинского moles– с уменьшительным суффиксом cula).

И вместе с тем П. Гассенди, как и Р. Декарт, разделял заблужде-ния науки своего времени. Он признавал божественное происхождение атомов, признавал, что существуют особые атомы за-паха, вкуса, тепла и холода.

Развитию корпускулярной теории способствовал великий английский учёный Исаак Ньютон (1643-1727), занимавшийся и вопросами химии. Он имел хорошо оборудованную химическую лабораторию, среди его трудов есть сочинение «О природе кислот» (1710). Ньютон считал, что корпускулы созданы Богом, что они неде-лимы, тверды и неуничтожимы. Соединение корпускул происходит за счёт притяжения, а не за счёт крючков, зазубрин и т. д. Такое притя-жение и определяет «химическое действие»; распад существующих веществ на первичные частицы и образование из них других сочета-ний обусловливают появления новых веществ.

Корпускулярное учение нашло свое завершение в трудах знаменитого английского учёного Роберта Бойля.

Ему от отца в наследство два имения, в одном из которых (Стальбридж) он поселился. Там Бойль собрал богатую библеотеку и оборудовал прекрасную лабораторию, где работал со своими помощниками. Молодой учёный разработал основы анализа( от анализис – разложение) «мокрым путём», т. е. анализ в растворах. Он ввёл индикаторы (настой лакмуса, цветов фиалок, а также лакмусовые бумажки) для распознания кислот и щелочей; соляную кислоту и её соли с помощью нитрата серебра, соли серной кислоты – с помощью извести и т. д. Эти приёмы используются и сейчас.

Под влиянием работ Торчелли по изучению атмосферного давления Бойль занялся исследованием свойств воздуха. Он брал трубки U-образной формы с разной длиной колен. Короткое было запаяно, а длинное открыто. Заливая в последнее ртуть, Бойль «запирал» в коротком колене. Если изменять количество ртути в длинном колене, то изменяется объём воздуха в коротком. Так была установлена закономерность:объём газа обратно пропорционален его давлению (1662). Позднее эту закономерность наблюдал французский учёный Э. Мариотт. Сейчас первый газовый закон именуется законом Бойля- Мариотта.

А за год до открытия газового закона Бойль опубликовал книгу «Химик-скептик», в которой изложил свои взглядыБойль считает химию самостоятельной наукой, а не подспорьем алхимии и медици-ны. Все тела, пишет он, состоят из движущихся частиц, обладающих разной величиной и формой, а элементами, подчёркивает Бойль, не могут быть ни «начала» Аристотеля, ни «начала» алхимиков. Это «определённые, первоначальные и простые , вполне несмешанные тела, которые не составлены друг из друга, но представляют собой те составные части, из которых составлены все так называемые смешанные тела и которые они в конце концов могут быть разложены».

Таким образом, элементы, по Бойлю, это вещества, которые нельзя разложить (т. е. простые вещества), они состоят из однородных корпускул. Таковы золото, серебро, олово, свинец. Другие, например киноварь, разлагающуюся на ртуть и серу, он относил к сложным веществам. В свою очередь, серу, ртут, которые не удалось разложить, следовал отнести к элементам. А сколько в природе элементов? На этот трудный вопрос ответ мог дать только опыт. Нельзя так же утверждать, считал Бойль, что известные в то время простые вещества обязательно должны быть элементами - возможно, со временем и они будут разложены (что и произошло с водой и «землями»- оксидами щелочноземельных металлов).

Ему удалось в корпускулярной теории строения веществ объединить два подхода – учение об элементах и атомистические представления. «Бойль делает из химии науку», -писал Ф. Энгельс.

**Революция в химии**

Центральная проблема химии XVIIIв. – проблема горения. Вопрос состоял в следующим:что случается с горючими веществами, когда они сгорают воздухе? Для объяснения процессов горения И. Бехером и его учеником Г. Э. Шталем была предложена теория флогистона. Флогистон – это некоторая невесомая субстанция, которую содержат все горючие телаи которую они утрачивают при горении. Тела, содержащие большое количество флогистона, горят хорошо; тела, которые не загораются, являются дефлогистированными. Эта теория позволяла объяснить многие химические процессы и предсказывать новые химические явления. В течении почти всего XVIIIв. она прочно удерживала свои позиции, пока Лавуазье в конце XVIIIв. не разработал кислородную теорию горения.

Разрабатывая теорию горения, Лавуазье отмечал, что при горении «постоянно наблюдается четыре явления»: выделяются свет и тепло; горение осуществляется только в «чистом воздухе» (кислороде); все вещества увеличиваются на столько, на сколько уменьшается вес воздуха; при горении неметаллов образуются кислоты (кислотные оксиды), при обжиге металлов - металлические извести (оксиды металлов). Лавуазье использовал опыт Шееле, Пристли, благодаря чему ему удалось ясно и доступно объяснить процесс горения. Было доказано, что «флогистон Шталя – воображаемое вещество», а «явления горения и обжига объясняются гораздо проще и легче без флогистона, чем с его помощью», как писал Лавуазье.

Проводя различные опыты с азотной, серной и фосфорной кислотами, Лавуазье пришёл к выводу, что «кислоты отличаются одна от другой лишь основанием, соединнёный с воздухом». Другими словами, «чистый воздух» обусловливает кислые свойства этих вещесвт, а поэтому учёный назвал его кислородом(оксигениум, от оксюс- кислый игеннао- рождаю). После того как был установлен состав воды, Лавуазье окончательно убедился в исключительной роли кислорода.

В «начальном курсе химии»(1789)Лавуазье, опираясь на новые теории и применяя разработанную им (соместно с другимиучёными) номенклатуру, систематизировал накопленные к тому времени химические знани; в нём он излагает кислородную теорию горения.

Вначале даётся описание различных агрегатных состояний веществ. В твёрдом веществе молекулы удерживаются друг около друга силами притяжения, которые больше сил отталкивания. В жидкости молекулы находятся на таком расстоянии друг от друга, когда силы притяжения и отталкивания равны, а атмосферное давление препятствует превращению жидкости в газ. В газообразном же состоянии преобладают силы отталкивания.

Лавуазье даёт определение элемента и приводит таблицу и классификацию простых веществ. Он отмечает, что представление о трёх или четырёх элементах, из которых якобы состоят все тела природы, перешедшего к нам от греческих философов». Под элементами Лавуазье понимал вещества, которые не разлагаются «никаким образом». Все простые вещества были им разделены на четыре группы : 1. ) вещества, относящиеся к трём царствам природы (минералы, растения, животные)- свет, телород, кислород, азот, водород; 2. ) неметаллические вещества, окисляющиеся и дающие кислоты, - сера, фосфор, углерод, радикалы муриевый (хлор), плавиковый (фтор), и борной (бор); 3. ) металлические вещества, окисляющиеся и дающие кислоты, - сурьма, серебро, мышьяк, висмут, кобальт, медь, железо, марганец, ртуть, молибден, никель, золото, платина, свинец, вольфрам, цинк; 4. ) солеобразующие землистые вещества : известь, магнезия. Барит глинозём, кремнезём.

Таким образом, Лаваузье осуществил научную революцию в химии: он превратил химию из совокупности множества не связанных друг с другом рецептов, подлежавших изучению один за одним, в общую теорию, основываясь на которой можно было не только объяснить все известные явления, но и предсказывать новые.

**Победа атомно-молекулярного учения.**

Следующий важный шаг в развитии научной химии был сделан Дж. Дальтоном, ткачом и школьным учителем из Манчестера. Уже первые научные сообщения молодого учителя привлекли внимание некоторых физиков и химиков, среди которых у Дальтона появились друзья. В 1793 г. , вышла в свет научная работа Дальтона «Метеорологические наблюдения и опыты».

Анализируя результаты своих метеорологических наблюдений, Дельтон пришёл к выводу, что причиной испарения воды является теплота, а сам процесс есть переход частичек из жидкого состояния в газообразное. Это был первый шаг на пути к созданию системы химической атомистики.

В 1801г. Дальтон установил закон парциальных давлений газов:

Давление смеси газов, не взаимодействующих друг с другом, равно сумме их парциальных давлений (I закон Дальтона).

Два года спустя, продолжая опыты, английский учёный обнаружил, что растворимость в жидкости каждого газа из смеси при постоянной температуре прямо пропорциональна его парциальному давлению над жидкостью и не зависит от общего давления смеси и от наличия в смеси других газов. Каждый газ растворяется таким образом, как если бы он один занимал данный объём (II закон).

Пытаясь определить «число простых элементарных частиц», образуя сложную частицу, Дальтон рассуждал так: если при взаимодействии двух веществ получается одно соединение, то оно бинарно; если образуются два соединения, то одно бинарное, а другое тройное, т. е. состоят сответственно из двух и из трёх атомов, и т. д.

Применяя эти правила, Дальтон приходит к заключению, что вода- бинарное соединение водорода и кислорода, вес которых относятся примерно как 1:7. Дальтон считал, что молекула воды состоит из одного атома водорода и одного атома кислорода, т. е. формула её НО. По данным Ж. Гей-Люссака и А. Гумбольдта (1805), вода содержит 12, 6% водорода и 87, 4% кислорода, а так как Дальтон принял атомный вес водорода за единицу, атомный вес кислорода он определил равным примерно семи.

В 1808 г. Дальтон постулировал закон простых кратных отношений:

Сели два каких-либо элемента образуют друг с другом несколько химических соединений, то количества одного из элементов, приходящиеся в этих соединениях на одинаковое количество другого элемента, находятся между собой в простых кратных отношениях, т. е. относятся друг к другу как небольшие целые числа.

Занятия метеорологией привели Дальтона к размышлению о строении атмосферы, о том, почему она представляет собой «массу явно однородную». Изучая физические свойства газов, Дальтон принял, что они состоят из атомов; для объяснения же диффузии газов он предположил, что их атомы имеют различные размеры.

Впервые об атомистической теории Дальтон говорит в лекции «Об абсорбации газов водой и другими жидкостями», которую он прочитал 20 октября 1803 г. в литературно-философском обществе Манчестера.

Дальтон строго разграничивал понятия «атом» и «молекула», хотя последнюю и назвал «сложным», или «составным атомом»;он только подчёркивал , что эти частицы являются пределом химической делимости соответствующих веществ.

Какими же свойствами обладают атомы? Во-первых, они неделимы и неизменны. Во-вторых, атомы одного и того же вещества абсолютно одинаковы по форме, весу и другим свойствам. В-третьих, различные атомы соединяются между собой в различных отношениях; в-четвёртых, атомы разных веществ имеют неодинаковый атомный вес.

В 1804 г. состоялась встреча Дальтона с известным английским химиком и историком химии Т. Томсоном. Тот был восхищён теорией Дальтона и в 1807 г. изложил её в третьем издании своей популярной книги «Новая система химии». Благодаря этому атомистическая теория увидела свет раньше, чем она была опубликована самим автором.

Джон Дальтон является создателем химической атомистики; он впервые, использует представления об атомах, объяснил состав различных химических веществ, определил их относительные и молекулярные веса.

И тем не менее в начале XIXв. атомно-молекулярное учение в химии с трудом пробивало себе дорогу. Понадобилось ещё полстолетия для его окончательной победы. На этом пути был сформулирован ряд количественных законов (закон постоянных отношений Пруста, закон объёмных отношений Гей-Люссака, закон Авагадро, согласно которому при одинаковых условиях одинаковые объёмы всех газов содержат одно и то же число молекул), которые получали объяснения с позиций атомно-молекулярных представлений. Для экспериментального обоснования атомистики и её внедрения в химию много усилий приложил Й. Б. Берцелиус. Окончательную победу атомно-молекулярное учение (и опирающиеся на него способы определения атомных и молекулярных весов) одержало на 1-м Международном конгрессе химиков (1860).

В 50-70-е гг. XIXв. на основе учения о валентности и химической связи была разработана теория химического строения (А. М. Бутлеров, 1861), которая обусловила огромный успех органического синтеза и возникновение новых отраслей хим. промышлености (производство красителей, медикаментов, нефтепереработка и др. ), а в теоретическом плане открыла путь построению теории пространственного строения органических соединений- стереохимии (Дж. Г. Вант-Гофф, 1874). Во второй половине XIXв. складываются физическая химия, химическая кинетика- учение о скоростях хим. реакций, теория электролитической диссоциации, химическая термодинамика. Таким образом, в химии XIXв. сложился новый общий теоретический подход- определение свойств хим. веществ в зависимости не только от состава, но и от структуры.

Развитие атомно-молекулярного учения привело к идее о сложном строении не только молекулы, но и атома. В начале XIXв. эту мысль высказал английский учёный У. Праут, исходя из результатов измерений, показавших, что атомные веса элементов кратны атомному весу водорода. На основе этого Праут предложил гипотезу, согласно которой атомы всех элементов состоят из атомов водорода. Новый толчок для развития идеи о сложном строении атома дало великое открытие Д. И. Менделеевым (1869) периодической системы элементов.

Менделеев написал блестящий учебник органической химии- первый в России, за который ему была присуждена Большая Демидовская премия Академии наук.

Прочитав в 1867-1868 гг. курс лекций по неорганической химии, Менделеев убедился в необходимости создания отечественного «руководства к химии». Он приступает к написанию учебника «Основы химии». Этот труд был призван «познакомить публику и учащихся» с достижениями химии, её применением в технике, сельском хозяйстве и т. д. Затруднения встретились при написании второй части учебника, где предполагалось поместить материал о химических элементах. В какой последовательности излагать его? А что, если сопоставить группы сходных элементов? Перепробовав несколько вариантов, Менделеев заметил, что элементы можно располагать в порядке возрастания атомных весов и тогда. . . Тогда оказывалось, что в каждой колонке свойства элементов постепенно менялись сверху вниз! Это была первая таблица, озаглавленная «Опыт систем элементов, основанный на их атомном весе и химическом сходстве». Дмитрий Иванович понимал, что таблица отражает принцип переодичности, определённый закон природы, который устанавливает тесную связь между химическими элементами.

В июне 1871 г. Менделеев закончил статью «Периодическая законность химических элементов», в которой дал формулировку периодического закона:

«Свойства элементов, а потому и свойства образуемых ими простых и сложных тел состоят в периодической зависимости от их атомного веса».

**Заключение**

В прошлом веке специально подчёркивалось, что «химия занимается не телами, а веществами»(Д. И. Менделеев), то теперь мы являемся свидетелями того, как объектом всё более пристального внимания учёных-химиков становятся именно реальные макротела- те самые смеси, растворы, сплавы, газы, с которыми они непосредственно имеют дело в лаборатории и на производстве. По словам К. Маркса, прогресс химии «не только умножает число полезных веществ, но и число полезных применений уже известных веществ».

**Список литературы**

1. Б. Н. Конарев «Любознательным о химии. Неорганическая химия».

2. В. М. Найдыш «Концепции современного естествознания»(Учебное пособие).