

## ХИМИЯ

Химията е наука, която изучава веществата и техните превръщания; тя е един от най-важните дялове на естествознанието. Тъй като веществата представляват най-разно-образни съчетания между атомите на химичните елементи, именно елементите и техните съединения са обекти на изследване в химията. Превръщанията на веществата настъпват в резултат на химични реакции. На свой ред протичането на повечето химични реакции е свързано с изменения във външните електронни слоеве на атомите. Вътрешните слоеве и атомното ядро не се променят.

Сега в сферата на действие на химическата наука се включват 107 химични елемента (съществуващи в природата или получени чрез ядрен синтез) и няколко милиона химични съединения. Тъй като учените постоянно получават в лабораториите нови съединения, химията непрекъснато увеличава броя на обектите на своите изследвания.

Първите сведения за химични превръщания се отнасят към древни времена, когато още не е съществувало понятието химичен елемент, а вместо него е съществувало учението за четирите стихии — огън, вода, въздух, земя, които в различни съчетания придават на околните предмети различни качества. В същото време занаяти като топене на металите, приготвяне на стъкло, багрене на тъкани постепенно позволяват на хората да натрупват факти и сведения, които лягат в основата на първоначалната практическа химия. Тя в никакъв случай не е била още наука, а само сбор от определени химични похвати и рецепти.

Самият произход на думата химия предизвиква многобройни тълкувания. Тук няма единна гледна точка. Едни учени я свързват с названието на древния Египет — Хем. В превод тази дума означава „черен“ (възможно е поради черния цвят на почвите в долината на Нил). Други изследователи взимат за основа гръцките думи хюма (лее-не, което навежда на мисълта за топене на металите) или химевис (смесване). На-края търсят дори връзка на думата „химия“ с древнокитайското „ким“ — „злато“.

Много столетия наред е господствала алхимията. Но е неправилно тя да се разглежда като предшественик на химическата наука. Алхимията е своеобразен феномен на средновековната култура. Същност на дейността на алхимиците са били всевъзможни

химични манипулации. Тяхната цел е била търсене на т. нар. философски камък, с помощта на който всеки метал може да се превърне в злато. Разбира се, всички усилия на алхимиците останали безплодни. Но тъй като при търсенето на философския камък те провеждали различни химични реакции, на тях принадлежат някои постижения, които са важни за практиката. Те са изобретили прибори, необходими за химични изследвания: пещи, реторти, колби, апарати за дестилация на течности, приготвили са някои най-важни киселини, соли и окиси, описали са някои начини за разлагане на руди и минерали. Практическите умения на алхимиците впоследствие се оказват доста полезни. Невъзможността да се приготви философски камък става все по-очевидна и алхимията постепенно загубва значението си. В същото време нараства ролята на химичните занаяти, а човешките познания за околния свят се увеличават. Постепенно се оформят понятията, които лягат в основата на науката химия.

Възникването на химията като наука обикновено се свързва с името на Р. Бойл. Той помага на химията да осъзнае същността на своя централен обект на изследване и за пръв път дава определение на химичен елемент. Според Бойл елементите са границата за разлагане на веществото на съставни части. Елементите в природата трябва да са много и те имат материален характер. Бойл смятал, че експериментът е основният начин за постигане на истината.

По такъв начин анализът на природните вещества става в значителна степен осмислен. Като ги разлагат на съставните им части, изследователите правят много важни наблюдения, откриват няколко нови елемента и химични съединения. Химията навлиза в периода на проявяването на химикоаналитичните методи за изследване. Тя започва да решава една от първите си най-важни задачи — да изучава кое от какво се състои. Така възниква учението за състава на химичните съединения. По-късно изпъкват въпросите по изучаване на техните свойства и строеж. По същество построяването на този класически „триъгълник“ на знанията (състав — строеж — свойства) определя основното съдържание на развитието на химията през XVIII-XIX в.

Забележителни постижения на руския учен енциклопедист М. В. Ломоносов в областта на естествознанието, включително и в химията, са материалистическото тълкуване на химичните явления, използването на физичните методи и представи, създаването на корпускулярната теория за строежа на веществата, откриването на закона за запазване масата и енергията — основен закон на природата.

В края на XVIII в. в химията настъпва истинска революция. Тя е свързана с разработената от А. Лавоазие кислородна теория на горенето. В химията все повече

започва да се утвърждава количественият подход при изучаването на химичните процеси. Разработена е номенклатурата на химичните съединения, която за химиците става между-народен език.

В началото на XIX в. Дж. Далтон въвежда понятието атомно тегло. (Днес вместо този термин се използва атомна маса — б. пр.) Всеки химичен елемент получава сега най-важната количествена характеристика. Възниква и започва стремително да се развива атомно-молекулната теория. Тя става основа на теоретичната химия. Тази теория дава основата за такива забележителни открития, като периодичния закон на химичните елементи на Д. И. Менделеев и структурната теория на А. М. Бутлеров. В рамките на атомно-молекулната теория получават ясно определение най-важните понятия на химията: атом, молекула, елемент, просто вещество, химично съединение, валентност.

През XIX в. ясно се оформят двата основни дяла на химията — неорганична и органична химия, в края на столетието като самостоятелна област се създава и физико-химията. Резултатите от химичните изследвания все по-широко започват да се внедряват в практиката, а това води след себе си до развитие-то на химичната технология. В различните страни се организират нови химически лаборатории и институти, нараства броят на специализираните химически списания, а заедно с това съществено се ускорява обменът на химическа информация. Химията започва все повече да използва постиженията на другите науки, главно на физиката, а това на свой ред допринася за превръщане-то ѝ в точна научна дисциплина, където наред с уравнението на химичната реакция заслужено място заема и математическата формула. Така постепенно се полага фундаментът на сградата на съвременната химия. (По-подробно за историята на развитието на химията вж. статиите Неорганична химия, Органична химия, Физико-химия, Аналитична химия, Атомно-молекулна теория.)

Как може в общи черти да се охарактеризира химията на нашето време? Какво представява сега тази област на човешкото познание? Какви са нейните основни особености?

Все повече изчезват границите между двата основни дяла на химията — неорганичната и органичната химия. Разбира се, и единият, и другият дял запазва своята специфика и никога няма да загуби докрай своята индивидуалност. Вземете например двата обширни класа съединения — елемент органичните и координационните. Те са хиляди и броят им расте с всяка година. Но те не могат да бъдат еднозначно отнесени нито към органичните, нито към неорганичните. Органиците включват в сферата на интересите

си все повече химични елементи, докато неорганиците синтезират все по-голям брой координационни съединения с органични лиганди. Едни и същи физикохимични и аналитични методи с еднакъв успех използват в своята практика и химиците неорганици, и химиците органици.

Наблюдава се диференциация (разчленяване) на химията на постоянно увеличаващ се брой самостоятелни химически дисциплини. Така например съвременната неорганична химия е конгломерат от много направления на изследване: и на отделни химични елементи, и на техни съвкупности. Нека кажем, че има химия на редките елементи и химия на рядко земните елементи, химия на радиоактивните елементи и химия на платиновите елементи. Съвсем наскоро възникна и химия на инертните газове. Обикновени са и такива понятия, като химия на азота, химия на фосфора, химия на флуора, химия на урана. Химичните изследвания на някои най-важни елементи се оформят в самостоятелни подраздели на неорганичната химия. Самостоятелни са и направленията, които изучават отделни класове неорганични съединения, например химия на хидридите, химия на карбидите.

Аналогична е картината и в органичната химия. Много класове органични съединения — белтъци, мазнини, въглехидрати, ароматни съединения, наситени и ненаситени въглеводороди, се изучават като самостоятелни раздели. Това изреждане може да се продължи.

От какво е предизвикана тази диференциация? От това, че натрупаният обем информация е много голям и дори най-надареният химик сега не може да бъде висококвалифициран специалист във всички раздели, например на неорганичната химия.

Физико-химията също е дала различни направления в развитието на науката. Още в миналия век се оформят термохимията и електрохимията, колоидната химия и учението за разтворите, химичната кинетика и учението за катализата. След това се прибавя радиохимията, химията на повърхностните явления, радиационната химия. . . И всяка от тези дисциплини на свой ред дава самостоятелни „филизи“.

Широкото проникване на физико-химията в неорганичната и в органичната химия води до появата на различни методи на изследване, които също могат да се разглеждат като самостоятелни химически дисциплини.

Физико-химията справедливо се счита за плод на най-тесно взаимодействие на химията и физиката и нейното съществуване най-релефно подчертава важната особеност на съвременната химия — постоянно нарастващия контакт с другите науки. Този процес на взаимно проникване на науките е доста характерен за съвременното естествознание. Съюзът на химията с биологията поражда биохимията, чиято роля днес е трудно да се оцени. На „кръстопътя“ на химията и геологията възниква геохимията — химията на Земята. А сега вече с право може да се говори за химия на Луната, на Марс, на Венера. Специалните методи за анализ позволяват да се изучава веществото, което е разпръснато в космическото пространство — така възниква космохимията. Ето още примери от единството на различните науки: био-органична и био-неорганична химия, био-геохимия. Тази особеност на съвременната химия е най-важна. Историята показва, че основните открития често пъти се раждат именно в допирните точки на различните науки.

И като се обръщаме отново към миналото на химията, нека си спомним, че превръщане-то ѝ в наука става главно благодарение на две обстоятелства: първо, поради това че достатъчно ясно е определен предметът на нейното изследване; второ, защото започва широко използване на методите на химичния анализ. А именно развитието на методите на анализа става стимул за еволюцията на науката химия.

Огромното значение на анализа се запазва и в съвременната химия, постоянно се усъвършенстват старите и се разработват много нови методи за анализ: химични, физикохимични и физични. Висока чувствителност достига спектралният анализ. Следи от примеси в изследваните материали могат да се определят чрез радио активационния анализ. В арсеналите на съвременните хими-чески лаборатории са застъпени методите на ЕПР (електронен пара магнитен резонанс), ЯМР (ядрено магнитен резонанс), спектрофотометрията, молекулната спектроскопия. Те позволяват да се изучават най-фините особености на строежа на молекулите и на меха-низмите за протичането на химичните реак-ции.

С появата на теоретичните представи в химията тя се превръща от емпирична област на знанието в точна наука. Химията днес се развива на здрава теоретична основа.

В развитието на теоретичната химия своеобразна „вълшебна пръчка“ става елек-тронът. Електронните представи изведнъж започват да проникват в химията. Великите открития във физиката от края на XIX в. (рентгенови лъчи, явлението

радиоактивност, откриването на електрона) допринасят за разработването на атомния модел и на теорията за строежа на атома. Въз основа на тази теория е обяснена физичната причина за периодичното изменение на свойствата на елементите, създадени са нови представи за химичната връзка. От отвлечено понятие атомът се превръща в конкретен обект за изследване. Появяването на теорията за строежа на атома и прилагането на представите на квантовата механика в нея правят революция в теоретичната химия. Възниква нова химическа дисциплина — квантовата химия, която става най-важният „инструмент“ за химиците теоретици. Съществено нараства ролята на теорията във всички, без изключение, области на химията.

Ние живеем в епохата на научно-техническата революция, която предявява много високи изисквания към различните вещества и материали. Необходими са вещества, устойчиви на най-агресивни в химично отношение среди, и вещества, които се топят при температури, близки до температурата на повърхността на Слънцето; материали, по-здрави от стоманата и по-твърди от диаманта, материали, които са много по-еластични от каучука. Необходими са висококачествени полупроводници, специални магнитни материали, полимери с необикновени свойства. Нужни са свръхчисти вещества, които практически не съдържат примеси.

Не е лесна задачата да се задоволят тези изисквания и без химията не може да се мине. С нейна помощ се решава най-важната задача за получаване на различни вещества и материали с предварително зададени свойства, необходими за едно или друго практически използване. По-рано учените изучаваха ли свойствата на новото съединение, след като го получат в лабораторията. И едва след това правели изводи дали някои от установените свойства могат да намерят практическо приложение. Сега въпросът се поставя иначе. Отначало се формулира задачата: трябва да се получи ново вещество (съединение, сплав и т. н.) с определена съвкупност от необходими за практиката свойства. А следващата крачка се състои в търсенето и пресмятането на най-оптималните пътища за получаване на исканото вещество. Съвременната химия започва широко да програмира своите цели и задачи.

Това са основните особености на химическата наука днес. Към тях би могло да се прибави още една: без химията е немислима цялата съвременна цивилизация. Химията храни, пои, облича, обува, строи, добива полезни изкопаеми, позволява да се лети в космоса и да се спуска на дъното на океана, да се създават вещества и материали, които природата не познава. В единство с другите естествени науки химията помага все по-дълбоко да се опознаят тайните на вселената.

„Душа“ на науката химия са химичните реакции. Те могат да протичат при най-разнообразни условия. Едни - при стайна температура, други — при слабо нагряване, трети — при по-високи температури. Едни реакции протичат мигновено, с взрив, докато други — при обикновени условия — извънред-но бавно, но могат да бъдат ускорени с катализатори. При изреждането на съвремен-ните химически дисциплини не може да не се споменат такива като химия на високите температури и химия на ниските температури. Те изучават протичането на химичните процеси при екстремални условия. От една страна, десетки хиляди градуса, а от друга — темпе-ратури на течния въздух и дори близки до абсолютната нула. През последното десети-летие възникна химия на плазмата, където предмет на химично изследване е четвъртото състояние на веществото. Списъкът на съвременните химически дисциплини продължава с химия на високите налягания. И действително за химията от близкото минало милиони и милиарди паскали бяха отвлечени понятия. Сега такива налягания са обикновени. Свърхвисоките налягания позволяват да се произвеждат изкуствени диаманти, да се получи такова удивително вещество като метален водород.

Химията оперира с различни материални структури. На единия „полюс“ са огромни молекули, състоящи се от много хиляди атоми, например молекулите на белтъците; на другия — единичните атоми на химичните елементи, които освен това имат и много малка продължителност на живот. Това са атомите на тежките транс уранови елементи, които са синтезирани изкуствено. На единия „полюс“ е най-простата молекула — на водо-рода  $H_2$ , на другия — сложната навита двойна спирала на дезоксирибонуклеиновата кисели-на. В този смисъл химията действително изглежда като наука на контрастите.

За да стане такава наука, каквато е химия-та днес, са помогнали другите науки, и най-вече физиката. Понякога се срещат твърдения, че химията като че ли е загубила своята самобитност, че днес тя не е нищо повече от раздел на физиката. Това твърдение се мотивира с факта, че в основата на съвре-менната химия стои квантовомеханичният (физичният) модел на атома. Химичната връзка между атомите може да се обясни точно само в рамките на квантовомеханичните представи. Всичко това е така, но светът на химичните процеси и явления е толкова сложен и многообразен, че да се сведат опитите за неговото обяснение към матема-тически уравнения, би било съвсем неоправ-дано опростяване. Физиката и по-нататък ще помага на химията все по-дълбоко да опознава и обяснява предметите на изследва-нията си, но никога няма да може да я лиши от нейната самостоятелност. Защото най-важната цел на химията — получаването на нови факти и сведения за свойствата на химичните елементи и за техните съединения — може да се постигне само от самата нея.

