

ХИМИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ

Това понятие е едно от най-важните в естествознанието, защото цялото многообразие на заобикалящата ни природа се състои от съчетания на сравнително неголям брой химични елементи. В организма на човека се съдържат около 70 елемента.

Няма точни сведения откъде е произлязла думата елемент. Според една от версиите тя е образувана при последователното произнасяне на буквите от латинската азбука — *l*,

m

,

n

,

t

. Като се прочетат, получава се „ел“, „ем“, „ен“, „те“. Древните мислители като че ли са искали да подчертаят, че както думите се състоят от букви, така и телата са съставени от елементи.

През различните исторически епохи в понятието елемент е влаган различен смисъл. Древногръцките философи под елемент са разбирали четирите стихии — топлина, студ, суша и влага. При съчетаването им по двойки се образували четирите начала на всички неща — огън, въздух, вода и земя. В средните векове към тези начала са прибавени сол, сяра и живак. Дълго време е царяла неяснота, докато през XVII в. Р. Бойл изказва мисълта, че всички елементи носят материален характер, а техният брой може да бъде твърде голям и предстои да бъдат открити още много елементи.

Елементите започват да се наричат прости тела, когато не е било възможно с химични методи да се разложат на още по-прости. През 1787 г. френският химик А. Лавоазие съставя „Таблица на простите тела“, в която включва всички известни по онова време елементи, а също, както се оказва впоследствие, и някои сложни вещества.

В началото на XIX в. английският учен Дж. Далтон приписва на всеки елемент количествена характеристика — атомно тегло (атомна маса). Елементът започва да се разглежда като химична индивидуалност. През 1871 г. Д. И. Менделеев ясно разграничава понятията просто тяло и елемент. Той пише: „Простото тяло е вещество,

метал или неметал с редица физични белези и химични реакции. Под елемент трябва да се подразбират тези материални части на прости-те или на сложните тела, които им придават известна съвкупност от физични и химични свойства." Менделеев е считал, че въглеродът е елемент, а въгленът, графитът и диамантът са прости вещества. За него понятието елемент е било отвлечено. То получава конкретно определение с разработването на модела на атома.

Сега понятието химичен елемент е определено точно. Това е съвкупност от атоми с еднакви заряди на ядрата (Z) и с еднакво разпределение на електроните по електронни слоеве и поднива. За всеки елемент са известни разновидности на атомите, които се различават по масата (или по-точно по броя на неутроните в ядрата). Тези разновидности се наричат изотопи.

Известни са всичко 107 елемента. От тях около 90 съществуват в природата; останалите са получени изкуствено чрез ядрени реакции. Най-тежкият елемент, намерен в природата, е плутоний ($Z = 94$). По такъв начин той е естествената горна граница на периодичната система на химичните елементи.

Съдържанието на различните елементи в природните обекти варира в широки граници. На Земята и в Космоса елементите са разпространени по различен начин. На нашата планета преобладават елементите кислород и силиций, докато в Космоса господари са водородът и хелият. С какво е свързано такова рязко различие? В продължение на милиарди години Земята е претърпявала сложна химична еволюция. Значителна част от елементите, които съществуват в газообразно състояние (водород, инертни газове), почти напълно са излетели от земната атмосфера. Забележи-ма е обаче и една обща закономерност: с увеличаването на ядрения заряд на атома съдържанието на елементите намалява и на Земята, и в Космоса.

Само 8 химични елемента — кислород, силиций, алуминий, желязо, калций, натрий, калий и магнезий — съставят 99 % от масата на земната кора, на останалите се пада по-малко от 1 % и именно между тях се наблюдава рязко различие в разпространението им. Геохимиците използват понятията редки елементи (съдържанието им средно е по-малко от 10^{-4} % от масата на този 1 %) и разсеяни елементи (които фактически не образуват собствени минерали, а се съдържат като примеси към други минерали).

Исторически са оформени следните названия на някои съвкупности от елементи: органогенни елементи (въглерод, азот, кислород и водород — основните елементи, които влизат в състава на органичните вещества), халогени, алкални и алкалоземни метали, платинови метали, редки земни елементи, радиоактивни елементи.

Всички химични елементи са възникнали в резултат на сложни космични процеси на ядрен синтез дълго още преди да се образува Слънчевата система и планетата Земя. Елементите, които имали стабилни или дълго-живеещи радиоактивни изотопи (торий и уран), влезли в състава на Земята като първични елементи. Естествените радиоактивни елементи, включени в редовете на радиоактивните превръщания на урана и на тория, са вторични.

Техните периоди на полуразпадане не са големи, доста по-малки от възрастта на Земята са, поради което първоначалните им „ресурси“ отдавна са изчезнали. Сега те, така да се каже, наново се образуват на Земята — като продукти на последователните превръщания на урана и на тория. Следователно съдържащите се на нашата планета химични елементи се различават по своя произход.

Формата на съществуване на химичните елементи в свободно състояние се нарича просто вещество. Някои химични елементи са известни във вид на две или повече прости вещества, т.нар. алотропни модификации. Днес всички намерени на Земята елементи, а също и някои трансуранови елементи са получени в свободно състояние. Инертните газове се срещат в природата изключително във вид на прости вещества, няколко елемента — във вид на прости вещества и на съединения, но повечето — само под формата на съединения. Агрегатното състояние на повечето прости вещества при нормални условия е твърдо. Течности са само бромът и живакът. Водородът, азотът, кислородът, флуорът, хлорът, хелият, неонът, аргонът, криптонът, ксенонът и радонът са газообразни.

По химичните си свойства елементите се подразделят на два големи класа: метали и неметали. От 107 елемента 85 са метали. Тяхна характерна особеност е способността да образуват елементарни положително заредени йони при химичните взаимодействия и свободни, несвързани с определени атомни електрони. Но границата между металите и неметалите е доста неясна.

Откриването на съществуващите в природата елементи е ставало в продължение на

дълго време. Хронологичната последователност на откриването на химичните елементи е зависела, първо, от техните специфични свойства и, второ, от разработването на нови методи на химичен анализ.

Най-напред човекът се е запознал с т.нар. елементи на древността (злато, сребро, жи-вак, желязо, мед, калай, олово, сяра, въгле-род) , защото те се срещат на Земята в сво-бодно (самородно) състояние или лесно могат да се получат от съдържащите ги ми-нерали. Това обаче не са били открития в пълния смисъл на думата, тъй като не е въз-можно да се датират. През средните векове, в периода на господството на алхимията, случайно са били изучени арсенът, антимонът, бисмутът, цинкът и фосфорът.

Масовото откриване на нови елементи започва през втората половина на XVIII в. Изследванията в областта на пневматичната химия (изучаването на свойствата на газо-вете) довеждат до откриването на такива важни елементи, като водород, азот и кис-лород.

Много елементи са открити благодарение на химикоаналитичния метод. С негова по-мощ са намерени около 30 нови елемента. Разработването на електрохимичния метод попълва списъка на елементите с натрия, калия, магнезия и калция. По метода на спектралния анализ е доказано съществува-нето на рубидия, цезия, индия и талия.

До момента на откриването на периодич-ния закон (1869) са били известни 63 еле-мента. Периодичната система позволила да се предвидят свойствата на нови елементи и в значителна степен отстранила момента на случайност за тяхното откриване. Сега всеки нов елемент трябва да заеме определено мяс-то в периодичната система на Менделеев. До физичното обосноваване на периодичния закон в границите на системата между водо-рода и урана са открити почти всички ста-билни елементи (освен хафния със $Z = 72$ и рения със $Z = 75$) и почти всички радиоактив-ни елементи (освен астата, $Z = 85$, франция, $Z = 87$, технеция, $Z = 43$, и прометия, $Z = 61$).

Технецият, астатът и прометият, а също 15 трансуранови елемента са получени

изкуствено чрез ядрени реакции.

Много химични елементи (главно метали) първоначално са изолирани под формата на съединения, а получаването им в свободно състояние понякога е станало след много години. Това е свързано с трудностите за химичното отделяне на тези елементи от съединенията им.

Днес почти всички химични елементи на-мират едно или друго практическо прило-жение. Някои елементи, които по-рано са били считани за безперспективни, сега играят изключително важна роля (например бери-лий, титан, цирконий, галий, германий, тантал, рений) като материали на новата техника.