

### ЕЛЕКТРОН

Електронът е елементарна частица, която носи най-малката маса и най-малкия електричен заряд в природата. Електронът има отрицателен заряд, големината на който по съвременни данни е  $-1,6021892 \cdot 10^{-19}$  ку-лона, а масата на електрона е равна на  $0,9109534 \cdot 10^{-27}$  g.

Установяването на съществуването на електрона е подготвено от трудовете на много видни изследователи. През 1897 г. електронът е открит от английския физик Дж. Дж. Томсън. Названието „електрон“ за тази елементарна частица е предложено през 1891 г. от ирландския физик Дж. Стоуни.

За химията електронът представлява голям интерес, тъй като тази частица е неотменима съставна част на атомите и молекулите. Движението на електрона, както и на другите елементарни частици, се подчинява на законите на квантовата механика. В какво се състои главната особеност на квантово механичното описание на движението на микро обекти? Да разгледаме такъв опит. Електрони с определена енергия, като излизат от източника, преминават по един през малки отвори, които се намират в поставената на пътя им преграда (например пластинка), а след това попадат на фотоплака, като предизвикват почерняването ѝ. След проявяване на фотоплаката на нея може да се види съвкупност от редуващи се светли и тъмни пръстени т.е. дифракционна картина. Дифракционната картина представлява много сложно физично явление, което включва както дифракция - огъване на вълната около препятствието, така и интерференция, т.е. наслагване на вторични вълни. Дифракцията и интерференцията показват наличие на вълнови свойства у електрона, тъй като само вълните са способни да заобикалят прегради и да се наслагват при срещите им. Обаче като попада на фото-слоя, електронът предизвиква почерняване само на едно място, в едно зърно на фото-слоя, което свидетелства за корпускулни свойства на електрона. Защото, ако е вълна, той би осветил повече или по-малко равномерно цялата плака.

По такъв начин при едни условия, например при преминаване през малък отвор, електронът се отнася като вълна, докато при други условия, когато се насочва към фото-плака, той се отнася като частица (корпускула).

Вследствие на дифракцията при преминаване през отвор електронът може по принцип да попадне във всяка точка на фотоплаката, но с различна вероятност. С други думи, може да се говори за вероятност за намиране на електрона в една или друга област на фото-слоя или, казано по-общо, в област на пространството. Именно с помощта на понятието вероятност се описва физиката на движението на електрона.

Често пъти вероятността за намиране на електрона в пространството се изобразява нагледно с множество точки, подобно на облак. Поради това, когато се говори за вероятност за намиране на електрона в една или друга област на пространството, се употребяват изразите: „електронен облак“, „разпределение на електронната плътност“ или просто „електронна плътност“.

Следва да се помни, че електронният облак не е нагледен образ на самия електрон, „размазан“ в пространството, а само нагледно изображение на вероятността за намирането му в различни области на пространството, т.е. в крайна сметка електронният облак характеризира движението на електрона. Разпределението на електронната плътност в атомите и в молекулите е тяхната най-важна характеристика, тъй като позволява да се разбере много от физикохимичните им свойства. Освен това всички химични реакции са съпроводени с промяна на разпределението на електронната плътност в реагентите. При това химиците отделят в особена група окислително-редукционните реакции, при които има, привиден пренос на електрони от едни частици към други. „Привиден“ — тъй като в действителност, като правило, електронната плътност се променя постепенно, непрекъснато се придържа към движението на ядрата. В последно време обаче са изучени реакции, в които отначало се пренася един електрон, а след това настъпва съществено преместване на атомните ядра. Като пример може да служи следната реакция в газова фаза:

Благодарение на прескачането на електрона реакцията започва на такова разстояние между  $K$  и  $I_2$ , когато обикновените химични сили са практически равни на нула. Химичните реакции в йоносферата, много окислително-редукционни реакции в разтвори и на електроди, много радиационно и фотохимични процеси, някои каталитични окислително-редукционни процеси, процесите на дишането и фотосинтезата в живите организми — ето я не съвсем пълната поредица от сложни процеси, които включват стадий на пренос на електрон.

През последните години възникна още едно направление в „химията на електрона“ — изучаването на т.нар. солватирани електрон ( $e$ ). Понятието за  $e$  се появи за пръв път при изучаване свойствата на разтворите на алкалните метали в течен амоняк. Тези

разтвори са силно оцветени: в синьо, гълъбово или бронзово. С увеличаване концентрацията на метала се намалява плътността на разтвора, повишава се електропроводността му, а при големи концентрации се появяват характерен блясък и редица други метални свойства. Още в началото на XX в. е изказано предположението, което впоследствие напълно се потвърди, че при разтварянето си в амоняк алкалният метал се дисоциира на метален йон и на солватиран електрон:  $Me +$

x

NH

з

e

-

(NH

з

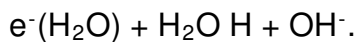
)

x

+ Me

+

. През 60-те години на XX в. е открит солватиран електрон във вода. Но във воден разтвор електронът не „живее“ дълго. Той сравнително бързо (времето на живот на електрона във вода е примерно една мили секунда) встъпва в реакция с молекулите на водата:



Солватирани електрони играят голяма роля в химичните превръщания, които протичат под действието на йонизиращи облъчвания, а също така и в електрохимичните реакции.

Електроните позволяват на химиците да установяват структурата на молекулите и на кристалите. Характерът на пръстените и интензивността им на електронограмата зависят от изследваните молекули. Съществуващите методи за разшифровка на електронограмите дават възможност да се установи по тях симетрията на молекулата, големината на валентните ъгли и между ядрените разстояния.