

A 19. század több olyan nevezetes kísérleti felfedezést hozott, amely döntően befolyásolta az egész fizika fejlődését. J. J. Thomson megállapította, hogy minden anyag atomjainak lényeges alkotórészét képezik a negatív töltésű elektronok. Becquerel felfedezte a radioaktivitást, Röntgen a róla elnevezett sugárzást. A fejlődés arra mutatott, hogy sikerül közelebb kerülnünk az anyag szerkezetének megismeréséhez. Felmerült az a gondolat, hogy az anyag szerkezetéről a kibocsátott sugárzás hullámhossza (ill. rezgésszáma) adhat lényeges felvilágosítást. A színkép elemzésével meg lehetett állapítani egy elem jelenlétét, sőt sikerült így új elemet is felfedezni (a héliumot). A színképek határozott szabályszerűséget mutattak. Elsőként, 1885-ben egy svájci tanár, Balmer talált olyan matematikai formulát, amely a legegyszerűbb színkép, a hidrogén színképe esetében a rezgésszámokat pontosan megadta. Most már azt kellett megmagyarázni, hogy mi történik a hidrogénatomban, amikor éppen ilyen rezgésszámú fényt bocsát ki. Az atom szerkezetére vonatkozó ismereteink az említett jelentős felfedezések következményeként gyorsan gyarapodtak. Thomson úgy képzelte, hogy az atom valamilyen pozitív töltésű masszából áll, amelybe a negatív elektronok mintegy be vannak ágyazva. Rutherford korszakalkotó kísérleteivel megállapította, hogy az atomnak van egy rendkívül kicsi, stabil magja, és az elektronok körülötte keringenek. Így azonban fénykibocsátáskor az elektronok energiájukat veszítve beleesnének a magba, a színkép folytonos, az atom pedig tízezerszer kisebb lenne az észleltnél. A megoldás útját a dán Bohr találta meg, felhasználva Plancknak azt a gondolatát, hogy a sugárzás energiája nem folytonos, hanem apró adagokból áll, amelyek nagysága a sugárzás rezgésszámától függ.

1985-10-321-1.eps

*Niels Bohr*

Niels Bohr 1885-ben Koppenhágában született, apja a fiziológia tanára volt az egyetemen. Bátyja, Harald matematikai tehetségével korán kitűnt. Niels egy dolgozatával már egyetemi hallgató korában elnyerte az akadémia aranyérmét. Angliába került Rutherford intézetébe, itt alkotta meg a róla elnevezett atommodellt, amely korunk egyik nagy elméletének alapjául szolgált. A Bohr-modell szerint az elektronok a pozitív mag körül csak meghatározott energiájú pályákon keringhetnek, sugárzást pedig csak akkor bocsátanak ki vagy nyelnek el, amikor kisebb vagy nagyobb energiájú pályára térnek át. Bohr módszert adott az energiaértékek kiszámítására, és feltevéseiből levezette a Balmer formulát. Az energiaértékeket Franck és G. Hertz kísérleteikben pontosan meg tudták határozni. Bohr önkényesnek látszó feltevései rendkívül termékenyek, főként pedig fejlődésképesnek bizonyultak. Már maga ez az elmélet is számos jelenséget megmagyarázott, de többféle alakban kiépült az új kvantummechanika is (Heisenberg, Schrödinger, Dirac). Ebben már nem szerepelnek nem észlelhető pályák és ugrások, hanem csak a kísérletileg igazolható energiaértékek. Bohr azt is világosan látta, hogy az atom radioaktív tulajdonságai a maggal kapcsolatosak. Sikerült szemléletesen megmagyaráznia az elemek periódusos rendszerét, az alfa és a béta sugárzást, rájött izotópok létezésére. Ezek alapján fedezte fel Hevesy György a hafniumot.

Izgalmas kor volt ez. Szinte naponta jöttek új felfedezések. Bohr munkássága méltó elismerést nyert. Koppenhágában egyetemi katedrát és egy nagy intézetet kapott, amely a modern fizika egyik legfontosabb központja lett. Tehetséges fiatalok ide sereglettek tanulni. Bohrt 1922-ben Nobel-díjjal tüntették ki. Közvetlenül és tanítványai útján évtizedeken át hatást gyakorolt a fizika fejlődésére. Korrespondencia elve összekapcsolja a klasszikus és a kvantum felfogást. Az atommagnak általa megalkotott cseppmodellje magyarázatot adott a maghasadásra. A komplementaritás elve korunk filozófiája számára is irányt mutató lépés.

Amikor a németek a II. világháború alatt Dániát elfoglalták, Bohr kalandos úton elmenekült, és Amerikában az atomenergiával kapcsolatos kutatásoknál volt tanácsadó. Később tekintélyét latba vetette az atomenergia háborús célokra való felhasználása ellen. Azok közé a tudósok közé tartozott, akik emberi tulajdonságaikkal is kiemelkedtek. Munkatársai, tanítványai rajongtak érte. A dán nép hősként tisztelte. A „dán óriás” lelkes sportoló is volt. Vitorlázott, síezett, hegyet mászott, tornászott, versenysportokat is űzött. 1922-ben az egyik koppenhágai újság nagy betűkkel, a címlapon így közölte az örvendetes hírt: „Niels Bohrt, az ismert válogatott labdarúgót Nobel-díjjal tüntették ki.” 1962-ben hirtelen halt meg. Megérte még, hogy fia, Aage Bohr az atommag elmélete terén végzett kutatásaiért szintén Nobel-díjat kapott.