

OSNOVNA ŠOLA STRANJE  
LETO 2007/2008

**ATOMI**  
VSE O ATOMIH

# KAZALO

## 1. UVOD

Beseda atom izvira iz starogrškega poimenovanja za najmanjši delec snovi, ki ga ni mogoče več razcepiti na manjše delce. Britanski kemik John Dalton (1766- 1844) je v svoji atomski teoriji 1803 definiral atom kot najmanjši delec elementa, ki še ohranja kemijske lastnosti. S to hipotezo je mogoče razložiti različne pojave, tako da je uporabna še danes.

## 2. ZGODOVINA RAZVOJ MODELA ATOMA

Misel, da je vse, kar je v vesolju, sestavljeno iz atomov, ni nova. Že pred 2500 leti so nekateri filozofi v antični Grčiji trdili, da snov sestoji iz nedeljivih delcev, ki jih ni mogoče še naprej deliti na še najmanjše delce. Beseda atom izhaja iz grške besede atomos, ki pomeni nedeljiv. Za Demokrita je bila snov sestavljena iz drobnih delcev, ki si jih ni bilo mogoče zamisliti in

jih ni mogoče dalje deliti. Imenoval jih je nedeljivi - ATOMI. Od takrat naprej se je obveljalo mnenje, da so atomi skrivnostne snovi, o katerih je mogoče samo razmišljati. Dolga stoletja je ostalo pri tem. Pojem atom je prvi uporabil angleški kemik John Dalton, ko je leta 1807 predstavil svojo atomsko teorijo, Dalton je izjavil, da je atom najmanjši delec snovi. Trdil je, da so vsi kemijski elementi sestavljeni iz majhnih delcev, ki se imenujejo atomi, in da ti pri kemijskih reakcijah ne razpadejo na še manjše delce, temveč da gre pri kemijski reakciji za spajanje ali pa ločevanje atomov.



Daltonova teorija je pomenila temelj za sodobno znanost. V 17. stoletju je Robert Boyle izvajal poskuse in med drugimi prišel do ugotovitve, da je zrak stisljiv. Elemente je imenoval snovi, za katere je poskus pokazal, da jih ni mogoče razstaviti na preprostejše! Dalton je poskusil ugotoviti, da so v različnih spojinah dveh elementov mase prvega elementa, ki se spojijo z maso drugega, v razmerju majhnih celih števil. Po podobni zamisli Demokrita je Dalton imenoval te delce ATOM. Atomi so se razlikovali po masi - lastnosti, ki jo je bilo mogoče izmeriti. Michael Farady je postavil zakone elektrolize in vpeljal še ione. Ioni so naelektreni atomi. Očitno je bilo, da so elektroni sestavni deli atoma. Atomi pa so navzven nevtralni. Torej mora atom vsebovati tudi pozitivni naboj. Atom ne more absorbirati katerekoli valovne dolžine, ampak sprejemajo in oddajajo energijo samo v določenih obrokah - kvantih. Danes vemo, da elektroni v resnici ne krožijo okoli jedra ampak se nahajajo na orbitah. Bohor in Rutherford sta izjavila, da je atom zgrajen podobno kot sončni sistem.



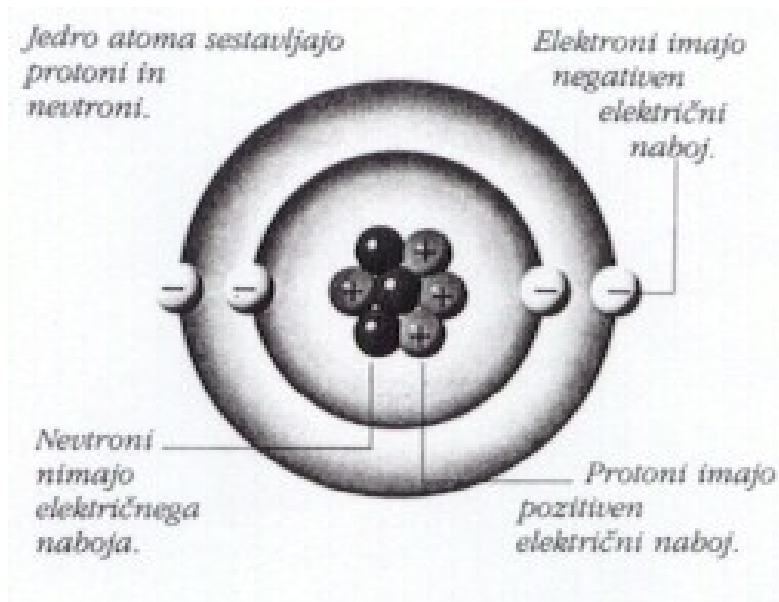
### 3. ZGRADBA ATOMA

Atomi so majhni delci, ki so s prostim očesom nevidni. Kljub temu so zelo pomembni, ker so osnovni gradniki vse žive in nežive narave. Na različni oddaljenosti od jedra imajo atomi lupine, v katerih se nahajajo elektroni. Zunanje lupine so lahko popolne ali nepopolne. Če imajo atomi zunanje lupine polne, so obstojnejši. Posledica tega dejstva je, da se atomi medsebojno povezujejo in tako zapolnijo nepopolne zunanje lupine.

Čeprav je zelo majhen ( $10^{-10}$ - $10^{-9}$  m), ima vse lastnosti kemijskega elementa. Atom je sestavljen iz atomskega jedra in elektronske ovojnice. *Atomski jedro* sestavljajo protoni in nevtroni, ki jih s skupnim imenom imenujemo nukleoni. Proton ima pozitiven naboj, ki je po velikosti enak osnovnemu naboju  $e_0 = 1,602 \times 10^{-19}$  A s. Nevtroni so električno nevtralni. V jedru je zbrana skoraj vsa masa atoma.

V *elektronski ovojnici* so elektroni, ki krožijo po orbitah. Masa elektrona je le majhen delček mase protona oziroma nevtrona ( $\sim 1/1800$ ).

Velikost atomskega jedra je med  $10^{-15}$  in  $10^{-14}$  m, medtem ko je velikost elektronske ovojnice enaka velikosti atomov; to je med  $10^{-10}$  in  $10^{-9}$  m. Atomske dimenzije navadno podajamo v nm, pm ali Å

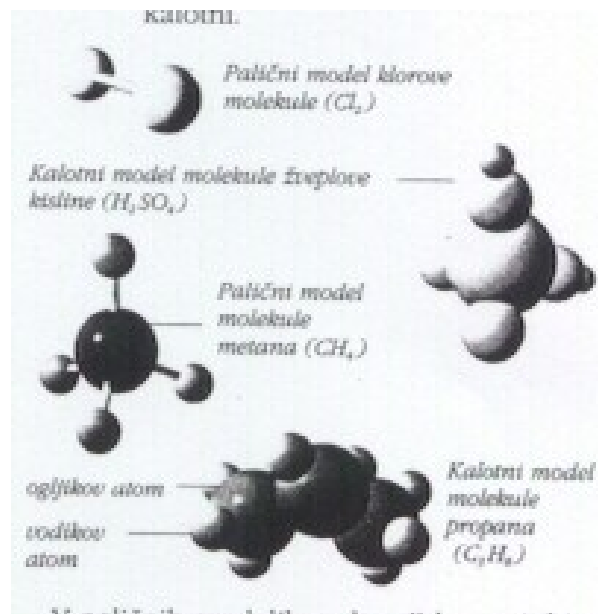


#### 4. IZOTOPI

Izotopi so atomi istega elementa z enakim številom protonov v jedru, a z različnim številom nevtronov. Ponavadi označujemo izotope s simboli elementov, katerim dodamo atomsko in masno število (vsota protonov in nevtronov v jedru). Razlika med masnim in atomskim številom je število nevtronov v jedru. V naravi je najpogostejši izotop z maso 1, ki v jedru nima nevtrona - to je navadni vodik; devterij ima v jedru en nevtron, tricij pa dva. Atomske

mase, ki so navedene v periodnih sistemih elementov, so srednje vrednosti izotopov v naravi. Izotopi so tudi različice elementa, katerih atomi imajo enake kemijske lastnosti. Atomsko jedro sestavljajo protoni in nevtroni. Vrsto število določa, za kateri element gre. Včasih pa imajo atomi istega elementa različno število nevtronov v jedru. To so potem različni izotopi tega elementa. Nekateri izotopi določenih elementov so radioaktivni. Jedra atomov takega elementa s časom razpadejo v jedra atomov kakega drugega elementa. Če vemo, kako hitro razpada neki izotop, lahko včasih ugotovimo starost predmeta iz koncentracije izotopa, ki ga predmet še vsebuje. To je osnova določanja starosti kamnin s kalijem-40, ki razpade v argon-40. Radioaktivni izotopi so pomembni na več področjih, zato jih veliko naredijo tudi umetno za uporabo v medicini in jedrski industriji

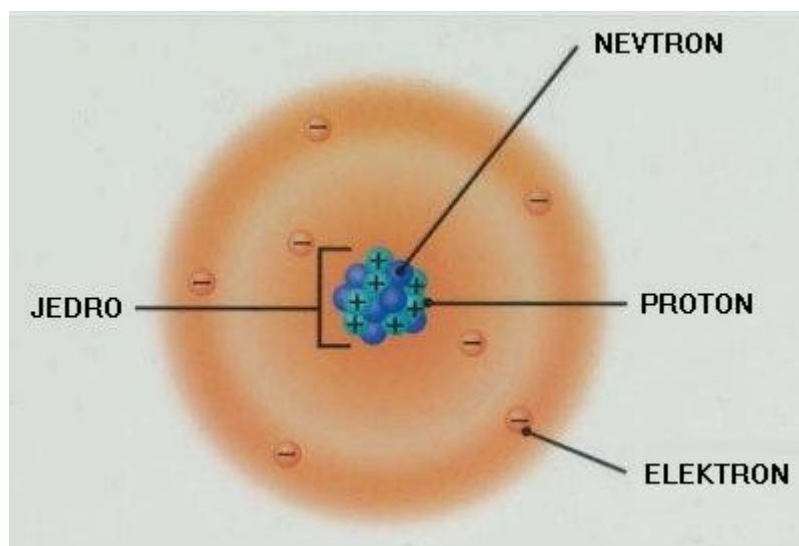
Izotope delimo na dve vrsti: pripravljene umetno in prisotne v naravi. Pripravljene umetno in prisotni v naravi pa so lahko stabilni ter radioaktivni. Beseda izotop je grškega izvora (isos-isti, topos-kraj), in pomeni, da imajo izotopi istega elementa isto mesto v periodnem sistemu. Večina atomov obstaja v več različnih oblikah. Masno število izotopa se pogosto piše ob imenu atoma. Izotopi imajo različne fizikalne lastnosti, njihove kemijske lastnosti pa so enake. Večino atomov elementa (snovi, ki jo sestavlja ena sama vrsta atomov) navadno predstavlja en izotop, medtem ko so drugi izotopi zastopani v manjši meri. Poznamo npr. dve vrsti atomov klora. Oba atoma imata v jedru po 17 protonov. Atomsko število klora je namreč 17.



## 5. ELEKTRONI

Do odkritja elektrona, ki ga je 1897 opravil britanski fizik J.J. Thompson, atoma ni bilo mogoče fizično opisati. Angleški fizik Ernest Rutherford je 1911 predlagal model atoma v katerem je v sredini majhno, a gosto pozitivno nabito jedro, okoli njega pa krožijo negativno nabiti elektroni. V jedru je zbrane prek 99,9 % mase atoma, njegov premer pa je v velikosti  $10^{-15}$  m, v primerjavi z veliko večjim atomom.

Elektron so najprej odkrili kot delec. Leta 1923 je francoski fizik Louis Victor de Broglie postavil koncept dualizma valovanje-delec za atomske delce, podobno kot vela za svetlobno, ki ima lastnosti, valovanja in delcev. Valovna dolžina delca je enaka Planckovi konstanti ulomljeni z njegovo konstantno količino. Ker je valovna dolžina odvisna od gibalne količine, lahko vzame katerokoli vednost. Za elektron je lahko valovna dolžina enaka velikosti premera atoma. To je pripeljalo do razvoja elektronskega mikroskopa. Pri ustreznih energijskih nivojih je lahko valovna dolžina elektronov in nevtronov enaka. Med atomskim razdaljam v trdnih snoveh. Tako lahko kristal uporabljamo kot uklonska mrežica. Na ta način so boljše razumeli, kako krožijo elektroni okoli atomskih jeder. Danski fizik Niels Bohr je predpostavil, da lahko elektroni krožijo okoli jedra le po krožnih tirih ali lupinah, dovoljeni pa so le določeni tiri. S to teorijo je bilo mogoče razložiti mnoge lastnosti svetlobnega spektra, ki ga oddaja vzbujen vodikov atom. Valovne dolžine spektralnih črt so povezane z elektronskimi nivoji dovoljenih tirov, za katere je osnovno valovna teorija elektrona. To so tisti, katerih obseg je enak večkratniku valovne dolžine elektrona. Ko je Rutherford eksperimentalno dokazal, da mora biti atom sestavljen iz majhnega jedra, ki ga obkrožajo elektroni, se je pojavila težava. Da bi se izognil padcu v jedro, mora elektron krožiti po tirih, tako kot je predpostavil Bohr. To pomeni, da morajo elektroni imeti stalni pospešek proti jedru. V skladu z elektromagnetno teorijo pa mora pospešen delec dodajati energijo, torej ne more obstajati noben stalen tir. Bohr je zato trdil, da je energija ni mogoče izgubljati kontinuirano, ampak v kvantih. Zelo majhnih količinah, ki so enaki razliki med energijami dovoljenih tirov. Tako bi prišlo pri preizkusu elektrona iz dovoljenega nivoja na drugi nivo z nižjo energijo dodajanja svetlobe.

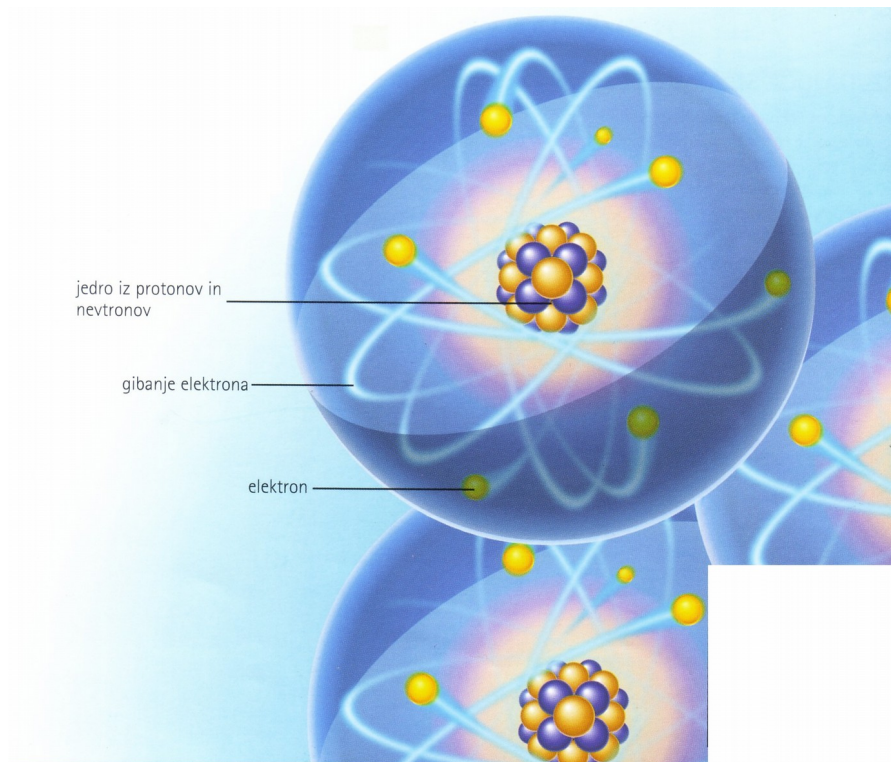


## 6. NEVTRONI IN PROTONI

Nevtroni so delci v jedru. Električnega naboja nimajo. Tesno se stikajo s protoni ter med seboj in tako držijo jedro skupaj. Nevtrón je jedrski delec brez električnega naboja in z maso  $1,675 \cdot 10^{-27}$  kg. Nevtroni skupaj s podobno težkimi protoni sestavljajo atomska jedra (izjema je jedro najpogostejšega izotopa vodika  $^1\text{H}$ , ki ga sestavlja en sam proton). Zunaj jedra, ko nevtronov ne vežejo močne jedrske sile, nevtroni niso stabilni in razpadejo z razpolovnim časom

približno 15 minut na proton, elektron in elektronski antinevtrino. Opisani razpad  $\beta$  poteka tudi v nekaterih nestabilnih jedrih. Nevtron uvrščamo med barione; sestavljajo ga trije kvarki, en kvark »gor« in dva kvarka »dol.

Potoni so delci c jedru, ki so pozitivno električno nabiti. Število protonov v atomu se imenuje njegovo atomsko število. Fluor jih ima devet.



## 7. LITERATURA

1. VELIKA OTROŠKA ENCIKLOPEDIJA
2. FAKTOPEDIJA
3. DRUŽINSKA ENCIKLOPEDIJA