

**REGIONALNI CENTAR IZ PRIRODNIH I
TEHNIČKIH NAUKA U VRANJU**

**ATOM, GRADJA ATOMA, ATOMSKI I MASENI BROJ, IZOTOPI, ELEKTRONSKI
OMOTAČ,
RELATIVNA ATOMSKA MASA**

Autor:

JOVANA KOVAČEVIĆ

učenica VII razreda OŠ „8. oktobar Vlasotince

član Fondacije Hristofor Crnilović Vlasotince

Mentor:

GORDANA CECIĆ, nastavnik hemije

**ATOM, GRADJA ATOMA, ATOMSKI I MASENI BROJ, IZOPI,
ELEKTRONSKI OMOTAČ,
RELATIVNA ATOMSKA MASA**

Autor:

JOVANA KOVAČEVIĆ

učenica VII razreda OŠ „8.oktobar” Vlasotince

član Fondacije Hristifor Crnilović Vlasotince

Mentor:

GORDANA CECIĆ, nastavnik hemije

APSTRAKT

Iz naslova se vidi da se govorilo o:

- **uvodu u mikrosvet (svet atoma);**
- **obeležavanju atoma znacima;**
- **gradji atoma (jezgro i omotač);**
- **atomskom i masenom broju;**
- **izotopima;**
- **relativnoj atomskoj masi;**
- **elektronskom omotaču;**

Ključne reči: mikrosvet, atom, jezgro, atomski omotač, proton, neutron, elektron, izotopi.

APSTRACT

From the title seen to be said about:

- **introduction in the micro-world (the world of atoms);**
- **marking the atom symbols;**
- **material of atoms (core and shell);**
- **atomic-mass-number;**
- **isotopes;**
- **relative atomic mass;**
- **of E- layer;**

UVOD

- OD MAKROSVETA DO MIKROSVETA -

Istorijski pristup se bavi pitanjem:

Kako se razvila ideja o atomu?

Ili:

Od kada datira ideja o atomu?

Ideja o atomu potiče iz Stare Grčke pre 2000 stotina godina, oko 450 godine pre naše ere. Grčki filozofi Leukip i njegov učenik Demokrit razmišljali su o čestičnoj gradnji sveta oko sebe. Njihov detalj pristupa za ulazak u mikrosvet je peščana plaža koja izgleda kao da je sastavljena iz jednog dela. Medjutim, dolaskom na plažu, vidimo da to u stvari mnoštvo zrnaca peska. Ako zahvatimo gomilicu peska i ispuštamo je kroz prste, na dlanu nam može ostati samo jedno zrno peska. Pitamo se da li je to zrnce najsitniji deo peska. Zamislimo da to zrno usitnjavamo udarcem čekića. Dobijamo sve manje komadiće, dok najzad ne uočimo da najsitniji komadić ni misaono ne možemo više da delimo. Ove sićušne delove koji se više ne mogu rastavljati, Demokrit je nazvao „atomos“ što na starogrčkom znači „nevidljivo“. Tako je nastala reč (pojam) atom. Stari Grci su smatrali da se svet sačinjen od četiri „elemenata“ : vode, zemlje, vatre i vazduha. Zato je Demokrit mislio da se ceo svet sastoji od različitih vrsta atoma i da između njih ne postoji više ništa. Ali on nije mogao da objasni zašto je verovao u sve ovo. Zbog toga je njegovo „atomističko gledište“ postalo nepopularno. Ipak, pojam atoma nije zaboravljen. Oko 56. godine pre naše ere Rimljanin Lukrecije jasno je izrazio misao da je iz nekih elemenata sve sagrađeno, ali da je način njihovog sjedinjavanja različit.

Jer isti (elementi) grade nebo, zemlju, more,
i reke, sunce žito i drveće,
i živa bića, ali tek u spoju, u drugom pokretu.

Prevod Anice Rebac, 1951.

Lukrecije je prvi dao ovo duhovito i oštroumno poredjenje: kao što s malim brojem slova možemo da napišemo različite reči tako i različim sjedinjavanjem istih elemenata možemo dobiti raznovrsna jedinjenja. Do XV veka niko nije razmišljao o atomu. A onda je slučajno pronadjen stari rukopis prilično dobro očuvane kopije Lukrecijeve pesme. Evropljani su bili zadivljeni idejom o atomu. Dokazi o postojanju atoma su se nagomilavali. Engleski hemičar Džon Dalton (1766–1844) objavio je 1804. godine zakon o umnoženim težinskim odnosima. Da bi objasnio svoje rezultate upotrebljavao je pojam atom i napisao knjigu u kojoj je izložio svoja gledišta o atomima.



Posle otkrića jona i elektrona (1897), Daltonov model atoma kao nedeljive čestice je promenio engleski fizičar Džon Tomson (1856–1940). Prema Tomsonovom modelu, objavljenom iste godine kada je pronadjen elektron, atom se sastoji od pozitivnih i negativnih čestica i ovaj model se često naziva model maline, kupine.



Nils Bor (1885–1962) i britanski fizičar Ernest Raderford (1871–1937) smatrali su da je gradja atoma slična Sunčevom sistemu. Elektroni se kreću oko pozitivnog jezgra kao što se planete kreću oko Sunca. Zbog veoma male mase elektrona u odnosu na proton i zbog održanja vrednosti atomskih težina Raderford je pretpostavio postojanje neutrona.



Engleski fizičar Džems Čedvik(1891–1974) je 1932. godine potvrdio Raderfordovu pretpostavku otkrićem neutrona koji pored protona čini jezgro atoma.



Francuz De Brojli (1892–1987) je 1924. godine pokazao da elektroni imaju različitu energiju i da su oko jezgra atoma raspoređeni po različitim energetske nivoima.



-HEMIJSKI ZNACI(SIMBOLI)-

Mnogi hemijski elementi su poznati od davnina i korišćeni su u različite svrhe. Ne zna se tačno kada su ti elementi dobili nazive koje danas koristimo.

Najveći broj elemenata je otkriven u 18. i 19. veku. Novootkriveni elementi su dobili nazive prema:

- svojstvima: vodonik–graditelj vode(grčki:hudor) –voda i genos (gradjenje), hlor–žutozelena boja (grčki:hloros), fosfor–nosilac svetlosti(svetli u mraku).
- supstancama iz kojih su dobijeni: kalcijum dobijen iz kreča, aluminijum– dobijen iz stipse.
- zemlji ili mestu u kojima su otkriveni: galijum–otkriven u Francuskoj(lat. Gallium–

Francuska), hafnijum– otkriven u Koppenhagenu(lat. Hafnia–Kopenhagen).

po naučnicima: nobelium– u čast Alfreda Nobela koji je napravio dinamit, kirijum– u čast Marije Kiri koja je otkrila radijum i polonijum.

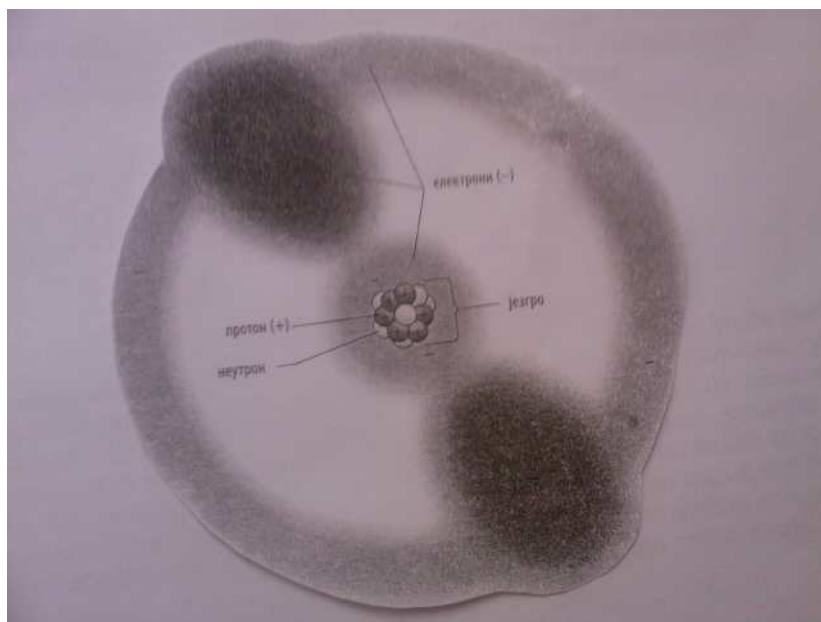
– po nebeskim telima: helijum je dobio ime po Suncu (grčki: helios–Sunce), telur po Zemlji (lat. telus–Zemlja), selen po Mesecu(grčki:selene– Mesec).

– mitološkim bićima: titan– po titanima (mitskim sinovima Neba i Zemlje), vanadijum– po skandinavskoj boginji lepote.

Sve veći broj otkrivenih elemenata zahtevao je neki novi način njihovog obeležavanja. Zbog toga je švedski naučnik Jens Jakob Berzelijus predložio da se za simbol hemijskog elementa uzme prvo slovo njegovog latinskog naziva. A ako nazivi elemenata počinju istim slovom, za znak se uzima prvo slovo u kombinaciji s nekim slovom iz njegovog naziva. Simbol elementa počinje velikim slovom abecede. Ako simbol ima dva slova, onda je drugo malo. Posle simbola se nikad ne stavlja tačka, sem ako se simbolom završava rečenica. Simboli elemenata su isti u celom svetu. Oni su azbuka hemičara.

GRADJA ATOMA

Atom čine jezgro i atomski omotač. Jezgro je središte atoma. Čestice koje čine jezgro nazivaju se nukleoni. Dva osnovna nukleona su proton i neutron. Proton je pozitivno naelektrisan čestica koja sadrži jedinicu pozitivnog naelektrisanja. Neutron je nenaelektrisan, odnosno neutralna čestica. Na osnovu naelektrisanja čestice koje čine jezgro možemo zaključiti da je ono pozitivno naelektrisano. Kako je atom u celini neutralan, to znači da se u omotaču jezgra nalaze negativno naelektrisane čestice. To su elektroni (e⁻). Elektron sadrži jedinicu negativnog naelektrisanja. Broj elektrona je jednak broju protona.



- Najvažniji delovi atoma: jezgro i omotač;

Jezgro: protoni(p⁺) i neutroni(n⁰);

-
-

Omotač:elektroni(e-);

Elementarne čestice koje čine atom

Честичка	Ознака	Релативно наелектрисање	Однос масе честица
протон	p^+	1^+	$m(p^+) = m(n^0) = 1836 m(e^-)$
неутрон	n^0	0	$m(n^0) = m(p^+)$
електрон	e^-	1^-	$m(e^-) = 1/1836 m(p^+)$

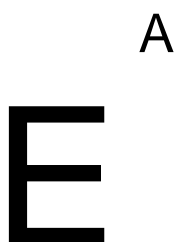
ATOMSKI(REDNI) BROJ

Atomi elemenata se međusobno razlikuju po broju protona. Broj protona u jezgri atoma naziva se atomski broj elemenata (Z). Zove je i redni broj jer odgovara redosledu elemenata u Periodnom sistemu. Redni broj se piše u donjem levom uglu simbola hemijskog elementa. Najprostiji elementat je vodonik i njegov je atomski broj jedan(Z=1). To znači da njegovo jezgro sadrži jedan proton i da se oko njega kreće jedan elektron. Kako ovaj atom nema neutrona, a masa jednog elektrona je zanemarljiva, može se reći da je masa vodonikovog atoma jednaka masi protona.



MASENI BROJ

Pored rednog broja, svaki atom ima i svoj maseni broj (A). Maseni broj atoma jednak je zbiru broja protona i neutrona. On je uvek ceo broj. Piše se u donjem levom uglu simbola hemijskog elementa. Atom vodonika, koji ima samo jedan proton u jezgri, ima maseni broj 1. Međutim, postoje atomi vodonika čiji je maseni broj 2, odnosno 3. Ali to ne znači da ti atomi u jezgri imaju dva, odnosno tri protona, zato što svi atomi istog elmenta imaju jednak broj protona. Dakle, svi ti atomi vodonika se razlikuju samo po broju neutrona u jezgri.



- IZOTOPI-

Atomi istog elementa koji se međusobno razlikuju po masenom broju nazivaju se izotopi. Približno, atomska težina jednaka je masenom broju, zbiru protona i neutrona u jezgri atoma nekog elementa; zato nam razlika između masenog broja i atomskog (rednog) broja elementa daje broj neutrona.

„FAMILIJA VODONIKA“

Poznata su tri izotopa vodonika: običan (H), deuterijum (D), i tricijum (T). Običan vodonik, u jezgri sadrži samo jedan proton. To je najrasprostranjeniji izotop vodonika. Teški vodonik, deuterijum, D, u jezgri sadrži jedan proton i jedan neutron. Tricijum (T), ima maseni broj 3, i u jezgri sadrži jedan proton i dva neutrona. U prirodi ima najmanje tog izotopa vodonika



Jedna od prvih primena vodonika bila je u stvaranju atomske bombe.

Neki atomi se sastoje od nestabilnih protona i neutrona. Naučnici ovakve atome nazivaju radioaktivnim. Čestice i gama zračenje koje ovakvi atomi emituju nazivaju se nuklearna radijacija. Nuklearna radijacija nosi energiju koja se nalazi u jezgri. U nuklearnim reaktorima, neutroni se koriste da oslobode energiju iz jezgra atoma uranijuma - 235. Proces deluje na sledeći način: neutron udara u jezgro uranijuma - 235, i razbija ga. Pošto je jezgro razbijeno ono emituje još neutrona (i nešto gama zraka). Ovi neutroni mogu da razbiju nova jezgra uranijuma - 235, i tako dolazi do lančane reakcije. Proces razbijanja jezgra naziva se fisija.

Izotopi vodonika

водоник (хидроген) H масени број 1	деутеријум D масени број 2	трихијум T масени број 3
1 електрон	1 електрон	1 електрон
1 протон : $1H^+$	1 протон : $1H$ 1 неутрон : $1n$	1 протон : $1H^+$ 2 неутрона : $2n$

- PRIMENA IZOTOPA-

Izotopi se primenjuju u u raznim oblastima ljudske delatnosti:

- u hemiji i biohemiji za praćenje toka reakcija, određivanje njene brzine i mehanizma.

Upotrebljavaju se „obeležena“ jedinjenja koja pored neradioaktivnih atoma sadrže i radioaktivni izotop istog elementa (na primer umesto protijuma sadrže tricijum).

- u biologiji za proučavanje cirkulacije, raspodele nekih elemenata u tkivima i organima (na primer, ispitivanje raspodele fosfora koji se nalazi u natrijum-fosfatu Na_3PO_4 .

Natrijum-fosfat se obeležava sa P- 32);

- u arheologiji za praćenje starosti predmeta. Ovom metodom može se odrediti starost predmeta i slika, koja nije veća od 30 000 godina. Tako se starost mumije može odrediti na osnovu odnosa količina izotopa ugljenika ^{12}C i ^{14}C koji se menja tokom vremena.

- u nuklearnoj medicini kao dijagnostička i terapijska sredstva.

- za održavanje i čuvanje namirnica, odnosno sterilizaciju hrane. Osnovni cilj sterilizacije hrane je mikrobiološka dekontaminacija, odnosno uništavanje patogenih mikroorganizama.

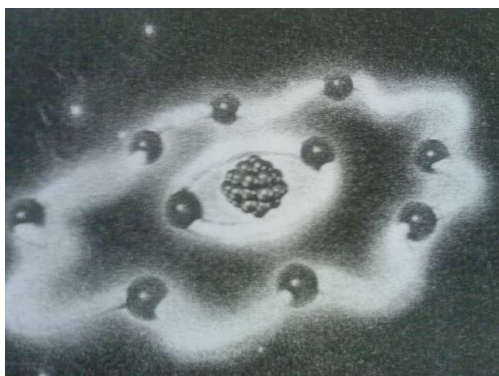


Mumija Tutankamona

- ELEKTRONSKI OMOTAČ -

Oko jezgra se kreću elektroni koji su raspoređeni po energetskim nivoima. Raspored e- u elektronskom omotaču zavisi od njihove energije. Elektroni približno iste energije nalaze se u istom energetskom nivou. Broj nivoa odgovara broju periode u Periodnom sistemu elemenata. Ukupan broj nivoa je 7. Energetski slojevi se obeležavaju velikim slovima: K,L,M,N,O,P,Q ili brojevima: 1,2,3,4,5,6,7. Elektroni koji su najbliži jezgru imaju najmanji prostor za svoje kretanje. Taj prostor se naziva K sloj. U njemu se najviše mogu naći dva elektrona. Kod atoma koji ima više od dva elektrona, elektroni se kreću na većem rastojanju od jezgra. Oni zajedno obrazuju drugi L sloj. U L sloju kreću se najviše osam elektrona. Kako atom natrijuma sadrži 11 e-, deset e- popunjavaju K i L sloj, a jedanaesti se raspoređuje u novi M sloj. Taj sloj sadrži najviše 18 e-. odmah posle njega dolazi novi N sloj, koji ima najviše 32 e-.

Elektroni se međusobno razlikuju po energiji. Energija elektrona raste od K sloja do Q sloja.



-RELATIVNA ATOMSKA MASA-

Atom je toliko mali da za izražavanje njegove mase nije podesna ni dekadna jedinica niti piko jedinica (jedinica na dvanaestom mestu iza nule). Zato je za mnoge hemičare bio izazov da smisle jedinicu kojom bi se mogla izraziti masa atoma. Međunarodna organizacija hemičara i fizičara usvojila je 1961. godine standardnu atomsku masu, zasnovanu na ugljeniku C -12 čija je masa tačno 12,0000. Atomske mase elemenata koje su bile određene prema prethodnim standardima zanemarljivo malo se razlikuju od atomskih masa određenih prema ugljeniku. Apolutna masa atoma elementa je

veoma mala jer se izračunava množenjem masenog broja atoma i mase čestice protona. Relativna atomska masa je broj koji pokazuje koliko puta je masa atoma nekog elementa veća od 1/12 mase atoma ugljenikovog izotopa C - 12. Znak za relativnu atomsku masu je A_r . Relativna atomska masa je neimenovan broj (broj bez jedinice), jer se dobija poredjenjem vrednosti iste fizičke veličine.

ZAKLJUČAK

Iz ovog rada smo zaključili da je atom najmanja čestica supstance, da se atomi elemenata obeležavaju simbolima-znacima. Da se atom sastoji iz dva dela (jezgra i omotača). U jezgru su čestice protoni i neutroni, a u omotaču elektroni. Atomski broj odgovara broju protona a maseni broj predstavlja zbir protona i neutrona. Elektroni su raspoređeni u elektronskom omotaču. Izotopi su atomi istog elementa koji se razlikuju po masenom broju. Relativna atomska masa pokazuje koliko je puta masa atoma nekog elementa veća od 1/12 mase atoma ugljenikovog izotopa C - 12.

LITERATURA

1. Hemija za 7. razred osnovne škole. Ljuba Mandić, Jasminka Korolija, Dejan Danilović. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
2. Hemija priručnik za nastavnike, za 7. razred osnovne škole. Jasminka Korolija, Dejan Danilović. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 2004.
3. Hemija, Biblioteka atlasa znanja. Zajedničko izdanje „Vuk Karadžić“, Beograd, „Veselin Maleša“, Sarajevo i „Mladinska knjiga“, Ljubljana, 1970.
4. Oxford školska enciklopedija. Urednik srpskog izdanja Zefirino Grasi, prevod Srbslav Jeličić. Knjiga-komerc, Beograd, 2007.