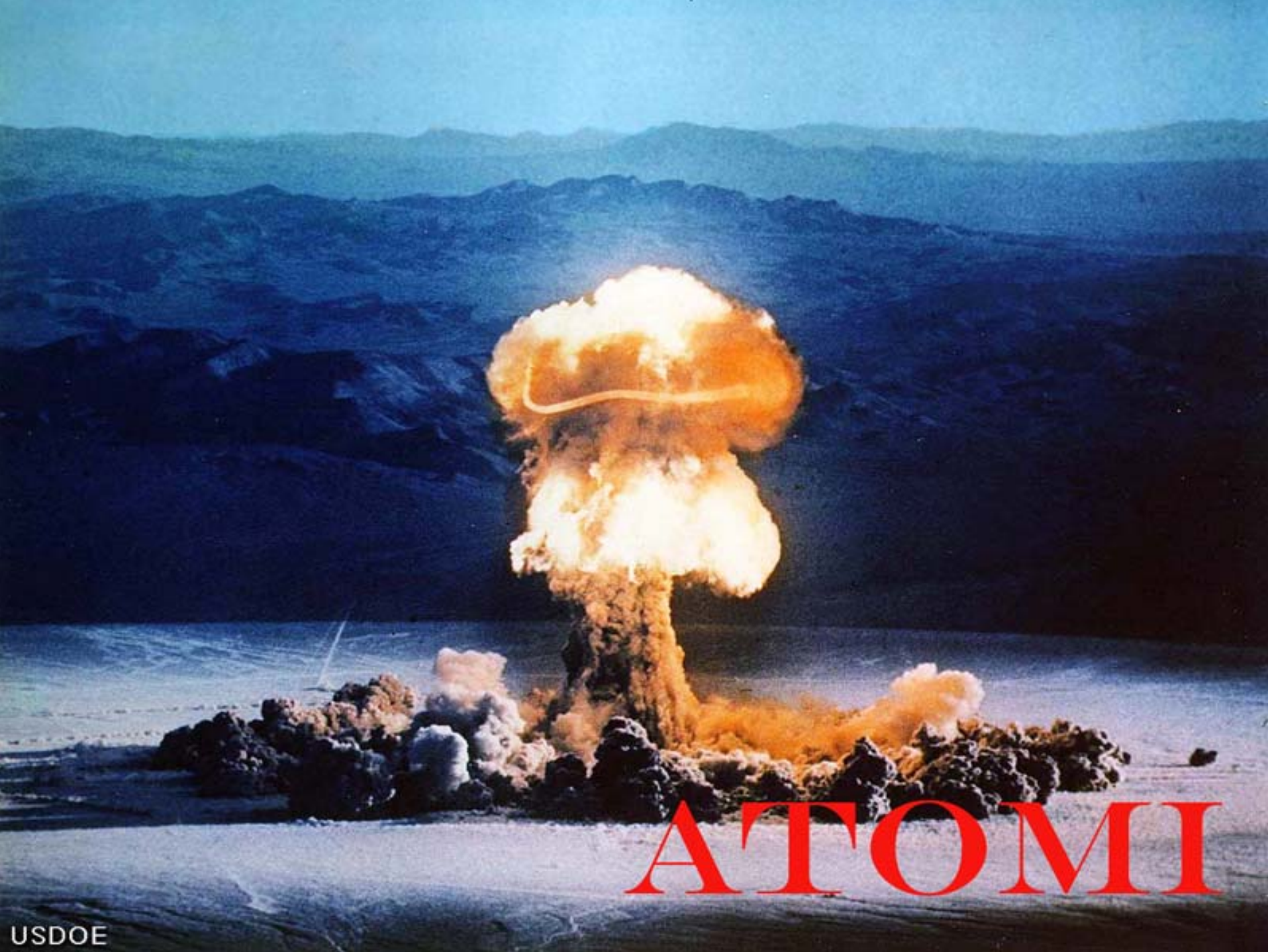


MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7
REPETITORIJ

11



ATOMI



Atomi i kemijski elementi

- Još prije 2 500 godina grčki filozofi materijalisti pitali su se do koje se mjere tvari mogu usitnjavati na sve manje i manje čestice?
- **Demokrit** (470. do 380. godine prije Krista) je prihvatio Leukipovo učenje o atomima razvio ga i zaključio da sve tvari moraju biti izgrađene od najmanjih, dalje nedjeljivih čestica, **atoma** (grčki *atomos* znači nedjeljiv).



Atomi i kemijski elementi





Atomi i kemijski elementi

- Prvu prihvatljivu **atomsku teoriju** dao je 1803. godine engleski kemičar

John Dalton.





Atomi i kemijski elementi

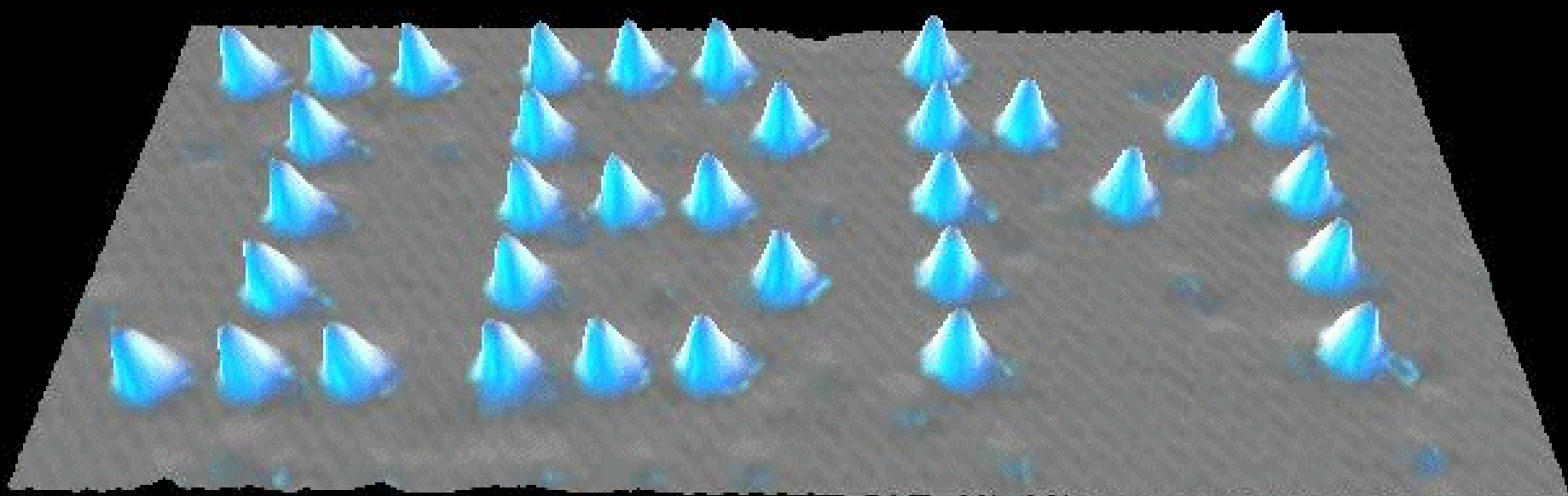
- Dalton je na osnovi mnogobrojnih pokusa došao do zaključka da su tvari izgrađene od vrlo malih materijalnih čestica – atoma.
- Tijekom kemijske reakcije **atomi** se ne cijepaju i ne nestaju.
- Svaki se kemijski element sastoji od njemu svojstvenih i jednakih atoma.
- Atomi različitih elemenata imaju različite mase.

Daltonova
 tablica kemijskih
 elemenata i
 njihovih simbola

ELEMENTS					
	Hydrogen	1		Strontian	46
	Azote	5		Barytes	68
	Carbon	54		Iron	50
	Oxygen	7		Zinc	56
	Phosphorus	9		Copper	56
	Sulphur	13		Lead	90
	Magnesia	20		Silver	190
	Lime	24		Gold	190
	Soda	28		Platina	190
	Potash	42		Mercury	167



Atomi i kemijski elementi

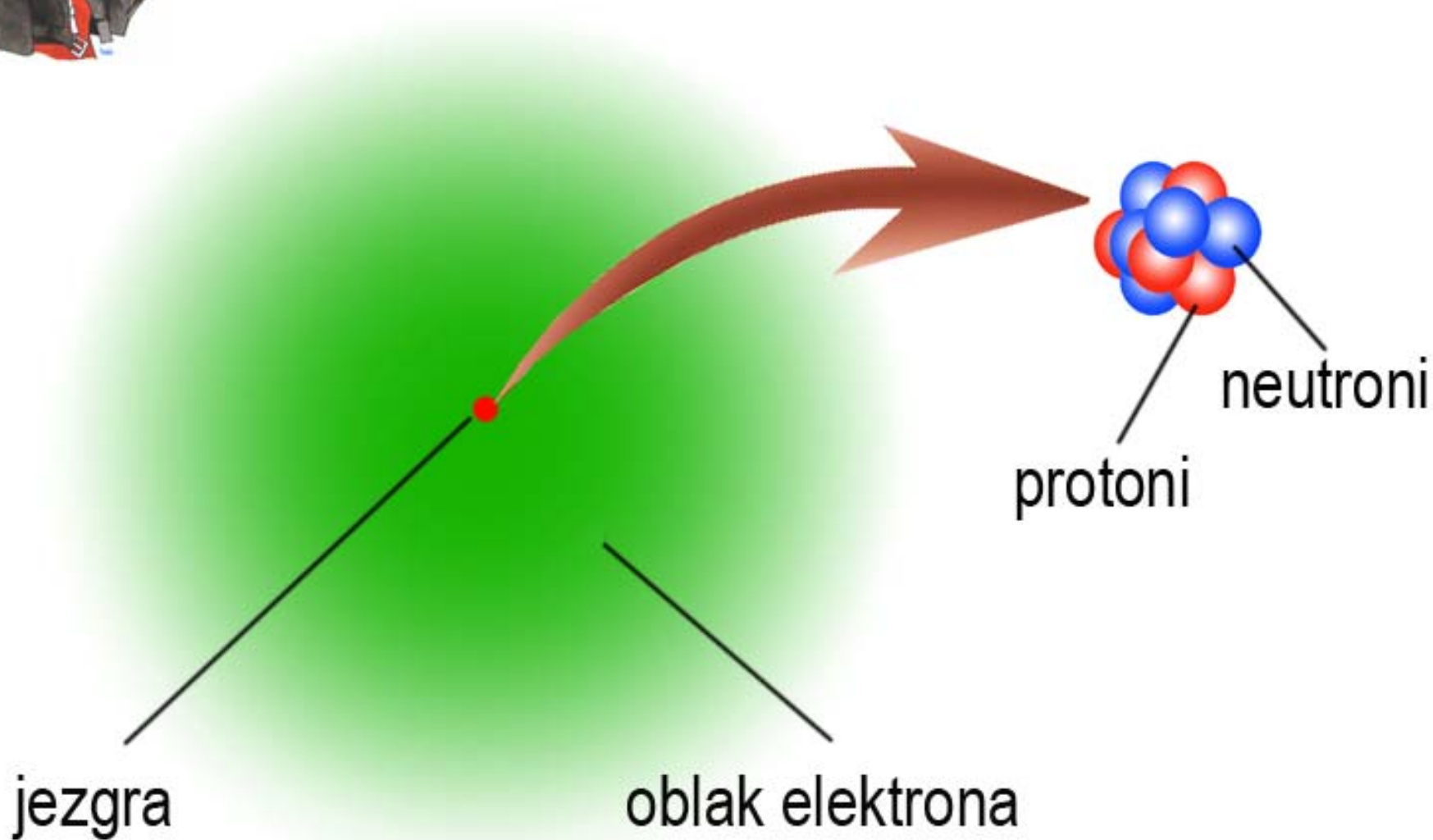




- Na slici se vidi znak IBM složen od 35 atoma ksenona na površini od nikla.
- Plavi stošci na slici pokazuju mjesta na kojima se nalaze atomi ksenona.
- Slika je dobivena posebnom vrstom mikroskopa.



Grada atoma





Građa atoma

- U središtu je atoma pozitivno nabijena jezgra koja se sastoji od protona i neutrona.
- Oko pozitivno nabijene jezgre nalaze se negativno nabijeni elektroni koji čine elektronski omotač.
- U neutralnom atomu broj protona u jezgri jednak je broju elektrona u elektronskom omotaču.
- Promjer jezgre atoma je oko 10 000 puta manji od promjera atoma.

Kada bi atom bio velik poput stadiona njegova jezgra ne bi bila veća od novčića.



To znači da bi se elektroni najvjerojatnije nalazili negdje na tribinama.



Da, ali gotovo sva masa atoma sadržana je u njegovoj jezgri.





Subatomske čestice

- **Elektron**

je čestica jediničnog negativnog naboja

- **Proton**

je čestica jediničnog pozitivnog naboja.

- **Neutron**

je čestica bez električnog naboja.



Subatomske čestice

- Masa elektrona je oko 2000 puta manja od mase protona.
- Mase protona i neutrona su približno jednake.



Kemijski elementi

- Atomi različitih kemijskih elemenata različito su građeni.
- Jezgra atoma vodika sadržava samo jedan proton. Svi atomi čija jezgra sadržava samo jedan proton jesu atomi vodika.
- Svaki atom koji u jezgri sadržava dva protona jest atom helija.



Kemijski elementi

- Broj protona u jezgri atoma naziva se **protonski ili redni broj**, a označava se znakom Z .
- Broj protona u jezgri atoma određuje kojemu kemijskom elementu taj atom pripada.
- Kemijski element je vrsta tvari koja se sastoji samo od atoma s istim protonskim ili rednim brojem Z .



Kemijski elementi

- Jezgre atoma, osim protona, sadržavaju i neutrone.
- Ukupan broj protona i neutrona u jezgri atoma naziva se **maseni broj** i označuje se sa A .

$$A = N(p) + N(n)$$

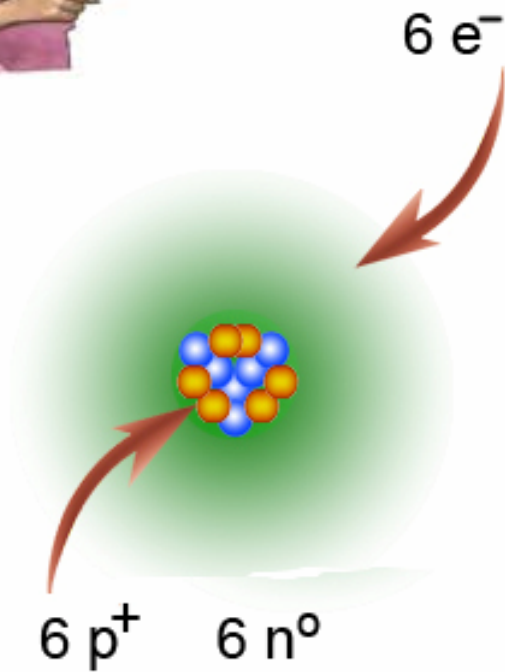
maseni broj broj protona broj neutrona



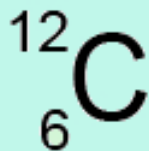
Izotopi

- Svi atomi istoga kemijskog elementa ne moraju biti jednaki. Neki mogu imati više neki manje neutrona.
- U prirodi se nalaze tri vrste atoma ugljika. Svi oni u jezgri sadržavaju 6 protona.
- 98,9% atoma ugljika u prirodi sadržava u jezgri 6 neutrona, pa je njihov maseni broj 12.
- 1,1% ugljikovih atoma sadržava 7 neutrona i njihov je maseni broj 13.

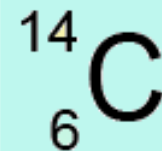
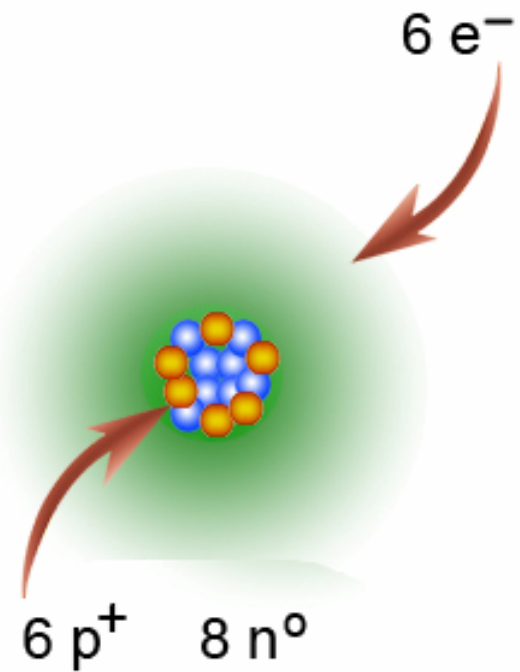
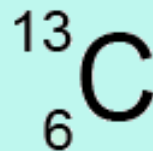
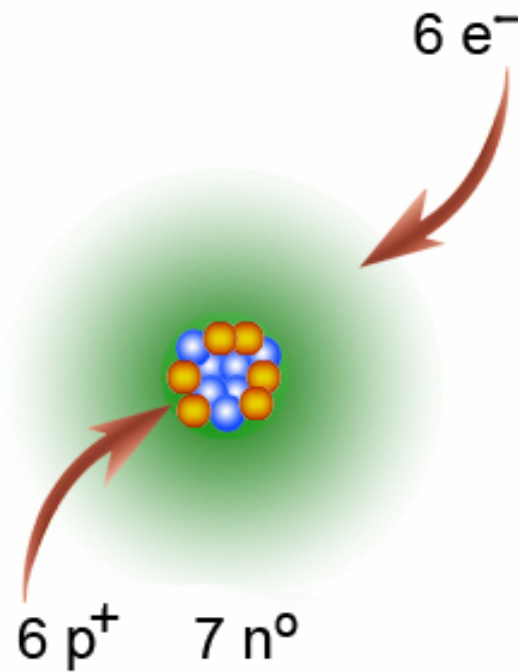
Izotopi ugljika



maseni broj



atomski broj





Imena i simboli kemijskih elemenata

Hydrogenium	H	ha	vodik
Nitrogenium	N	en	dušik
Carboneum	C	ce	ugljik
Oxygenium	O	o	kisik
Phosphorus	P	pe	fosfor
Sulphur	S	es	sumpor
Ferrum	Fe	ef-e	željezo
Zincum	Zn	ze-en	cink
Cuprum	Cu	ce-u	bakar

Imena i simboli kemijskih elemenata

kvantitativno označuje
jedan atom cinka

Zn

kvalitativno označuje
kemijski element cink

Imena i simboli kemijskih elemenata

kvantitativno označuje
tri atoma cinka



kvalitativno označuje
kemijski element cink

← skupine →

1 ← → 18

1
2
3
4
5
6
7

↑ periode ↓

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

atomski ili protonski broj
simbol elementa
relativna atomska masa

nemetali
metali
polumetali

1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 15,99	9 F 18,99	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,41	31 Ga 69,72	32 Ge 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc [97,91]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lantanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209,0]	85 At [210,0]	86 Rn [222,0]
87 Fr [223,0]	88 Ra [226,0]	89-103 aktinoidi	104 Rf [261,1]	105 Db [262,1]	106 Sg [266,1]	107 Bh [264,1]	108 Hs [277]	109 Mt [268,1]	110 Ds [269]	111 Rg [272]	112 Uub [285]						
			57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [144,9]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
			89 Ac [227,0]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237,0]	94 Pu [244,1]	95 Am [243,1]	96 Cm [247,1]	97 Bk [247,1]	98 Cf [251,1]	99 Es [252,1]	100 Fm [257,1]	101 Md [258,1]	102 No [259,1]	103 Lr [262,1]

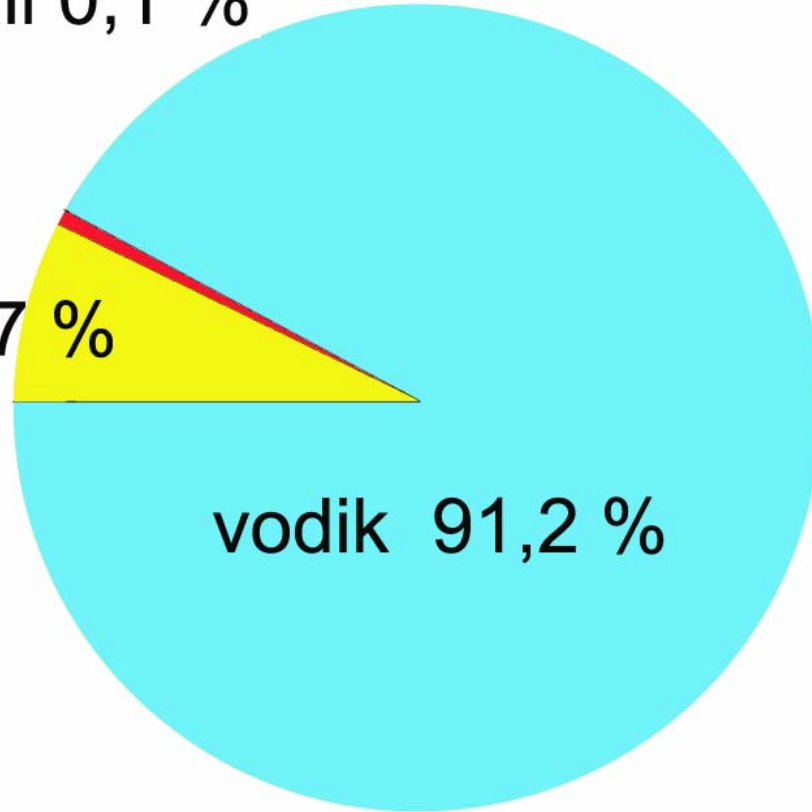
Učestalost kemijskih elemenata na Suncu

svi ostali 0,1 %

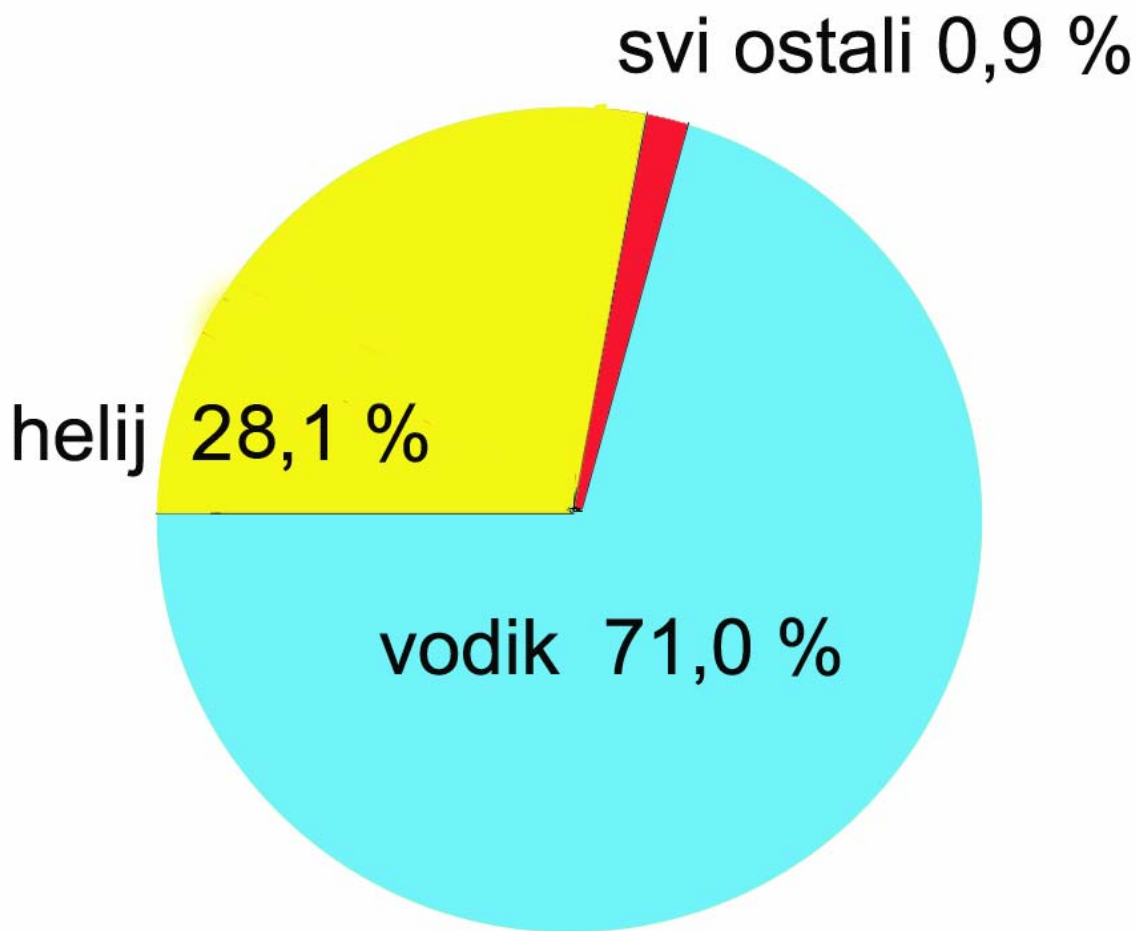
helij 8,7 %

vodik 91,2 %

prema broju atoma



Učestalost kemijskih elemenata na Suncu



prema masi

PONOVIMO

Oko pozitivno nabijene jezgre atoma nalazi se omotač od negativno nabijenih elektrona

U neutralnom atomu broj protona u jezgri jednak je broju elektrona u elektronskom omotaču

Elektroni imaju jedinični negativni, a protoni jedinični pozitivni električni naboj.

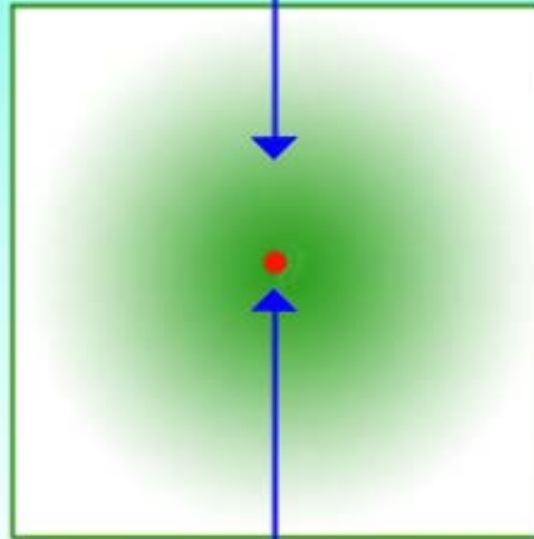
Neutroni nemaju električnog naboja.

Broj protona u jezgri naziva se protonskim ili atomskim brojem i određuje kojemu elementu atom pripada.

Zbroj broja protona i neutrona u atomskoj jezgri naziva se masenim brojem.

U središtu je atoma pozitivno nabijena jezgra koja se sastoji od protona i neutrona.

Promjer atomske jezgre je oko 10 000 puta manji od promjera atoma.





MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7

Ilustrirao: Saša Košutić

Fotografije obilježene znakom *MS* snimio je Milan Sikirica

Neki dijelovi teksta preuzeti su iz udžbenika u izdanju Školske knjige, Zagreb