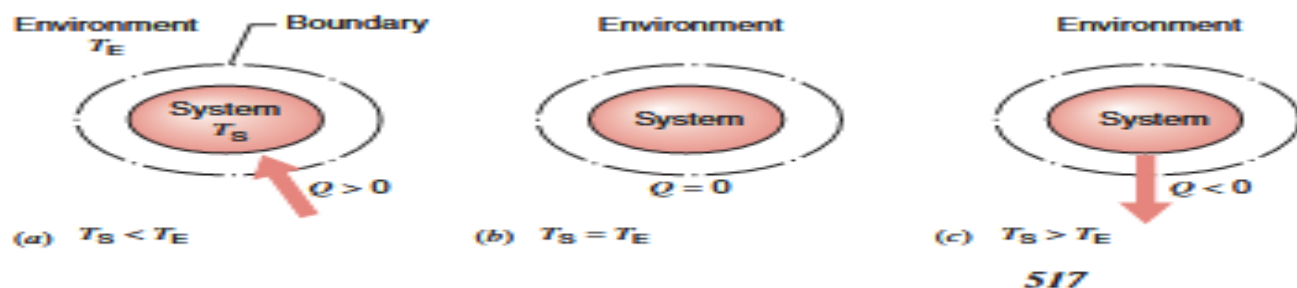


Toplota.

Soljica kafe na sobnoj temperaturi se ohladi, ledena voda se ugrije na istoj temperaturi. Toplota je energija koja ide izmedju tijela vece temperature ka tijelu nize temperature. Toplotom se energija prenosi samo u jednom smjeru sa vise na tijelo manje temperature. Da bi doslo do prelaska energije sa nize na tijelo vise temperature mora se izvršiti rad. Kao i rad toplota nije funkcija sistema

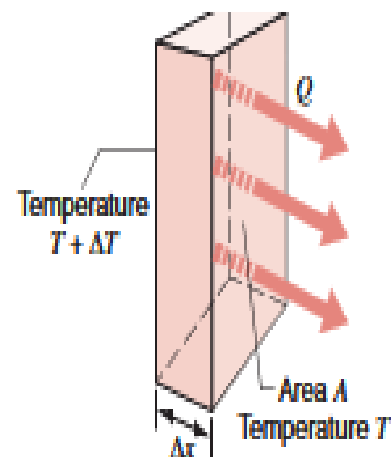


Kako se prenosi toplota?

1. Termalna kondukcija

$$H = kA \frac{\Delta T}{\Delta x},$$

k- je termalna provodljivost



<i>Material</i>	<i>Conductivity, k</i> (W/m · K)	<i>R-Value</i> (ft ² · °F · h/Btu)
Metals		
Stainless steel	14	0.010
Lead	35	0.0041
Aluminum	235	0.00061
Copper	401	0.00036
Silver	428	0.00034
Gases		
Air (dry)	0.026	5.5
Helium	0.15	0.96
Hydrogen	0.18	0.80
Building materials		
Polyurethane foam	0.024	5.9
Rock wool	0.043	3.3
Fiberglass	0.048	3.0
Fir	0.14	1.0
Concrete	0.80	0.18
Window glass	1.0	0.14

* Values are for room temperature. Note that values of *k* are given in SI units and those of *R* in the customary British units. The *R*-values are for a 1-in. slab.

2. Konvekција

Nastaje kada fluid poput vazduha ili vode dodje u kontakt sa tijelom vece temperature u odnosu na okolinu . Temperatura fluida raste, povecava mu se zapremina i sila potiska ga podize dok hladniji fluid pada zauzimajuci mjesto toplog likonvekcija se uspostavlja.

Ovakva atmosferska kretanja-atmosferske konvekcije dovode do dnevne varijacije vremena ali i odredjuju klime pojedinih podrucja.

3. Zracenje

Putem infracrvenog elektromagnetnog zracenja

TOPLOTNI KAPACITET I SPECIFICNI TOPLOTNI KAPACITET

Razmjenom toplote ili vršenjem rada nad posmatranim sistemom mijenjamo temperaturu tog sistema

$$C' = \frac{Q}{\Delta T}.$$

Toplotni kapacitet tijela –karakteristika nekog objekta(suda, kontejnera, zgrade kuće)

$$c = \frac{C'}{m} = \frac{Q}{m \Delta T}.$$

Specifični toplotni kapacitet- karakteristika materijala

C prim i c zavise od temperature, imaju različite vrijednosti na različitim temperaturama. Gornje jednacine predstavljaju usrednjene vrijednosti za dati temperaturni interval ΔT . Takođe zavise i od načina na koji je doslo do zagrijavanja tijela, pri konstantnom pritisku ili zapremini isl.

TABLE 1 HEAT CAPACITIES OF SOME SUBSTANCES^a

<i>Substance</i>	<i>Specific Heat Capacity (J/kg · K)</i>	<i>Molar Heat Capacity (J/mol · K)</i>
Elemental solids		
Lead	129	26.7
Tungsten	135	24.8
Silver	236	25.5
Copper	387	24.6
Carbon	502	6.02
Aluminum	900	24.3
Other solids		
Brass	380	
Granite	790	
Glass	840	
Ice (– 10°C)	2220	
Liquids		
Mercury	139	
Ethyl alcohol	2430	
Seawater	3900	
Water	4190	

^a Measured at room temperature and atmospheric pressure, except where noted.

Molarni toplotni kapacitet cvrstih tijela

$$C = \frac{C'}{n} = \frac{Q}{n \Delta T}, \quad \text{Molarni toplotni kapacitet}$$

U prethodnoj tabeli se vidi da su vrijednosti molarnog kapaciteta na sobnoj temperaturi su prakticno iste izizev u slucaju carbona. i iznose 25 J/mol.

$$E_{\text{int}} = 6N_A(\frac{1}{2}kT) = 3RT.$$

$$\therefore \Delta E_{\text{int}} = 3R \Delta T.$$

$$C_v = \frac{Q/n}{\Delta T} = \frac{\Delta E_{\text{int}}}{\Delta T} = 3R = 24.9 \text{ J/mol} \cdot \text{K}.$$

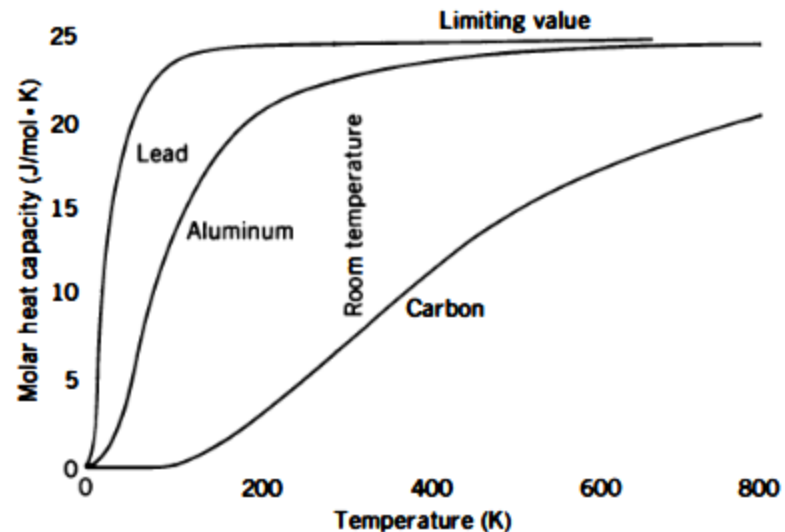


Figure 3 The molar heat capacity of three elements as a function of temperature. At high temperatures, the heat capacities of all solids approach the same limiting value. For lead and aluminum, that value is nearly reached at room temperature; for carbon it is not.



Nuklearna fizika



Jezgro i elektronski omotač

$$r = r_0 A^{\frac{1}{3}}$$

$$V \sim A$$

$$m \sim A$$

$$\rho \sim 1,5 \cdot 10^{18} \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{Hg} = 13,5 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

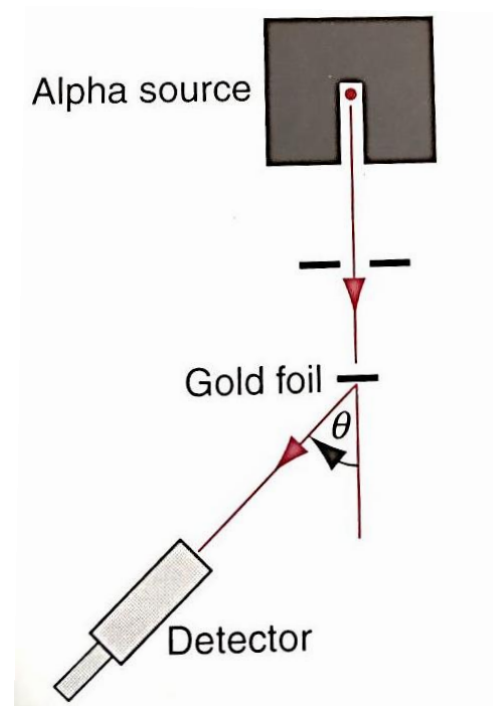
Sastav jezgra

A_ZX Z - redni broj elementa, broj protona; A –maseni broj, broj protona i neutrona

$$m_p \approx m_n \approx 1830 m_e$$

Izotopi – jezgra sa istim brojem protona, a različitim brojem neutrona. ${}^{12}_6C$, ${}^{13}_6C$

Izobari – jezgra sa istim brojem A, a različitim Z.



Slika 1. Raderfordov eksperiment



DEFEKT MASE JEZGRA, ENERGIJA VEZE, STABILNOST JEZGRA



$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - M_x$$

$$E_v = \Delta m c^2$$

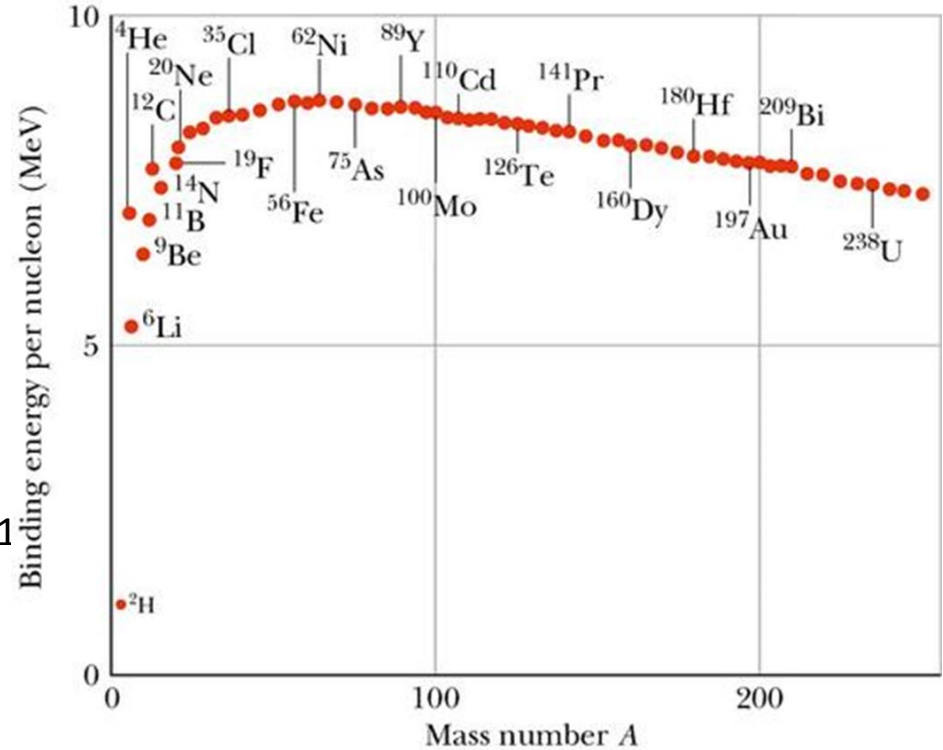
$$M_x = Zm_p + (A - Z)m_n - \frac{E_{vX}}{c^2}, F1$$

$$E_{v1} = \frac{E_v}{A}$$

$$E_v = A \cdot E_{v1}$$

$$1u = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$E = 1uc^2 = 931 \text{ MeV}$$



Slika 2.



RADIOAKTIVNI RASPADI

$$dN \sim Ndt; dN = -kN \cdot dt$$

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -k \int_0^t dt; \ln N \Big|_{N_0}^N = -kt$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -kt$$

$$N = N_0 e^{-kt}$$

Zakon radioaktivnog raspada - N – broj neraspadnutih jezgara posla vremena t; N_0 – početni broj jezgara

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-kT}; \frac{1}{2} = e^{-kT}; -\ln 2 = -kT; k = \frac{\ln 2}{T} \quad k - \text{konstanta raspada}$$

$$N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t}$$

Zakon radioaktivnog raspada izražen preko vremena poluraspada T

$$A = \frac{dN}{dt} = \frac{\ln 2}{T} N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} = \frac{\ln 2}{T} N$$

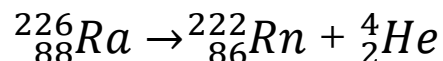
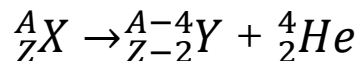
Aktivnost radioaktivnog izvora eksponencijalno opada sa vremenom, a linearno se mijenja sa brojem N.

Izražava se bekerelima – Bq, 1 raspad u sekundi.



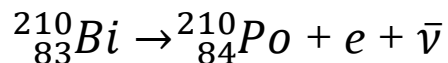
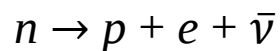
VRSTE RADIOAKTIVNOG RASPADA

1. α raspad

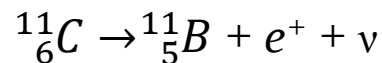
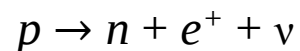


2. β raspad

β^- raspad



β^+ raspad



3. γ raspad

Ovi procesi su međusobno konkurentni tj. Jezgra istogelementa mogu se raspadati na više načina sa različitom vjerovatnoćom.

α i β raspad i su uvijek praćeni emisijom γ zračenja.

γ -zračenje je najprodornije, dok su α i β malog dometa
 γ -zračenje slabi pri prolasku kroz materijale velike gustine (čelik, gvoždje, olovo, beton...).

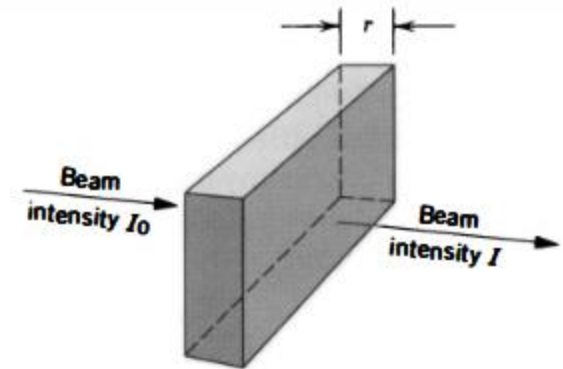
Slabljenje je utoliko veće što je veća debljina materijala x kroz koji prolazi

$$\Delta I = -\mu I \Delta x$$

$$\frac{dI}{I} = -\mu dx \quad \int_{I_0}^I \frac{dI}{I} = -\mu x$$

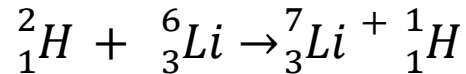
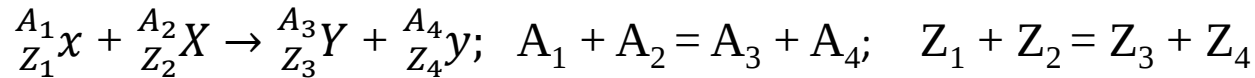
$$\ln \frac{I}{I_0} = -\mu x$$

$$I = I_0 \exp^{-\mu x}$$

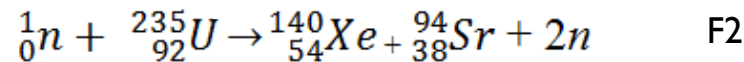




NUKLEARNE REAKCIJE. FISIJA. FUZIJA.



Fisija- egzotermna reakcija (oslobadja se toplota)



$$Q = m_n c^2 + 92m_p c^2 + 143m_n c^2 - 235E_{vu} = 54m_p c^2 + 86m_n c^2 - 140 E_{vXe} + 38 m_p c^2 + 56m_n c^2 - 94E_{vSr} + 2m_n c^2$$

$$Q = 140 E_{vXe} + 94E_{vSr} - 235E_{vu} \approx 200 \text{ MeV}$$

$$E_{v\text{produkata}} = 8,5 \text{ MeV}$$

$$E_U = 7,6 \text{ MeV}$$

Fuzija

