



RADIOAKTIVNOST


ENERGIJA I OKOLINA

Radioaktivnost

- Radioaktivnost je spontani proces u kojem se atomsko jezgro, emitujući jednu ili više čestica ili kvanata elektromagnetnog zračenja, preobražava u drugo jezgro.
- Atom se sastoji iz tri vrste čestica
 - 1. elektroni- negativno naelektrirane čestice (omotač atoma)
 - 2. protoni- pozitivno naelektrisane čestice (jezgro atoma)
 - 3. neutrona- neutralne čestice (jezgro atoma)
- Radioaktivno zračenje ne možemo da čujemo, vidimo ili osetimo, njegovo dejstvo se oseća tek posle nekog vremenskog perioda.



Radioaktivni raspad

- 
-
- Radioaktivni raspad karakteriše se vrstom i energijom emitovane radijacije i vremenom poluraspada. U prirodi se javljaju tri vrste raspada:
 - 1. alfa-raspad- radioaktivna jezgra emituju jezgra helijumovih atoma ${}^4\text{He}^{++}$
 - 2. beta⁻-raspad - iz jezgra se emituju elektron i antineutrino
 - 3. gama-raspad - jezgro zrači elektromagnetne talase (fotone) velike energije,
 - Alfa-zračenje lakše se apsorbuje od beta- ali više jonizuje sredinu kroz koju prolazi. Alfa i beta zraci različito skreću u magnetnom polju, na osnovu čega je zaključeno da je reč o česticama suprotnog naelektrisanja i različite mase. Treći oblik prirodne radioaktivnosti (gama-zračenje) ne skreće u magnetnom polju, ali se odlikuje izuzetnom prodornošću.

Radioaktivni raspad



Pri radioaktivno raspadu se oslobađa velika količina energije.

Vreme za koje se početni broj radioaktivnih jezgra smanji na polovinu naziva se vreme poluraspada i ta veličina je karakteristika svakog jezgra .

Proces radioaktivnog raspada je egzoterman, dakle praćen oslobađanjem energije. Energijski bilans radioaktivnog raspada najlakše je odrediti pomoću Ajnštajnovе relacije za odnos mase i energije

$$E = mc^2$$

gde je E energija ekvivalentna masi m , a c brzina svetlosti u vakuumu

Jedinica za radioaktivnost u SI sistemu je Bekerel (Bq).

MERNE JEDINICE RADIOAKTIVNOSTI

- Aktivnost radioaktivnog uzorka meri se u Bekerelima- Bq.
- Aktivnost od 1 Bq znači jedan radioaktivni raspad u jednoj sekundi.
- Jedinica Grej- Gy- energija koju putem jonizujućeg zračenja aporbuje određena materija.
- Odnos te energije i mase tela- APSORBOVANA DOZA
- Svaka vrste zračenja (α, β, γ) ima drugačiji uticaj na žive ćeije koji se opisuje faktorom Q.
- EKVIVALENTNA DOZA- apsorbovana doza se pomnoži sa faktorom Q.
- Jedinica za ekvivalentnu dozu je Severt- Sv





METODE DETEKCIJE RADIOAKTIVNOG ZRAČENJA

- Radioaktivno zračenje se može indirektno registrovati pomoću posebnih uređaja- detektora.
- 1. Fotoemulzija- pomoću mikroskopa ili fotografijom se proučavaju tragovi nuklearne emulzije
- 2. Vilsonova komora- U komori je zasićena para- formiraju se kapljice vidljive golim okom
- 3. Jonizaciona komora- sud sa dve elektrode i sa prisustvom radioaktivnog zračenja javlja se električna struja (a,b zraci)



METODE DETEKCIJE RADIOAKTIVNOG ZRAČENJA

- **4. Gajger- Milerov brojač**
- Najčešće primenjena vrsta brojača za detektovanje radioaktivnog zračenja. Rad je zasnovan na jonizacionim efektima. Ispunjen plemenitim gasom pod malim pritiskom.
- U njemu su elektrode priključene na izvor jednosmerne struje koji obrazuje jako električno polje.
- Prolaskom radioaktivnog zraka, gas u brojaču se jonizuje, strujno kolo u brojaču se zatvara i pojavljuje se naponski impluls.

DOZE ZRAČENJA

- Svaki čovek prima godišnju ekvivalentnu dozu zračenja približno 3,5 mSv. To je prosečna doza i sastoji se od sledećih doprinosa:
- Udisanje Radona- 2 mSv
- Ostali radioaktivni elementi- 0,39 mSv
- Zemljino zračenje- 0,28 mSv
- Kosmičko zračenje- 0,28 mSv



UČINCI RAZNIH DOZA ZRAČENJA

- Više od 10 Sv- izaziva tešku bolest i smrt za nekoliko nedelja
- 2- 10 Sv primljenih u kratkom roku izaziva smrt sa verovatnoćom od 50%
- 1 Sv primljen u krratkom roku izazvao bi radijacijsku bolest (mučninu, gubitak kose)
- 50 mSv godišnje je najmanja doza za koju postoje dokazi i izaziva rak



Jednosatna ekvivalentna doza

- Primeri ekvivalentnih doza primljenih u jednom satu:
- prosečna pojedinačna ekvivalentna doza : **0,23 $\mu\text{Sv/h}$** (0,00023mSv/h);
- za vreme nesreće na nuklearnoj elektrani Fukushima I: 1,6 $\mu\text{Sv/h}$
- najveća zabeležena ekvivalentna doza u Finskoj za vreme Černobilske nesreće: 5 $\mu\text{Sv/h}$

