

Tema (3): Osnove o izotopima i izotopnim sustavima**Energetski aspekt stabilnosti elemenata**

1. Odredite energiju vezivanja po nukleonu za ${}^4\text{He}$ odnosno α -česticu. Masa nuklida ${}^4\text{He}$ iznosi 4,00260325413 u.
Općeniti podaci o masama subatomske čestice potrebni za sve zadatke:
 $M_p = 1,0072826$ u
 $M_n = 1,0086713$ u
 $m_e = 0.0005485$ u
2. Izotop vodika ${}^2\text{H}$ odnosno deuterij (ponekad označen kao D), relativno je slabije vezani nuklid vodika koji spada u njegove stabilne izotope, ali je relativno rijedak u prirodi. Izračunajte energiju vezivanja po nukleonu za ovaj izotop. Usporedite dobivenu vrijednost s rezultatom dobivenim za ${}^4\text{He}$. Usporedite broj protona i neutrona te njihov međudnos u oba spomenuta nuklida te pokušajte izvesti zaključak o utjecaju broja protona i neutrona na stabilnost jezgre. Izmjerena masa nuklida ${}^2\text{H}$ iznosi 2,0140177812 u.
3. Izračunajte energiju vezanja po nukleonu za sljedeće izotope ugljika:
 - a. za izotop ${}^{12}\text{C}$, koji je ujedno i najzastupljeniji izotop ugljika u prirodi, čija masa iznosi 12,000000 u,
 - b. za izotop ${}^{14}\text{C}$, čija masa iznosi 14,00324198843 u.
 Usporedite rezultate i iznesite zaključak koji od dva izotopa se ponaša radioaktivno i zašto.

Tipovi radioaktivnog raspada

4. Nastavno na 3. zadatak, razmislite o vrsti raspada radioaktivnog izotopa ugljika i prikažite ga odgovarajućom jednačinom. Napravite i shematski isječak dijagrama nuklida za lakše objašnjenje tipa raspada.
5. Dopunite sljedeće nedovršene jednačine radioaktivnog raspada i detaljno raspišite uz svaki primjer do kojih je promjena došlo u samim roditeljskim nuklidima i nuklidima kćerima. Definirajte o kojoj se vrsti raspada radi u svakom pojedinom slučaju te o kojem tipu raspada prema odnosu roditelja i kćeri u dijagramu nuklida.
 - a. ${}^8_5\text{B} \rightarrow {}^8_4\text{Be}$
 - b. ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^4_2\text{He}$
 - c. ${}^{81}_{36}\text{Kr} \rightarrow {}^{81}_{37}\text{Rb}$
 - d. $? \rightarrow {}^{209}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\alpha$
 - e. ${}^{38}_{18}\text{Ar} \rightarrow {}^{38}_{17}\text{Cl}$