

AKTIVACIONA ANALIZA

Aktivaciona analiza je metoda kvantitativnog i kvalitativnog određivanja sastava materijala putem merenja radioaktivnosti jezgra aktiviranih u procesu ozračivanja. Ozračivanje se može izvesti različitim česticama (neutronima, protonima, deuteronima, α -česticama) ili tvrdim γ -zračenjem, pa se i odgovarajuće metode prema tome nazivaju neutronsom aktivacionom analizom, protonskom analizom i sl. Pri tome se element kojeg treba odrediti transformiše u svoj radioaktivni izotop ili u radioaktivni izotop nekog od elementa koji su susedi ovoga u periodnom sistemu elemenata.

Savremenom naučno-istraživačkom radu, kao i industriji, medicini, biologiji i mnogim drugim oblastima, često se nameće problem određivanja mikrokonzracije nekih elemenata u određenim materijalima. U pojedinim slučajevima to mogu biti i tako niske koncentracije kao što su 10^{-15} g do 10^{-16} g izvesnih elemenata. U tim slučajevima jedino osetljivom se pokazala metoda aktivacione analize i ona zauzima veoma značajnu ulogu u modernoj analitici tragova.

Princip metode aktivacione analize sastoji se u tome što ozračivanjem nekog materijala tzv. „mete“ neutronima ili ubrzanim naelektrisanim česticama, kao posledica nuklearnih reakcija, nastaju radioaktivni izotopi elemenata – komponenata mete. Na osnovu vrste, energije zračenja i vremena poluraspada nastalih radioaktivnih izotopa, moguće je izvršiti identifikaciju elemenata prisutnih u mikrokonzracijama, kod se kvalitativna analiza vrši merenjem aktivnosti.

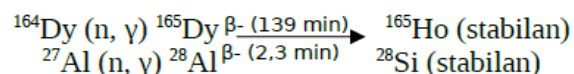
Zadatak vežbe: Odrediti količinu Dy u uzorku Al_2O_3

Oprema vežbe:

1. Nutronski izvor;
2. Uzorak Al_2O_3 sa primesom Dy;
3. Standardni uzorak Al_2O_3 sa poznatom količinom Dy;
4. GM brojač;
5. Hronometar.

Opis vežbe:

Prilikom ozračivanja termalnim neutronima, u uzorku se dešavanje sledeće nuklearne reakcije:



Izotopni efikasni preseki za ove reakcije iznose $\sigma_{Dy}=2200b$ i $\sigma_{Al}=230 mb$. Usled velike razlike u efikasnim presecima, aktivnost aluminijuma će biti znatno manja od aktivnosti disprozijuma, zbog vrlo malog efikasnog preseka ($\sigma_O < 0,2mb$) reakcija kiseonika sa neutronima se može zanemariti. Uzorak i standard uneti u neutronske izvor i ozračivati ih sve dok se ne postigne aktivnost zasićenja ^{165}Dy . U trenutku vađenja iz neutronskog izvora ($t=0$) aktivirati hronometar. Sačekati 10-15 minuta da se ^{28}Al raspadne i pod istim uslovima meriti aktivnosti uzorka i standarda (1 minut u intervalima od 10 minuta, prva polica brojačke kutije). Korigovati izmerene aktivnosti na mrtvo vreme brojača i osnovnu aktivnost. Nacrtati grafike $\log R^* = f(t)$ za uzorak i standard. Sa grafika naći aktivnost ^{165}Dy u momentu vađenja uzorka (R_x^0) i standarda (R^0) iz neutronskog izvora (eksploatacija na $t=0$). izračunati količinu Dy (m_x) u uzorku po jednačini:

$$m_x = m \frac{R_x^0}{R^0}, \quad m - \text{masa Dy u standardu (podatak daje asistent).}$$

Uputstvo za rad u programu:

1. Podaci za vreme t (min) i aktivnost R (imp/min) se unose u prvu i drugu kolonu, i to, vreme u kolonu A, a aktivnost u kolonu B.
2. Pisu se dva excel-a, jedan za uzorak, a drugi za standard. Imena moraju da glase "uzorak" i "standard"
3. Sve ostalo završava sam program pritiskom na dugme u prozoru "Vezba". Mogu se podesiti vrednosti za mrtvo vreme brojača, osnovnu aktivnost i masu disprozijuma u standardu.