

Formula za podsjećanje na pismenim provjerama znanja iz predmeta NI (2010)

Izotopi

$$a_i = \frac{N_i}{\sum_{j=1}^n N_j}, \text{ izotopska učestalost (atomski sadržaj) izotopa } i$$

$$w_i = \frac{A_i N_i}{\sum_{j=1}^n A_j N_j}, \text{ maseni udjel izotopa } i$$

$$w_i = \frac{a_i A_i}{\sum_{j=1}^n a_j A_j}$$

A_i – atomska masa izotopa i

N_i – broj jezgara izotopa i

n – broj izotopa analiziranog elementa

Atomska masa elementa s izotopima

$$A = \sum_{i=1}^n a_i \cdot A_i$$

$$\frac{1}{A} = \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{A_i}$$

$$N = m \cdot \frac{6.022e23}{A}, \text{ broj jezgara u } m \text{ grama materijala atomske mase } A$$

$$N = \rho \cdot \frac{6.022e23}{A}, \text{ broj jezgara po jedinici volumena materijala gustoće } \rho (g / cm^3) \text{ atomske mase } A$$

Energetski prinos nuklearne reakcije

$$a + b \rightarrow c + d$$

$$E = \Delta mc^2$$

$$E = [(M_a + M_b) - (M_c + M_d)] c^2$$

M - atomska masa

c - brzina svjetlosti

E - energetski prinos reakcije

Zakon radioaktivnog raspada

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}, \text{ vrijeme poluraspada, } \lambda - \text{ konstanta radioaktivnog raspada}$$

$$A = \frac{dN}{dt} = -\lambda N, \text{ aktivnost}$$

Neutronska aktivacija

$$N = N_0 e^{-\lambda t} + \frac{R}{\lambda} \cdot (1 - e^{-\lambda t})$$

N - broj jezgara radioaktivnog izotopa proizvedenog neutronsom aktivacijom

$R = N_s \cdot \sigma \cdot \Phi \cdot V$ - brzina proizvodnje izotopa N u neutronsom toku Φ

Ostatna toplina

$$P = P_0 \cdot 0,0061 \cdot \left[(t - t_0)^{-0,2} - t^{-0,2} \right]$$

P_0 - snaga na kojoj je reaktor radio t_0 dana

t - vrijeme proteklo od starta reaktora u danima

$$Q = 0,007625 \cdot P_0 \cdot \left[(t - t_0)^{0,8} \Big|_{t_1}^{t_2} - t^{0,8} \Big|_{t_1}^{t_2} \right]$$

Q - energija oslobodjena u periodu od t_1 do t_2 dana nakon starta reaktora (MWd)

Usporavanje

$$\alpha = \left(\frac{A-1}{A+1} \right)^2$$

$\xi = 1 + \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot \ln \alpha$, prosjecna vrijednost logaritma odnosa energije prije i poslije sudara

$$\xi = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \sigma_{si} \xi_i}{\sum_{i=1}^n N_i \sigma_{si}}, \text{ vrijednost logaritma odnosa energije za smjesu nuklida}$$

$u = \ln \frac{E_0}{E}$, letargija neutrona energije E

$\xi \Sigma_s$ - sposobnost usporavanja

$\xi \Sigma_s / \Sigma_a$ - omjer moderacije

Difuzija

$$D = \frac{1}{3\Sigma_{tr}}, \text{ difuzijska konstantna}$$

$$\vec{J} = -D \cdot \text{grad}\Phi, \text{ Fick-ov zakon}$$

$$\lambda_{tr} = \frac{1}{\Sigma_{tr}}, \text{ srednji transportni slobodni put}$$

$$d = 0,71 \cdot \lambda_{tr}, \text{ ekstrapolacijska dužina}$$

$$L^2 = \frac{D}{\Sigma_a}, \text{ difuzijska dužina neutrona}$$

Beskonačni multiplikacijski factor

$$k_{inf} = \varepsilon \cdot p \cdot f \cdot \eta$$

Uvjeti kritičnosti homogenog reaktora

$$\eta = \nu \frac{\Sigma_f}{\Sigma_{ag}}, \text{ faktor umnožavanja neutrona}$$

$$f = \frac{\Sigma_{ag}}{\Sigma_{ag} + \Sigma_{am}}, \text{ faktor iskorištenja termickih neutrona}$$

$$p = e^{-\left(\frac{N_{238}}{\Sigma_s} I_{ef}\right)}, \text{ faktor izbjegavanja rezonantne aopsorpcije}$$

$$I_{ef} = 3,8 \left(\frac{\Sigma_s (cm^{-1})}{N_{238} (10^{+24} cm^{-3})} \right)^{0,42}, \text{ efektivni rezonantni integral (barn)}$$