

Test k získaniu zápočtu

I. Blok otázok - označujte pravdivé výroky:

1)

a) $1\text{MeV} = 1,6021 \times 10^{-25} \text{ J}$

b) $1\text{keV} = 1,6021 \times 10^{-19} \text{ J}$

c) $1 \text{ MeV} = 1,6021 \times 10^{-13} \text{ J}$

d) $1\text{eV} = 1,6021 \times 10^{-19} \text{ C} \times 1 \text{ V} = 1,6021 \times 10^{-19} \text{ J}$

2)

a) ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C sú stabilné izotopy uhlíku

b) ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C sú izotopy uhlíku

3)

a) Potenciálová bariéra jadra (PBJ) je dôsledkom elektromagnetických interakcií , tj. elektrostatických, alebo inak povedané coulombických síl.

b) PBJ je spôsobená kladným nábojom neutrónov

c) PBJ drží v jadre protóny spolu s neutrónymi

d) PBJ bráni zlučovaniu jadra s neutrónmi

e) PBJ bráni zlučovaniu jadra s kladnými časticami s kinetickou energiou nižšou než je výška bariéry

4)

a) Magické čísla slúžia k predpovedaniu budúcnosti jadra

b) Dvojito magické čísla vyplývajú z úplného zaplnenia energetických hladín protónov aj neutrónov v jadre

5)

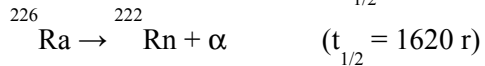
a) Kvapkový model jadra názorne vysvetľuje príčiny a proces samovoľného štiepenia (SŠ) jadier ťažkých prvkov

b) Dve štiepne trosky jadra ^{238}U nesú dokopy kinet. E o veľkosti asi 200 MeV .

c) Posudzovanie počtu stôp trosiek vyleptaných z nábrusov minerálu je základom geochronologickej metódy Fission Tracks

6)

a) Označte premeny z rozpadovej rady ^{238}U



b) Ktoré z uvedených alfa premien možno očakávať v monazite?

7)

a) premeny $^{14}\text{C} \rightarrow ^{14}\text{N} + \beta^- + \nu_e^-$ ($T = 5736 \text{ r}$) možno využiť k datovaniu permských karbonátov

b) premeny $^{14}\text{C} \rightarrow ^{14}\text{N} + \beta^- + \nu_e^-$ ($T = 5736 \text{ r}$) možno využiť k datovaniu holocénnych karbonátov

c) premeny $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr} + \beta^- + \nu_e^-$ ($T = 4,7 \times 10^{10} \text{ r}$) možno využiť k datovaniu granitov

8) Gammaspektrometricky možno stanoviť

a) ^{40}Ar

b) ^{40}K

c) ^{208}Pb

d) ^{226}Ra , ^{222}Rn

9)

a) Becquerel (Bq) je objemovou jednotkou v krajinách vyvážajúcich ropu

b) Bq má fyzikálny rozmer [s^{-1}]

10)

a) $\mathbf{N} = \mathbf{N}_0 e^{-\lambda t}$

b) $\mathbf{N}_0 = \mathbf{N} e^{\lambda t}$

c) $\mathbf{A} = \mathbf{A}_0 e^{\lambda t}$

11)

a) $\ln 2 = \lambda t_{1/2}$

b) $t = 1/\lambda \ln(N_p / N_D + 1)$

c) $N_D = N_p (e^{\lambda t} - 1)$

d) $A = \lambda t$

12)

a) alfa premeny nepoškodzujú štruktúru minerálov

b) Rozpadová rada ^{238}U má 8 alfa premien

c) Rozpadová rada ^{232}Th má 6 alfa premien

d) Rozpadová rada ^{235}U má 7 alfa premien

13) Dávku alfa premien (na gram minerálu) vypočítame ako:

a) $D = N(\text{Th}) * (e^{\lambda t} - 1) + 8 * N(\text{U}) * (e^{\lambda t} - 1)$

b) $D = 7 * N(\text{Th}) * (e^{\lambda_{232} t} - 1) + 8 * N(\text{U}) * 0,0072 * (e^{\lambda_{235} t} - 1) + 6 * N(\text{U}) * 0,9928 * (e^{\lambda_{238} t} - 1)$

c) $D = 6 * N(\text{Th}) * (e^{\lambda_{232} t} - 1) + 7 * N(\text{U}) * 0,0072 * (e^{\lambda_{235} t} - 1) + 8 * N(\text{U}) * 0,9928 * (e^{\lambda_{238} t} - 1)$

II. Príklady

1) Zirkón ktorý vo svojej histórii dosiahol dávku vyššiu než $3 * 10^{18}$ alfa premien na gram, tým tiež dosiahol tzv. bod perkolácie a mohol byť priestupný pre geotermálne fluidá. Tieto sú schopné v radiačne poškodenej štruktúre narušiť rádiogénny systém U-Th-Pb. Následné datovanie takto alterovaného zirkónu povedie k nesprávnemu výsledku.

Vypočítajte, či zrno zirkónu pochádzajúce z oblasti Brnenského masívu (cca. 510Ma) s obsahmi 0,262 hm.% U, a 0,588 hm.% Th dosiahlo zmienenú kritickú hranicu. Existuje v tomto prípade predpoklad spoľahlivého výsledku pri datovaní systému U-Th-Pb?

Nápoveda: Súčasný pomer izotopov $^{235}\text{U}/^{238}\text{U} = 0,0072$. K výpočtu premenových konštánt použite hodnoty a vzorec z príkl. 6 a 11.

2) Rádioaktívna rovnováha je stav, kedy sa aktivita materských nuklidov rovná aktivite dcérskych produktov. Gamaspektrometria vody vytekajúcej zo štólne poskytla priemernú hodnotu mernej aktivity ^{226}Ra 1 Bq/kg. ICP-MS tej istej vzorky hodnotu 10 ppm U. Určite aktivitu ^{238}U a rozhodnite či bola porušená rovnováha systému ^{238}U - ^{226}Ra .

Vyplavuje sa niektorý z nuklidov prednostne?

Poznáte aspoň 1 možnú príčinu porušovania r.rovnováh?

Je v tomto prípade vhodné používať gamaspektrometriu k stanovovaniu U vo vode z príľahlých bankských diel?

Pomôcky: $N = m N_A / A_r$, $A_r(\text{U}) = 238,03$;

$$A = \lambda N,$$

$$\lambda(^{238}\text{U}) = 1,55125 ;$$

$$1 [\text{s}^{-1}] = 60 * 60 * 24 * 365 = 3,1536 * 10^8 [\text{r}^{-1}]$$

