

# Reaktorska tehnika in energetika: pisni izpit

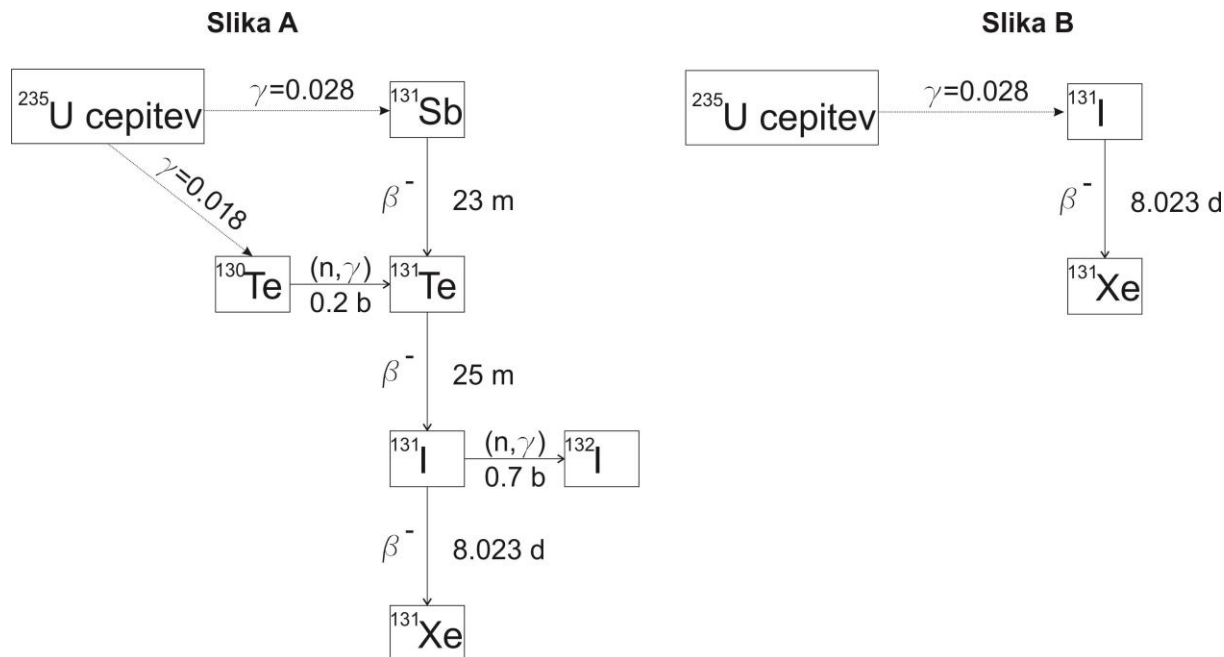
Petek, 31.1.2014

ID številka	
Oznaka za objavo rezultatov na internetu	

## 1. Naloga (1 točka)

Oceniti želimo specifično aktivnost I-131 v termičnem reaktorju. V reaktorju je povprečni fluks  $5 \cdot 10^{13}$  nevtronov/cm<sup>2</sup>s. Gorivo UO<sub>2</sub> je v povprečju 3 % obogateno. Presek za cepitev U-235 je 585 b. Predpostavimo, da se količina cepljivega materiala ne spreminja.

- Zakaj lahko že poenostavljeno razpadno in reakcijsko shemo (slika A) še dodatno poenostavimo (slika B)? Na sliki so podane razpolovne dobe beta razpadov (m – minut, d – dni), preseki za reakcijo (n,γ) v barnih in delež cepitvenih produktov γ ob cepitvi jeder U-235.
- S pomočjo slike B oceni, kakšna je tipična aktivnost I-131 na enoto mase goriva (Bq/g).



## 2. Naloga (1 točka)

Ob izbruh vulkana na gori Sv. Helene leta 1980 se je v ozračje sprostil 15000 ton urana in skupno  $8 \cdot 10^{14}$  Bq alfa sevalcev. Določi delež urana kot sevalca k tej celoti. Pri tem predpostavi:

- v uranu najdem 0.7 wt% U-235 in 99.3 wt% U-238;
- razpolovni dobi sta 704 milijone let za U-235 in 4.5 milijarde let za U-238.

### 3. Naloga (1 točka)

Določi koeficient toplotne prestopnosti v z natrijem hlajenem reaktorju. Gorivni element ima heksagonalno rešetko, v kateri so palice s premerom  $D=6.5$  mm med seboj oddaljene  $P=9.1$  mm.

Koeficient toplotne prestopnosti v kanalu definira korelacija  $Nu = 6.66 + 3.1258 \left(\frac{P}{D}\right) +$

$$1.184 \left(\frac{P}{D}\right)^2 + 0.0155 \left(1 - \frac{0.924 \left(\frac{P}{D}\right)^{1.4}}{Pr \left(\frac{Re}{1000}\right)^{1.281}}\right)^{0.86} (Pr \cdot Re)^{0.86}. \text{ Pri tem za hladilo predpostavi:}$$

- gostota  $\rho=800$  kg/m<sup>3</sup>,
- dinamična viskoznost  $\mu=2.4 \cdot 10^{-4}$  Pa·s,
- toplotna prevodnost  $\lambda=60$  W/m/K,
- specifična toplota  $c_p=1260$  J/kg/K in
- povprečna hitrost v kanalu je 8 m/s.

### 4. Naloga (1 točka)

V reaktorju, ki je v obliki neskončne plošče, imamo homogeno mešanico urana in vode. Določi konični faktor moči za kritičen reaktor, ki je obdan z veliko količino vode.

#### Nekaj definicij in konstant:

Konstante:

- Avogadrovo število:  $6 \cdot 10^{23}$  /mol

Definicije:

- $Pr = \frac{c_p \mu}{\lambda}$
- $Re = \frac{Dv\rho}{\mu}$
- $Nu = \frac{hD}{\lambda}$