

# Mici radioactivi

Guțoiu Alexandru

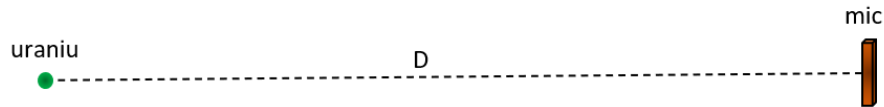


Sa presupunem ca vrem sa prajim o caserola de mici folosind fisiunea uraniului. Izotopul de uraniu necesar pentru aceasta reactie este  $^{235}\text{U}$ , insa acesta nu poate fi gasit in stare pura, ci in amestec cu alti izotopi de uraniu. Vom considera ca avem la dispozitie uraniu cu o puritate de 10%  $^{235}\text{U}$ . In urma unei reactii de fisiune, se elibereaza in medie  $Q_0 = 200\text{MeV}$  (energia cinetica a unui electron ce este accelerat intr-o diferenta de potential de 200MV). Vom presupune ca energia eliberata se propaga izotrop, iar coeficientul de absorbtie pentru mici este de 100%. Caldura specifica a micilor este considerata ca fiind  $c = 2700\text{J/kg} \cdot \text{K}$ , acestia avand fiecare o masa  $m_m = 40\text{g}$  si pot fi aproximati ca paralelipede cu dimensiunile  $d=1\text{cm}$ ,  $L=5\text{cm}$ . Vom presupune ca la momentul initial micii au temperatura  $t_1 = 15^\circ\text{C}$ , iar pentru a fi considerati facuti, acestia trebuie sa ajunga la temperatura  $t_2 = 80^\circ\text{C}$ . Nota: fiecare izotop de  $^{235}\text{U}$  poate fisiona o singura data.

a) Considerati sursa radioactiva ca fiind un punct material. Aflati expresia caldurii emanate pe unitatea de suprafata  $q = \frac{\Delta Q}{\Delta S}$  la o distanta  $r$  fata de sursa. [2p]

b) Ce caldura trebuie sa absoarba un mic pentru a fi considerat facut?[1p]

c) Considerati sursa radioactiva ca fiind un punct material ce se afla la o distanta  $D = 1m$  de un mic (vezi imaginea de mai jos). Ce masa minima de uraniu (impur) este necesara pentru a praji micul?[2p]



d) Considerati sursa radioactiva ca fiind un disc de grosime neglijabila, raza  $a = 1m$  si o masa  $M = 100g$  distribuita uniform. Izotopii radioactivi sunt de asemenea distribuiti uniform. La ce distanta maxima  $D'$  trebuie plasat un mic perpendicular pe axa de simetrie a discului pentru a putea fi considerat facut (vezi imaginea de mai jos)? Nota: daca considerati util, folositi urmatoarea aproximare pentru valori foarte mari ale lui  $N$ :  $\sum_{i=0}^N \frac{i}{N^2 b^2 + i^2 a^2} \approx \frac{1}{2a^2} \ln\left(\frac{b^2 + a^2}{b^2}\right)$ . [4p]

