

Примена рачунара у физичкој хемији

Одређивање времена полураспада графичком методом и методом апсолутне активности

Милица Пејчић 2016/0092

1. Теоријски увод

Време полураспада представља време које је потребно да се распадне половина почетног броја радиоактивних језгара. Време полураспада се одређује графичком методом. Ова метода је општи принцип одређивања и следи из самог закона радиоактивног распада:

$$A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\ln A_t = \ln A_0 - \lambda t$$

$$R = A \cdot \varepsilon$$

Где је R- релативна активност , ε -ефикасност бројача

$$\ln R = \ln R_0 - \lambda t$$

Ова логаритамска једначина представља једначину праве из чијег нагиба одређујемо време полураспада. Као извор користи се ^{128}I . Вежба се изводи тако што пола сата , на сваких 5 минута, затим на сваких 10 минута до 1 сата и 40 минута, меримо вредност релативне активности помоћу ГМ бројача. Након тога цртамо график зависности природног логаритма R од времена. Са графика читавамо вредност нагиба, који је једнак негативној вредности радиоактивне константе λ .

Преко релације:

$$t_{1/2} = \ln \frac{2}{\lambda}$$

одређујемо време полураспада.

Графичка метода није погодна за одређивање $t_{1/2}$ за дугоживеће ($t_{1/2} > 5$ година), ни за краткоживеће ($t_{1/2} < 1$ секунде) радионуклиде. За дугоживеће радионуклиде, морамо применити методу апсолутне активности.

Одређивање времена полураспада методом мерења апсолутне активности

Ова метода заснива се на директном мерењу активности извора зрачења. Потребно је измерити активност узорка 2,0 грама KCl, у току 10 минута. Да би се израчунало време полураспада ^{40}K неопходно је применити следећу једначину:

$$t_{1/2} = \frac{0,693 \cdot m \cdot k \cdot N_A}{A \cdot M}$$

m – количина K у KCl

k – заступљеност ^{40}K у природној смеси K (0,012%)

M – масени број

N_A – Авогадров број

2. Упутство за коришћење програма:

Програм *vreme_poluraspada* омогућава одређивање времена које је потребно да се распадне половина почетног броја радиоактивних језгара, односно време полураспада. Осим израчунавања времена полураспада програм омогућава табеларни приказ података, као и график зависности кориговане активности у функцији од времена.

Програм се састоји из два дела:

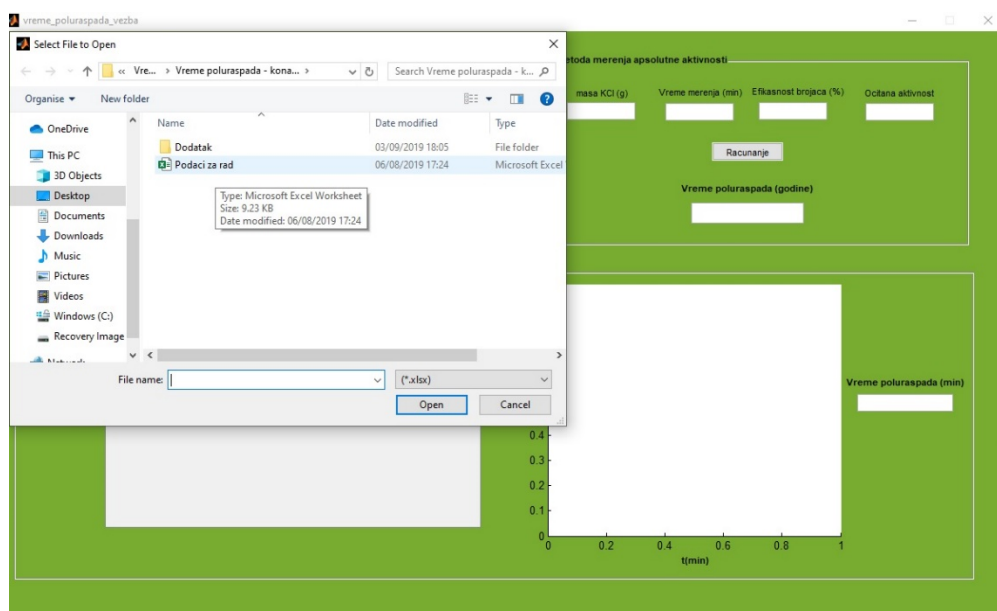
- а) Израчунавање времена полураспада графичком методом
- б) Израчунавање времена полураспада методом мерења апсолутне активности

На основу добијеног кода врши се покретање програма притиском на дугме *Run*.

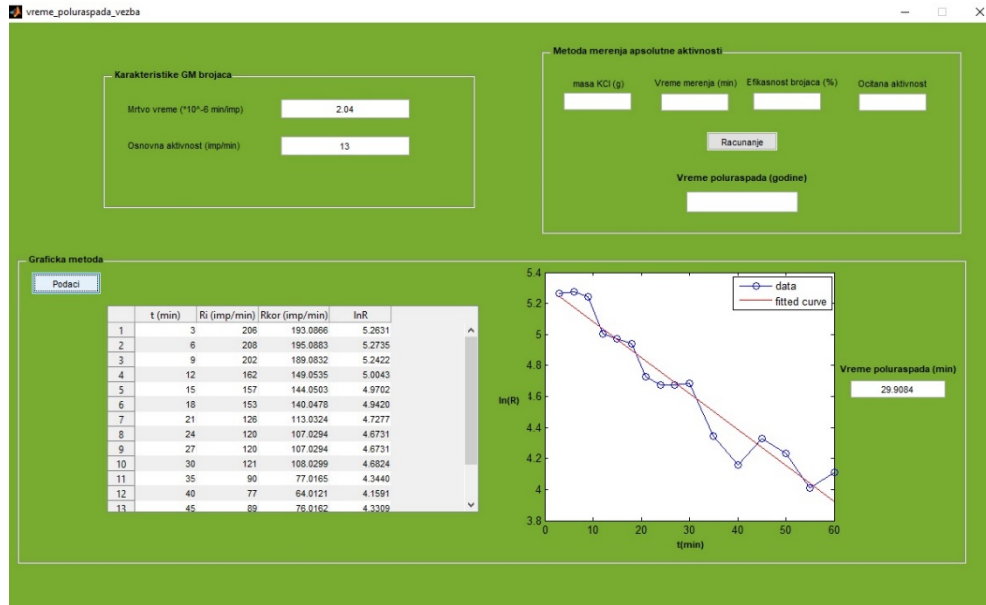
У отвореном прозору видимо празна поља за унос вредности, као и простор за график и табеларни приказ времена, активности, кориговане активности и природног логаритама тих вредности.



Неопходно је првенствено унети вредности за мртво време које је $2,04 \cdot 10^{-6}$, као и за основну вредност активности, која је 13. Након тога притиском на дугме *Podaci* појављује се прозор у коме се бира датотека са подацима за рад из *excel fajla*.



Када се изабере датотека са подацима за рад програм прерачунава вереме, активност, кориговану активност и природни логаритам активности, што се табеларно приказује. Са десне стране постоји приказ графика зависности кориговане активности у функцији од времена, а поред тога се налази поље у коме се исписује крајњи резултат, односно време полураспада у минутима.



Попуњавањем празних поља за масу, време, ефикасност бројача, очитане активности и притиском на дугме *Racunanje* добијамо вредност за време полураспада, у годинама, преко методе мерења апсолутне активности.

