

# Potlačenie alfa rozpadu (3 b)



Alfa rozpad izotopu  $^{251}\text{Cf}$  na základnú hladinu dcérskeho izotopu  $^{247}\text{Cm}$  má  $Q$  hodnotu 6175 keV a relatívnu intenzitu 2.7%. Vetviaci pomer pre alfa rozpad  $^{251}\text{Cf}$  je 100% a polčas rozpadu 898 rokov.

Susedné páro-párne izotopy majú vlastnosti ich alfa rozpadov nasledujúce:

	$Q / \text{MeV}$	$b_i$	$i_{\text{rel}}$	$T_{1/2}$
$^{244}\text{Cf}$	7.329	100 %	0.75	19.4 m
$^{246}\text{Cf}$	6.861	100 %	0.793	35.7 h
$^{248}\text{Cf}$	6.361	100 %	0.815	333.5 d
$^{250}\text{Cf}$	6.128	100 %	0.846	13.08 y
$^{252}\text{Cf}$	6.216	96.9 %	0.842	2.645 y

Odhadnite faktor potlačenia alfa rozpadu  $^{251}\text{Cf}$  na základnú hladinu  $^{247}\text{Cm}$ . Čo možno očakávať pre zmenu počiatočného a finálneho stavu?

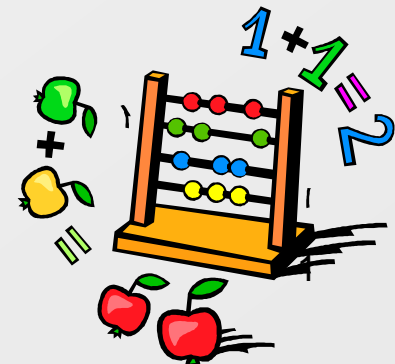
Deadline pre zisk bodov: 30.3.2020

E-mail subject: „MSJS T2 – Alfa rozpad“

Názov súboru: Priezvisko\_2

6. 4. 2020

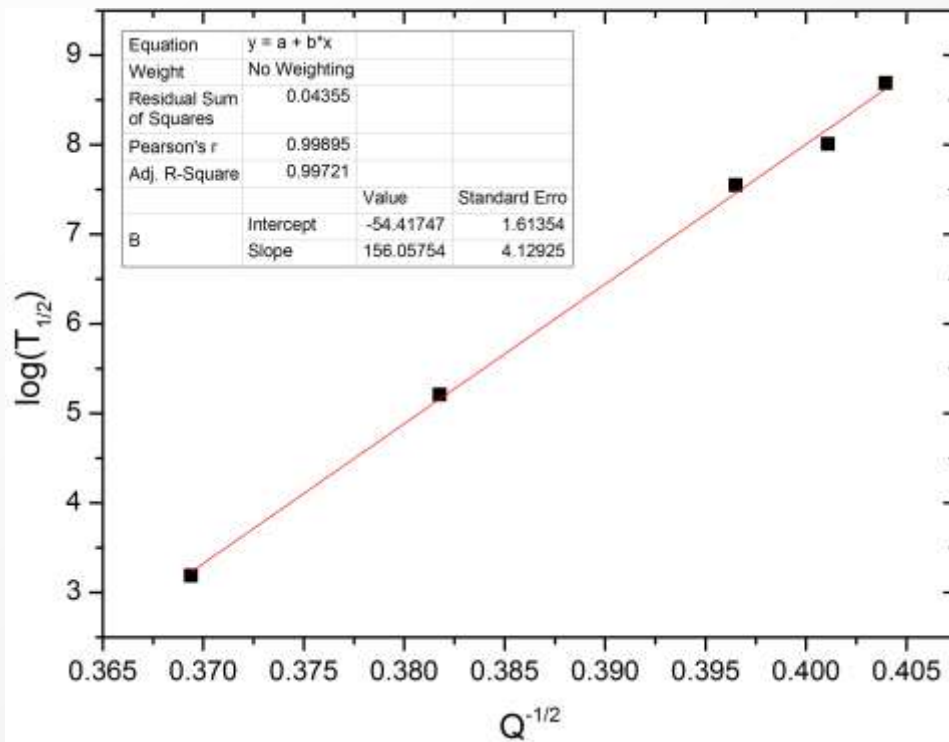
Task 2 / MSJS



# G-N zákon pre susedné izotopy



Izotop	Q/MeV	$b_i$	$i_{rel}$	$T_{1/2}$	$T_{1/2}$ [s]	$1/\sqrt{Q}$	$T_{1/2,parc}$ [s]	log(t)
244Cf	7.329	1	0.75	19.4 min	1164	0.369	1552	3.191
246Cf	6.861	1	0.793	35.7 hod	128520	0.382	162068.1	5.210
248Cf	6.361	1	0.815	333.5 d	28814400	0.396	35355092	7.548
250Cf	6.128	1	0.846	13.08 y	412762107	0.404	4.88E+08	8.688
252Cf	6.216	0.969	0.842	2.645 y	83467567	0.401	1.02E+08	8.010



Log polčasu nepotlačného alfa rozpadu možno v prvom priblížení pre tieto izotopy odhadnúť ako

$$\log T_{1/2,parc} = 156,06 \times \frac{1}{\sqrt{Q}} - 54.42$$

# G-N zákon pre susedné izotopy



Log polčasu nepotlačného alfa rozpadu možno v prvom priblížení pre tieto izotopy odhadnúť ako

$$\log T_{1/2,parc} = 156,06 \times \frac{1}{\sqrt{Q}} - 54.42$$

Pre rozpad  $^{251}\text{Cf}$  na základnú hladinu  $^{247}\text{Cm}$  s  $Q$  hodnotou 6.175 MeV preto očakávame  $\log T_{1/2,parc} = 8.38$  teda

$$T_{1/2,parc} = 2.42 \times 10^8 \text{ s} = 7.66 \text{ y.}$$

Experimentálny parciálny polčas je

$$T_{1/2,parc;exp} = \frac{898}{0.027} = 33259 \text{ y}$$

Takže faktor potlačenia je  $HF = \frac{T_{1/2,parc;exp}}{T_{1/2,parc}} = 4340$

Takáto hodnota naznačuje nielen výraznú zmenu spinu, ale aj potlačenie v dôsledku nepovolenej zmeny parity.