

Petr Novotný

Úloha č. 10

Měření energie alfa částic z lineárního dosahu

Nabitá částice ztrácí svou energii při průletu prostředím převážně nepružnými srážkami. Délka dráhy, na níž částice ztratí veškerou svou energii, se nazývá lineární dosah.

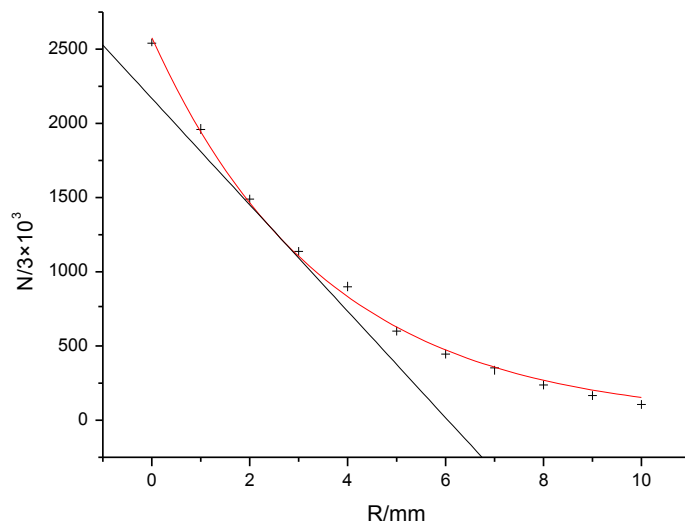
Při měření záření alfa budeme zjišťovat počet N částic alfa, které mají lineární dosah ve vzduchu rovný nebo větší než předem daná hodnota R .

Pro několik vzdáleností R zářiče a detektoru měříme počet N dopadajících alfa částic, poté ještě změříme pozadí, kdy na detektor nedopadají částice ze zářiče

R/mm	N (1. měření) [3×10^3]	N (2. měření) [3×10^3]	N (3. měření) [3×10^3]	N (průměr) [3×10^3]	N po odečtení pozadí [3×10^3]
0,0	2684	2564		2624	2540
1,0	2054	2032		2043	1959
2,0	1601	1547		1574	1490
3,0	1232	1210		1221	1137
4,0	1030	935		983	899
5,0	686	681		684	600
6,0	521	537		529	445
7,0	408	434		421	337
8,0	317	325		321	237
9,0	251	249		250	166
10,0	175	204		190	106
pozadí	99	69	85	84	

Z důvodu poruchy na měřicím přístroji a následného nedostatku času bylo postupováno po 1 milimetru a pro každou vzdálenost byla provedena jen dvě měření

Sestrojíme graf závislosti počtu dopadajících částic na pozadí



Závislost je exponenciální $N=2577,1 \cdot \exp(-R/3,542)$

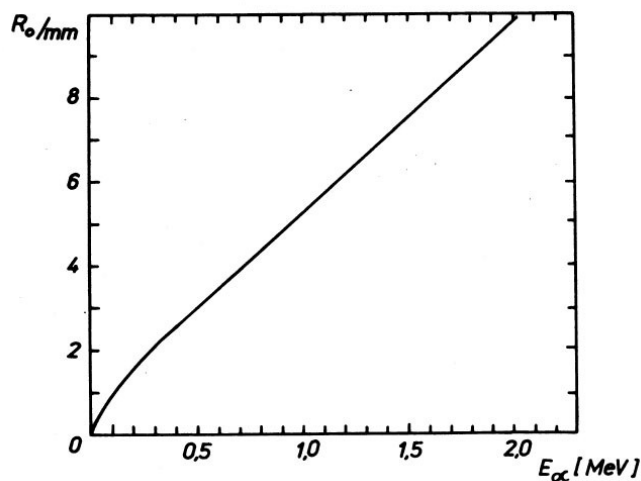
Nyní hledáme střední lineární dosah R_0 , pro který je počet částic polovinou počtu při nulové vzdálenosti ($N=2540/2=1270$)

$1270=2577,1 \cdot \exp(-R_0/3,542)$, odtud $R_0=2,506\text{mm}$

Rovnice tečny v bodě R_0 : $N=-358,55R+2168,53$

Tato tečna protíná osu R v bodě $R_E=6,048\text{mm}$, což je extrapolovaný dosah

Z následujícího grafu závislosti středního lineárního dosahu alfa částic na jejich energii získáme energii alfa částic



$E_\alpha=0,4\text{MeV}$