

Espectroscopia β

Mestrado em Engenharia Física Tecnológica
LFAOFR

Gonçalo Castro ¹, Ant3nio Costa ², Miguel Gonçalves ³, Pedro
Pereira ⁴

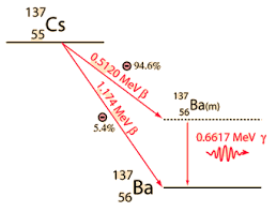
Instituto Superior T3cnico

¹₇₈₄₉₇ ²₇₈₆₅₃ ³₇₈₈₅₀ ³₇₈₈₈₉

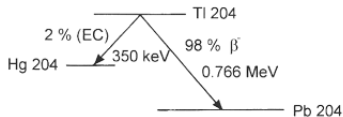
15 de Janeiro de 2016

Decaimento β

$$n \rightarrow p + e^{-} + \bar{\nu}_e$$



(a) Esquema Decaimento $^{137}_{55}\text{Cs}$



(b) Esquema Decaimento $^{204}_{81}\text{Tl}$

Electrões de conversão

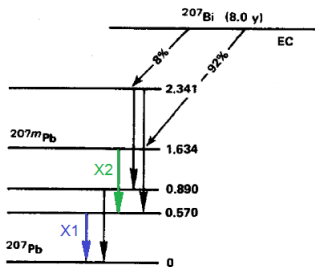
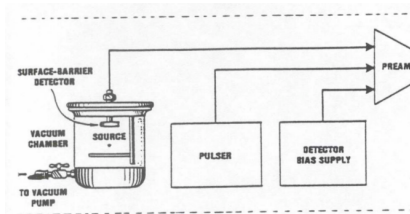


Figura: Esquema Decaimento $^{207}_{83}\text{Bi}$

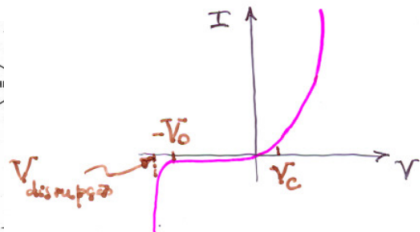
$$E_{e^{-}} = E_X - E_{L_j} \quad (2)$$

Montagem

Detector semiconductor de barreira de superfície



(a) Esquema da Montagem

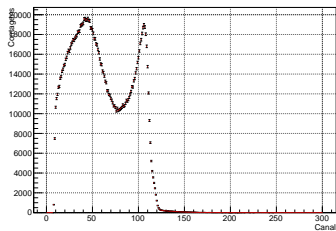


(b) Característica Tensão-Corrente de uma junção PN

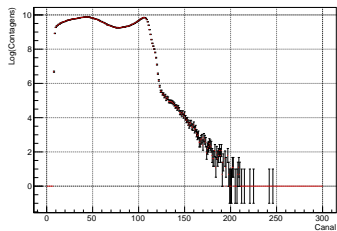
Espectro de $^{137}_{55}\text{Cs}$

Calibração

Espectro Linear Cs



Espectro Logaritmico Cs



Calibração canal-tensão

Calibração

$$\bar{c} = \frac{\sum_{n=1}^n c_i n_i}{A} \quad (3)$$

$$A = \sum_{n=1}^n n_i \quad (4)$$

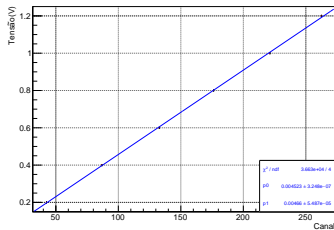
$$\sigma_{\bar{c}} = \frac{\sqrt{\sum_{n=1}^n (c_i - \bar{c})^2 \cdot n_i}}{A} \quad (5)$$

Calibração canal-tensão

Calibração

Tensão(V)	Canal	Contagens	Canal Médio	Contagens Totais
0.2	41	106	42.54 ± 0.01	2429 ± 10
	42	1028		
	43	1180		
	44	113		
	45	1		
	46	1		
0.4	85	12	86.88 ± 0.01	2427 ± 3
	86	604		
	87	1477		
	88	328		
	89	6		
	90	6		
0.6	131	40	132.79 ± 0.01	2427 ± 6
	132	699		
	133	1424		
	134	260		
	135	4		
	136	4		
0.8	174	6	176.23 ± 0.01	2428 ± 2
	175	224		
	176	1434		
	177	735		
	178	29		
	179	2		
1	219	2	221.26 ± 0.01	2428 ± 1
	220	229		
	221	1368		
	222	791		
	223	38		
	224	3		
1.2	260	33	262.40 ± 0.01	2427 ± 2
	261	95		
	262	1054		
	263	1137		
	264	108		
	265	108		

Calibração Tensão-Canal



Espectro de $^{204}_{81}Tl$

Endpoint de $^{204}_{81}Tl$

Ajuste de Kurie

Endpoint de $^{204}_{81}Tl$

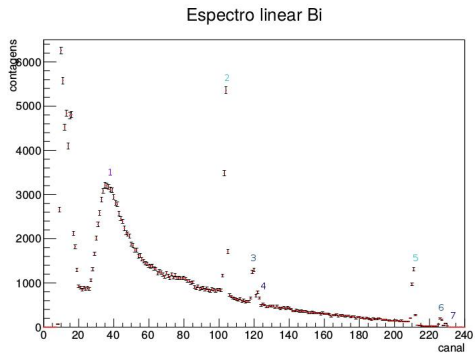
Ajuste de Kurie

Endpoint de $^{204}_{81}Tl$

Ajuste de Kurie

Endpoint de $^{204}_{81}Tl$

Estudo do espectro do $^{207}_{83}\text{Bi}$



Regradação da calibração

Picos de conversão interna

Rácios entre áreas dos picos de conversão interna

Regradação da calibração

$$k' = \frac{620 - \Delta E}{V(\overline{C}_{Cs})} \quad (6)$$

$\Delta E(keV)$	$E_{pico}(keV)$	$V(\overline{C}_{Cs}) (mV)$	$k'(keV/V)$
130	490	486.13 ± 0.10	1007.95 ± 0.19

Tabela: Regraduação

$$E = k' a C + k' b = a'' C + b'' \quad (7)$$

$$\sigma_{a''}^2 = (\sigma_{k'} a)^2 + (\sigma_a k')^2 \quad (8)$$

$$\sigma_{b''}^2 = (\sigma_{k'} b)^2 + (\sigma_b k')^2 \quad (9)$$

$$\sigma_E = \sqrt{(\sigma_{a''} \cdot \overline{C})^2 + (\sigma_{\overline{C}} \cdot a'')^2 + (\sigma_{b''})^2} \quad (10)$$