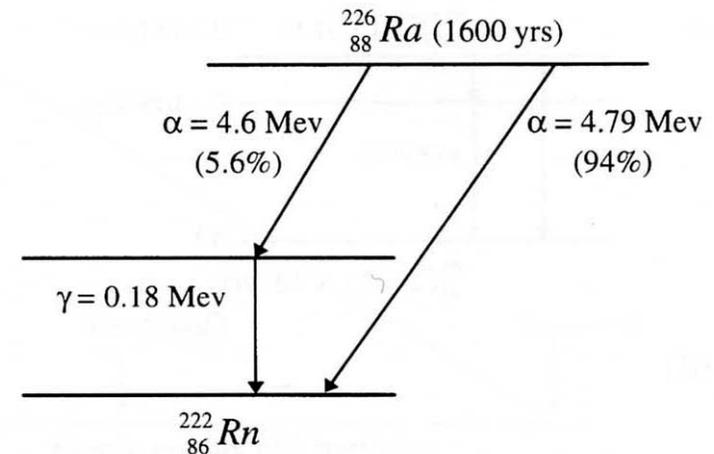
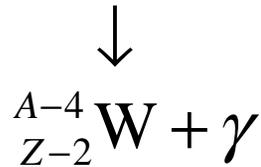
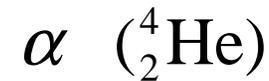


Radioisotopi e decadimenti

Decadimento radioattivo: Cambiamento spontaneo nello stato di un nucleo che avviene con rilascio di energia sotto forma di particelle o radiazione E.M., energia cinetica e di rinculo dei prodotti del decadimento.

Radioisotopi: atomi pesanti che si trasformano in atomi più leggeri e stabili; atomi ricchi in protoni che decadono con emissione di positroni; atomi ricchi in neutroni che decadono con emissione di elettroni.

Decadimento alfa



$Q = \text{KE} + \text{energia di rinculo del nucleo}$

Avviene in nuclei ricchi di protoni

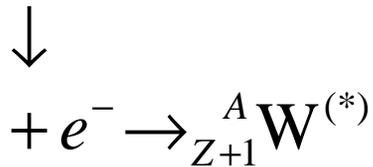
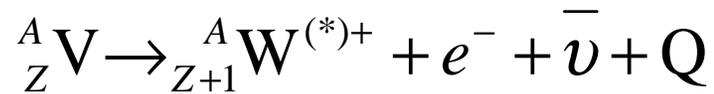
Particelle quasi monoenergetiche, $E > 4 \text{ Mev}$, a corto range, alta densita' di ionizzazione

Rischio radioprotezionistico in caso di ingestione o inalazione,

(samario-147, bismuto-212 usati in radioterapia).

Decadimento beta -

Decadimento β^-



In nuclei ad alto A/Z , con la transizione:

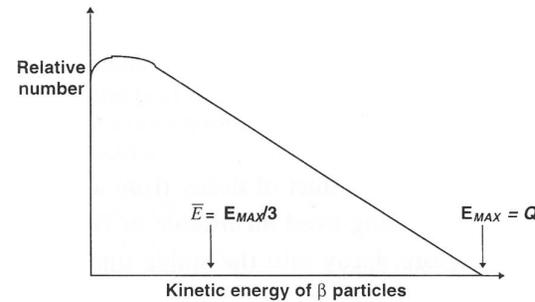
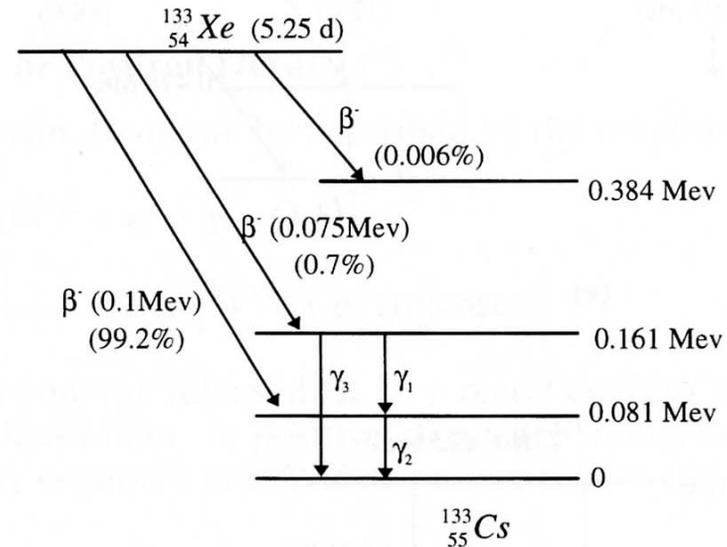
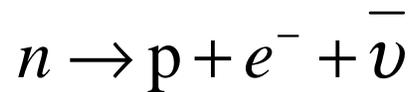
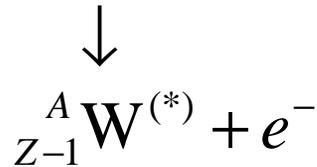
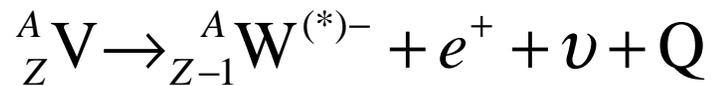


Figure 3.2. The distribution of kinetic energy of β particles from beta⁻ and beta⁺ decay transitions. The maximum kinetic energy of the beta particles is equal to the energy release, Q , from the nuclear transition.

$$\langle E \rangle \sim E_{\max}/3$$

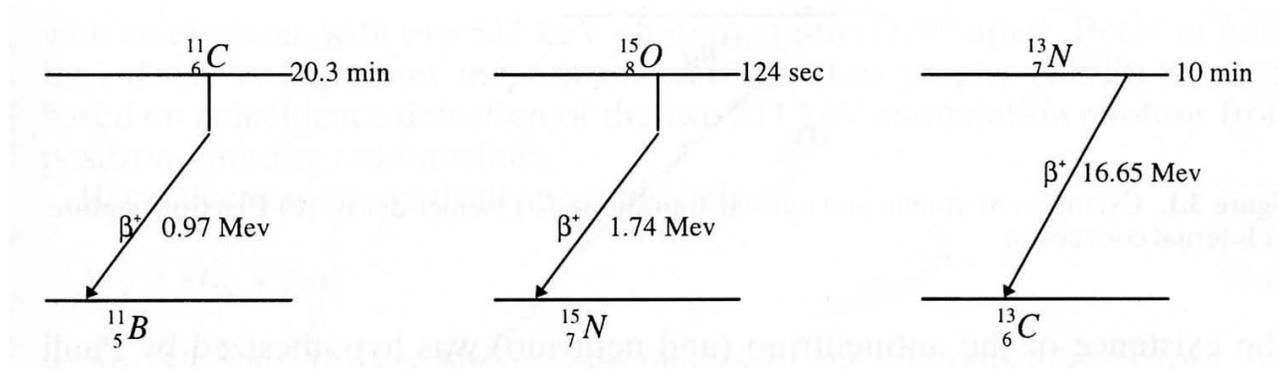
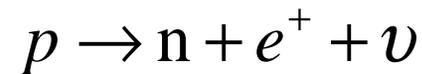
Decadimento beta +

Decadimento β^+



Possibile se : $M_V \geq M_W + 2m_e$

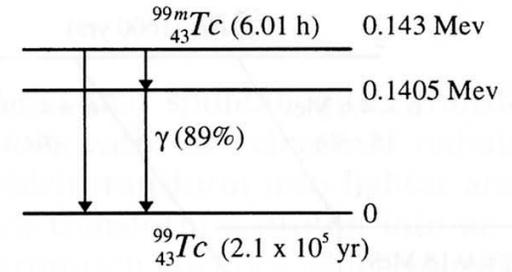
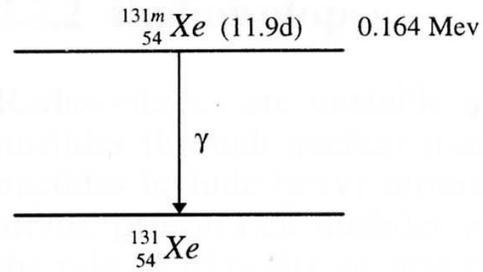
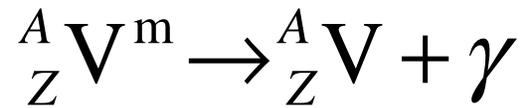
In nuclei a basso A/Z, con la transizione:



Il positrone va incontro ad annichilazione con la produzione di due fotoni da 511 keV collineari. Usato nella PET (Positron Emission Tomography) (sodio-22).

Decadimento isomerico

Decadimento isomerico

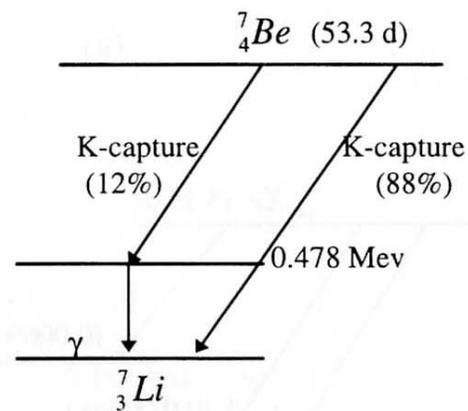
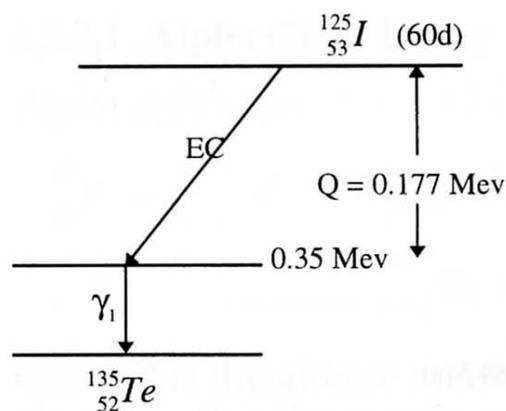


Lo stato eccitato ${}^A_Z V^m$ (isomerico o metastabile) e' spesso un prodotto di un decadimento e puo' avere lunga vita media: da secondi a giorni.
Importante per diagnostica in medicina nucleare.

Cattura elettronica (Cattura K)



dove (*) indica un'eccitazione nucleare
e * un'eccitazione atomica.



Avviene attraverso la transizione: $p + e^-_{K,L} \rightarrow n + \nu$

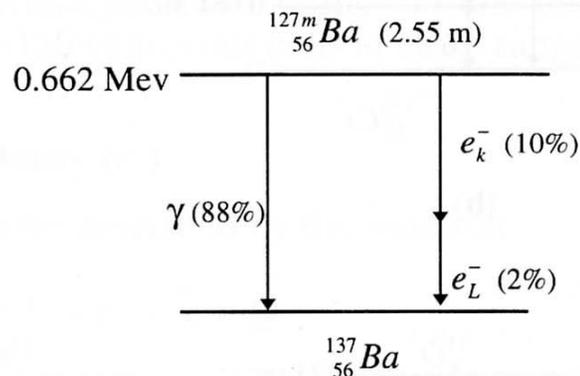
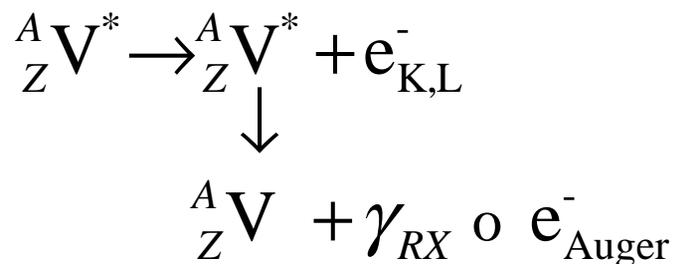
Un elettrone orbitale (solitamente K o L, i più "vicini") è catturato dal nucleo e si combina con un p per formare un n.

Accompagnato dall'emissione di un γ , più frequente nei nuclei pesanti.

avviene in nuclei ricchi di protoni quando $0 < M_V - M_W < 2m_e$

L'energia richiesta è: $M_V c^2 - M_W c^2 > E_K + I$ con I, energia rilasciata, piccola.

Conversione interna



Il nucleo eccitato si diseccita emettendo un $e^-_{K,L}$.

IC ed emissione γ competono tra di loro.

$$\alpha = \frac{N_e}{N_\gamma}$$

Lo ione positivo ${}^A_Z V^{*+}$ si neutralizzerà

catturando un elettrone delle shell esterne ed emettendo energia sotto forma di RX caratteristici o trasferendo l'energia ad un altro elettrone orbitale: elettrone Auger (di bassa energia).