

FÍSICA DAS RADIAÇÕES I (4300437) 1º semestre/2017

Lista de classe II

Tema: Desintegração

1. Verifique se os decaimentos listados a seguir são possíveis de ocorrer. Caso sejam, calcule a energia cinética dos produtos do decaimento. Comente seus resultados.

- a) ^8Be por decaimento alfa;
- b) ^{64}Zn por decaimento beta (β^+)
- c) ^{56}Zn por emissão de próton.

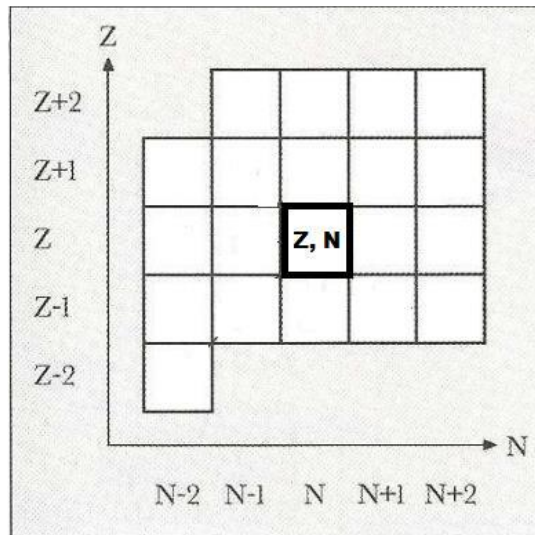
Isótopos	Massa atômica (u)
^4_2He	4,0026032
^8_4Be	8,0053051
$^{64}_{30}\text{Zn}$	63,9291466
$^{64}_{29}\text{Cu}$	63,9297679
$^{56}_{30}\text{Zn}$	55,972540
$^{56}_{29}\text{Cu}$	55,958950
e	$5,486 \times 10^{-4}$
p	1,007276

2. Os processos de decaimento transformam um nuclídeo com número de prótons e número e nêutrons Z e N em um outro nuclídeo com números de prótons e nêutrons Z' e N' , que podem ou não ser diferentes de Z ou N . A figura a seguir apresenta uma carta de nuclídeos com as “coordenadas” Z , N de um núcleo qualquer.

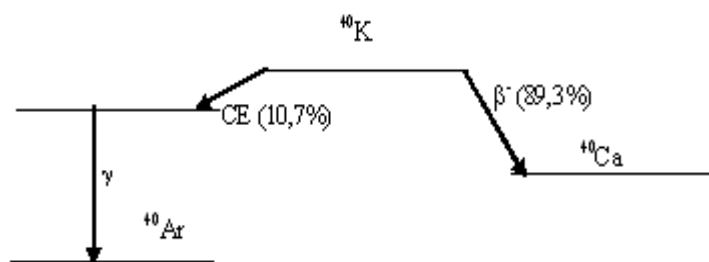
(a) Identifique, na figura, as coordenadas de um nuclídeo filho resultante dos processos de decaimento alfa (α), beta + (β^+), beta - (β^-), Captura eletrônica (CE), conversão interna (CI) e gama (γ) de um nuclídeo pai com número de prótons e nêutrons iguais a Z e N .

(b) Escreva a reação típica para cada um dos processos de decaimentos listados no item (a) e explique cada um deles.

(c) Um exemplo típico de decaimento por beta+ é o decaimento do $^{13}_7\text{N}$ para um isótopo do carbono. Esboce o esquema dessa reação, e calcule a energia de desintegração Q em termos das massas atômicas e massa dos elétrons desses elementos. Mostre que existe uma condição necessária para que esse tipo de decaimento ocorra.



3. O esquema simplificado de desintegração do ^{40}K (radioisótopo natural, meia vida de $1,28 \times 10^9$ anos) vai ao lado.



Numa rocha com potássio entre seus constituintes e que, na sua formação, não apresenta qualquer quantidade de argônio, a relação entre as massas de argônio e potássio pode ser utilizada para avaliar a idade de formação dessa rocha.

- Explique como isso pode ser feito, e que hipóteses é necessário assumir.
- Calcule qual seria a relação entre as massas dos isótopos 40 de argônio e de potássio para uma rocha com 1 bilhão de anos.
- A partir do esquema de desintegrações, apresente detalhadamente as reações de desintegração do ^{40}K (com todas as partículas emitidas), mostre o balanço energético correspondente.