

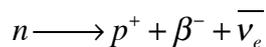
Partícula beta

Luis Spencer Lima

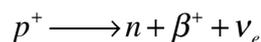
Spencer Lima, L. (2014), Revista de Ciência Elementar, 2(04):0112

As partículas β (beta) são electrões ou positrões de elevada energia cinética emitidos pelos núcleos de certos elementos radioactivos (radionuclídeos). A formação de partículas β pelos radionuclídeos denomina-se decaimento β . Quando o decaimento β se processa por emissão de um electrão, então a partícula β tem carga -1 e representa-se por β^- . Quando o decaimento β se processa por emissão de um positrão (que é a anti-matéria do electrão, também designado por anti-electrão), a partícula β tem carga positiva e representa-se por β^+ .

A formação de partículas β^- dá-se em radionuclídeos com largo excesso de neutrões, onde um neutrão (n) é convertido num próton (p), num electrão (partícula β^-) e num antineutrino ($\bar{\nu}_e$, partícula neutra e anti-matéria do neutrino), de acordo com a equação seguinte:



Desta forma, diminui-se a razão entre o número de neutrões e o número de prótons, ao mesmo tempo que é emitido um electrão a partir do núcleo atómico. O céscio-137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$) ou o carbono-14 ($^{14}_6\text{C}$) são exemplos de elementos radioactivos por emissão β^- . As partículas β^+ , estas formam-se em radionuclídeos onde a razão entre o número de neutrões e o número de prótons é inferior à estável (deficiência de neutrões), pelo que há necessidade de conversão de um próton num neutrão e onde se verifica a emissão de um positrão (β^+) e de um neutrino (ν_e , partícula neutra). A reacção que traduz o fenómeno pode ser representada pela equação



Contudo esta reacção requer energia, pois forma-se um neutrão cuja massa é superior à do próton. O carbono-11 ($^{11}_6\text{C}$), azoto-13 ($^{13}_7\text{N}$) ou oxigénio-15 ($^{15}_8\text{O}$) são exemplos de elementos radioactivos por emissão de positrões.

Foi Ernest Rutherford, físico e químico neo-zelandês

que viveu nos séculos XIX e XX, quem, em 1899, descobriu e designou por α e β as radiações emitidas pelos elementos radioactivos tório e urânio, na sequência dos estudos iniciados pelo físico francês Henri Becquerel, que descobriu a radioactividade, juntamente com a sua aluna polaca Marie Curie, e do marido desta, Pierre Curie. Rutherford distinguiu as duas radiações pelo poder penetrante e ionizante, tendo verificado que parte da radiação tinha um poder penetrante muito baixo e era altamente ionizante (fluxo de partículas α) e que a restante tinha um poder penetrante cerca de 100 vezes maior, embora fosse menos ionizante, cujas partículas designou como β .

As partículas β podem ser utilizadas no tratamento de doenças tais como o cancro do olho ou o cancro do osso, e são, também, utilizadas como marcadores radioactivos. A nível clínico, o estrôncio-90 ($^{90}_{38}\text{Sr}$) é o radionuclídeo mais utilizado na produção de partículas β^- . A técnica Tomografia por Emissão de Positrões (conhecida como PET) utiliza, como o nome indica, radionuclídeos que decaem por emissão de positrões, tais como os indicados anteriormente, embora o mais comum seja o flúor-18 ($^{18}_9\text{F}$).

As partículas β podem, ainda, ser utilizadas no controlo de qualidade de um processo industrial, nomeadamente na monitorização da espessura de um determinado material. Por exemplo, no processo de fabrico de papel, as partículas β são utilizadas na monitorização da espessura do papel produzido, pois parte da radiação é absorvida enquanto a restante atravessa o material. Se a espessura do papel for demasiado baixa ou elevada, a quantidade de radiação absorvida é significativamente diferente e os detectores transmitem esta diferença a um computador que monitoriza a qualidade do produto, o que faz com que este actue no processo de fabrico de forma a aumentar ou diminuir a espessura do produto (conforma a necessidade) e, assim, atingir o valor pretendido.

Autor

Luis Spencer Lima
Doutoramento em Química pela Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto

Editor

Jorge Gonçalves
Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto

