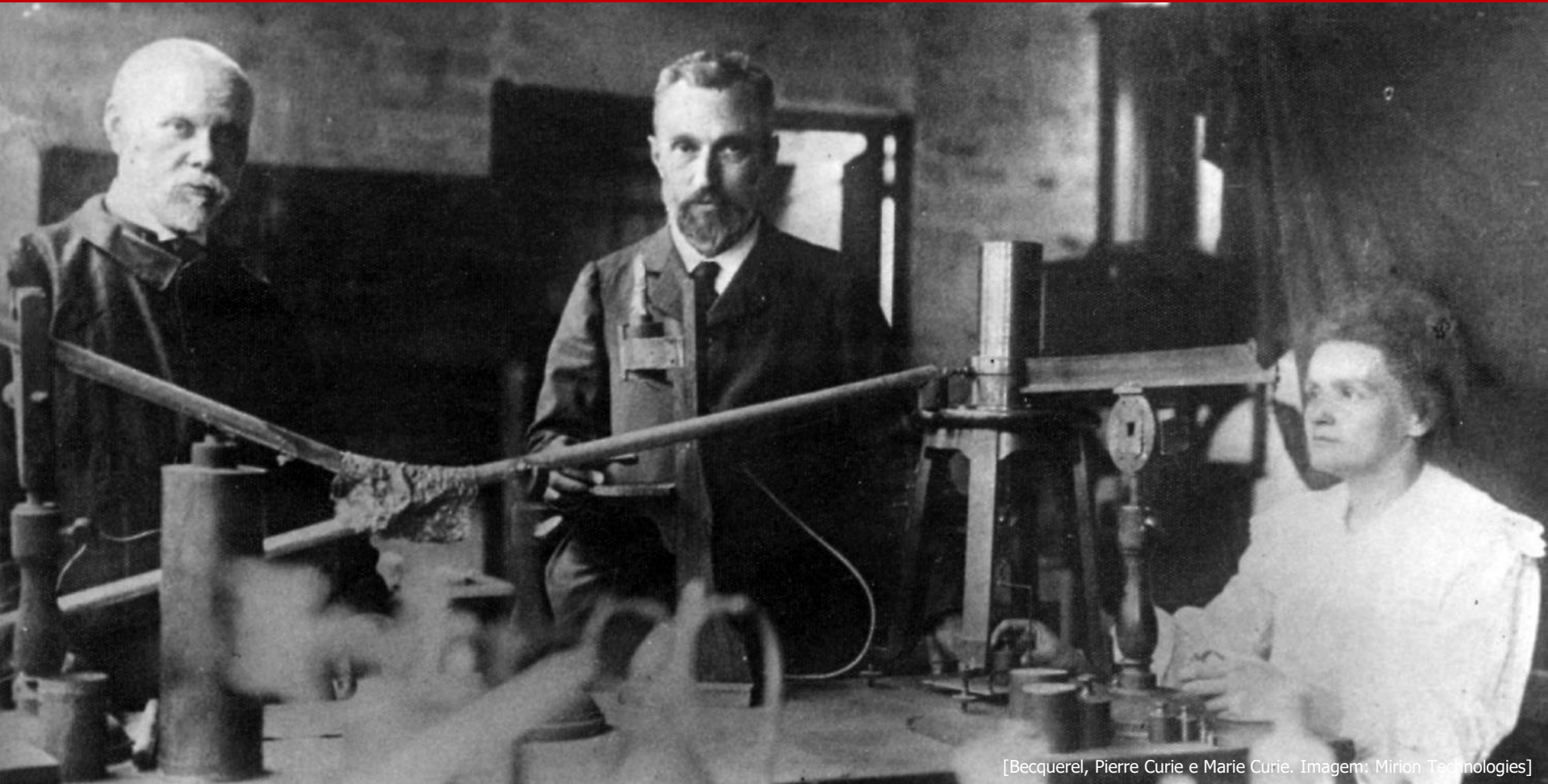


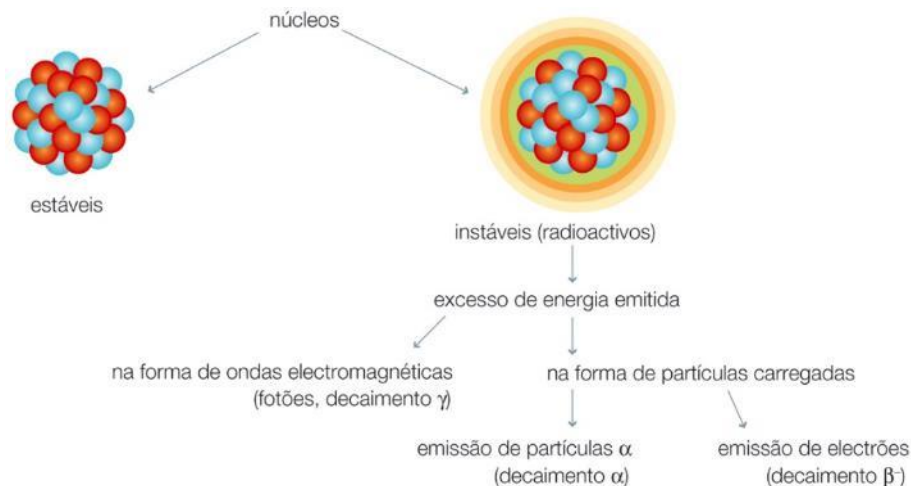
# *Decaimentos radioativos*



[Becquerel, Pierre Curie e Marie Curie. Imagem: Mirion Technologies]

# Decaimentos radioativos

$$\Delta E = \Delta m c^2$$



**Radioatividade**, ou decaimento radioativo, é a desintegração espontânea de um núcleo instável, com emissão de partículas  $\alpha$  e/ou partículas  $\beta$  e/ou radiações  $\gamma$ , até se tornar estável.

Os elementos químicos com  $Z > 83$  são radioativos!

**Em todos os decaimentos há libertação de energia!**

# Decaimentos radioativos

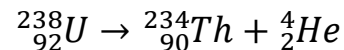
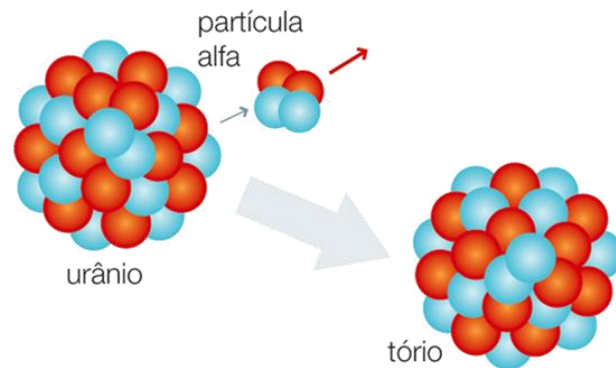
## Decaimentos radioativos

### Radiação $\alpha$ (alfa)

A partícula alfa é um **núcleo de um átomo de hélio** (ião de carga 2+ com dois neutrões e dois prótons, representado por  ${}^4_2\text{He}^{2+}$ ).

Reação tipo:  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2\text{He}$

Elevado poder ionizante, bastante nocivo após ingestão/inalação.



# Decaimentos radioativos

## Decaimentos radioativos

### Radiação $\beta$ (beta)

São **elétrões** ( $\beta^-$ ) ou **positrões** ( $\beta^+$ ) de **alta energia** emitidos por núcleos (decaimento beta).

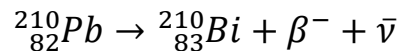
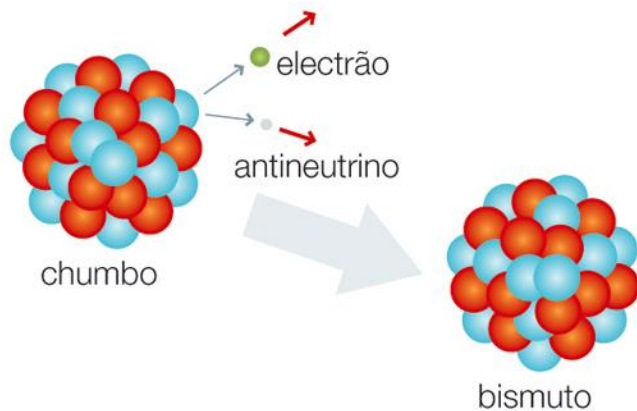
Há libertação de um elétron e um antineutrino, ou de um positrão e um neutrino.

A interação fraca é a responsável pelos decaimentos  $\beta$ .

**Há aumento do número atômico ( $Z$ ).**

Decaimento  $\beta^-$ :  $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$

Decaimento  $\beta^+$ :  $p \rightarrow n + e^+ + \nu$



# Decaimentos radioativos

## Decaimentos radioativos

### Radiação $\gamma$ (gama)

Emissão de radiação eletromagnética de muito alta frequência por um núcleo excitado.

Não há variação do número atômico ( $Z$ ) nem do número de massa ( $A$ ).

O núcleo diminui a sua energia.

Reação tipo:  ${}^A_ZX^* \rightarrow {}^A_ZX + \gamma$

Exemplo:  ${}^{87}_{38}\text{Sr}^* \rightarrow {}^{87}_{38}\text{Sr} + \gamma$

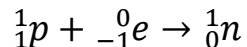
# *Decaimentos radioativos*

## **Decaimentos radioativos**

### **Captura eletrónica**

Decaimento de um núcleo instável pela captura de um eletrão de uma orbital interna do átomo.

Essa captura provoca a transformação de um próton num neutrão.

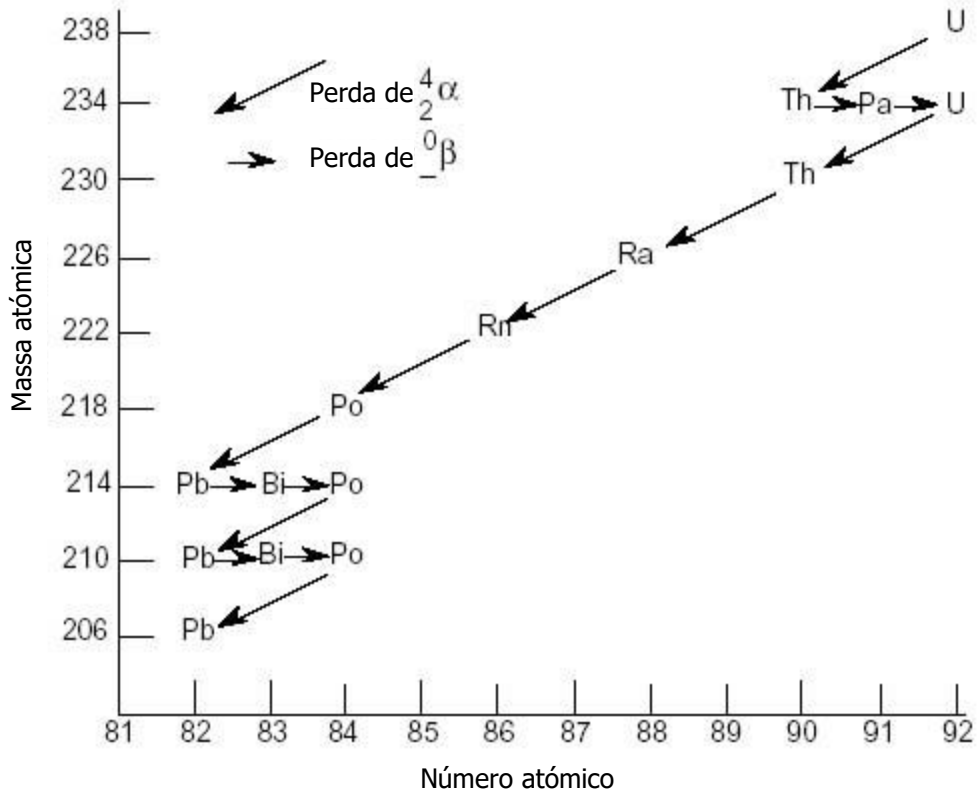


Quando o núcleo capta o eletrão de uma orbital interna, outro eletrão mais externo vai ocupar o lugar vago deste, havendo emissão de um fóton de raios X.

# Decaimentos radioativos

## Decaimentos radioativos

### Série radioativa do urânio



# Decaimentos radioativos

## Poder de penetração das radiações

### Radiação $\alpha$ (alfa)

Alta interação com a matéria pelo que tem pouco poder de penetração.

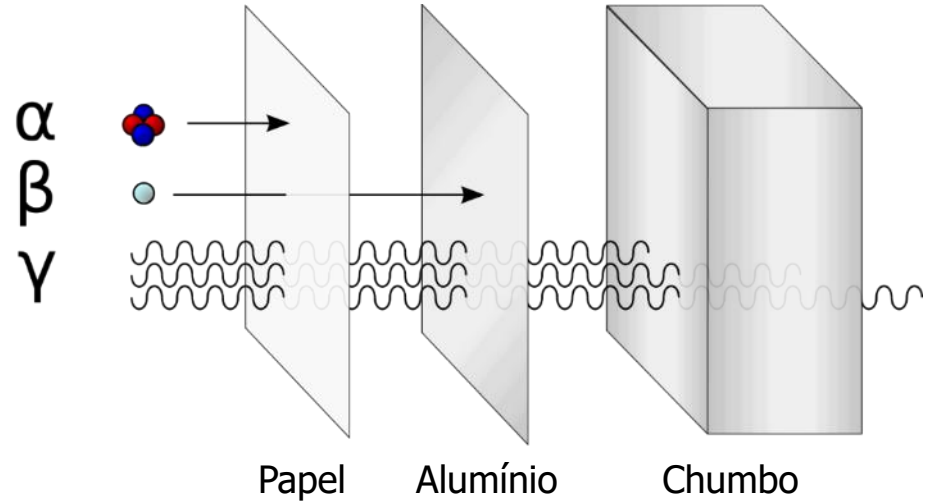
Penetram na pele; no ar: 5 cm.

### Radiação $\beta$ (beta)

Pele até 2 cm; no ar até alguns metros.

### Radiação $\gamma$ (gama)

É muito penetrante, apenas absorvida por placas de chumbo.





# Decaimentos radioativos

## Deflexão das radiações por um campo magnético

### Radiação $\alpha$ (alfa)

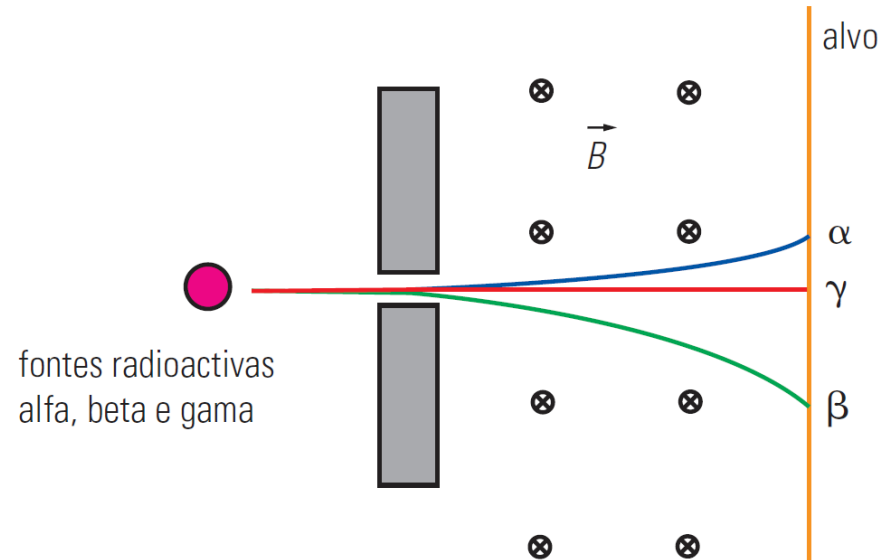
Ligeira.

### Radiação $\beta$ (beta)

Maior.

### Radiação $\gamma$ (gama)

Inexistente.



# *Decaimentos radioativos*

## **Bibliografia**

- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, *Novo 12F*, Texto Editores, Lisboa, 2017.  
C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, S. Machado, *Física 11 A*, Areal Editores, Porto, 2016.  
M. Alonso, E. J. Finn, *Física*, Escolar Editora, Lisboa, 2012.