

Sumário

Radioatividade

Radioatividade

[logo=]DEFINIÇÃO É a desintegração espontânea ou provocada da matéria com emissões de radiações como consequência de uma instabilidade nuclear

Histórico

Descoberta da Radioatividade

Röntgen: Percebeu uma luz fluorescente que vinha do tubo de raios catódicos. O fenômeno foi chamado de raio X.

Henri Becquerel (1896): mostrou que sais de Urânio sensibilizam placas fotográficas usando a deflexão por um campo magnético, ele descobriu 3 tipos de emissões radioativas: **neutra**, **positiva** e **negativa**.

Casal Curie: Isolar sais de rádio radioativo do mineral *pechblenda* (uraninita).

Marie Curie

Mar



Figure: Marie Curie

Marie Skłodowska Curie foi uma cientista polonesa com naturalização francesa que conduziu pesquisas pioneiras no ramo da radioatividade. Foi a primeira mulher a ser laureada com um Prémio Nobel e a primeira pessoa e única mulher a ganhar o prêmio duas vezes. Em 1903, Marie dividiu o Nobel de Física com o seu marido Pierre Curie e o físico Henri Becquerel. A cientista também foi laureada com o Nobel de Química em

1911.

Marie Curie morreu aos 66 anos, em 1934, em um sanatório em Sancellemoz, na França, por conta de uma anemia causada pela exposição a radiação.

Radiação

A radiação é a propagação de energia sob várias formas. Dependendo da quantidade de energia, pode ser classificada em não ionizantes e ionizantes



Radiações não ionizantes

As radiações não ionizantes são caracterizadas por não possuírem energia suficiente para remover elétrons da eletrosfera do átomo, não ocasionando o processo de ionização da matéria. São classificadas de acordo com o comprimento de onda: ultravioleta, luz visível, infravermelho, micro-ondas e ondas de rádio. É importante ressaltar que quanto menor o comprimento de onda,

Partículas

PARTÍCULA	SÍMBOLO
PRÓTON	${}_1^1\text{P}$
NÊUTRON	${}_0^1n$
PRÓTIO	${}_1^1\text{P}$
DEUTÉRIO	${}_2^2\text{H}$
TRÍTIO	${}_3^3\text{H}$
PRÓSITON	${}_0^{+1}$

Radiação Alfa ()

```
[xscale=0.75,yscale=0.75]  
[arrows =  
-Stealth[length=10pt,  
inset=5pt]] (4,0) – (8,0);  
[arrows =  
-Stealth[length=10pt,
```

- ▶ A partícula alfa (α) é composta por dois prótons e dois nêutrons (núcleo de hélio), é emitida com alta energia e possui baixo poder de penetração.

Radionuclídeos

Radionuclídeos

Os radionuclídeos podem ser encontrados na natureza, como o ^{238}U e o ^{233}Ra , ou podem ser produzidos artificialmente, de forma direta, em reações nucleares.

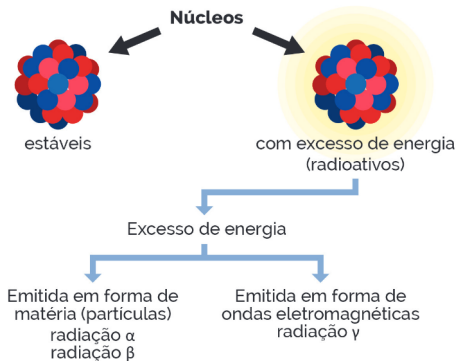


Figure: Processo de desintegração do radionuclídeo.

Meia-vida

Meia-vida física

Meia-vida física ($t_{\frac{1}{2}}$) corresponde ao tempo necessário para a atividade inicial de um elemento radioativo ser reduzida à metade por meio de seu decaimento e consequente emissão de radiação. A meia-vida de um radionuclídeo pode variar de poucos segundos a vários anos.

$$m = \frac{m_0}{2^x} \quad (1)$$

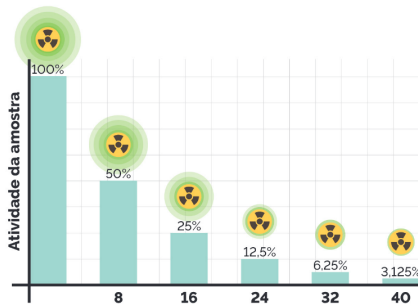
$$t = x \cdot P \quad (2)$$

m massa final

m_0 massa inicial

x número de
períodos de
meia-vida (x)

P período da
meia-vida



Reação Nuclear

Reação Nuclear

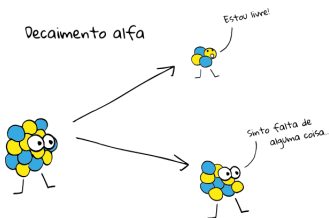
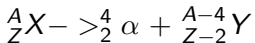
É a propriedade que os núcleos instáveis possuem de emitir partículas e radiações eletromagnéticas, para se tornarem estáveis

A radioatividade natural ocorre, geralmente, com os átomos de números atômicos maiores que 82

A reação que ocorre nestas condições, isto é, alterando o núcleo do átomo chama-se **REAÇÃO NUCLEAR**

Lei de Soddy

Decaimento alfa: nela, o núcleo instável emite uma partícula alfa, que é um núcleo de Hélio. Como sabemos da tabela periódica, o Hélio tem dois prótons e dois nêutrons. Assim, o elemento perde 4 de massa, tendo seu número atômico diminuído em 2.



Lei de Soddy, Fajans e Russel

Radiação Gamma

Séries Radioativas

Séries Radioativas

- ▶ É o conjunto de elementos que têm origem na missão de partículas alfa e beta, resultando, como elemento final, um isótopo estável do chumbo.

Série do Tório

O resultado é uma divisão exata, ou seja, sem restos

Exemplos:

$$^{228}\text{Ra} \rightarrow 228 : 4 = 57$$

$$^{216}\text{Po} \rightarrow 216 : 4 = 54$$

Regra:

$$A = 4 \cdot n$$

Série do Urânio-238

O resultado é que sempre haverá um resto igual a 2

Exemplos:

$$^{238}\text{U} \rightarrow 238 : 4 = 59 + \text{resto } 2$$

$$^{234}\text{Th} \rightarrow 234 : 4 = 58 + \text{resto } 2$$

Regra:

$$A = 4n + 2$$

Série do Urânio-235

O resultado é que sempre haverá um resto igual a 3

Exemplos:

$$^{231}\text{Pa} \rightarrow 231 : 4 = 57 + \text{resto } 3$$

$$^{235}\text{U} \rightarrow 235 : 4 = 58 + \text{resto } 3$$

Regra:

$$A = 4n + 3$$

Fissão Nuclear

Fissão Nuclear

A **fissão nuclear** é caracterizada pelo processo de quebra de núcleos grandes em núcleos menores, provocando a liberação de uma grande quantidade de energia.

```
[xscale=0.7,yscale=0.7] [ball color=white] (-5,0) circle (2ex);  
[draw=none,align=left,font=] at (-5,0.75) nêutron; [line  
width=1pt,arrows = -Stealth[length=10pt, inset=5pt]]  
(-4,0)-(-1.5,0); [starburst, fill=yellow, draw=red, line  
width=2pt,font=] at (4,0) Energia; [line width=1pt,arrows  
= -Stealth[length=10pt, inset=5pt]] (1.5,0)-(4,2); [line  
width=1pt,arrows = -Stealth[length=10pt, inset=5pt]]  
(1.5,0)-(3.5,-2.5); [ball color=white] (7,1.5) circle (2ex);  
[ball color=white] (7,0) circle (2ex); [ball color=white]  
(7,-1.5) circle (2ex); [local bounding box=scope1]  
-2,-2)rectangle2,2); /in  
25/1,12/0.9,15/0.8,20/0.7,12/0.5,7/0.3,1/0 in 0,360.0,...,360  
[ball color=white] (+:) circle (7pt);  
[draw=none,align=left,font=] at (-1,1.3) 235,U;
```

Fusão Nuclear

Fusão Nuclear

A **fusão nuclear** é uma reação nuclear na qual dois núcleos de átomos leves se unem para formar outro núcleo mais pesado.

```
[xscale=.75,yscale=.75]
[align=center,font=] at (-5,1) Deutério; [align=center,font=]
at (-5,-4) Trítio; [line width=1pt,arrows =
-Stealth[length=10pt, inset=5pt]] (-4.5,0)-(-1,-1); [line
width=1pt,arrows = -Stealth[length=10pt, inset=5pt]]
(-4.5,-3)-(-1,-2); [line width=1pt,arrows =
-Stealth[length=10pt, inset=5pt]] (3,-2)-(5.5,-3);
[draw=none,align=left,font=] at (6.3,-4.3) He; [line
width=1pt,arrows = -Stealth[length=10pt, inset=5pt]]
(3,-1)-(5.6, 0.4); [draw=none,align=left,font=] at (5.5,1.3)
nêutron; [line width=1pt,arrows = -Stealth[length=10pt,
inset=5pt]] (2.5, -1.5)-(7, -1.5); [starburst, fill=yellow,
draw=red, line width=2pt,font=] at (9.3,-1.5)Energia; [local
bounding box=scope1] [ball color=white] (-5,0) circle (2ex);
[ball color=red] (-5,0.5) circle (2ex); [local bounding
```

Aplicação

Radioterapia

A **radioterapia** é um tratamento no qual se utilizam radiações ionizantes (raio-X, por exemplo), um tipo de energia direcionada, para destruir ou impedir que as células do tumor aumentem.

