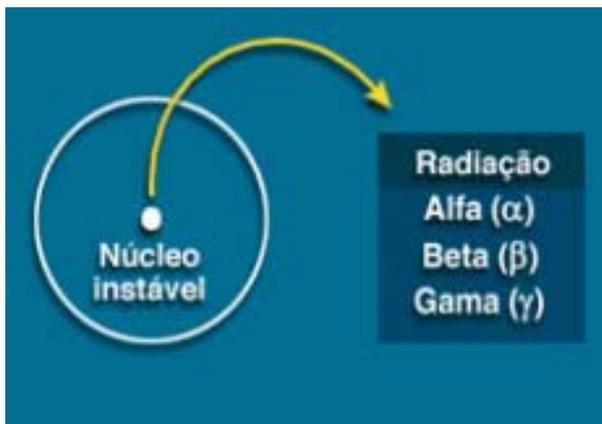


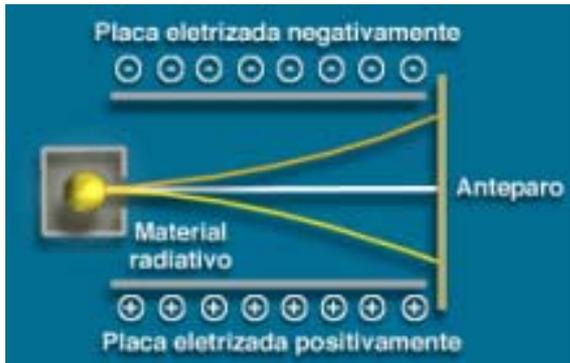
## Aula 25

# Radioatividade

A radioatividade foi descoberta pelo físico francês Antonie Henri Becquerel, ele havia descoberto um minério de urânio que, ao ser colocado sobre uma chapa fotográfica envolta em papel preto, produzia uma impressão semelhante à que produziria se fosse fotografado em presença de luz. Ele percebeu que essa impressão era devida a alguma radiação emitida pelo minério que atravessava o papel e passou a pesquisar de onde provinham essas radiações. O casal Curie (Pierre Curie que era francês e Maria Sklodowska que era polonesa) se interessou pela descoberta de Becquerel dois anos depois. Eles também começaram a procurar uma resposta para o fenômeno, conseguiram medir essas radiações, descobriram que outros compostos apresentavam essa propriedade, como os sais de tório, e seguiram estudando e descobriram um minério pechblenda que era bem mais radioativo que o urânio e isolaram desse minério um novo elemento químico batizado de polônio em homenagem a terra natal de Marie. Como resultado desse trabalho iniciado pelo físico alemão Röntgen, que teve prosseguimento nos trabalhos de Becquerel e foi concluído por Pierre e Marie Curie, nasceu o estudo da radioatividade. Hoje sabemos que a radioatividade é um fenômeno proveniente de núcleos instáveis, que a emitem na busca de estabilidade.



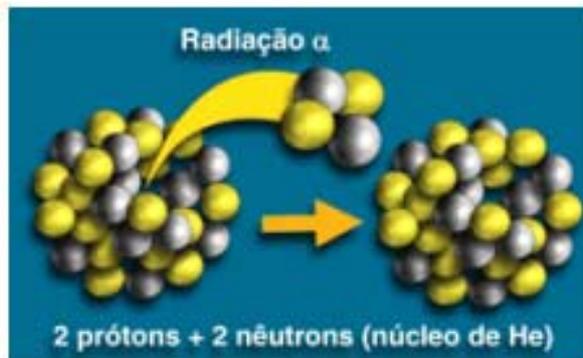
Com uma experiência simples que é passar a radiação por um campo elétrico, podemos observar que existem três tipos de radiação (alfa, beta e gama). Observe o quadro abaixo:



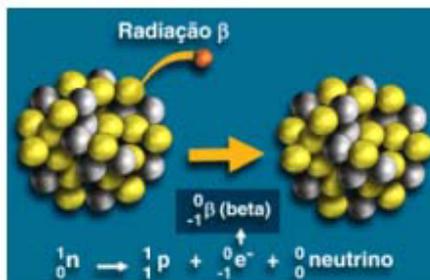
## Radiação

Radiação	Símbolo	Natureza	Poder de Penetração
Alfa	${}^4_2\alpha$	2p, 2n	Pequeno
Beta	${}^0_{-1}\beta$	elétron	Médio
Gama	${}^0_0\gamma$	onda eletromagnética	Alto

## Radiação Alfa ( $\alpha$ )

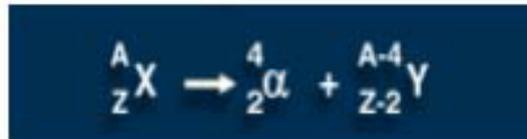


## Radiação Beta ( $\beta$ )

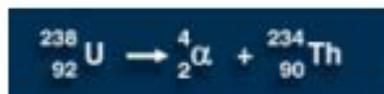


Quando um elemento emite partículas alfa ou beta o seu núcleo se transforma em outro elemento, obedecendo as leis da radiação.

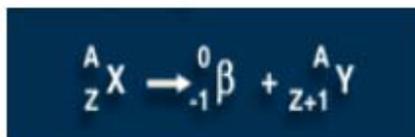
## 1ª Lei de Soddy



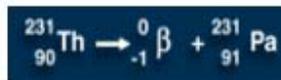
Exemplo



## 2ª Lei de Soddy

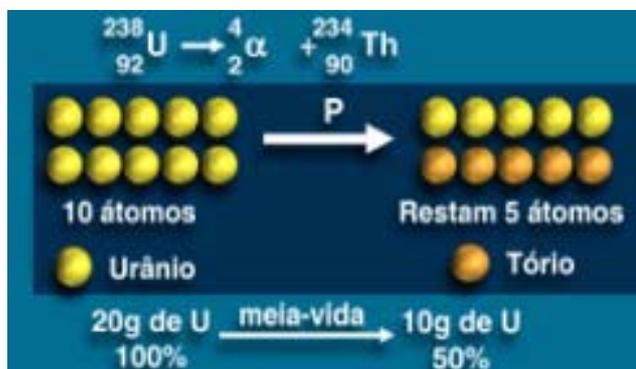


Exemplo

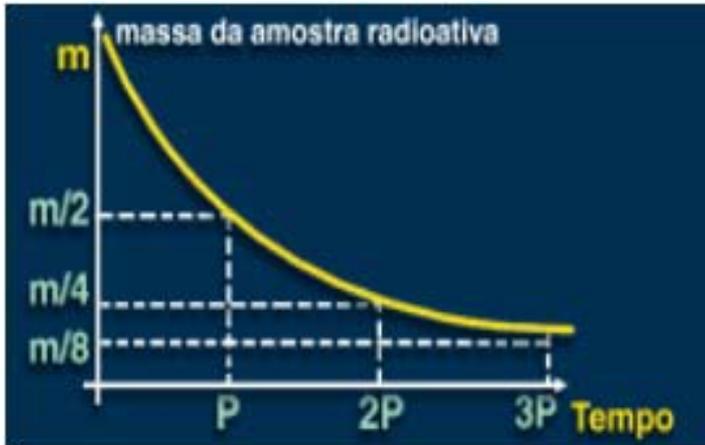


## Meia - Vida (P)

Denomina-se período de meia-vida o tempo necessário para que o número de átomos de uma amostra seja reduzido a metade, conseqüentemente a sua massa e o seu poder radioativo também ficarão a metade.



## Curva de decaimento radioativo



### Fissão nuclear

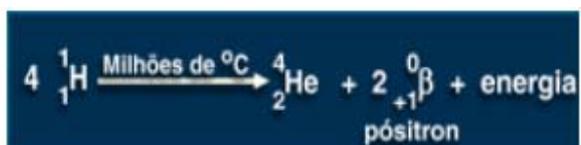
Fissão nuclear é a quebra de um núcleo atômico pesado e instável provocado por um bombardeamento de nêutrons, originando 2 núcleos médios, liberando 2 ou 3 nêutrons e uma grande quantidade de energia.



aplicação { bomba atômica  
reator nuclear

### Fusão nuclear

Fusão nuclear é a junção de dois ou mais núcleos leves originando um único núcleo e a liberação de uma energia absurda.



aplicação { bomba de hidrogênio

### Exercícios

1) No processo de desintegração natural do  $^{238}\text{U}$ , pela emissão sucessiva de partículas alfa e beta, forma-se o  $^{226}\text{Ra}$ . Qual o número de partículas alfa e beta emitidas neste processo?

Resolução



índices superiores :  $238 = x \cdot 4 + y \cdot 0 + 226$

$$238 = 4 \cdot x + 226$$

$$4 \cdot x = 12$$

$$x = 3$$

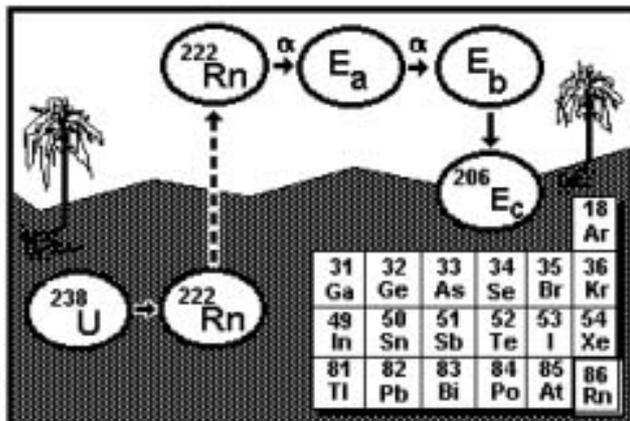
índices inferiores :  $92 = x \cdot (+2) + y \cdot (-1) + 88$

$$92 = 3 \cdot (+2) - y + 88$$

$$y = 2$$

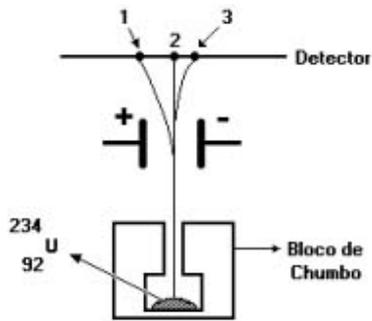
emitidas 3 partículas  $\alpha$  e 2 partículas  $\beta$

2)(fuvest) Radônio transfere a radioatividade de solos que contém urânio para a atmosfera, através da série de eventos representados na figura adiante. Tanto o  $^{222}\text{Rn}$  quanto o elemento  $E_a$  emitem partículas alfa. O elemento  $E_c$ , final da série, é estável e provém do elemento  $E_b$ , de mesmo número atômico, por sucessivas desintegrações.



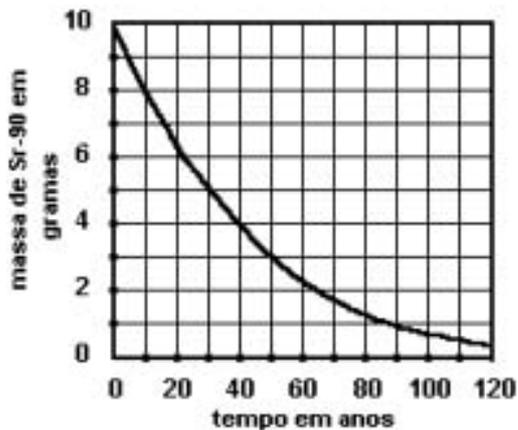
- a) Quais os elementos  $E_a$ ,  $E_b$  e  $E_c$ ? Justifique.  
 b) Explique porque o  $^{222}\text{Rn}$  é facilmente transferido do solo para a atmosfera.  
 Dados: parte da Classificação periódica dos Elementos na figura anterior.

3)(vunesp) A natureza das radiações emitidas pela desintegração espontânea do U ( $A=234$ ,  $Z=92$ ) pode ser estudada através do arranjo experimental mostrado na figura adiante. A abertura de bloco de chumbo dirige o feixe de radiação para passar entre duas placas eletricamente carregadas, verificando-se a separação em três novos feixes, que atingem o detector nos pontos 1, 2 e 3.



- a) Qual o tipo de radiação que atinge o detector no ponto 3? Justifique.  
 b) Representado por X o novo núcleo formado, escreva a equação balanceada da reação nuclear responsável pela radiação detectada no ponto 3.

4)(fuvest) O decaimento radioativo de uma amostra de Sr-90 está representado no gráfico a seguir. Partindo-se de uma amostra de 40,0g, após quantos anos, aproximadamente, restarão apenas 5,0g de Sr-90?



- a) 15.  
 b) 54.  
 c) 84.  
 d) 100.  
 e) 120.

5)(unitau) Assinale a alternativa correta:

- a) Quando um átomo emite uma partícula  $\alpha$ , seu Z aumenta 2 unidades e seu A aumenta 4 unidades.
- b) Podemos classificar um elemento como radioativo quando seu isótopo mais abundante emitir radiações eletromagnéticas e partículas de seu núcleo para adquirir estabilidade.
- c) As partículas  $\alpha$  são constituídas de 2 prótons e 2 elétrons; e as partículas  $\beta$ , por 1 próton e 1 elétron.
- d) Quando um átomo emite uma partícula  $\beta$  seu Z diminui 1 unidade e seu A aumenta 1 unidade.
- e) As partículas  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são consideradas idênticas em seus núcleos e diferentes na quantidade de elétrons que possuem.

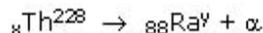
**6)(unitau) Examine a seguinte proposição:**

**"A radiação gama apresenta pequeno comprimento de onda, sendo mais penetrante que alfa, beta e raios X."**

**Esta proposição está:**

- a) confusa.
- b) totalmente errada.
- c) errada, porque não existem radiações gama.
- d) parcialmente correta.
- e) totalmente correta.

**7)(vunesp) Quando um átomo do isótopo 228 do tório libera uma partícula alfa (núcleo de hélio com 2 prótons e número de massa 4), transforma-se em um átomo de rádio, de acordo com a equação a seguir.**



**Os valores de Z e Y são, respectivamente:**

- a) 88 e 228
- b) 89 e 226
- c) 90 e 224
- d) 91 e 227
- e) 92 e 230

**8)(vunesp) Em 1902, Rutherford e Soddy descobriram a ocorrência da transmutação radioativa investigando o processo espontâneo:**



**A partícula X corresponde a um:**

- a) núcleo de hélio.
- b) átomo de hidrogênio.
- c) próton.
- d) nêutron.
- e) elétron.

9)(cesgranrio) Após algumas desintegrações sucessivas, o  ${}_{90}\text{Th}^{232}$ , muito encontrado na orla marítima de Guarapari (ES), se transforma no  ${}_{82}\text{Pb}^{208}$ . O número de partículas  $\alpha$  e  $\beta$  emitidas nessa transformação foi, respectivamente, de:

- a) 6 e 4
- b) 6 e 5
- c) 5 e 6
- d) 4 e 6
- e) 3 e 3

10)(puccamp) O iodo-125, variedade radioativa do iodo com aplicações medicinais, tem meia vida de 60 dias. Quantos gramas de iodo-125 irão restar, após 6 meses, a partir de uma amostra contendo 2,00g do radioisótopo?

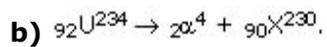
- a) 1,50
- b) 0,75
- c) 0,66
- d) 0,25
- e) 0,10

**Gabarito**

2)a)  $E_a = Po$   
 $E_b = Pb$   
 $E_c = Pb$

b) Por ser um gás nobre.

3) a) Radiação alfa. Trata-se de núcleos de hélio e que são atraídas pela placa negativa.



4) c

5) b

6) e

7) c

8) a

9) a

10) d