



Interdisciplinar Física e Química

29/09/23

FALA GALERA! Nessa aula, prof Arthur e prof Flávia vão falar sobre um assunto super interdisciplinar que cai muito no ENEM: REAÇÕES NUCLEARES! Bora lá vermos juntos como esse tópico tem relação com a Física e com a Química?!

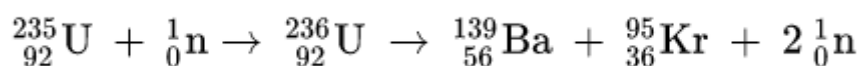
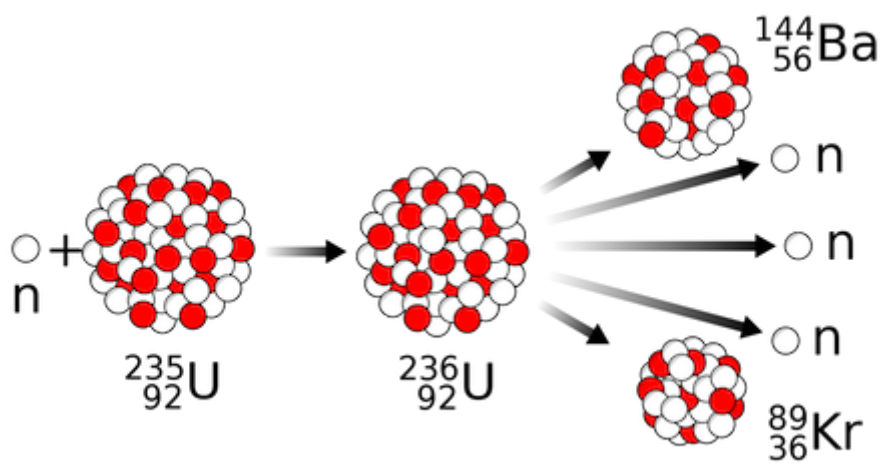
Parte I - o que é uma reação nuclear?

Reação Química X **Reação Nuclear**

Reações nucleares:

FISSÃO:

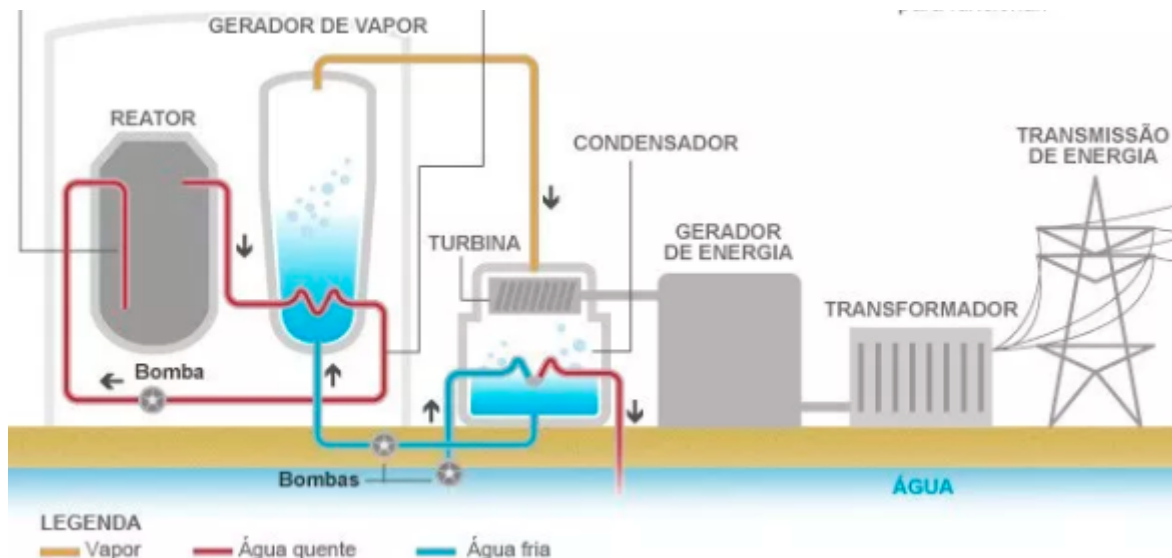
- Quebra do núcleo: o átomo de um elemento dá origem a átomos de elementos diferentes.



Fonte: <https://pt.khanacademy.org/science/8-ano/fontes-de-energia/produzindo-energia-eletrica/a/energia-nuclear>

Exemplo de onde ocorre: usina nuclear

ENERGIA NUCLEAR: <http://www.inb.gov.br/Nossas-Atividades/Ciclo-do-combustivel-nuclear>



Fonte: <https://museuweg.net/blog/como-funcionam-as-usinas-nucleares/>

- Fonte de energia **limpa e não renovável**.

(ENEM 2022 PPL) As usinas nucleares utilizam o princípio da fissão nuclear para gerar energia elétrica. Dentro do reator, nêutrons colidem com átomos de urânio, que se dividem em dois novos átomos, liberando de dois a três nêutrons do núcleo, em uma reação em cadeia. Esse processo libera muito calor, que é utilizado para gerar energia. Porém, é necessário um sistema de arrefecimento para evitar uma explosão. Para isso, a água captada de fontes naturais circula em um sistema fechado e depois volta para o meio ambiente.

Caso esse sistema não ocorra de maneira adequada, será gerado um impacto negativo porque

- A. produzirá gases tóxicos.
- B. diminuirá a reserva hídrica local.
- C. aquecerá os ecossistemas aquáticos.
- D. aumentará a disponibilidade de nutrientes.
- E. permitirá a contaminação por microrganismos.

FUSÃO:

- União de núcleos: dois átomos se unem para dar origem a um átomo de um elemento diferente



Fonte: <https://vaiquimica.com.br/fusao-nuclear/>

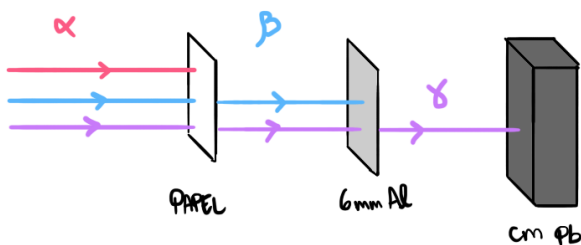
Exemplo de onde ocorre: estrelas

Parte II - Começamos pela Radioatividade

RADIOATIVIDADE

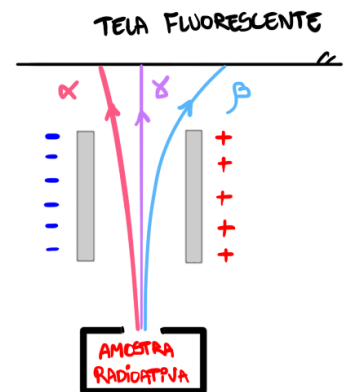
- ↳ Becquerel (1896) → TRABALHO COM URÂNIO (U)
 - ↳ SENSIBILIZAÇÃO DE CHAPA FOTOGRÁFICA
- ↳ Marie e Pierre Curie (1898) → DESCOBERTA RÁDIO E POLÔNIO (Po)
 - ↳ TRABALHO COM SAIS DE URÂNIO
- ↳ RUTHERFORD (1899) → 3 TIPOS DIFERENTES DE RADIAÇÃO
 - ↳ α 'S PENETRAÇÕES

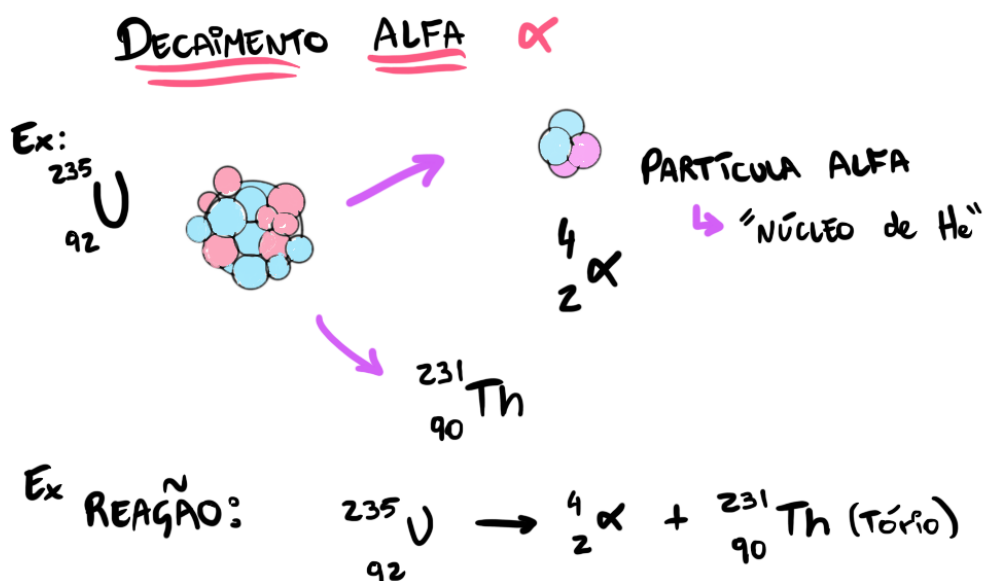
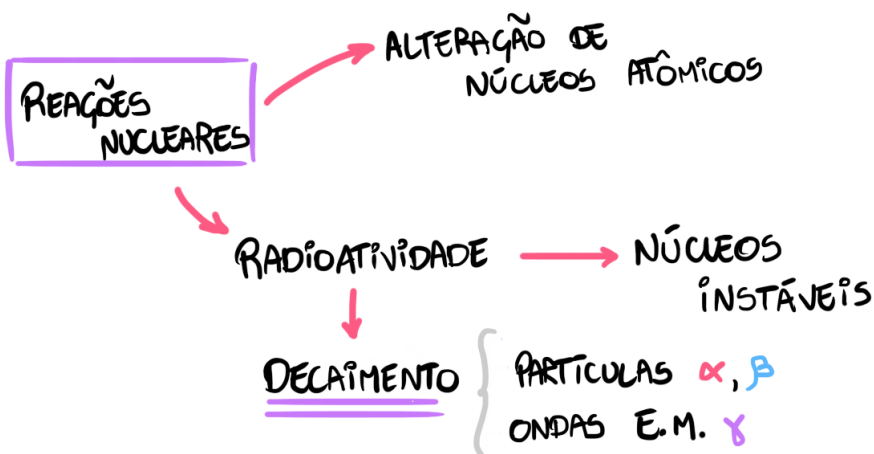
PODER DE PENETRAÇÃO



DIFERENTES CARGAS

- α CARGA POSITIVA
- β CARGA NEGATIVA
- γ NEUTRO



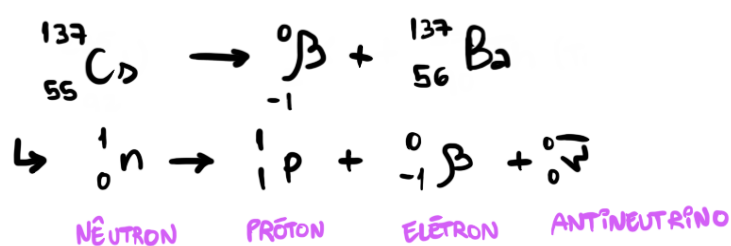


DECAIMENTO BETA β

Ex:

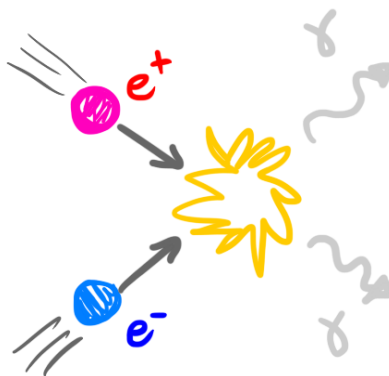


Ex REAÇÃO:



ANTI-MATÉRIA/ANTIPARTÍCULA

- $\hookrightarrow$ MESMA MASSA E SPIN DA PARTÍCULA ORIGINAL
- $\hookrightarrow$ CADA PARTÍCULA TERÁ UMA ANTIPARTÍCULA
- $\hookrightarrow$ ENCONTRO = ANIQUILAÇÃO



MODELO PADRÃO

PARTÍCULAS ELEMENTARES

PRÓTON
ELÉTRON
NÊUTRON

FÉRMIONS

LÉPTONS { SEM ESTRUTURA
 e^- , $\bar{e}$, μ , ν_e , $\bar{\nu}_e$, ν_μ

QUARKS { FORMAM ESTRUTURAS
up, down, estranho, charmoso,
top, bottom

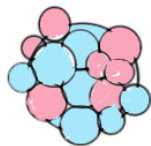
BÓSONS

FÓTON, Glúon,
Bóson Z, W ,
etc.

DECAIMENTO Gama γ

Ex:

$^{99m}_{43}\text{Tc}$
(RADIOISÓTOPO)



RADIAÇÃO GAMA γ



$^{99}_{43}\text{Tc}$

MENOS
ENERGIA

(ENEM 2021 PPL*) As radiações ionizantes são caracterizadas por terem energia suficiente para arrancar elétrons de um átomo. Ao interagirem com os tecidos do corpo humano, dão origem a diversos efeitos, que podem levar à morte de células. Os principais tipos de radiação ionizante são as radiações gama (originadas em transições nucleares), raios X (originados em transições eletrônicas), alfa (núcleos de hélio), elétrons e nêutrons. O quadro apresenta algumas propriedades para esses diferentes tipos de radiação.

Tipo de radiação	Massa (u.m.a)	Carga
Gama	0	0
Raios X	0	0
Alfa	4	+2
Elétrons	1/2 000	-1
Nêutrons	1	0

Para uma mesma intensidade de radiação, a que tem o menor poder de penetração em tecidos é a radiação

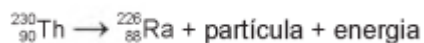
- A. alfa.
- B. gama.
- C. raios X.
- D. elétrons.
- E. nêutrons.

(ENEM PPL 2020*) Com a descoberta de emissões de energia do rádio-226, por Marie Curie e Pierre Curie, o fenômeno foi denominado radiação α (alfa) ou emissão α . Posteriormente, verificou-se que a emissão α na verdade são partículas correspondentes a núcleos de hélio formados por dois prótons e dois nêutrons. Assim, no decaimento α , um núcleo instável emite partículas α , tornando-se um núcleo mais estável (núcleo filho).

Se um núcleo de rádio-226 emitir duas partículas α , o número de massa do núcleo filho será

- A. 226.
- B. 224.
- C. 222
- D. 220.
- E. 218.

(ENEM PPL 2018) O elemento radioativo tório (Th) pode substituir os combustíveis fósseis e baterias. Pequenas quantidades desse elemento seriam suficientes para gerar grande quantidade de energia. A partícula liberada em seu decaimento poderia ser bloqueada utilizando-se uma caixa de aço inoxidável. A equação nuclear para o decaimento do ${}^{230}_{90}\text{Th}$ para resolução da questão é:



Considerando a equação de decaimento nuclear, a partícula que fica bloqueada na caixa de aço inoxidável é o(a)

- A. alfa.
- B. beta.
- C. próton.
- D. nêutron.
- E. pósitron.

Parte III - Metade do que era antes!

MEIA-VIDA

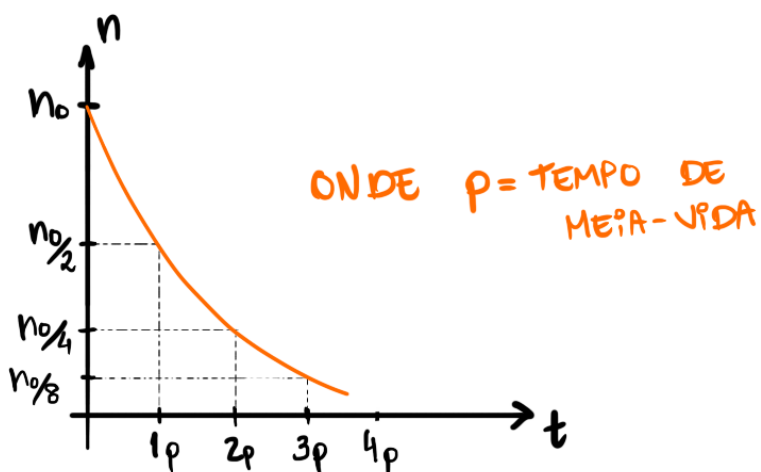
↳ INTERVALO DE TEMPO APÓS O QUAL O N° DE ÁTOMOS RADIOATIVOS EXISTENTES FICA REDUZIDO PELA METADE.

↳ $n_0 \rightarrow \frac{n_0}{2} \rightarrow \frac{n_0}{4} \rightarrow \frac{n_0}{8} \dots$

$\frac{n_0}{2^0} \quad \frac{n_0}{2^1} \quad \frac{n_0}{2^2} \quad \frac{n_0}{2^3}$

n° de meia-vida!

Chama no Gráfico:



OBS: O MESMO VALE PARA MASSA

(ENEM 2022*) O elemento iodo(I) tem função biológica e é acumulado na tireoide. Nos acidentes nucleares de Chernobyl e Fukushima, ocorreu a liberação para a atmosfera do radioisótopo ^{131}I , responsável por enfermidades nas pessoas que foram expostas a ele. O decaimento de uma massa de 12 microgramas do isótopo ^{131}I foi monitorado por 14 dias, conforme o quadro.

Tempo (dia)	Massa residual de ^{131}I (μg)
0	12,0
2	10,1
4	8,5
5	7,8
6	7,2
8	6,0
14	3,6

Após o período de 40 dias, a massa residual desse isótopo é mais próxima de

- A. 2,4 μg
- B. 1,5 μg
- C. 0,8 μg
- D. 0,4 μg
- E. 0,2 μg

(ENEM 2018 2ª apl) O terremoto e o tsunami ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias.

O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir $1/16$ da sua massa inicial é de

- A. 8 dias.
- B. 16 dias.
- C. 24 dias.
- D. 32 dias.
- E. 128 dias.

Anexo:

FORÇAS FUNDAMENTAIS

