

Química Nuclear

Prof Natália - 12/09/23

Parte I - Introdução aos Conceitos

→ O que é a Química Nuclear?

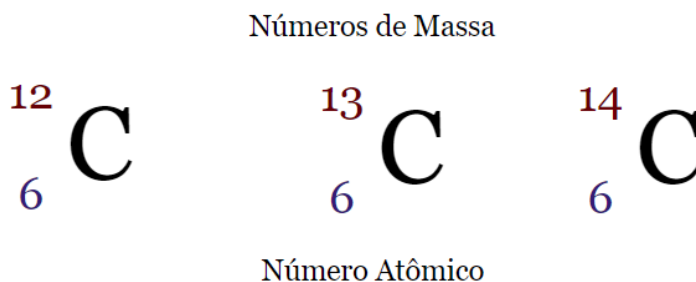
É a área da química que estuda a **RADIOATIVIDADE**, isto é, o fenômeno de emissão de radiação por átomos que possuem um núcleo instável.



Quando um átomo possui um núcleo instável, ele pode sofrer uma **REAÇÃO NUCLEAR** e se transformar em outro elemento químico ao emitir radiação.

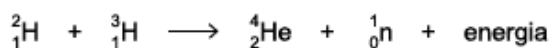
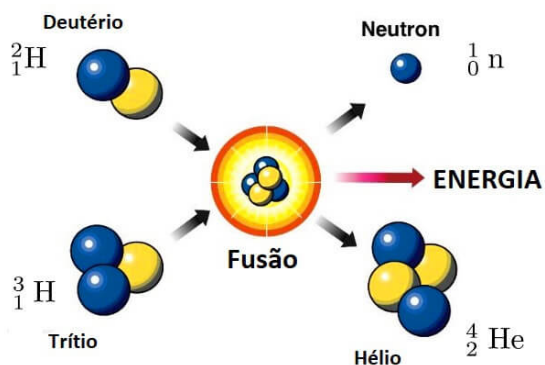
★ Essas espécies de átomos são chamadas de **isótopos radioativos**.

Exemplo: Isótopos de Carbono

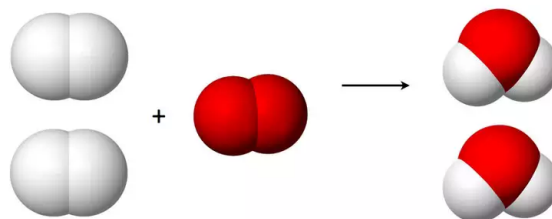


→ Qual é a diferença entre uma reação nuclear e uma reação química?

Reação Nuclear:



Reação Química:

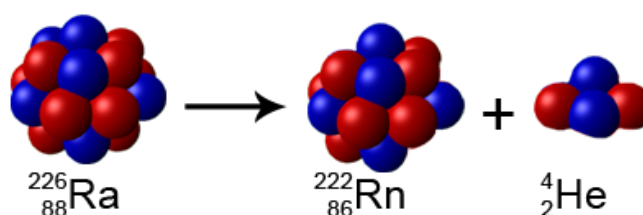


REAÇÃO NUCLEAR	REAÇÃO QUÍMICA
envolve os núcleos dos átomos	envolve os elétrons da camada externa dos átomos (ligações químicas)
há alteração dos elementos químicos	não altera os elementos químicos

Parte II - Principais Tipos de Radiação

- **Alfa (α)**

Partículas positivas constituídas por dois prótons e dois nêutrons (núcleo de He), com baixo poder de penetração.



A emissão alfa produz outro elemento químico, cuja:

- ☐ Massa atômica diminui 4 unidades
- ☐ Número atômico diminui duas unidades

- **Beta (β)**

A radiação β tem poder de penetração mediano e pode ser formada a partir de dois tipos de decaimento.

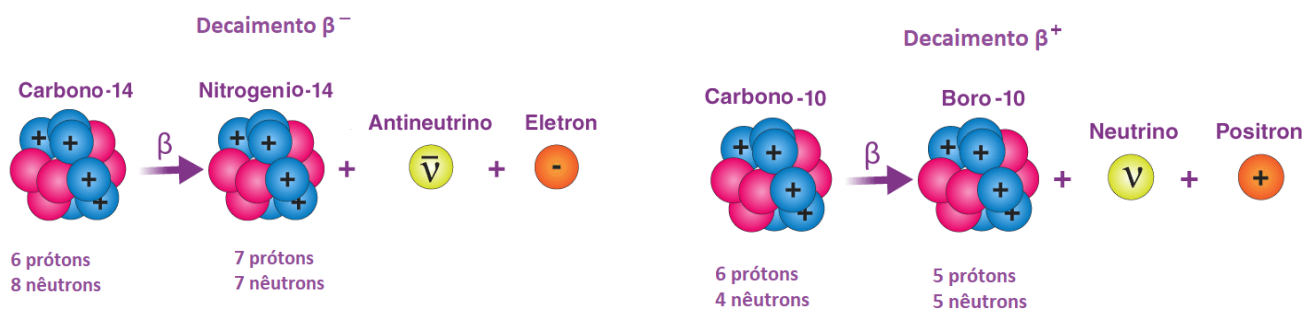
Decaimento β^-



Decaimento β^+



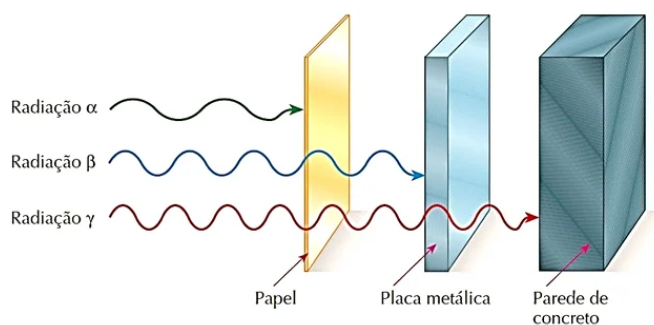
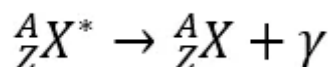
Exemplos



- Gama (γ)**

São ondas eletromagnéticas de alta energia e poder de penetração. Por não serem partículas, não possuem massa.

Ocorrem quando um núcleo excitado passa para um estado com menor energia, o que resulta na emissão de fótons.



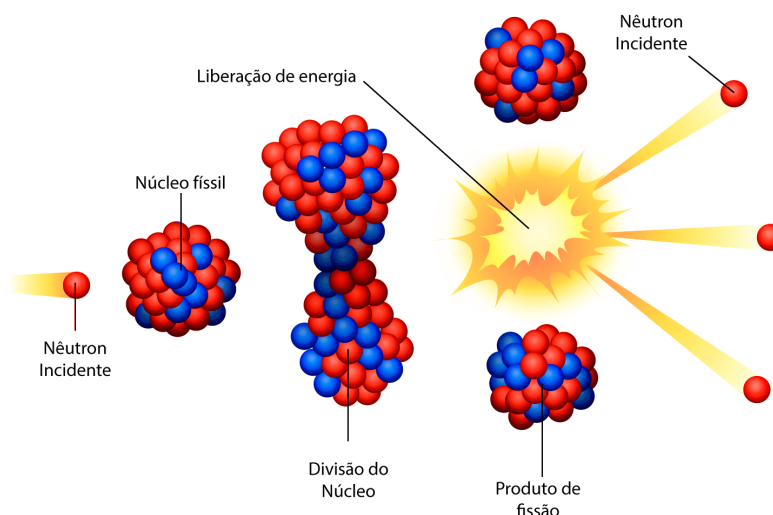
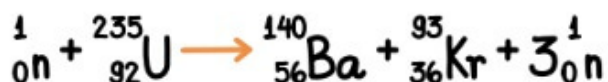
Fonte da imagem: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-radioatividade/>

Parte III - Tipos de Reações Nucleares

- **FISSÃO**

É uma reação em cadeia, cuja quebra de núcleos atômicos grandes produz núcleos menores, liberando uma quantidade enorme de energia.

Exemplo: fissão do urânio-235



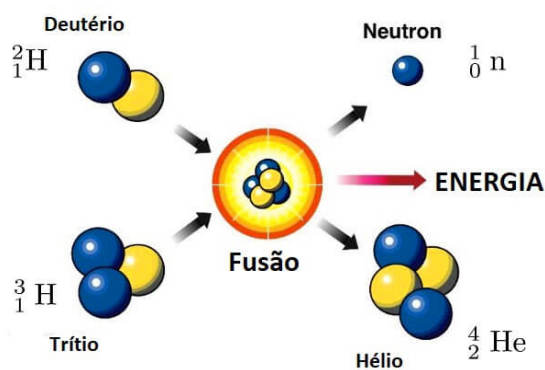
* a fissão de 1 kg de urânio-235 produz mais energia que a queima de 2 milhões de kg de carvão!

Fonte das imagens: <https://aprovatotal.com.br/fissao-e-fusao-nuclear-o-que-sao-diferencas-e-aplicacoes/>

- **FUSÃO**

União de núcleos pequenos, produzindo núcleos maiores e liberando energia.

Exemplo: a fusão de hidrogênios e formação de hélio.



Fonte da imagem: <https://www.engquimicasantosp.com.br/2012/12/fusao-frio.html>

Parte IV - Exercícios

1. (ENEM 2020 PPL) 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

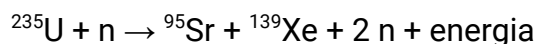
- A. 226.
- B. 224.
- C. 222.
- D. 220.
- E. 218.

2. (ENEM 2020) Embora a energia nuclear possa ser utilizada para fins pacíficos, recentes conflitos geopolíticos têm trazido preocupações em várias partes do planeta e estimulado discussões visando o combate ao uso de armas de destruição em massa. Além do potencial destrutivo da bomba atômica, uma grande preocupação associada ao emprego desse artefato bélico é a poeira radioativa deixada após a bomba ser detonada.

Qual é o processo envolvido na detonação dessa bomba?

- A. Fissão nuclear do urânio, provocada por nêutrons.
- B. Fusão nuclear do hidrogênio, provocada por prótons.
- C. Desintegração nuclear do plutônio, provocada por elétrons.
- D. Associação em cadeia de chumbo, provocada por pósitrons.
- E. Decaimento radioativo do carbono, provocado por partículas beta.

3. (ENEM 2016) A energia nuclear é uma alternativa aos combustíveis fósseis que, se não gerenciada de forma correta, pode causar impactos ambientais graves. O princípio da geração dessa energia pode se basear na reação de fissão controlada do urânio por bombardeio de nêutrons, como ilustrado:



Um grande risco decorre da geração do chamado lixo atômico, que exige condições muito rígidas de tratamento e armazenamento para evitar vazamentos para o meio ambiente.

Esse lixo é prejudicial, pois

- A. favorece a proliferação de microrganismos termófilos.
- B. produz nêutrons livres que ionizam o ar, tornando-o condutor.
- C. libera gases que alteram a composição da atmosfera terrestre.
- D. acentua o efeito estufa decorrente do calor produzido na fissão.
- E. emite radiação capaz de provocar danos à saúde dos seres vivos.

4. (ENEM 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 $^{230}_{90}\text{Th}$ é:

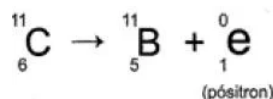


Considerando a equação de decaimento nuclear, a partícula que fica bloqueada na caixa de aço inoxidável é o(a)

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

QUESTÃO BÔNUS

5. (ENEM 2013) Glicose marcada com núclídeos de carbono-11 é utilizada na medicina para se obter imagens tridimensionais do cérebro, por meio de tomografia de emissão de pósitrons. A desintegração do carbono-11 gera um pósitron, com tempo de meia-vida de 20,4 min, de acordo com a equação da reação nuclear:



A partir da injeção de glicose marcada com esse núclídeo, o tempo de aquisição de uma imagem de tomografia é de cinco meias-vidas.

Considerando que o medicamento contém 1,00 g do carbono-11, a massa, em miligramas, do núclídeo restante, após a aquisição da imagem, é mais próxima de

- A. 0,200
- B. 0,969.
- C. 9,80
- D. 31,3.
- E. 20 0.

Gabarito

1. E
2. A
3. E
4. A
5. D