



# Radioatividade

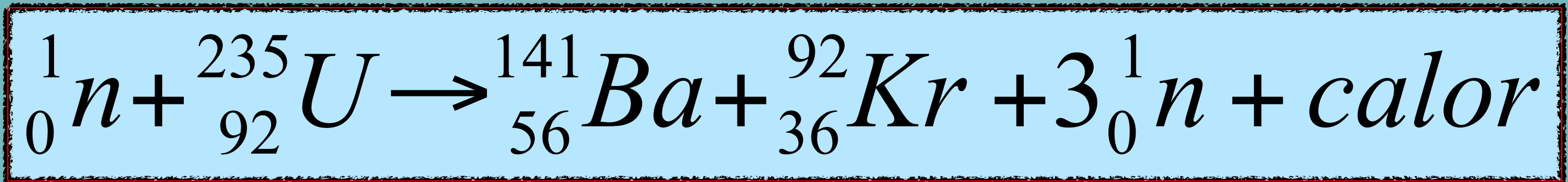


Prof: Alex

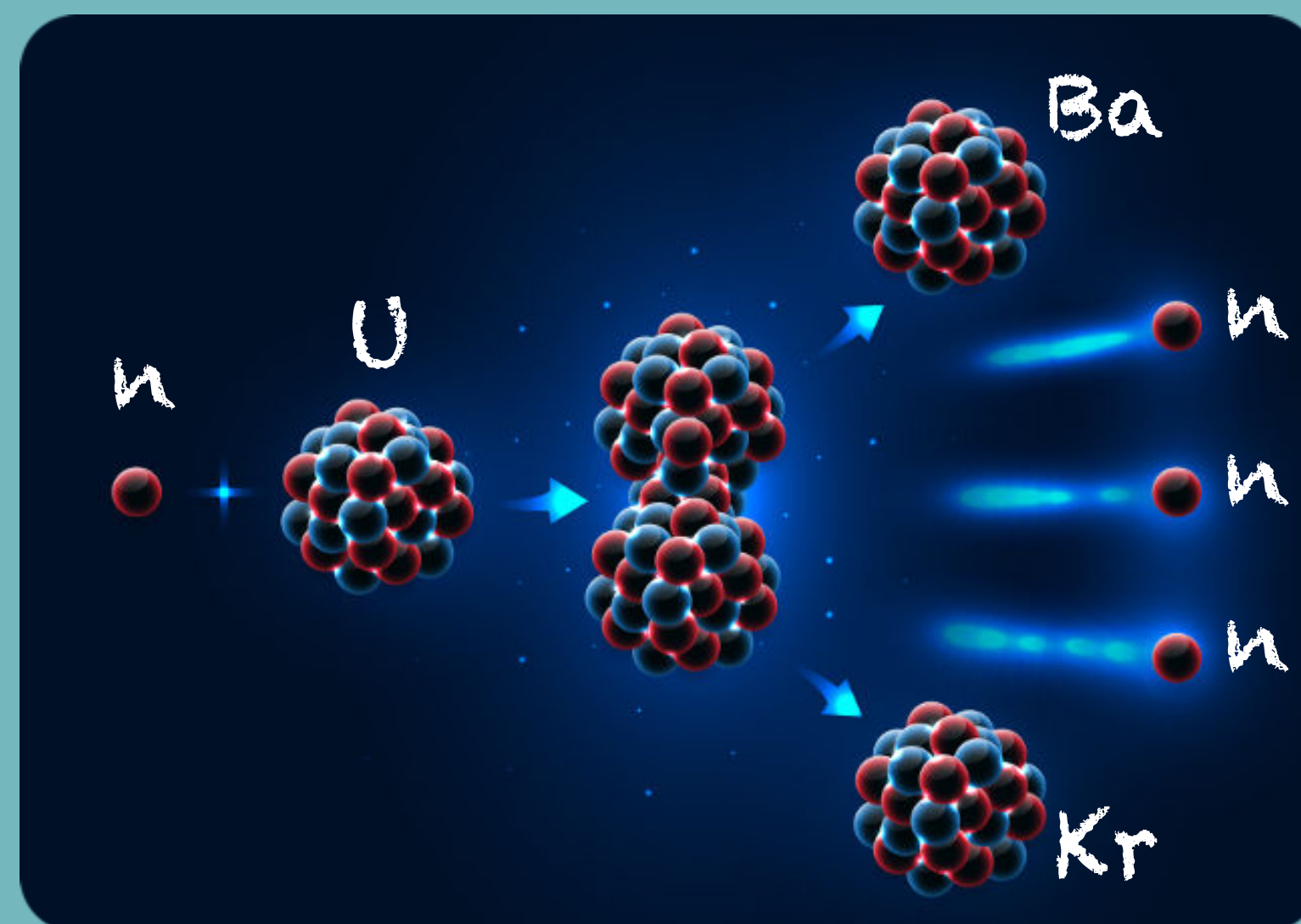
ALEXQUIMICA.COM

# Fissão Nuclear

*A fissão nuclear é a fragmentação de um núcleo em partes menores.*



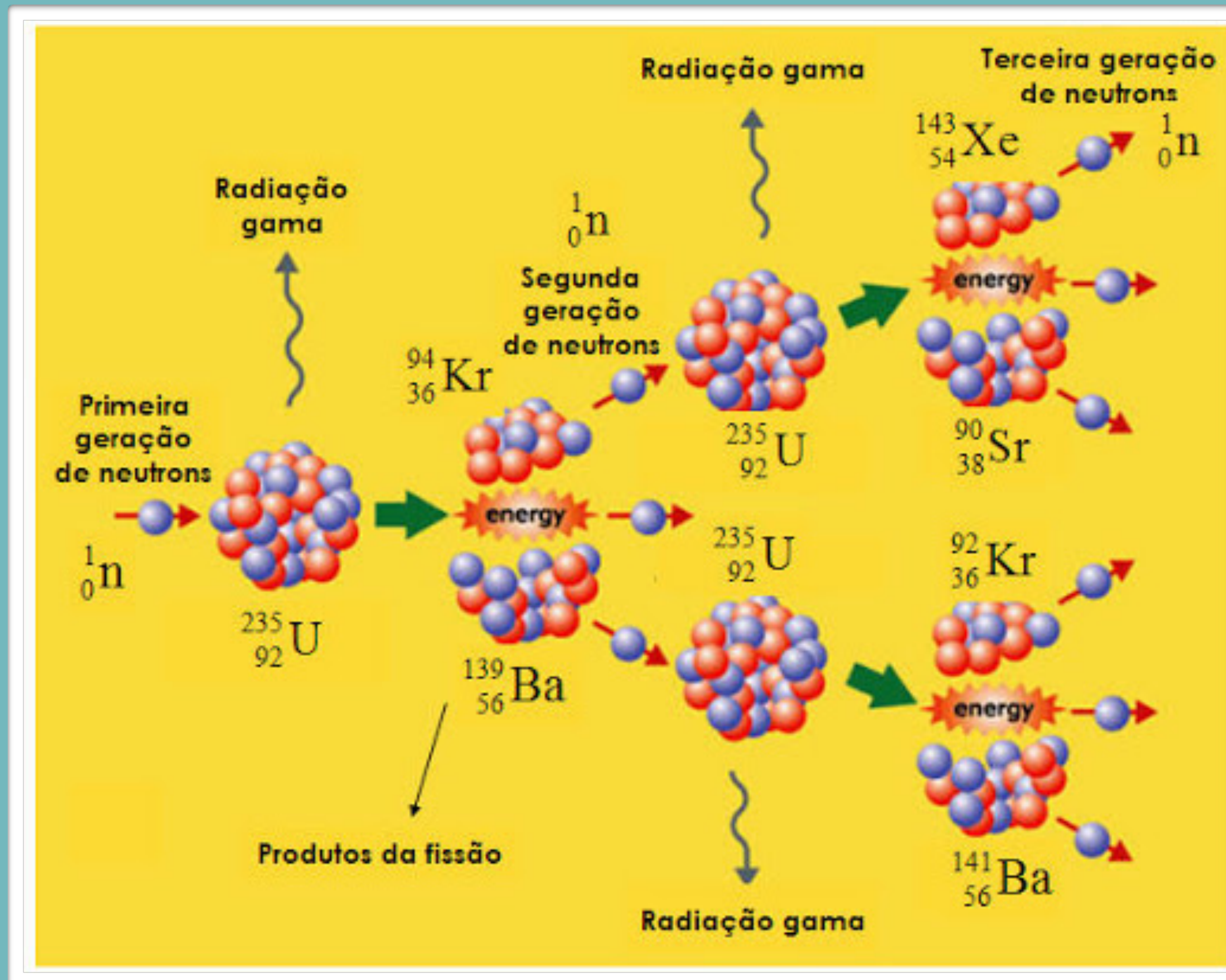
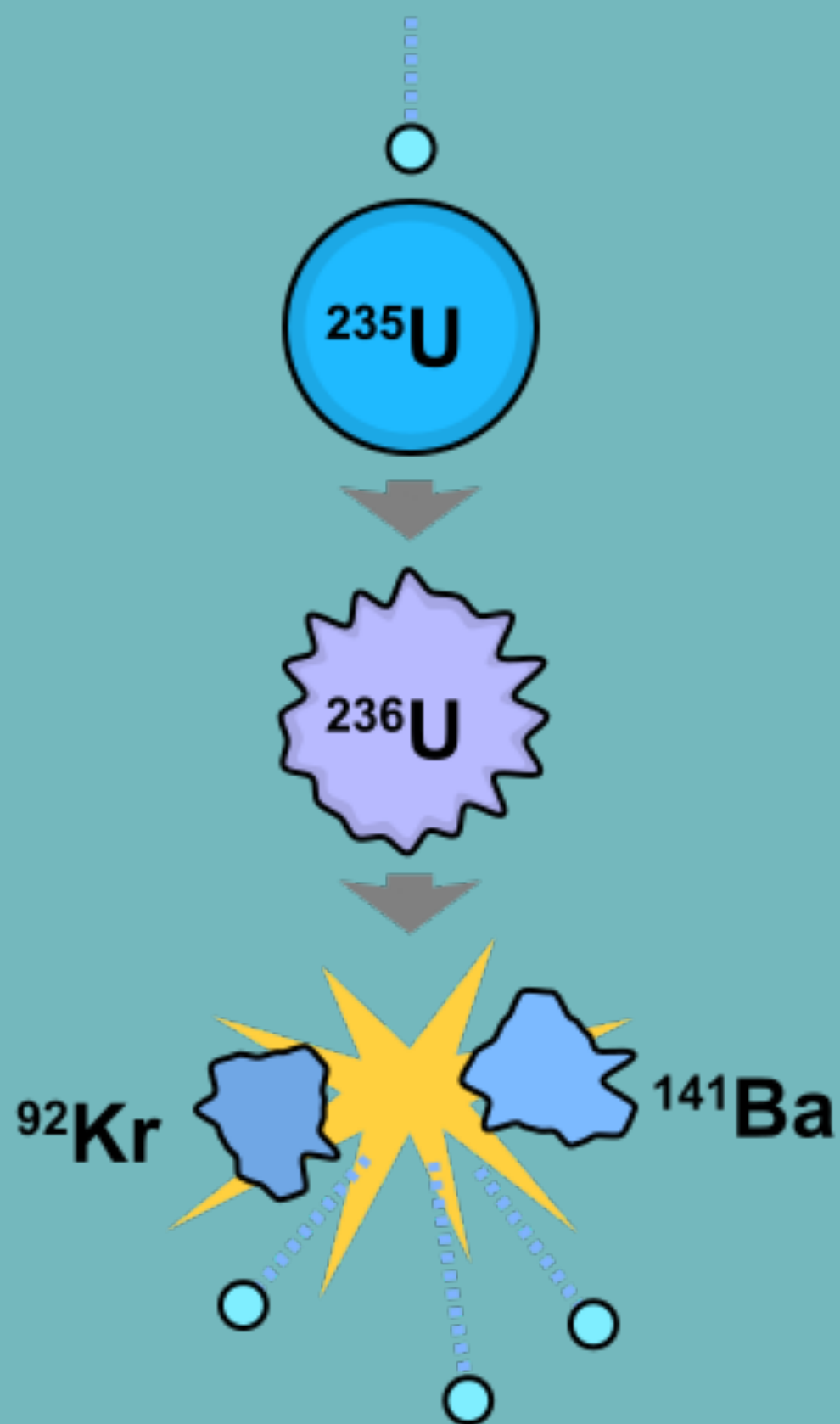
Este exemplo é um caso de fissão nuclear de reação em cadeia. Ela inicia-se pelo bombardeamento com nêutrons e continua espontaneamente pela captação de nêutrons originados de fissões anteriores.



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Fissão Nuclear



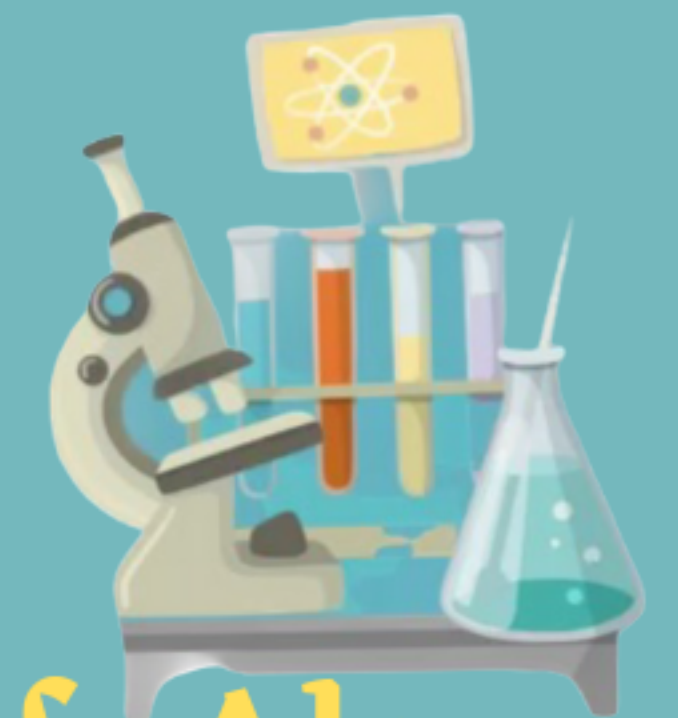
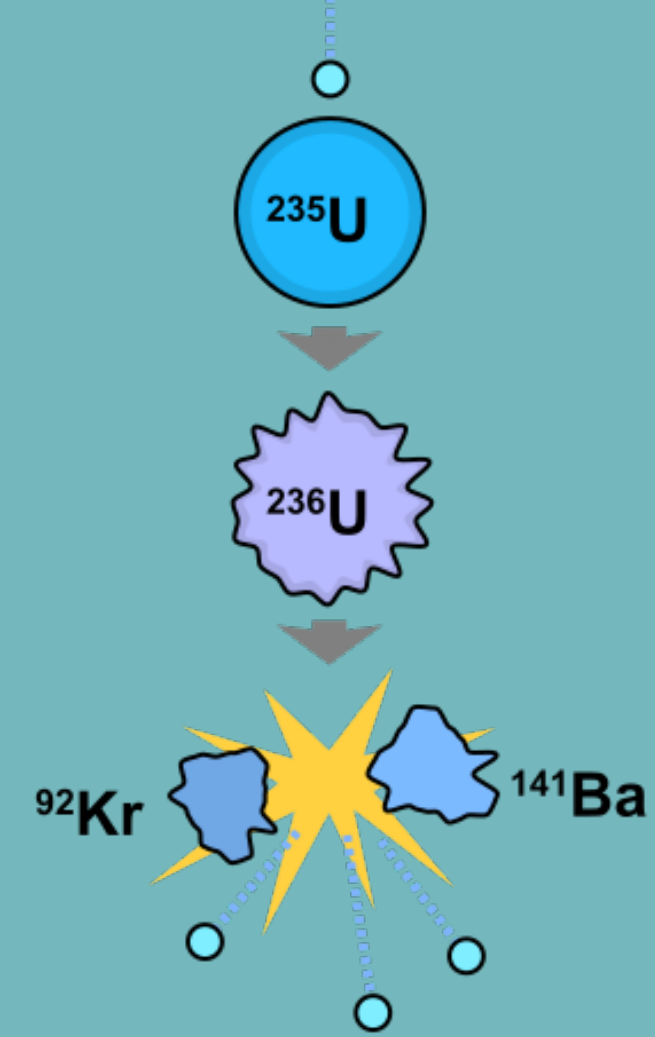
Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Fissão Nuclear

As principais aplicações da fissão nuclear são:

- Geração de energia nos reatores nucleares
- Armas nucleares (bombas atômicas)

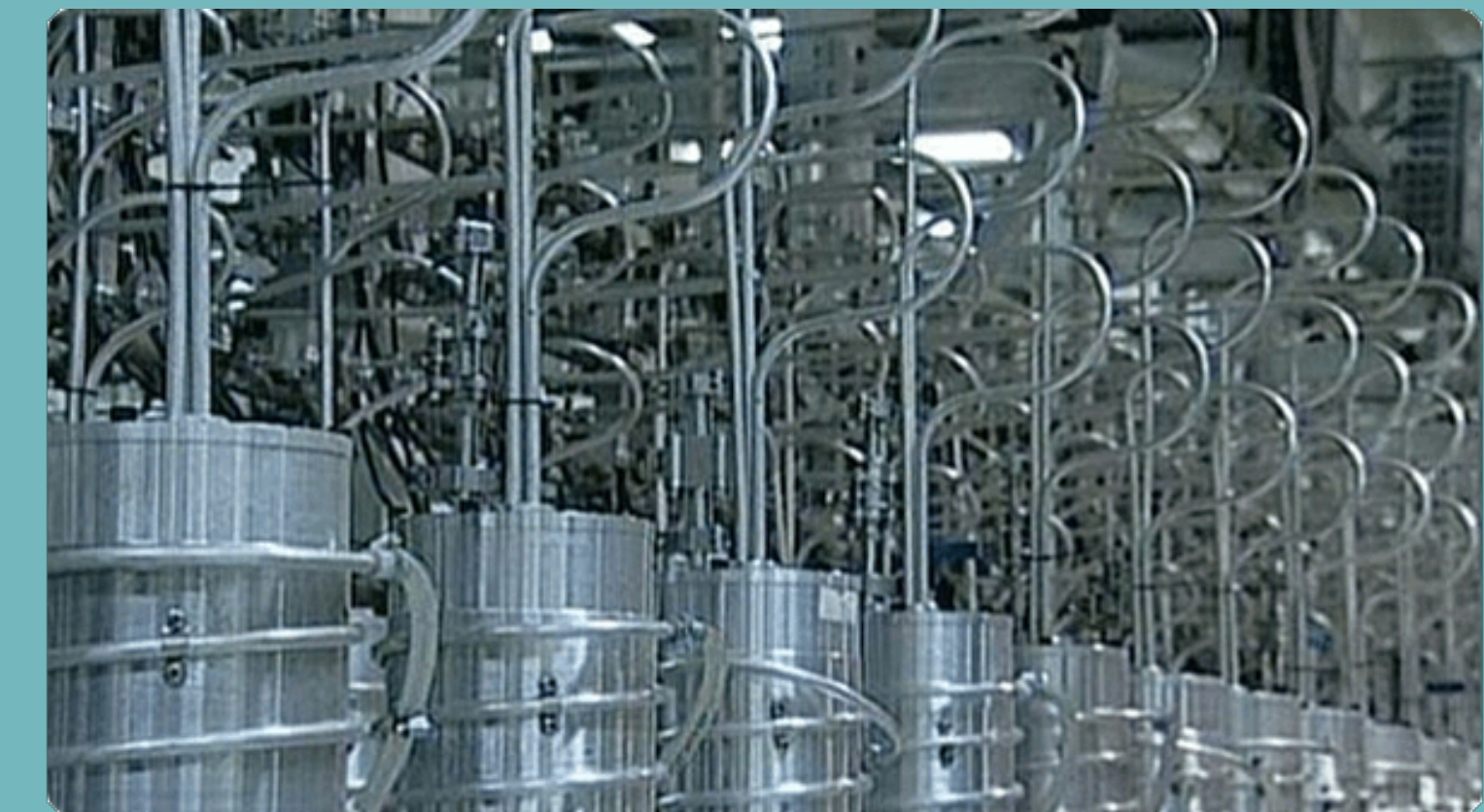
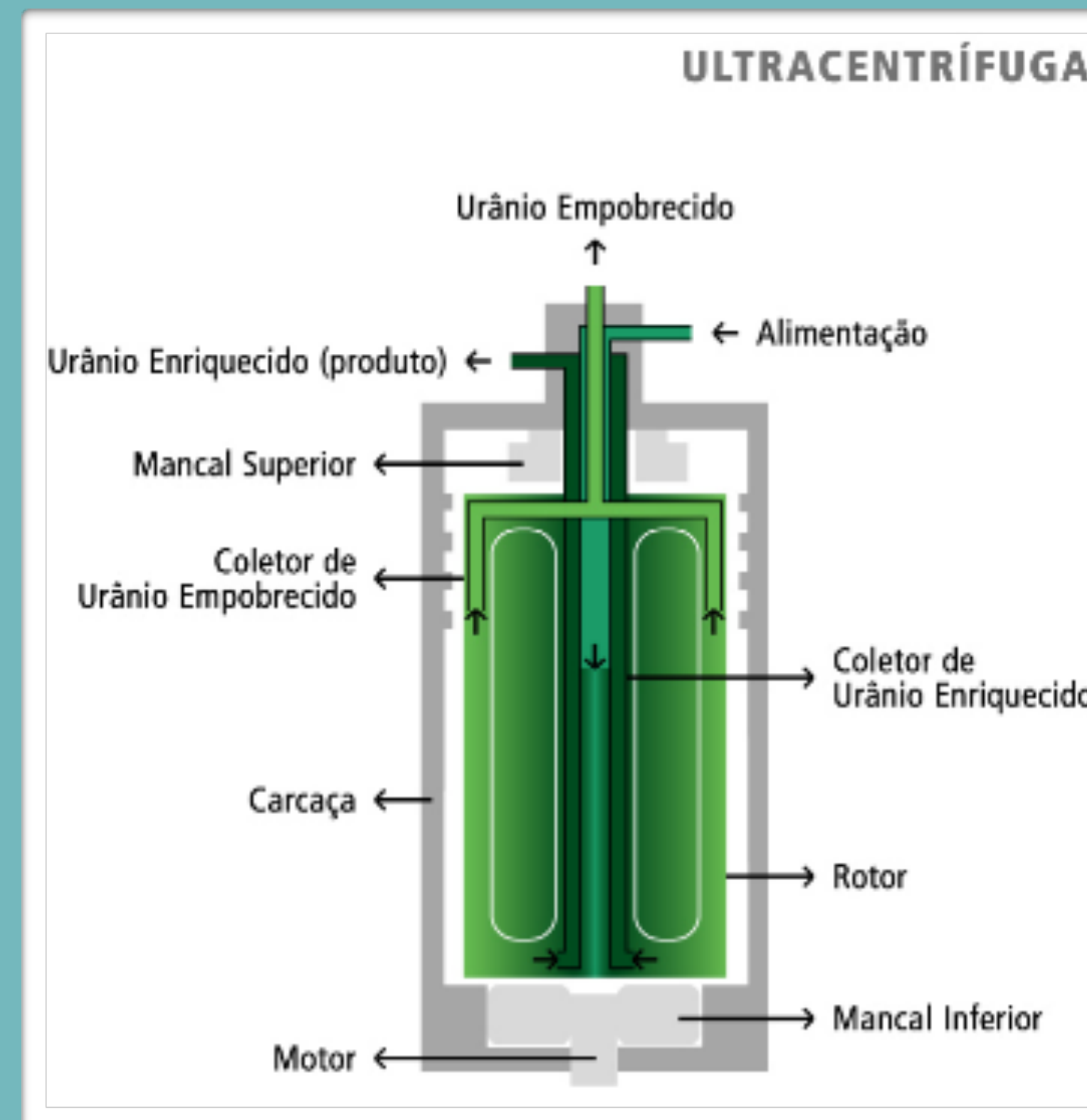


Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Enriquecimento do Urânio-235

Urânio enriquecido é o urânio cujo teor de  $^{235}\text{U}$  (urânio-235) foi aumentado, através de um processo de separação de isótopos. O urânio encontrado na natureza, sob a forma de óxido de urânio, contém 99,284% do isótopo  $^{238}\text{U}$ ; apenas 0,711% do seu peso é representado pelo isótopo  $^{235}\text{U}$ . O  $^{235}\text{U}$  (urânio-235) é o isótopo físsil.



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM



# Ciclo do Urânio



## ENRIQUECER URÂNIO

### » URÂNIO NATURAL



1

Extração: o mineral se encontra nas rochas que se extraem das minas de urânio



2

Concentração: é a etapa de trituração e dissolução química para extrair o urânio em forma de pó amarelo

### » PROCESSO DE ENRIQUECIMENTO

4 Consiste em aumentar a percentagem de urânio 235, separando-o do urânio 238 no centrifugador. O gás enriquecido em U235 é enviado a um segundo centrifugador

3

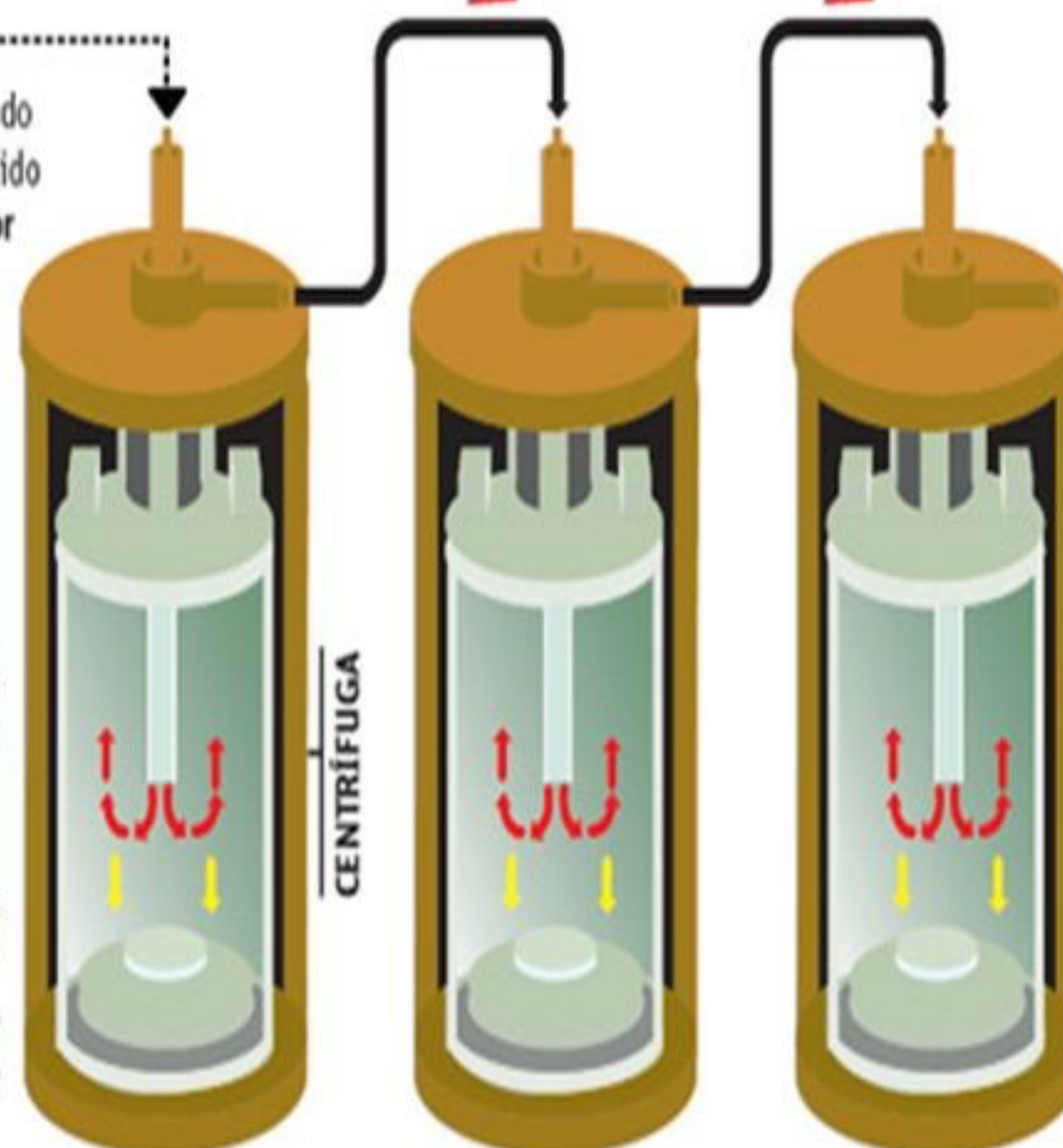
Conversão: é a mistura com fluorina para obter um gás

O **U235**, mais leve, sobe

O **U238**, mais pesado, vai para o fundo e é extraído

O gás enriquecido em U235 é enviado a um segundo centrifugador

O processo se repete em uma série de centrifugadores



### » USOS



#### CIVIL

São necessários de 4 a 5% de U235 (urânio enriquecido) para alimentar as centrais nucleares

#### MILITAR

Aumento de U235 até pelo menos 90% para fabricar bombas nucleares

### » O PROCESSO

24 cascatas de 164 centrifugas enriquecem urânio natural a:

→ **3,5%**

8 cascatas de 164 centrifugas para enriquecer:

→ **20%**

4 cascatas de 114 centrifugas para enriquecer:

→ **60%**

2 cascatas de 64 centrifugas para enriquecer:

→ **90%**

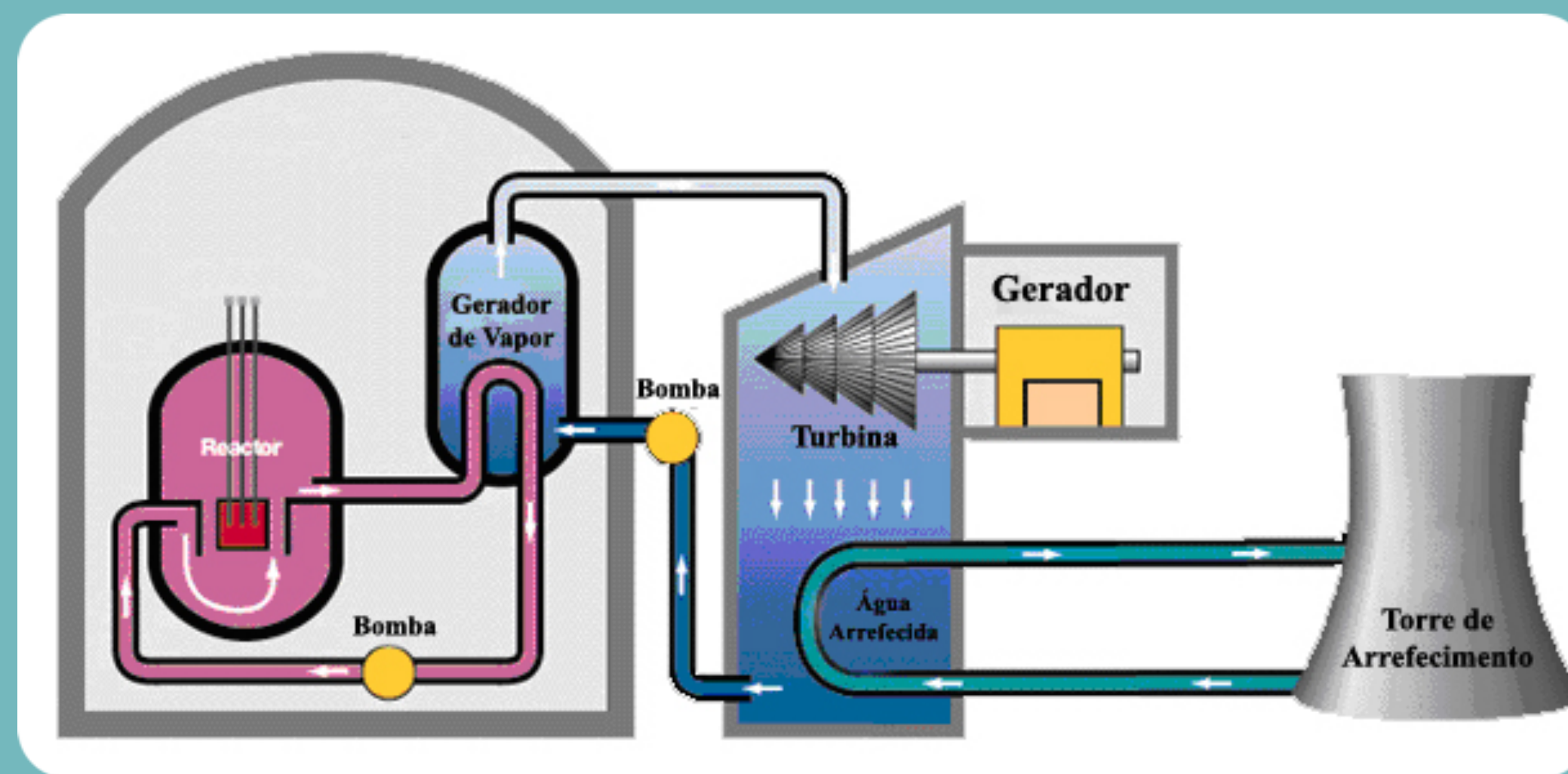
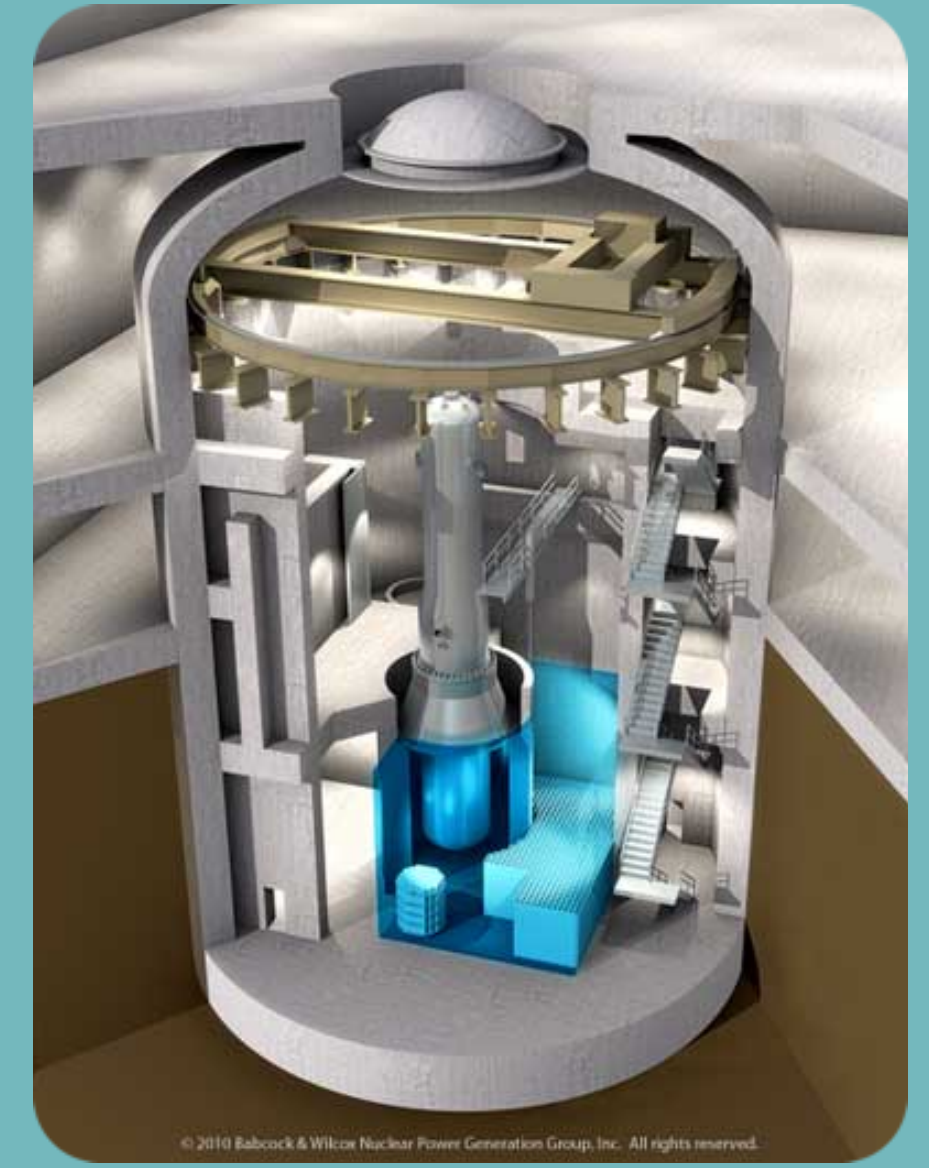
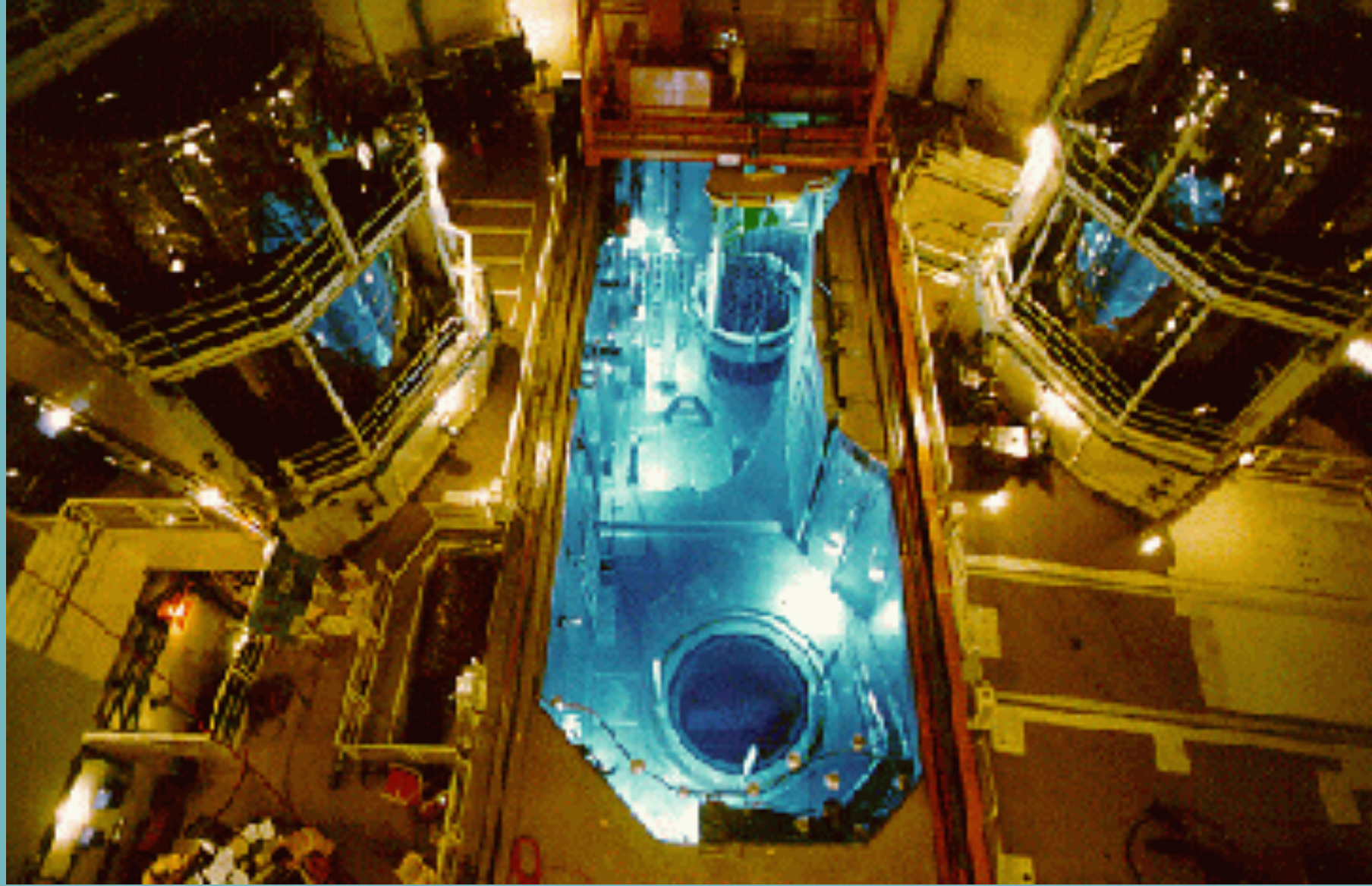
Energia e Meio Ambiente – Elder Latosinski



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Reatores Nucleares



**Prof: Alex**

ALEXQUIMICA.COM

# Usina de Angra dos Reis



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM



# Vantagens da usina termonuclear



- Não libera gases estufa;
- Gerar grande quantidade de energia com pequena quantidade de matéria;
- Exigência de pequena área para construção da usina;
- Grande disponibilidade do combustível;
- Pequeno risco no transporte do combustível;
- Pequena quantidade de resíduos;
- Independência de fatores climáticos;

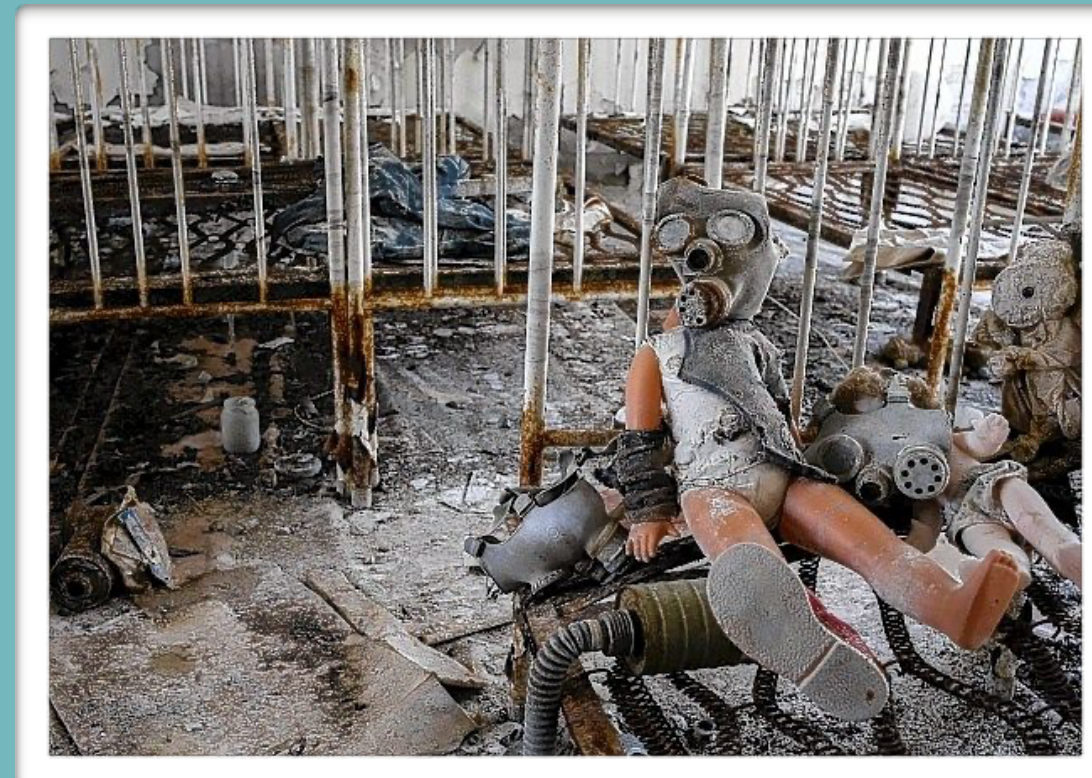


Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

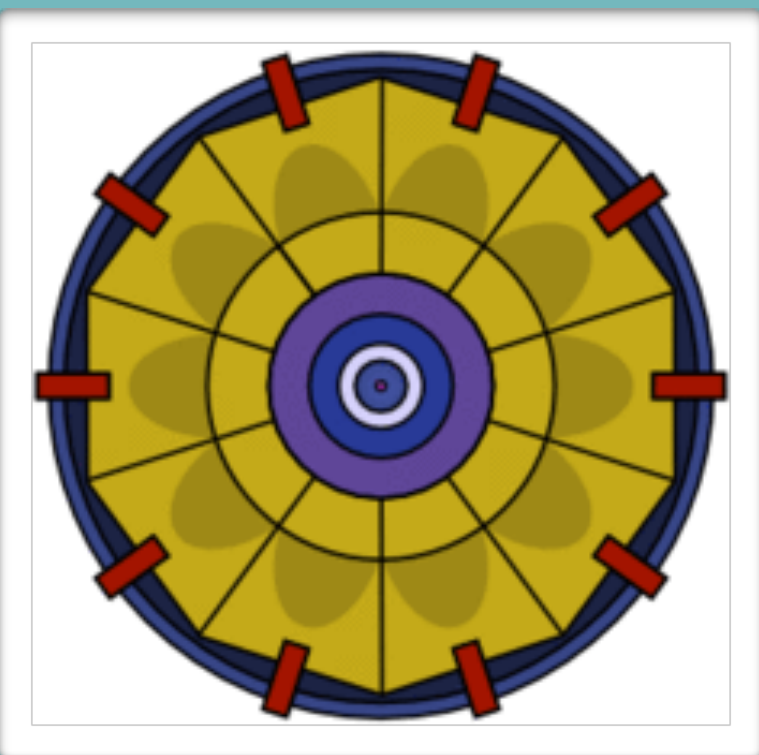
# Desvantagens da usina termonuclear

- O lixo nuclear radioativo deve ser armazenado em locais seguros e isolados;
- Mais cara, quando comparada a outras formas;
- Risco de acidentes nucleares;
- Problemas ambientais, devido ao aquecimento de ecossistemas aquáticos pela água de resfriamento dos reatores;
- Questões geopolíticas;



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM



# Armas de Fissão Nuclear

- As reações de fissão nuclear de velocidade não controlada pode ser usada como arma nuclear. (bombas atômicas)

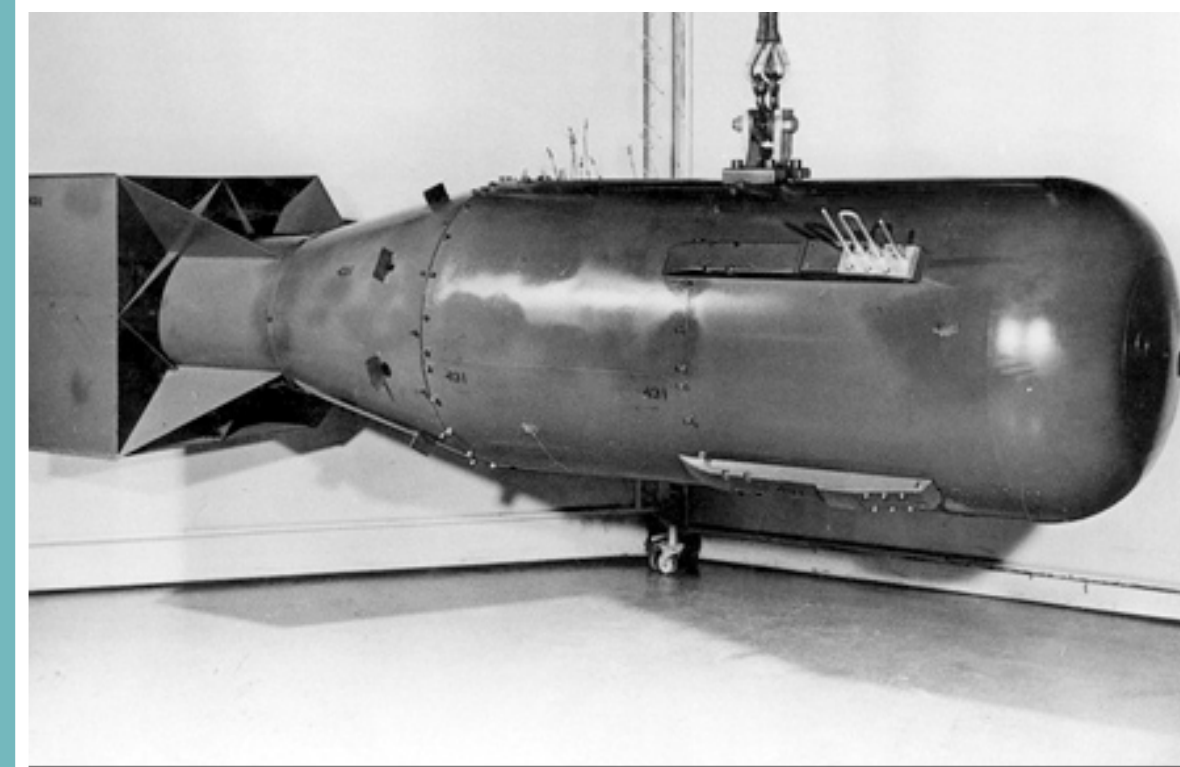
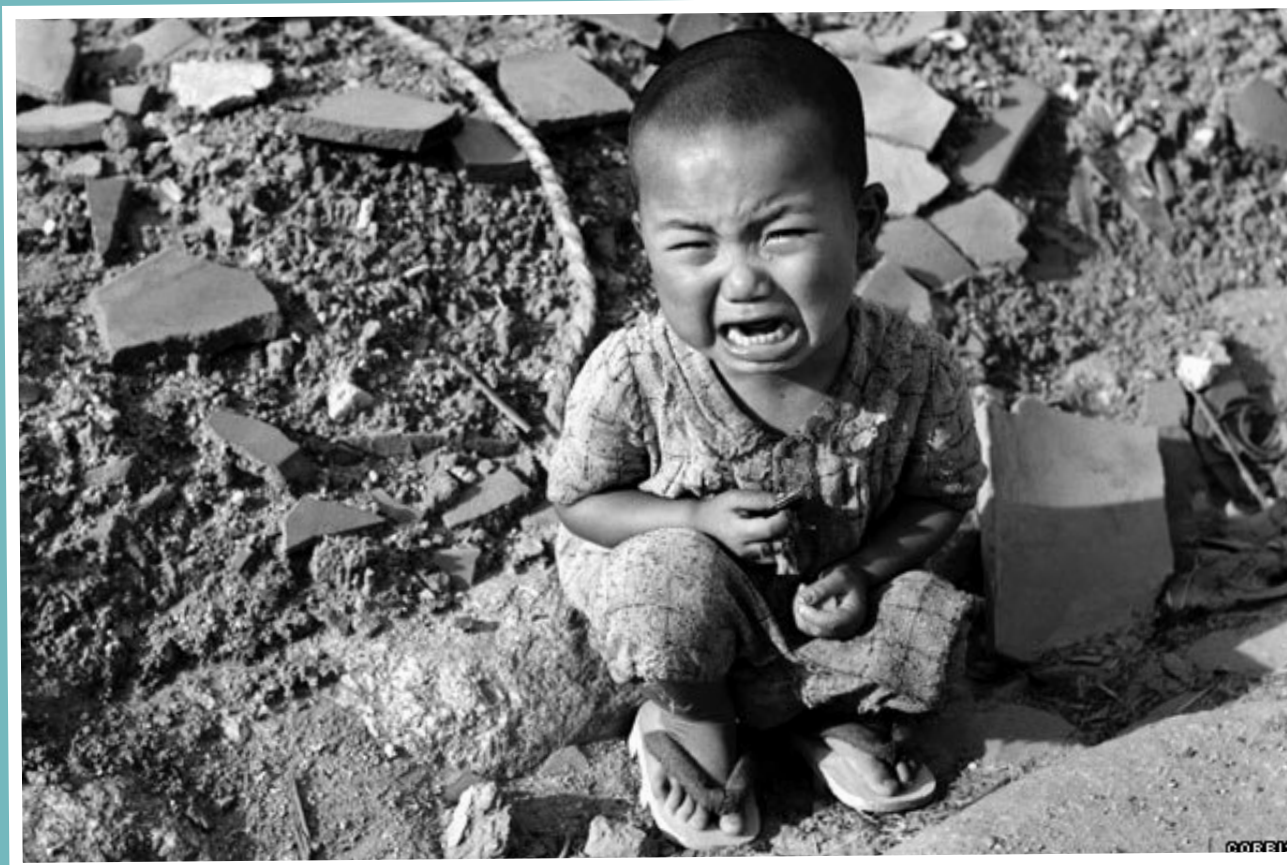
Por Ney Matogrosso



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

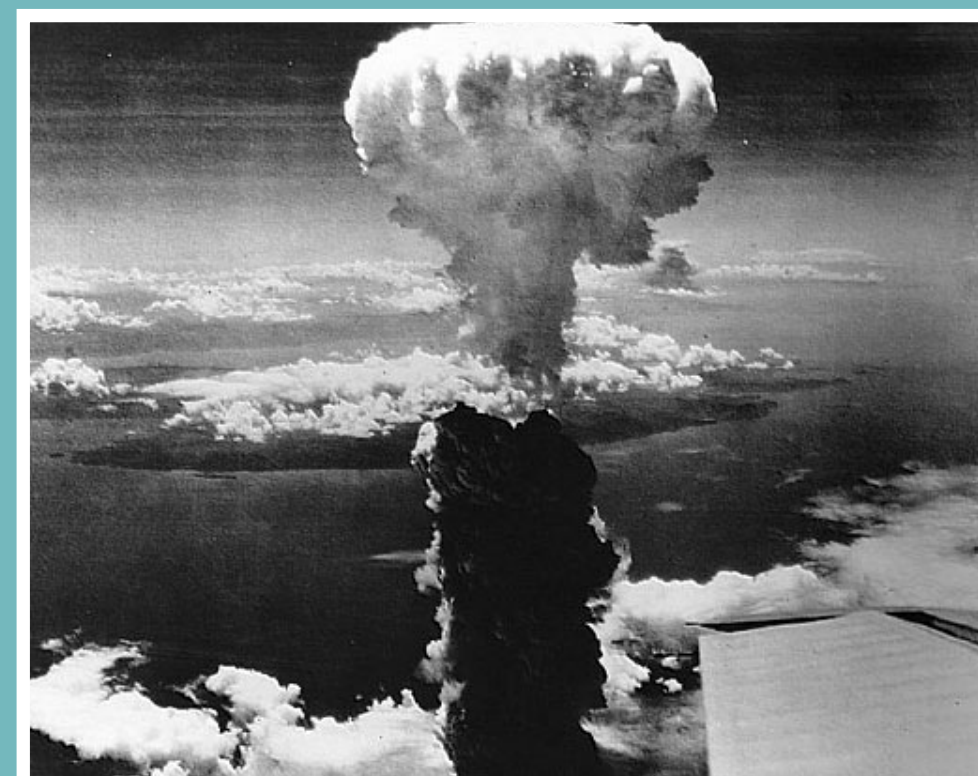
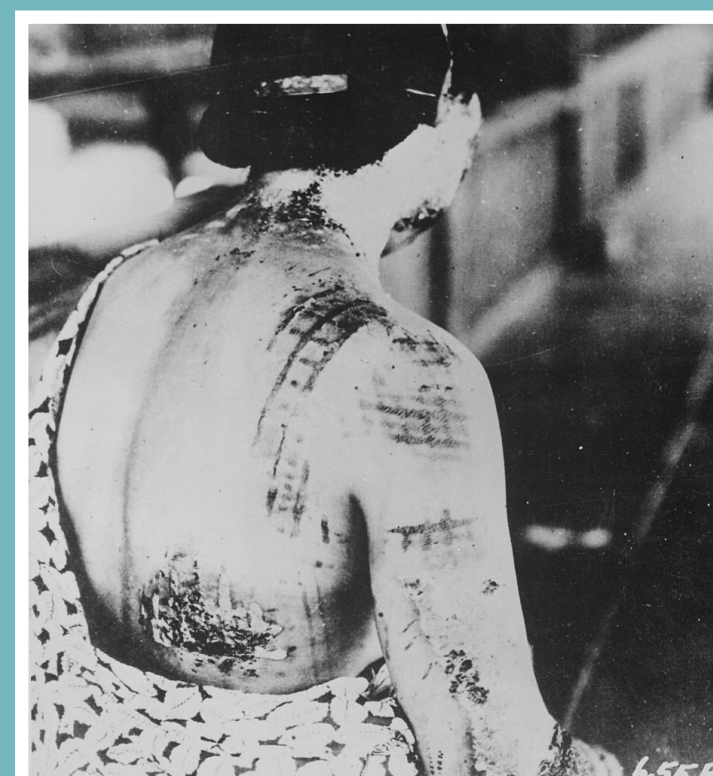
# Hiroshima e Nagasaki



LITTLE BOY



FATMAN



**Prof: Alex**  
ALEXQUIMICA.COM



# Fusão Nuclear

A fusão é o processo pelo qual núcleos menores se unem para formar outros maiores, com liberação de enorme quantidade de energia.



Esta reação de fusão nuclear, é a que ocorre na bomba de Hidrogênio, que infelizmente tem sido a única aplicação da fusão nuclear em nosso Planeta.

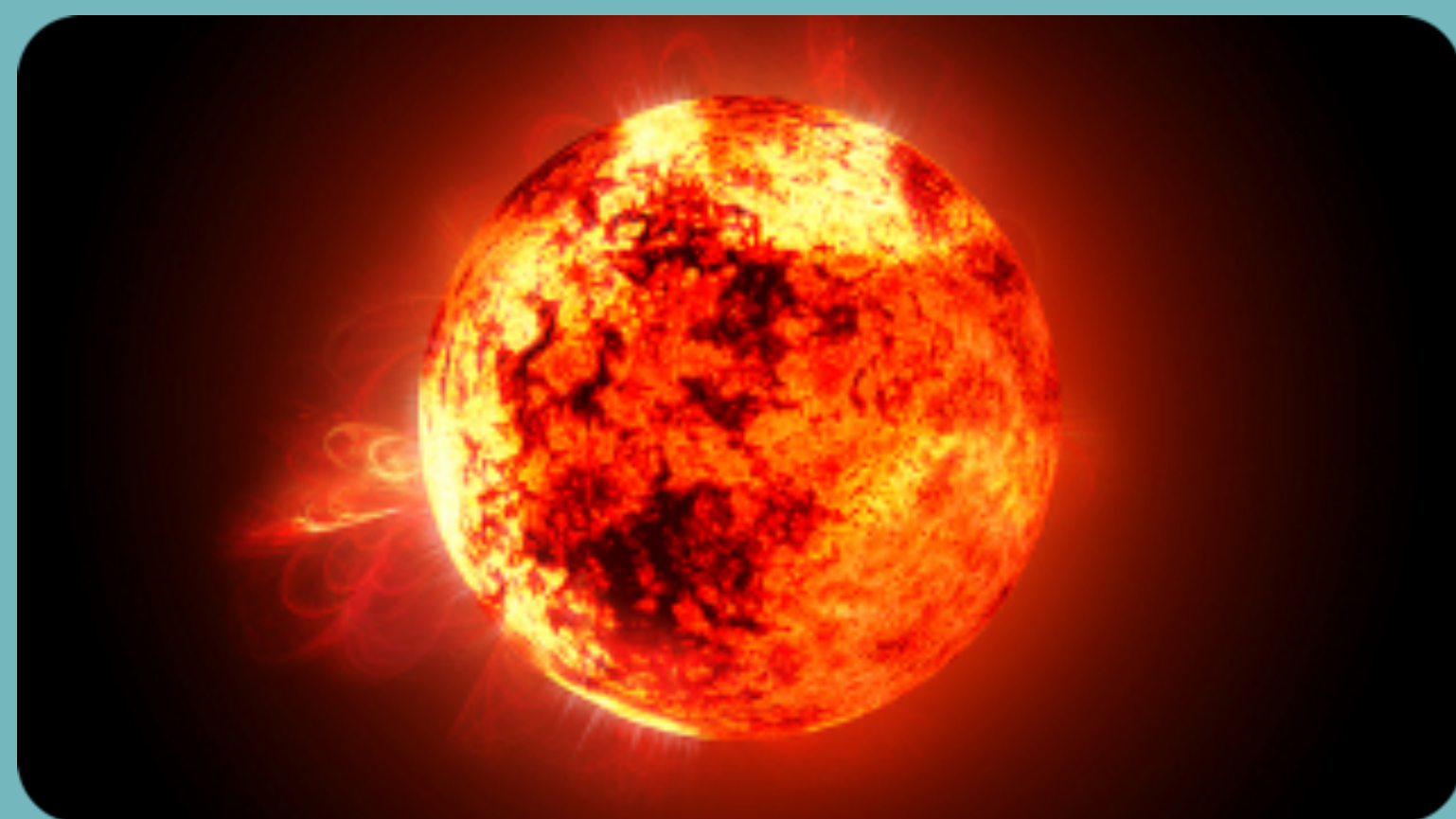
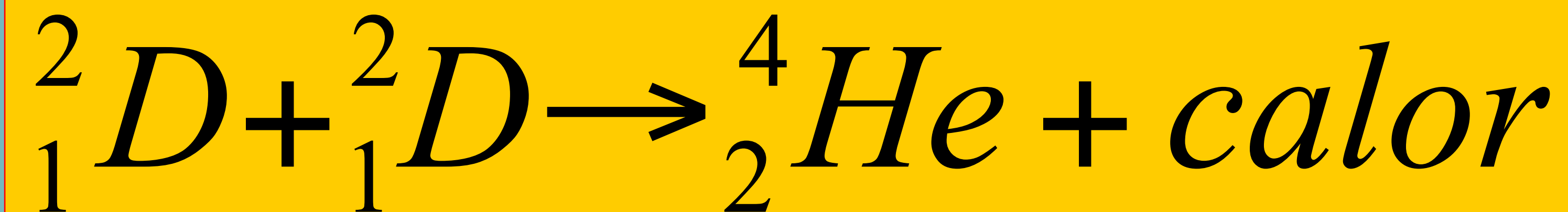


Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# A reação de fusão no Sol

A energia proveniente do Sol tem origem na reação de fusão de dois núcleos de hidrogênio deuterio, formando hélio.

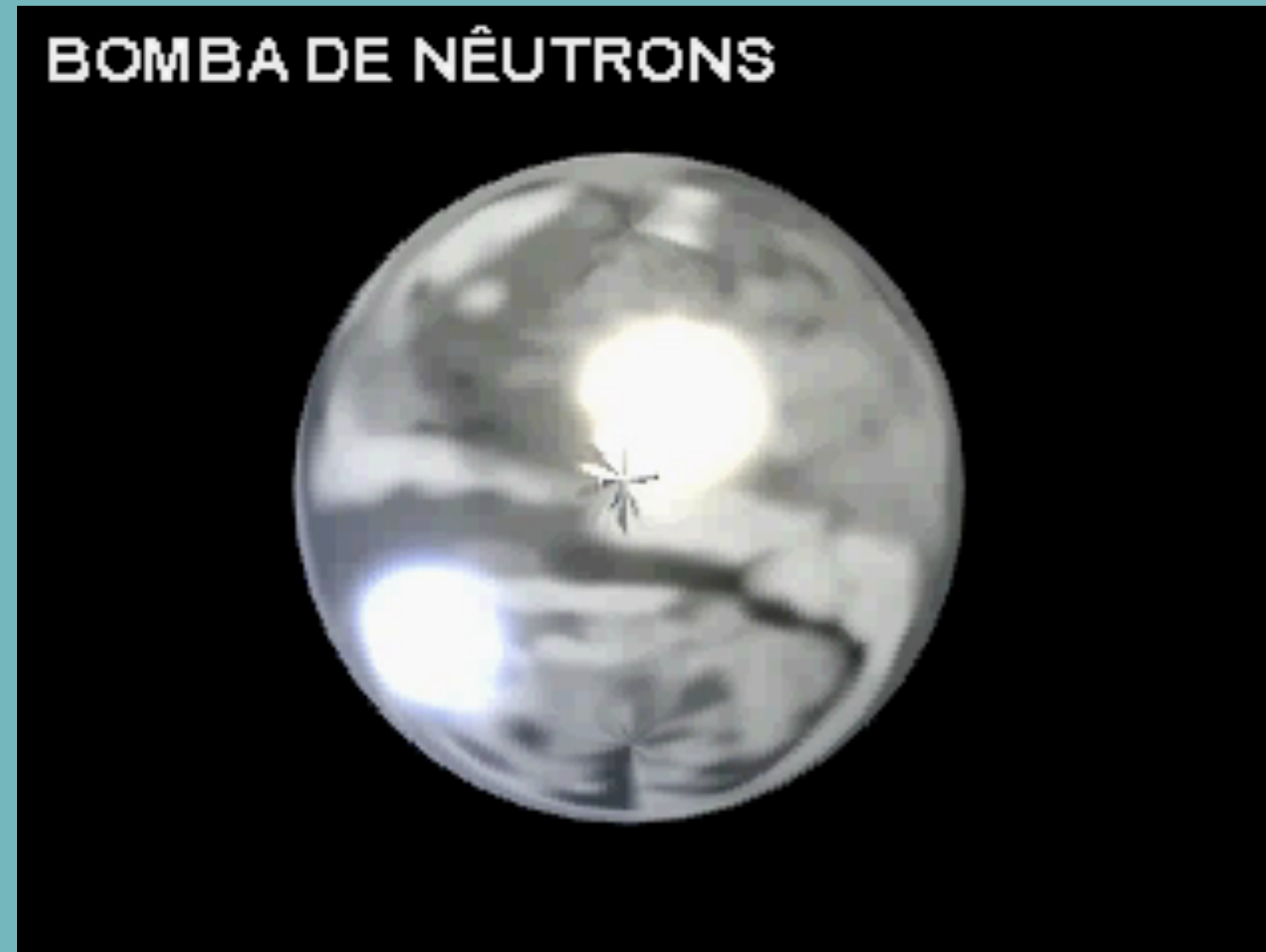
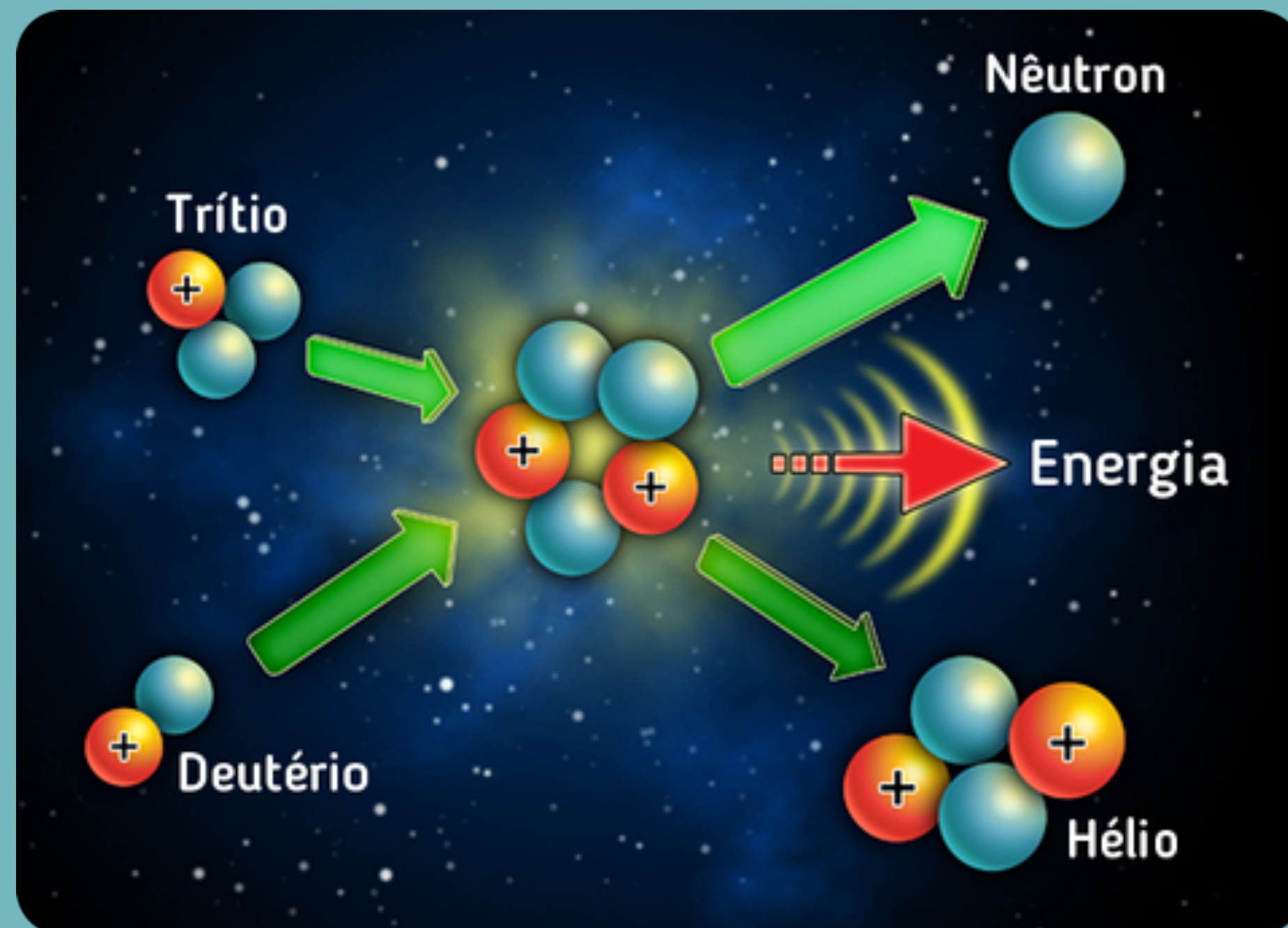


Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

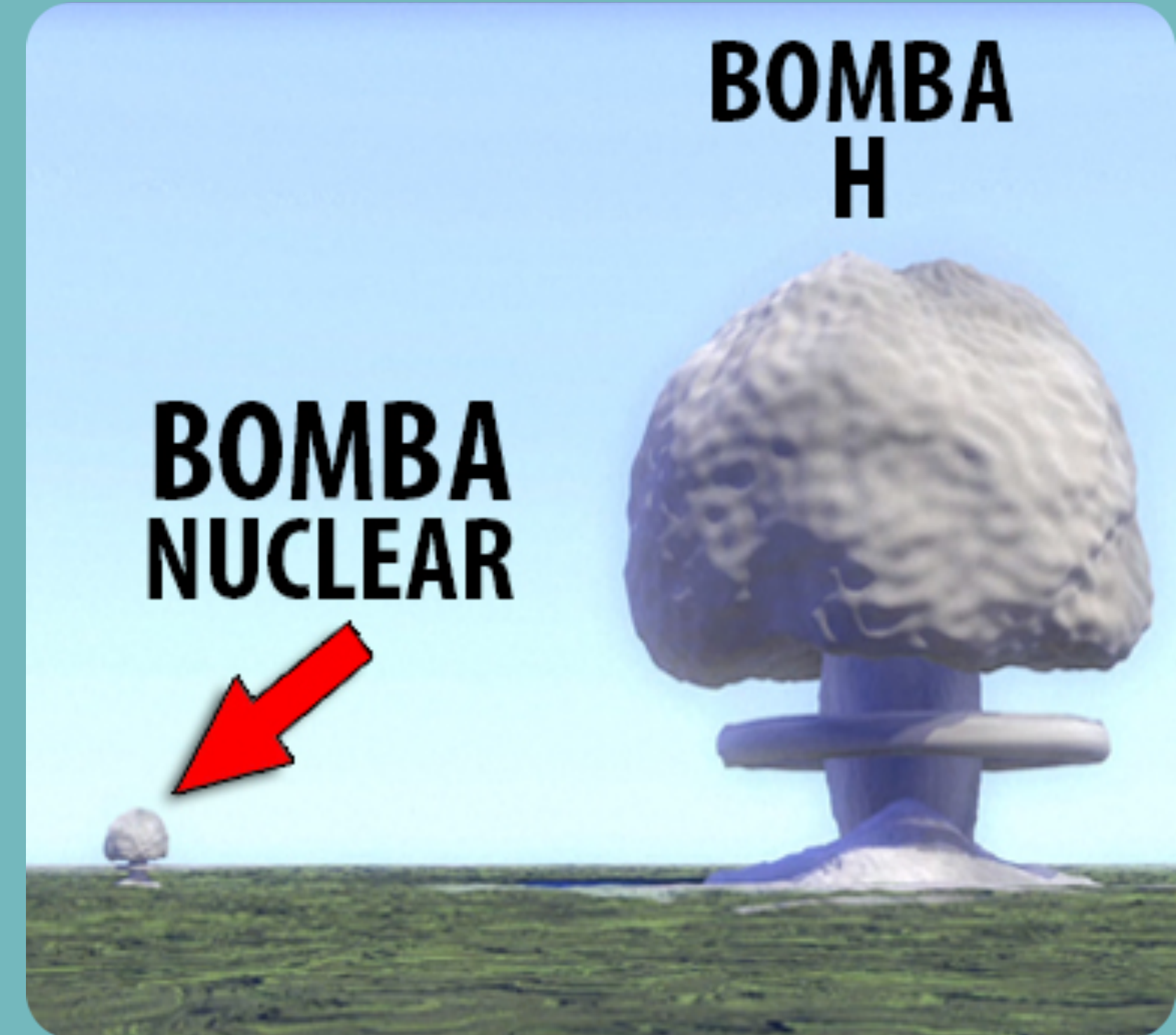
# Armas de Fusão Nuclear

- A reação de fusão pode ser usada para fabricar uma bomba extremamente mais destruidora que a bomba atômica. Visto que ela é capaz de liberar uma quantidade de energia muito maior.
- Um exemplo de uma arma de fusão nuclear é a bomba de nêutrons. (bomba H)





# Bomba de Hidrogênio (Bomba H)



Prof: Alex



# Outras Aplicações



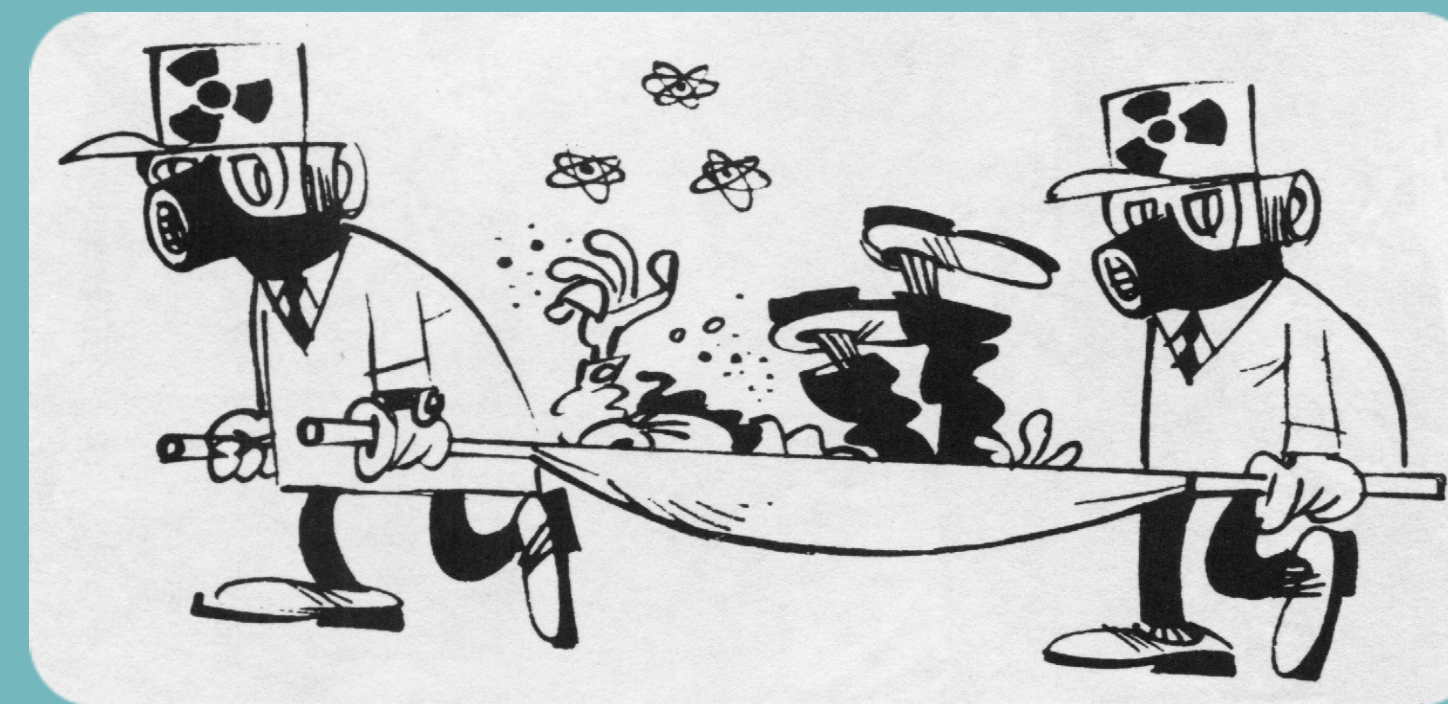
- Diagnóstico de doenças.
- Tratamento de doenças.
- Agricultura.
- Geologia e Arqueologia.
- Indústria.
- Esterilização.
- Conservação de alimentos.



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Principais Acidentes Nucleares



- O acidente de Three-Mile Island. (fundiu o miolo do reator-1979) "sem mortes"
- O acidente de Chernobyl . (rompimento do reator-1986) "com mortes e milhares de pessoas como vítimas indiretas"
- O acidente de Goiânia-GO (rompimento de uma cápsula usada num equipamento de tratamento de câncer-1987) "com mortes e centenas de contaminados"
- Fukushima (2011) sofreu danos em três de seus seis reatores, em 11 de março de 2011, depois de um terremoto de 9 graus na escala Richter ter atingido o país. "O desastre foi classificado com grau 5 na Escala Internacional de Acidentes Nucleares (INES)".



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# O Acidente Radiológico de 1987

(13 de Novembro de 1987)



Dois sucateiros, Roberto Alves e Wagner Mota Pereira, percorrem o centro de Goiânia catando material para vender no ferro-velho. No local conhecido como o Buraco da Santa Casa (demolida alguns anos antes), eles penetram nos escombros do que fora o Instituto Goiano de Radioterapia e encontram o que lhes parece ser coisa de valor.





- Um objeto todo coberto de chumbo, que carregam, quebram e desmontam. No ferro velho dos irmãos Devair e Ivo Alves Ferreira, maravilham-se com uma espécie de pedra do tamanho de um ovo, de 3 cm e 90 g, guardada dentro de uma cápsula de chumbo. Aquilo tem uma estranha luz nunca vista antes, será uma pedra preciosa?



**Prof: Alex**

ALEXQUIMICA.COM



- Uma mistura de curiosidade, cobiça, gestos de delicadeza e desinformação faz com que o objeto passe de mão em mão. Tão lindo que a menina Leide das Neves não resiste e lambe. Tão raro, que um homem tira um pedaço para presentear a mulher. Outro esconde um pedacinho no bolso. Pode valer muito, ele pensa em vender. Começa a tragédia.



**Prof: Alex**

ALEXQUIMICA.COM



- Horas depois de manusearem aquele objeto luminoso, as pessoas começam a sentir tonturas, vômitos, diarreias que não cessam com remédios caseiros. Eles se medicam como de costume, nas farmácias. Sem melhoras, alguns procuram hospitais e são tratados como portadores de doenças infecto-contagiosas. Também sem melhoras. Desconfiada, a mulher de Devair leva o que resta do objeto para a Vigilância Sanitária, de ônibus.



**Prof: Alex**

ALEXQUIMICA.COM



- Um médico suspeita que os sintomas apresentados sejam síndrome de radiação. Consultado, o físico Walter Mendes Ferreira confirmou. E deu o alarme. O objeto coberto de chumbo era uma bomba de césio-137.



**Prof: Alex**

ALEXQUIMICA.COM

# Ciclo do Urânio



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM



# Acidente de Goiânia

Cs-137



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Acidente de Chernobyl



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM

# Lixo Nuclear



Prof: Alex

ALEXQUIMICA.COM