

QUÍMICA

COM

**PEDRO
NUNES**

Química é a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e a relação com a energia. É considerada uma ciência exata e é muitas vezes de ciência central porque é a ponte entre outras ciências, como a física, matemática e a biologia. A química possui parâmetros de avaliação e utilização dos conceitos em áreas, além de outras.

química
os conceitos
energético
escalas macroscópicas
materiais e ajuda a compreender
químicos). Áreas interdisciplinares
ensino de química

No Brasil são cursos
com registro

químico:
industrial
regulamentados
formação

discorria
por átomos, e

mínima da matéria
Abdera, não foi popularizada

Aristóteles na Europa. No entanto,
ideia ficou presente até o presente

Entre os séculos III a.C. e o século XV, a
pela alquimia. O objetivo de investigação mais conhecido era a

procura da pedra filosofal, um método hipotético capaz de transformar
e o elixir da longa vida. Na investigação



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

RADIOATIVIDADE

RADIOATIVIDADE



HISTÓRICO

Logo após a descoberta dos raios feita por Röntgen em 1895, e a constatação de que eles atravessavam materiais que são opacos à luz, muitos pesquisadores dirigiram seus trabalhos no sentido de verificar a existência de alguma substância capaz de emitir radiações semelhantes às desses raios.

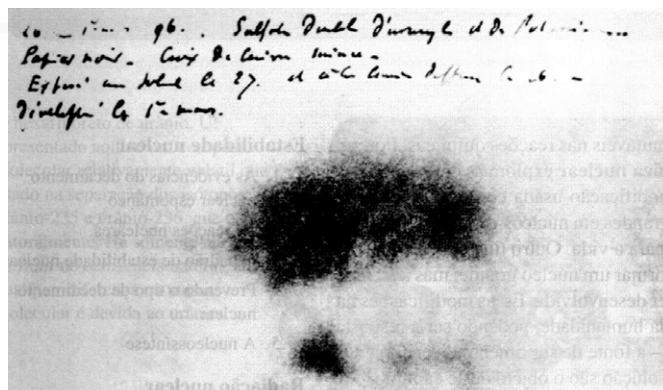
O fenômeno da fluorescência levou Becquerel (1825-1908) a desconfiar de uma correlação entre a fluorescência das substâncias quando expostas à luz e os raios-X. Segundo essa linha de raciocínio, Becquerel observou que um sal de urânio, o sulfato duplo de potássio e urânio, $K_2UO_2(SO_4)_2$, emitia espontaneamente radiações. As radiações emitidas por esse sal impressionaram chapas fotográficas envolvidas por papel negro.

Posteriormente, Becquerel constatou que não era a fluorescência da substância, quando exposta à luz solar, a causa das emissões, pois, mesmo na ausência dos raios solares, o sal continuava emitindo radiações.

Desse modo, em 1896 Becquerel divulgou que o $K_2UO_2(SO_4)_2$ emitia estranhos raios, designados na ocasião de Raios-Becquerel. Logo depois, Pierre e Marie Curie observaram que todos os sais de urânio e de tório apresentavam o mesmo fenômeno. Essa propriedade de emitir raios foi chamada de *Radioatividade* ou *Radiatividade* que quer dizer: atividade de emitir raios (*radius* - atividade).

O casal Curie posteriormente descobriu que os elementos polônio e rádio são também radioativos, cada um deles centenas de vezes mais ativo que o urânio e o tório.

Ficou provado que a radioatividade não era um fenômeno restrito a apenas dois elementos; e que a sua atividade não se altera em nenhuma transformação química, o que se conclui que a radioatividade não dependia da eletrosfera dos átomos. Em suma, a radioatividade é um fenômeno nuclear.



A foto acima mostra algumas anotações feitas do próprio punho por Becquerel, no ano de 1896, bem como a imagem de um filme resultante das experiências com um composto de urânio.

RADIOATIVIDADE

Fenômeno exclusivamente nuclear onde um átomo emite partícula e/ou radiação eletromagnética espontaneamente ou não, devido a uma instabilidade nuclear.

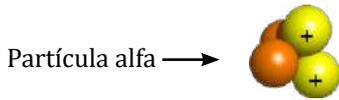
As principais partículas emitidas naturalmente são alfa (α) e beta negativa (β^-). A radiação eletromagnética emitida é de altíssima energia, conseqüentemente baixo comprimento de onda, denominada de radiação gama (γ).

Emissões radioativas

As mais importantes radiações nucleares foram reconhecidas num curto intervalo de tempo. Em 1899, Becquerel mostrou que as radiações do rádio eram desviadas por um ímã forte. Rutherford mostrou que as radiações do urânio eram pelo menos de dois tipos diferentes, batizando-as de raios alfa e beta. Pouco tempo depois, Paul Villard identificou um terceiro tipo de radiação, os raios gama, que não eram desviados por campo elétrico ou magnético.

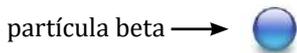
ALFA - α

A partícula alfa é igual ao núcleo do átomo de He que são dois prótons e dois nêutrons. Esta partícula, portanto, apresenta carga positiva.



BETA - β

A partícula beta é igual a um elétron, logo apresenta carga negativa.



GAMA - γ

A radiação gama é uma onda eletromagnética (energia). As ondas eletromagnéticas apresentam carga igual a zero.

$$\lambda_{\gamma} = 10^{-3} \text{ \AA} = 10^{-11} \text{ cm.} \quad 1 \text{ \AA} \rightarrow 10^{-8} \text{ cm}$$

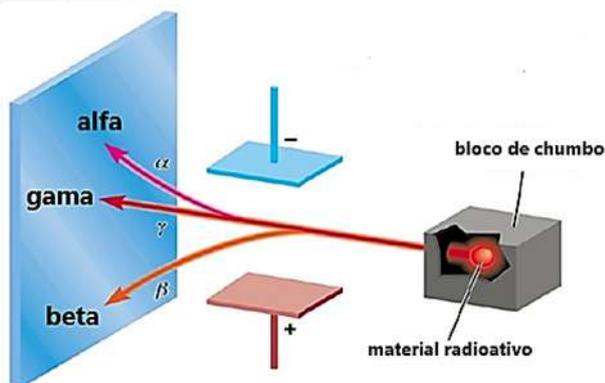


CARACTERÍSTICAS DAS RADIAÇÕES

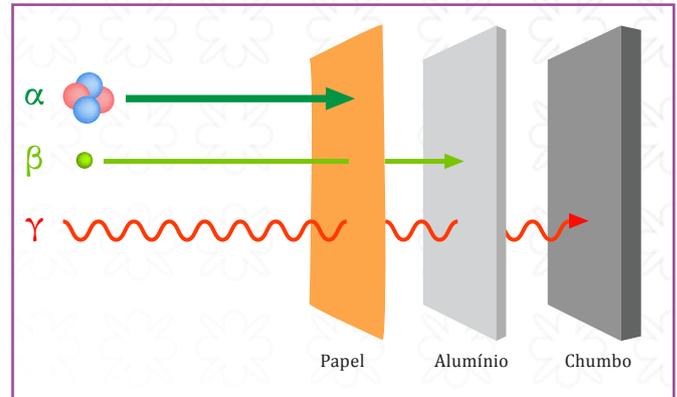
Lembre-se que na notação de uma partícula e/ou a radiação, o número que fica no lado esquerdo superior é a massa relativa e o que fica no lado esquerdo inferior a carga elétrica.



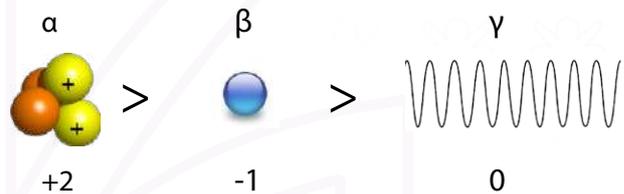
DEFLEXÃO DAS RADIAÇÕES



PODER DE PENETRAÇÃO



PODER DE IONIZAÇÃO



CINÉTICA DAS EMISSÕES

Meia vida ou período de semidesintegração - $t_{1/2}$

É o tempo necessário para o número de átomos radioativos cair à metade. Como o número de átomos radioativos cai à metade, a atividade radioativa e a massa também caem à metade. É uma propriedade de cada átomo radioativo e é "imexível".

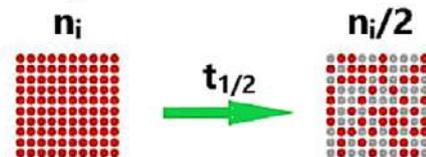
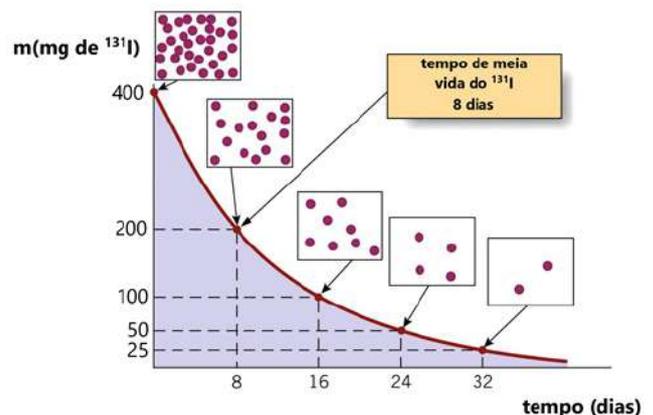


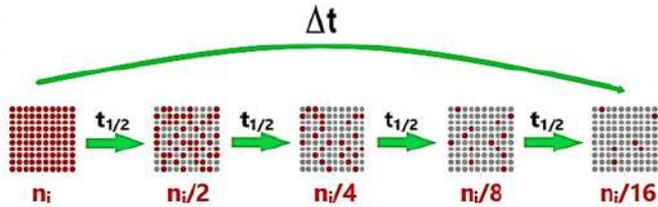
Gráfico de meia vida



Relação entre meia vida ($t_{1/2}$) e vida média (V_m)

$$t_{1/2} = 0,69 V_m$$

Equações



$$n = \frac{n_i}{2^k} \quad m = \frac{m_i}{2^k} \quad A = \frac{A_i}{2^k}$$

k é o número de meias vidas que ocorreu

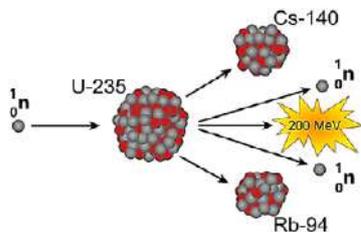
$$k = \frac{\Delta t}{t_{1/2}}$$

FISSÃO E FUSÃO NUCLEAR

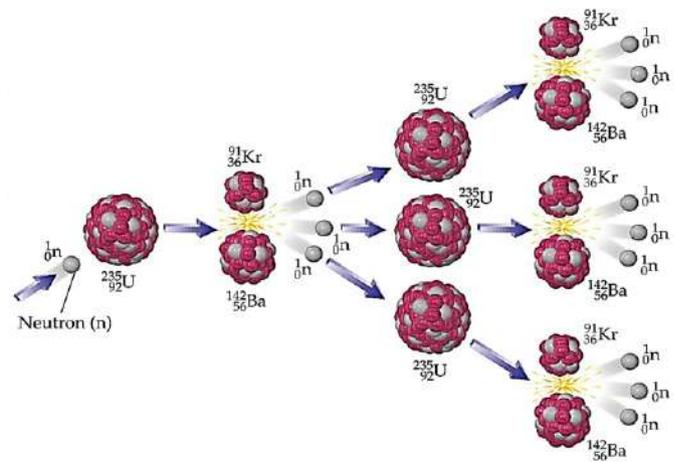
As reações nucleares provocam alterações na estrutura atômica, formando assim, novos núcleos e liberando uma grande quantidade de energia. Estas reações podem ser divididas em dois tipos: Fissão Nuclear e Fusão Nuclear.

Fissão nuclear

Neste tipo de reação ocorre a ruptura de um núcleo de grande massa, originando dois núcleos menores. Átomos grandes são instáveis, mesmo com probabilidade pequena, pode ocorrer à fissão de forma espontânea. Porém quando estes núcleos são bombardeados por outras partículas, a probabilidade de ocorrer sua fissão é muito maior.



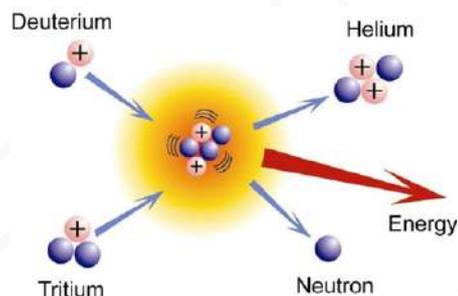
Fissão Nuclear do Átomo de Urânio



Reação em Cadeia. Um nêutron liberado na fissão de um núcleo é capturado por outro, ocasionando sua fissão também, e assim sucessivamente.

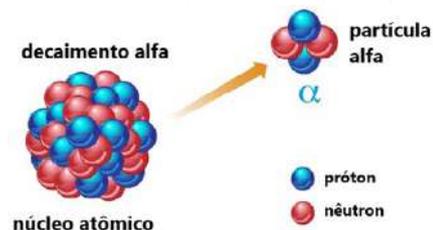
Fusão nuclear

Ao contrário da fissão, na Fusão Nuclear, dois ou mais núcleos atômicos se unem para dar origem a outro maior. Mas para que esse processo ocorra, é necessária uma grande quantidade de energia, fazendo com que a aproximação destes átomos seja suficiente para vencer a repulsão eletrônica entre eles, chamada repulsão coulombiana. Esta repulsão é proporcional à quantidade de carga no núcleo, quanto maior a carga elétrica dos núcleos em colisão maior será a repulsão entre eles, desta forma, a fusão nuclear pode ser provocada com mais facilidade entre núcleos com menor número de prótons.



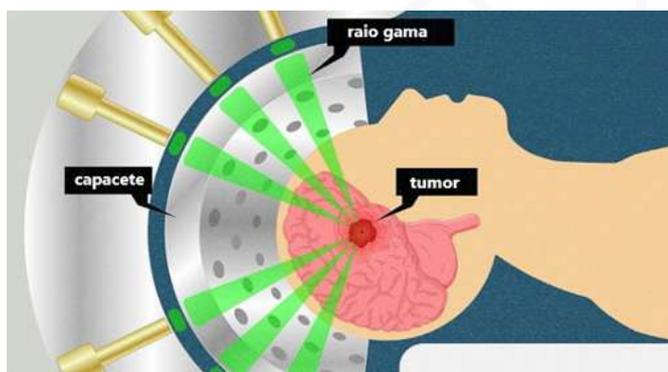
Esquema da reação de fusão nuclear entre Isótopos do Hidrogênio, formando um átomo de Hélio.

a. (PEDRO NUNES) A radioatividade é um fenômeno exclusivamente nuclear. Quando um núcleo de um radionuclídeo emite uma partícula alfa (semelhante ao núcleo do hélio), o que ocorrerá com os prótons e nêutrons remanescentes do mesmo?



- a) diminuirá em 2 prótons e 1 nêutron
- b) diminuirá em 2 prótons e 2 nêutrons
- c) aumentará em 2 prótons e 2 nêutrons
- d) aumentará em 2 prótons e 4 nêutrons
- e) aumentará em 2 prótons e reduzirá em 2 nêutrons

b. (PEDRO NUNES) Os raios gama são usados principalmente em radioterapia para curar doenças crônicas, como câncer e tumores, matando o DNA das células cancerígenas. Os raios gama são altamente energéticos por natureza, e é por isso que também podem causar danos às células saudáveis. Por isso, devem ser usados com cautela. As chances de causar danos às células saudáveis podem ser reduzidas direcionando vários feixes de raios gama de um acelerador linear para a região alvo de diferentes direções. O que são esses raios?



- a) São feixes de fótons de baixa energia.
- b) São radiações eletromagnéticas de alta frequência.
- c) São partículas semelhantes aos elétrons com alta velocidade.
- d) São ondas eletromagnéticas de grande comprimento de onda.
- e) São partículas sem carga elétrica, mas com velocidade elevadíssima.

c. (PEDRO NUNES) Observe a figura a seguir e assinale a afirmativa que mais condiz com o que pode ser interpretado corretamente.



- a) a figura revela os cuidados que temos que ter com fontes de calor.
- b) a figura revela os cuidados que temos que ter com a radiação solar.
- c) a figura revela os cuidados que temos que ter com uma fonte radioativa.
- d) a figura revela os cuidados que temos que ter com uma

fonte sonora ensurdecadora.

e) a figura revela os cuidados que temos que ter com uma fonte de radiação ultravioleta.

d. (PEDRO NUNES) A luz de emergência encontrada em alguns cinemas e teatros, não precisam de aparelhos que utilizem energia elétrica, são dispositivos que encerram gás hidrogênio formado por átomos de trítio (^3H), com uma meia vida de aproximadamente 12 anos. Esses dispositivos não emitem luz eternamente pois, quando a quantidade de material radioativo chegar a $1/4$ da inicial terão que ser trocados. Quanto tempo levará para serem trocados?

- a) 6 anos
- b) 12 anos
- c) 16 anos
- d) 24 anos
- e) 36 anos

e. (PEDRO NUNES) O radônio-222 é um radioisótopo gasoso que pode ser inalado por qualquer pessoa. Trata-se de um gás nobre de meia vida de aproximadamente 4 dias que no decaimento se transforma em polônio-218 alfa emissor e, que, provavelmente é um dos responsáveis do câncer nos pulmões. Quanto tempo demora para que um porão contaminado com esse gás raro tenha sua atividade reduzida a $1/100$ da inicial?

Dados: $\log 2 = 0,3$ e $\log 10 = 1$

- a) um ano
- b) quinze dias
- c) quase um mês
- d) um pouco mais de dois meses
- e) um pouco menos de cinco anos

f. (PEDRO NUNES) A meia-vida do césio-137, principal contaminante dos alimentos da Comunidade Econômica Europeia, após o acidente nuclear de Chernobyl, é de 30 anos. O leite importado da Irlanda apresentava 280 bequeréis (desintegrações por segundo) por quilograma de leite em pó. Quanto tempo demora para que 1 quilograma desse leite possa apresentar 35 bequeréis?

- a) 30 anos
- b) 60 anos
- c) 90 anos
- d) 120 anos
- e) 150 anos

g. (PEDRO NUNES) O tálio-207 de cinco em cinco minutos tem sua atividade reduzida à metade. Um pesquisador, através de reações nucleares, produziu 10mg desse nuclídeo. Quanto tempo ele terá para trabalhar com uma perda de 75% do material radioativo?

- a) 5 minutos
- b) 10 minutos
- c) 15 minutos
- d) 20 minutos
- e) 25 minutos