

CEEJA MARIA APARECIDA
PASQUALETO FIGUEIREDO



Volume 3

FÍSICA - ENSINO MÉDIO

Unidade 4

Em tempos de isolamento social, cada um encontra suas próprias formas de distração para fugir um pouco da realidade - seja produzindo, aprendendo e aproveitando o tempo para criar coisas novas, ou simplesmente descansando e torcendo pelo melhor.

Então aluno, vamos aproveitar esse tempo e dar continuidade aos estudos. Com esse material você poderá continuar estudando em casa e realizar as atividades propostas. Siga o roteiro que você não encontrará dificuldades.

Quando houver possibilidade, estaremos juntos novamente, então, você poderá continuar a sua caminhada para a conclusão do ensino médio.

**Vamos
começar e
pôr a**



Livro Volume 3 – Unidade 4 - Física Moderna

Radiação eletromagnética

Inicialmente você deverá ler o texto abaixo.

Definição

Radiação constituída por ondas eletromagnéticas, incluindo ondas de rádio, infravermelho, luz visível, raios ultravioleta, raios-x e raios gama.

O que é Radiação Eletromagnética?

A **radiação eletromagnética** é um termo usado para descrever um fluxo de partículas que absorvem energia que viaja para fora de uma fonte eletromagnética.

A energia nestes fluxos pode variar amplamente no poder e é medida pelo espectro eletromagnético. Este tipo de radiação pode ser benéfico, inofensivo ou extremamente perigoso para os seres humanos, dependendo da fonte, nível de radiação e duração da exposição.

Existem fontes naturais e artificiais de radiação eletromagnética.

O sol, por exemplo, é uma fonte intensa de radiação que pode ter efeitos positivos e negativos sobre os seres vivos. O Sol também produz fluxos eletromagnéticos visíveis e invisíveis. Os raios ultravioleta do sol são invisíveis e causam queimaduras solares e câncer de pele se ocorrer uma sobreposição.

Um arco-íris, no entanto, é uma parte visível e inofensiva do efeito eletromagnético causado pelo Sol, pois os olhos humanos detectam os comprimentos de onda visíveis da luz como cores diferentes.

As fontes artificiais de radiação eletromagnética incluem raios-X, ondas de rádio e micro-ondas, embora existam algumas fontes naturais.

Micro-ondas e ondas de rádio são usados pelos seres humanos para alimentar máquinas e aumentar as habilidades de comunicação.

Os telefones celulares, rádios, fornos de micro-ondas e todos os radares criam radiações eletromagnéticas.

Isso levou a alguma preocupação de que a crescente prevalência de dispositivos eletromagnéticos levará a grandes aumentos nas doenças causadas por radiação, como o câncer. Até o momento, poucos estudos sugerem que a exposição a dispositivos domésticos é forte o suficiente para causar mutação genética ou câncer.

Os cientistas dividem a radiação eletromagnética em dois tipos, não ionizantes e ionizantes.

As variedades não ionizantes incluem radiação visível, radiação infravermelha e a maioria dos tipos de radiação de baixa energia, como rádio e micro-ondas. A exposição excessiva a radiações não ionizantes pode causar queimaduras na pele, mas é pouco provável que cause mutação genética ou altere a estrutura celular.

A radiação ionizante, como a utilizada nos tratamentos contra o câncer, é constituída por comprimentos de onda de alta energia e pode realmente alterar ou mutar o DNA. Embora isso possa ser usado para tratar doenças que afetam células como câncer, também pode causar danos celulares graves e possivelmente fatais, levando a defeitos de nascimento ou doença de radiação.

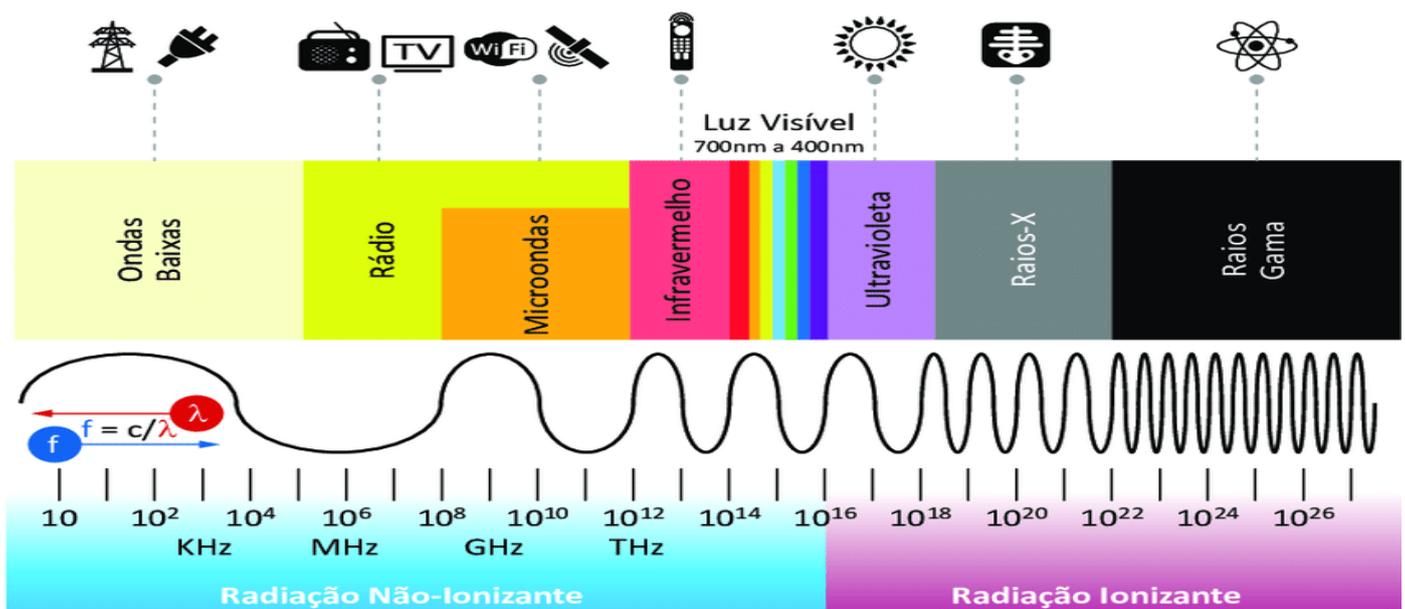
O poder contido na radiação eletromagnética pode ser útil e destrutivo para os seres humanos. Embora tenha se tornado uma parte vital da tecnologia, também continua a ser uma enorme responsabilidade para a saúde humana. A exposição excessiva à radiação, seja em uma dose aguda ou em uma ingestão lenta e contínua, pode levar rapidamente a doença e até a morte dolorosa. No entanto, como este tipo de radiação também é uma parte natural do ambiente humano, a exposição a alguma radiação é inevitável.

Teoria eletromagnética

A energia elétrica e o magnetismo já eram considerados forças separadas. No entanto, em 1873, o físico escocês James Clerk Maxwell desenvolveu uma teoria unificada do eletromagnetismo. O estudo do eletromagnetismo trata de como as partículas carregadas eletricamente interagem entre si e com campos magnéticos.

Espectro eletromagnético

A radiação eletromagnética abrange uma enorme gama de comprimentos de onda e frequências. Este intervalo é conhecido como o espectro eletromagnético. O espectro eletromagnético é geralmente dividido em sete regiões, em ordem decrescente de comprimento de onda e aumento de energia e frequência.



<https://www.researchgate.net/> (acessado em 02/05/2020)

As designações comuns são: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho (IR), luz visível, ultravioleta (UV), raios-X e raios gama. Normalmente, radiação de baixa energia, como ondas de rádio, é expressa como frequência; micro-ondas, infravermelho, luz visível e UV são geralmente expressos como comprimento de onda; e radiação de energias mais alta, como raios X e raios gama, é expressa por fóton.

Ondas de rádio

As ondas de rádio estão na faixa mais baixa do espectro eletromagnético, com frequências de até 30 bilhões de hertz, ou 30 giga-hertz (GHz), e comprimentos de onda maiores que 10 milímetros (0,4 polegadas). O rádio é usado principalmente para comunicações, incluindo mídia de voz, dados e entretenimento.

Micro-ondas

As micro-ondas caem na faixa do espectro entre o rádio e o IR. Elas têm frequências de cerca de 3 GHz a cerca de 30 trilhões de hertz, ou 30 terahertz (THz), e comprimentos de onda de cerca de 10 mm (0,4 polegadas) a 100 micrômetros (um) ou 0,004 polegadas.

As micro-ondas são usadas para comunicações de alta largura de banda, radares e como fonte de calor para fornos de micro-ondas e aplicações industriais.

Infravermelho

O infravermelho está na faixa do espectro EM entre as micro-ondas e a luz visível. O IR tem frequências de cerca de 30 THz a cerca de 400 THz e comprimentos de onda de cerca de 100 μm (0,004 polegadas) a 740 nanômetros (nm), ou 0,00003 polegadas.

A luz infravermelha é invisível aos olhos humanos, mas podemos senti-la como calor, se a intensidade for suficiente.

Luz visível

A luz visível é encontrada no meio do espectro eletromagnético, entre o IR e a luz UV. Tem frequências de cerca de 400 THz a 800 THz e comprimentos de onda de cerca de 740 nm (0,00003 polegadas) a 380 nm (0,00015 polegadas).

Mais geralmente, a luz visível é definida como os comprimentos de onda visíveis para a maioria dos olhos humanos.

Ultravioleta

A luz ultravioleta está na faixa do espectro entre a luz visível e os raios X. A luz UV é um componente da luz solar; no entanto, é invisível ao olho humano. Tem inúmeras aplicações médicas e industriais, mas pode danificar tecidos vivos.

Raios-X

Os raios X são, em grosso modo, classificados em dois tipos: raios-X moles e raios X duros. A única diferença entre os raios-x e os raios gama é sua fonte: os raios X são produzidos pela aceleração dos elétrons, enquanto os raios gama são produzidos pelos núcleos atômicos.

Raios gama

Os raios gama estão na faixa do espectro acima dos raios-X moles. A radiação gama causa danos ao tecido vivo, o que o torna útil para matar células cancerosas quando aplicado em doses cuidadosamente medidas em pequenas regiões. A exposição descontrolada, no entanto, é extremamente perigosa para os seres humanos.

Agora você deverá ler o texto da pág. 113 do seu livro intitulado “O que é radiação?” até a pág. 121.

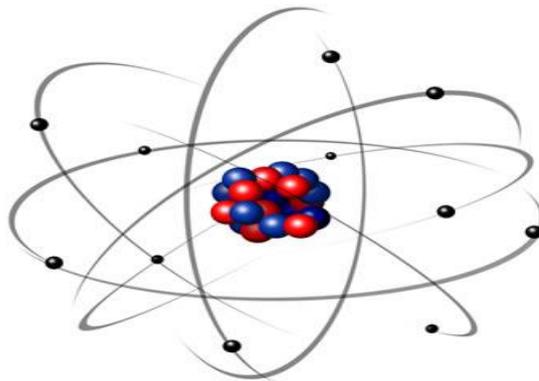
<https://www.youtube.com/watch?v=EuCQ7YdqHjE>

<https://www.youtube.com/watch?v=W1jALjyT8gs>

FÍSICA NUCLEAR

Um átomo é formado por um núcleo e uma eletrosfera. O núcleo é constituído por prótons (cargas positivas) e nêutrons (partículas sem carga elétrica), além dos elétrons (cargas negativas) na eletrosfera que giram ao redor do núcleo em determinadas órbitas. Do estudo de eletricidade sabemos que cargas de mesmo sinal se repelem e cargas de sinal contrário se atraem, sendo assim, como é possível que os prótons, cargas de sinal positivo, fiquem todos no núcleo atômico?

Isso é possível em virtude da existência de outra força na natureza, além das forças gravitacional e elétrica, que é a força nuclear.



FORÇA NUCLEAR

A força nuclear é uma força atrativa que age entre os prótons. A força nuclear é muito mais intensa que a força elétrica.

Como no núcleo do átomo os prótons estão separados, eles são fortemente atraídos uns pelos outros pela força nuclear que faz com que eles fiquem unidos no núcleo. Além de agir entre prótons, essa força age entre os nêutrons e entre nêutrons e prótons, garantindo assim a estabilidade nuclear. Devido ao fato de a força nuclear ser muito mais intensa que a força elétrica, é mais fácil arrancar elétrons da eletrosfera, onde não há interação da força nuclear, do que prótons e nêutrons do núcleo atômico, por isso quando um átomo está eletrizado positivamente, dizemos que ele perdeu elétrons, e quando está eletrizado negativamente, que ganhou elétrons.

A força nuclear também é conhecida como interação forte.

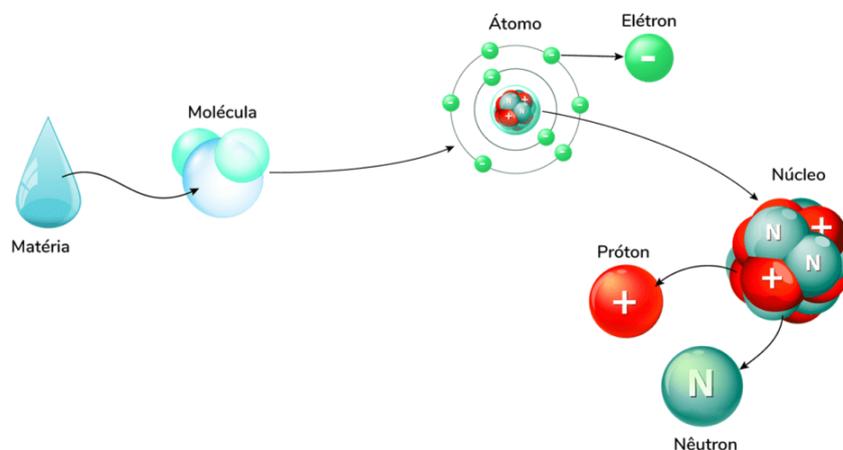
A força nuclear age no núcleo do átomo e garante sua estabilidade

FISSÃO E FUSÃO NUCLEAR

A fissão e a fusão são fenômenos que acontecem no núcleo dos átomos. Eles têm a mesma natureza, mas funcionam de forma bem diferente! Você sabe quais são as diferenças entre fissão e fusão nuclear?

A fissão e a fusão nuclear são fenômenos que, como os nomes já dizem, acontecem nos núcleos dos átomos. Porém, para entendê-los como processos físicos e as diferenças entre eles, precisamos entender um pouco mais sobre o foco das reações nucleares: os próprios átomos.

Deste modo, é preciso saber que os átomos possuem um núcleo e uma eletrosfera; no núcleo, estão os prótons, partículas de carga positiva, e os nêutrons, que não possuem carga. Na eletrosfera, em orbitais atômicos, estão os elétrons, que têm carga negativa.



Constituição da matéria e dos átomos

As fissões e fusões nucleares acontecem somente no núcleo dos átomos, diferente das reações químicas normais. Justamente por acontecerem no núcleo, as fissões e fusões nucleares vão alterar as propriedades intrínsecas do átomo: alterando seu número de prótons.

O número de prótons é o número atômico Z . É ele quem vai determinar as características de um elemento; e é pelo número de prótons que identificamos cada elemento químico.

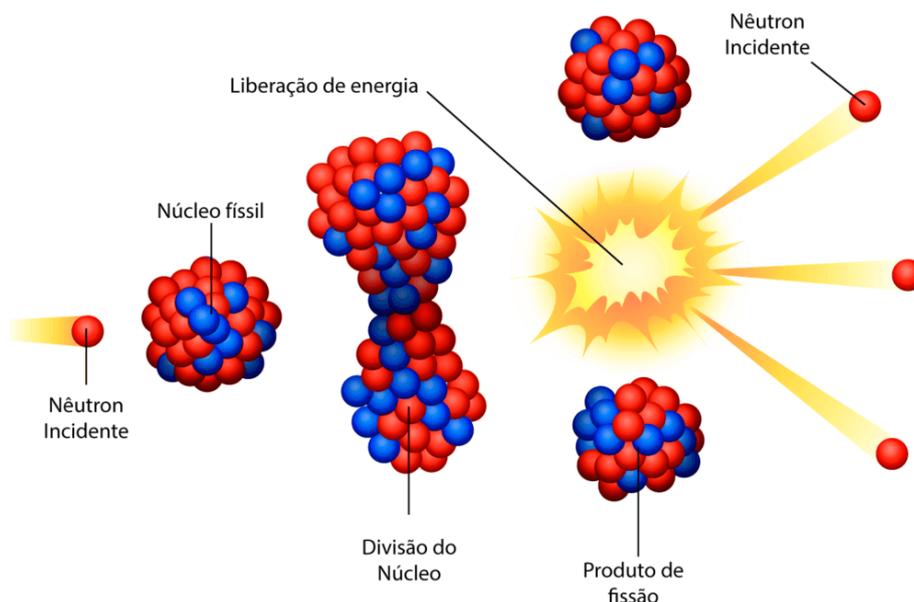
Além disso, as reações de fissão e fusão são altamente energéticas, por mexerem justamente com o núcleo dos átomos. Por isso, podem ser utilizadas em processos de obtenção e conversão de energia, como em usinas de energia elétrica.

Deste modo, podemos entender as diferenças entre fissão e fusão! Sendo a fissão, a quebra de um núcleo atômico originando núcleos diferentes de menor número de prótons (Z), e a fusão, o processo contrário: dois núcleos distintos se fundem, formando um único núcleo de maior número atômico (Z).

Fissão Nuclear

Como já vimos, a fissão nuclear é a quebra de um único núcleo atômico em outros. Isso acontece pelo bombardeamento de nêutrons em um núcleo físsil, que possui tamanho e propriedades adequadas para passar por esse tipo de reação.

Assim, esses núcleos físséis podem se quebrar, originando 2 outros núcleos atômicos, alguns nêutrons, e uma quantidade colossal de energia!



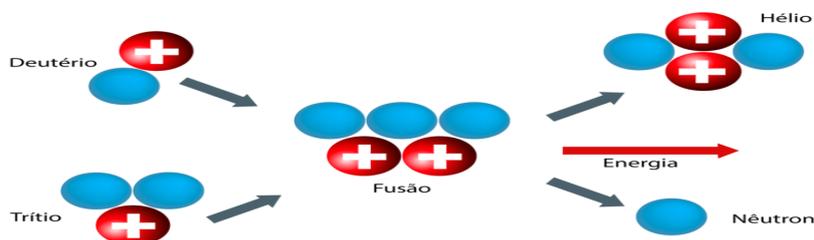
Reação de Fissão Nuclear

O melhor exemplo disso é a fissão do urânio-235, utilizada nas usinas nucleares. Nela, um nêutron é bombardeado em um núcleo físsil de urânio, que se divide em um núcleo de Criptônio-92 e um de Bário-141. Além disso, são produzidos também três nêutrons.



Fusão Nuclear

A fusão nuclear é a junção de núcleos atômicos, produzindo um núcleo de maior número atômico que os originais. Esse processo também libera muita energia: toda a energia do Sol é proveniente de reações de fusão nuclear. Não somente no Sol, mas em todas as estrelas do universo.



Reação de Fusão Nuclear

No Sol, o Hidrogênio é fundido, formando deutério (hidrogênio-2) e partículas radioativas. A fusão prossegue, dando origem a núcleos atômicos maiores, como Hélio-3 e Hélio-4. É por esse processo que, nas estrelas, foram originados todos os elementos químicos do universo.

Aplicações das Reações Nucleares

As reações de fissão e fusão nuclear têm aplicações muito importantes. As fissões, como já sabemos, são utilizadas nas Usinas Nucleares para geração de energia. Já as fusões nucleares podem ser utilizadas nas bombas de hidrogênio, artefatos bélicos de destruição em massa.

Agora você deverá ler o texto da pág. 130 do seu livro intitulado “O núcleo atômico e as forças nucleares” até a pág. 132.

Veja os vídeos abaixo (acessados em 02/05/2020)



<https://www.youtube.com/watch?v=3Grwn2yWv04>

<https://www.youtube.com/watch?v=lzCvLMht0gE> (um pouco longa, mas vale a pena assistir)



ATIVIDADE DE FÍSICA

LIVRO 03 – UNIDADE 04

- 1) Por qual motivo as ondas eletromagnéticas limítrofes receberam os nomes: infravermelho e ultravioleta, quando estão na faixa de luz visível?

- 2) Fazer a atividade 1 da pág. 115 do seu livro.

- 3) (UERN) - No dia 26 de março de 2014, completou 60 anos que foi detonada a maior bomba de hidrogênio. O fato ocorreu no arquipélago de Bikini – Estados Unidos, em 1954. A bomba nuclear era centenas de vezes mais poderosa que a que destruiu Hiroshima, no Japão, em 1945. Sobre esse tipo de bomba de hidrogênio de reação nuclear, é correto afirmar que:
 - a) ocorre emissão de raios beta.
 - b) ocorre emissão de raios alfa.
 - c) é do tipo de solidificação.
 - b) é do tipo fissão.
 - e) é do tipo fusão.

- 4) (FGV) - Fissão nuclear e fusão nuclear:
 - a) A fusão nuclear é atualmente utilizada para produzir energia comercialmente em muitos países.
 - b) Apenas a fissão nuclear enfrenta o problema de como dispor o lixo radioativo de forma segura.
 - c) A fusão nuclear é responsável pela produção de luz e calor no Sol e em outras estrelas.
 - d) Ambos os métodos ainda estão em fase de pesquisa e não são usados comercialmente.
 - e) Os termos são sinônimos.

- 5) Preencha corretamente a lacuna do parágrafo abaixo.

O Sol é a grande fonte de energia para toda a vida na Terra. Durante muito tempo, a origem da energia irradiada pelo Sol foi um mistério para a humanidade. Hoje, as modernas teorias de evolução das estrelas nos dizem que a energia irradiada pelo Sol provém de processos de _____ que ocorrem no seu interior, envolvendo núcleos de elementos leves.

- 6) Fazer a atividade 1 da pág.133 do seu livro.

7) Todos os dias ficamos expostos a vários tipos de radiações. Seja numa clínica para se realizar um exame com raios X ou simplesmente andando pelas ruas, nosso organismo é constantemente bombardeado por elas. Marque a alternativa que apresenta a radiação de maior penetração no organismo humano.

- a) Infravermelho
- b) Micro-ondas
- c) Raios gama
- d) Ultravioleta
- e) Luz visível

8) O famoso herói dos quadrinhos, Hulk, foi criado devido a uma dose bastante alta de radiação gama, de acordo com sua história. Você acredita que é possível uma dose excessiva de radiação gama transformar uma pessoa comum em um super-herói como o Hulk? Justifique.

9) Relacione a coluna da esquerda com os conceitos da coluna da direita.

a) Ultravioleta

()

São ondas eletromagnéticas não ionizantes de alta frequência, muito utilizada em telecomunicações, principalmente em telefonia e TV via satélite.

b) Raios gama

()

É emitida por todo e qualquer corpo que possua algum tipo de energia térmica, por menor que seja.

c) Infravermelho

()

É uma radiação ionizante bastante energética, capaz de penetrar profundamente na matéria. São bastante prejudiciais aos tecidos vivos, podendo destruí-los.

d) Micro-ondas

()

São capazes de atravessar muitas estruturas, como a pele e os músculos dos seres vivos, e são absorvidos por outras, como os ossos.

e) Raio X

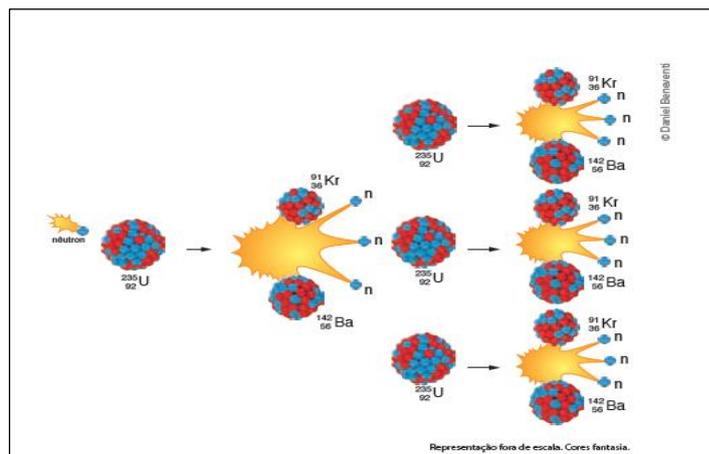
()

Esses raios têm energia suficiente para ionizar os átomos da alta atmosfera, dando origem à ionosfera, onde as ondas de rádio são refletidas.

10) Relacione a coluna da esquerda com as figuras da coluna da direita.

a) Fusão nuclear

()



b) Fissão nuclear

()

