

Ano: 9ºs anos

COMPONENTE CURRICULAR: Ciências

PROFESSORA: Ana Paula e Christiane

Período de 08/03 a 26/03

De que são feitas todas as coisas?



- Leitura de Imagem

Essa obra de arte, denominada **Atomium**, foi projetada pelo arquiteto belga André Waterkeyn e Essa obra de arte, denominada **Atomium**, foi projetada pelo arquiteto belga André Waterkeyn e construída em 1958 em Bruxelas, na Bélgica. Tem 103 metros de altura e representa um cristal de ferro ampliado cerca de 165 milhões de vezes.

Para início de conversa

1. Com o que essa estrutura se parece, na sua opinião?
2. O que você acha que as esferas representam? E as vigas que as conectam?
3. O nome *Atomium* faz referência à palavra átomo. O que são átomos? Eles são visíveis?

Visualização do Vídeo: Tudo se transforma, História da Química, História dos Modelos Atômicos.

<https://www.youtube.com/watch?v=58xkET9F7MY>

Átomos e Modelos Atômicos

Toda matéria é formada por átomos, sendo este dividido em partículas menores, com características e cargas diferentes:

Os prótons: possuem carga elétrica positiva e massa igual a 1.

Os nêutrons: não possuem carga elétrica e têm massa igual a 1. Essas duas partículas formam o núcleo atômico.

Os elétrons: possuem carga elétrica negativa e massa quase desprezível. Ficam girando ao redor do núcleo, formando a eletrosfera. Num átomo neutro, o número de prótons é sempre igual ao número de elétrons.

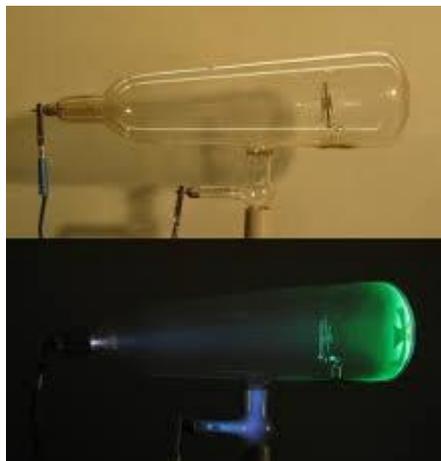
Um breve relato sobre o modelo atômico de John Dalton

Similarmente a Demócrito, Dalton se apoiava na ideia de que todas as substâncias são constituídas de pequenas partículas indivisíveis chamadas átomos. Os átomos de diferentes elementos deveriam ter diferentes propriedades, mas os átomos do mesmo elemento deveriam ser iguais entre si. Nas ligações químicas entre diferentes tipos de material o átomo participa como um todo. Os átomos não deveriam se alterar ao formar compostos químicos mais complexos. E, por fim, os átomos não poderiam ser criados nem destruídos. Para Dalton era como se os átomos fossem uma bola de bilhar. Dalton coletou várias amostras de diferentes locais da Inglaterra. Assim ele analisou a atmosfera para argumentar sua teoria "As partículas de um gás não repelem as de outro gás, mas apenas as de sua própria espécie". Levantando a sua hipótese de que um gás consiste em pequeníssimas partículas separadas umas das outras por grandes distâncias. Dalton teve também

grandes contribuições desenvolvendo métodos que permitissem quantificar a massa do átomo, que mais tarde ficou conhecido como peso atômico. A teoria de Dalton tinha vários pontos falhos, começando por não explicar a condutividade elétrica de um material. Além disso, os experimentos posteriores de radiação com matéria mostraram que o átomo pode ser dividido em partículas ainda menores, mostrando a falha das hipóteses levantadas de Dalton. Para analisar outro ponto falho, se aplicarmos esta teoria de Dalton à molécula de água deveríamos ter "um átomo de hidrogênio combinado com um átomo de oxigênio", afinal, segundo Dalton: "o átomo de um elemento deveria se combinar um a um com outro elemento", desta forma encontraríamos um peso para o oxigênio de sete vezes a massa do hidrogênio. Sabemos hoje em dia que esta é uma informação equivocada, visto que a água é composta de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio H_2O o que faz com que o oxigênio tenha uma massa 16 vezes maior do que o hidrogênio.

Um breve relato sobre o modelo atômico de Joseph John Thomson

Thomson foi o primeiro cientista a modelar a estrutura atômica indicando a possibilidade de divisão atômica. Segundo Thomson, o átomo era formado por elétrons fixados em uma esfera de carga elétrica positiva, o aspecto lembrava ao de um "pudim com passas". Ele adaptou a ampola de raios catódicos a fim de testar a natureza elétrica dos raios observados. Foi então que ele detectou que as partículas geradas no cátodo eram desviadas pelo eletrodo positivo. Ele observou que este fenômeno não dependia de fatores externos como o gás que preenchia a ampola; o material de metal que compunha o cátodo ou o ânodo; e o material que compunha os eletrodos.



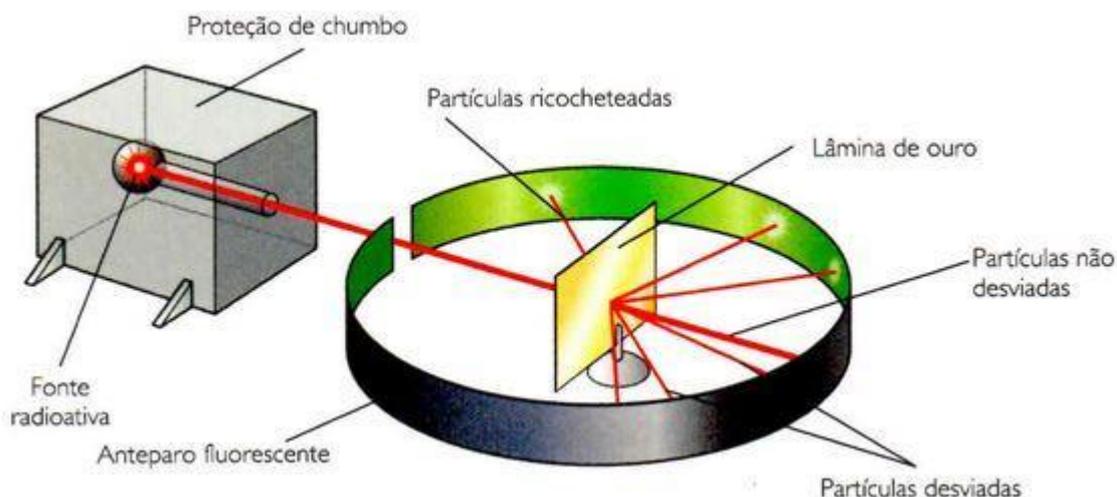
<https://www.infoescola.com/fisica/ampola-de-crookes>

Devido ao raio catódico ser desviado independentemente das condições, Thomson postulou que esta partícula negativa é inerente a todos os átomos e ficou conhecida como elétron. Claro que este modelo apresentava algumas falhas, especialmente com o advento das fontes radioativas. Se o átomo fosse maciço, a radiação não deveria atravessá-lo, e infelizmente para este modelo uma grande parcela da radiação atravessa os átomos. Mas ainda sim não tira o mérito do Thomson de ter detectado os elétrons.

Um breve relato sobre o modelo de Ernest Rutherford

A experiência: Ele pegou o polônio, um material radioativo, e usou como fonte de radiação alfa colocando o material em uma caixa de chumbo com uma pequena abertura. Na saída, as partículas alfa atravessavam uma lâmina muito fina de ouro. Para verificar um possível espalhamento das partículas Rutherford adaptou um detector móvel com material fluorescente para registrar o caminho percorrido pelas partículas. O físico observou que a maioria das partículas alfa atravessava a lâmina de ouro quase que em linha reta, mas ele observou que algumas partículas desviavam e até mesmo ricocheteavam de suas respectivas trajetórias. Assim Rutherford concluiu que no átomo há um enorme vazio, apresentava um núcleo muito pequeno e positivo (+) constituído de prótons, já que partículas alfa desviavam algumas vezes, além disso, os elétrons deveriam estar girando ao redor do núcleo em órbitas helicoidais para equilibrar as cargas positivas e

deveriam ser menores que o núcleo justificando o grande vazio observado.

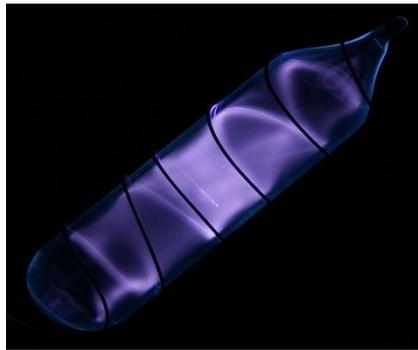


Porém, o modelo do átomo de Rutherford tem algumas falhas, visto que, se o núcleo atômico é positivo, porque as partículas no interior do núcleo não se repelem destruindo o núcleo? Partículas de cargas opostas deveriam se atrair, então como que os elétrons (-) não colapsam contra o núcleo(+)? Tecnicamente segundo este modelo os elétrons deveriam perder energia gradualmente percorrendo uma espiral em direção ao núcleo, e à medida que isso acontecesse deveriam emitir energia na forma de luz para que tenha conservação de energia. Entretanto o não se observa nenhum colapso deste tipo de forma natural.

Um breve relato sobre o modelo de Rutherford-Bohr

A ciência atômica sofreu uma série de reformulações em seus modelos explicativos. Rutherford enunciou um modelo o qual o átomo deveria ter um núcleo denso composto de prótons (carga +) e de nêutrons (cargas neutras), além disso o átomo deveria possuir uma eletrosfera onde orbitavam elétrons (carga -). Rutherford explicava satisfatoriamente o espalhamento das partículas alfa, embora os conceitos de interação entre partícula e onda ainda não estivessem bem estabelecidos. Mas o modelo deixava uma questão em aberto: como a eletrosfera manteria os elétrons em órbita? E por que estes elétrons não perdem energia devido a órbita e não colapsam no núcleo? Eis que Niels Bohr se interessa pelo modelo de Rutherford e decide

completá-lo. O que acontece, na verdade, é que o elétron emite energia. Quanto maior a sua energia, mais afastado ele fica do núcleo do átomo. Bohr sugeriu se baseou no hidrogênio e enunciou um modelo de órbitas onde os elétrons orbitam em torno de um pequeno núcleo constituído de prótons (cargas +) e nêutrons (cargas neutras), onde a finalidade dos nêutrons era manter o átomo estável, visto que os prótons estão muito próximos um do outro e deveriam se repelir, mas o nêutron atua como se fosse uma "cola" mantendo o átomo estável.



<https://pt.wikipedia.org/wiki/Hidrog%C3%A9nio#/media/File:Hydrogenglow.jpg>

Além disso os elétrons não caem no núcleo porque apresentam seus níveis de energia orbitais quantizados, desta forma, ao receber energia o elétron pode saltar de uma órbita para outra emitindo luz. O modelo de Bohr apresenta limitações quando se tratava de elementos diferentes do hidrogênio com mais elétrons do que o átomo de hidrogênio; o átomo Bohr tinha que ser um disco plano bidimensional, sendo que de maneira geral as órbitas deveriam estar no plano tridimensional; ele não explica como ocorrem as ligações químicas; contradiz a eletrodinâmica clássica e a relatividade restrita.

Guia para a avaliação do modelo atômico

Orientação: Você vai escolher um dos modelos apresentados e preencher o Guia de Avaliação do modelo atômico abaixo.

- Qual é o modelo atômico que você vai avaliar?
-

- O que vocês conhecem sobre o objeto de estudo?

- Quais são as hipóteses do autor sobre o modelo atômico?

- Discuta como foram realizados a observação, os testes e o experimento destas hipóteses do autor?

- Qual(ais) é(são) o(s) ponto(s) forte(s) do modelo? E quais as suas limitações?

- Segundo o modelo os resultados observacionais estão de acordo ou contra as hipóteses levantadas? Um novo teste precisaria ser feito?

- Faça um desenho na cartolina que seja autoexplicativo com base na leitura e pesquisas que você fez sobre o modelo atômico proposto. Enuncie o título do modelo acima da cartolina, coloque legendas abaixo da cartolina para identificar com clareza as subpartículas caso seja necessário.

Atividades complementares

1) Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

- A) elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.
- B) uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.
- C) um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.
- D) um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercada por elétrons.

2) Relacione as características atômicas com os cientistas que as propôs:

I. Dalton

II. Thomson

III. Rutherford

() Seu modelo atômico era semelhante a um "pudim de passas".

() Seu modelo atômico era semelhante a uma bola de bilhar.

() Criou um modelo para o átomo semelhante ao "Sistema solar".

3) O átomo de Rutherford (1911) foi comparado ao sistema planetário (o núcleo atômico representa o sol e a eletrosfera, os planetas):

Eletrosfera é a região do átomo que:

- A) contém as partículas de carga elétrica negativa.
- B) contém as partículas de carga elétrica positiva.
- C) contém nêutrons.
- D) concentra praticamente toda a massa do átomo.

4) O primeiro modelo científico para o átomo foi proposto por Dalton em 1808. Este modelo foi comparado a:

- A) Uma bola de tênis;
- B) Uma bola de futebol

- C) Uma bola de pingue-pongue;
- D) Uma bola de bilhar;

5) Relacione os nomes dos cientistas e filósofos apresentados na coluna à esquerda com suas descobertas na coluna à direita:

- A) Demócrito () Descobridor do nêutron.
- B) Thomson () Seu modelo atômico era semelhante a uma bola de bilhar.
- C) Rutherford () Seu modelo atômico era semelhante a um "pudim de passas".
- D) Dalton () Foi o primeiro a utilizar a palavra átomo.
- E) Chadwick () Criou um modelo para o átomo semelhante ao Sistema Solar.