SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 9º Bimestre: 1º

Título: Modelos atômicos

Conteúdos

* Modelos atômicos.
* Características do átomo.
* Elementos químicos.

Objetivos

* Conceituar teoria e modelo científicos.
* Identificar as principais características dos modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Rutherford-Bohr.
* Conhecer as principais características do modelo atômico atual.
* Identificar características das partículas subatômicas próton, elétron e nêutron.
* Conceituar elementos químicos e sua representação.
* Entender as definições modernas de elemento químico, isótopos e íons.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Estrutura da matéria é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta enfatiza a habilidade **EF09CI03** da BNCC, segundo a qual o aluno deve identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Número de aulas sugeridas

* 2 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

AULA 1

Objetivos específicos

* Compreender que não é possível enxergar um átomo com a tecnologia disponível atualmente.
* Compreender os conceitos de teoria e modelo.
* Analisar a evolução dos modelos atômicos por meio das teorias propostas e dos experimentos realizados por seus idealizadores.
* Comparar os modelos atômicos e perceber que os modelos propostos sempre se baseavam nas características do modelo anterior.
* Argumentar com base em observação e nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 2); *kits* para a construção de modelos contendo 2 esferas de isopor com cerca de 10 cm de diâmetro, 6 esferas de isopor com cerca de 3 cm de diâmetro, 3 potes de tinta guache com cores diferentes, estilete, pincel escolar chato no 10 e cola para isopor.

Encaminhamento

Inicie a aula perguntando aos alunos qual é a menor parte em que a matéria pode ser dividida. É provável que alguns se lembrem do conceito de átomo estudado brevemente no 8o ano, necessário para compreender o conceito de corrente elétrica. É possível que eles digam que a matéria pode ser dividida em átomos e, ainda, que os átomos podem ser divididos em partículas menores, como os prótons e nêutrons.

Caso os alunos não se lembrem disso, preocupe-se apenas em encaminhar a discussão para que eles percebam que a matéria pode ser dividida em partículas muito pequenas, as quais não podemos enxergar a olho nu. Em seguida, pergunte se é possível ver essas partículas com o auxílio de algum equipamento, como um microscópio.

Esclareça as dúvidas apresentadas para que os alunos concluam que não é possível enxergar um átomo, mesmo utilizando os microscópios mais potentes. Nesse momento, retorne ao **Tema 1** para discutir com a turma os conceitos de teoria e modelo. Explique que todo o desenvolvimento científico sobre o átomo utilizou modelos justamente porque até hoje não foi possível observar um átomo real.

Apresente as características do modelo atômico de Dalton e peça aos alunos que observem a ilustração “Símbolos atômicos de Dalton” para acompanhar a explicação sobre elemento químico. Em seguida, explique a evolução ocorrida com o modelo proposto por Thomson e solicite que observem a ilustração “Modelo atômico de Thomson”. As duas ilustrações fazem parte do **Tema 1** da **Unidade 2** do Livro do Estudante.

Apresente o modelo de Rutherford, dizendo que ele foi complementado pelas descobertas feitas por Bohr. Para explicar o modelo de Rutherford-Bohr, peça aos alunos que observem a imagem do teste de chama com vários elementos químicos. Explique o que acontece com os elétrons para que sejam produzidas as chamas coloridas e como o modelo de Rutherford consegue embasar esse fenômeno, o que não seria possível utilizando o modelo de Thomson. Não se esqueça de mencionar a descoberta do nêutron e, usando a ilustração “Modelo atômico de Rutherford-Bohr”, mostre a estrutura que compõe esse modelo. Isso auxiliará na compreensão de conteúdos como a tabela periódica.

Como *atividade complementar*, peça aos alunos que se organizem em grupos e realizem a atividade **Vamos fazer** da **Unidade 2** do Livro do Estudante. Eles terão que construir os modelos atômicos usando esferas de isopor. Distribua entre os grupos os *kits* contendo o material necessário, orientando-os a usar o estilete para cortar as esferas e a tinta guache para colorir os modelos. Avalie as respostas dadas para as questões propostas no final da atividade. Espera-se que eles consigam dizer que a principal diferença entre os modelos é que um deles é indivisível e o outro não. Espera-se, ainda, que compreendam que o modelo de Thomson pode explicar, por exemplo, a condução de corrente elétrica. Se os alunos tiverem dificuldade em chegar a essa resposta, retome o conceito de corrente elétrica.

Para *acompanhar a aprendizagem*, proponha a resolução da primeira questão da seção **De olho no tema**do **Tema 1** da **Unidade 2** do Livro do Estudante. Com ela, pode-se verificar novamente se o conceito foi compreendido. A questão 2 dessa seção permite verificar a aprendizagem do modelo de Rutherford-Bohr,   
e a questão 3 permite retomar a discussão sobre o caráter não definitivo das descobertas científicas.

AULA 2

Objetivos específicos

* Compreender o conceito de átomo eletricamente neutro.
* Entender como ocorre a formação de íons.
* Compreender o conceito de isótopo e conhecer algumas de suas aplicações.
* Utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação para acessar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 2); computadores com acesso à internet.

Encaminhamento

Inicie a aula retomando as características do modelo de Rutherford-Bohr, e, em seguida, apresente as definições de número atômico e número de massa. Com o auxílio da ilustração “Modelo simplificado do átomo”do **Tema 2** da **Unidade 2** do Livro do Estudante, explique o conceito de átomo eletricamente neutro. Descreva a distribuição dos elétrons nos níveis de energia. Lembre-se de que, nesse momento, essa distribuição deve ser apresentada aos alunos para que eles a conheçam e saibam que ela é feita em níveis de energia crescente. A elaboração da distribuição eletrônica nos átomos será estudada no Ensino Médio.

Retome o conceito de elemento químico proposto por Dalton e explique que ele foi redefinido com base no número atômico dos átomos. Comente a origem dos nomes de alguns elementos químicos. No início, os alunos costumam considerá-los estranhos. Você pode dividir a turma em duplas para que pesquisem o significado ou a origem desses termos e transmitam o que aprenderam para os demais colegas. Eles podem usar o celular para fazer a pesquisa.

Explique aos alunos que poucos átomos se apresentam de forma isolada. A maioria está ligada a outros átomos. Para que algumas dessas ligações aconteçam, os átomos adquirem ou perdem elétrons, formando íons. Explique brevemente a diferença entre ânions e cátions, ressaltando que a formação de íons se deve apenas à mudança na quantidade de elétrons. Caso a escola disponha de computadores com acesso à internet, oriente os alunos a acessar o simuladordisponível em <<https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_pt_BR.html>>. (Acesso em: out. 2018.). Peça que cliquem na aba “Construir átomo” e, indicando alguns elementos com número atômico menor do que 10, solicite que eles montem um átomo eletricamente neutro, um cátion e um ânion do mesmo elemento, observando a carga resultante e o número de massa indicados para que justifiquem esses resultados.

Como *atividade complementar*, usando apenas um computador (se for possível, projete a tela), divida a turma em dois grupos e faça uma competição acessando a aba “Jogo” do simulador. Ela apresenta quatro jogos diferentes. Você pode trabalhar com o jogo do segundo ícone, no qual é necessário determinar as cargas dos íons; e do quarto ícone, no qual devem ser determinadas as quantidades de prótons, nêutrons e elétrons de um elemento com números atômico e de massa. Caso não haja recursos de informática disponíveis, você pode verificar previamente como os jogos funcionam e promover o jogo do segundo ícone usando o quadro de giz e do quarto ícone usando cartas feitas de cartolina.

Apresente a definição de isótopo e, em seguida, cite algumas aplicações dos isótopos em áreas como a Medicina. Você pode pedir aos alunos que pesquisem as características dos isótopos de alguns elementos que tenham usos mais conhecidos, explorando temas como a datação com carbono 14 ou o enriquecimento do urânio.

O *acompanhamento da aprendizagem* pode ser realizado por meio das respostas fornecidas pelos alunos ao longo da aula. A seção **De olho no Tema** do **Tema 2** avalia se os alunos compreenderam os conceitos de número atômico e átomo eletricamente neutro. Caso eles apresentem dúvidas, retome as definições relacionadas ao assunto. Repita o procedimento com a seção **De olho no Tema** do **Tema 3**, que avalia se os alunos compreenderam os conceitos e isótopos e íons.

Atividades

1. Cite uma semelhança e uma diferença entre os modelos atômicos de Rutherford e Rutherford-Bohr.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Por que os átomos que perdem elétrons ficam com carga positiva? Explique.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Qual das sentenças abaixo corresponde à definição de elemento químico?

a) Conjunto de átomos com mesmo número de elétrons.

b) Conjunto de átomos com mesmo número de prótons.

c) Conjunto de átomos com mesmo número de nêutrons.

4. Analise a tabela e, em seguida, responda às perguntas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Constituição de alguns átomos** | | | | |
| **Átomo** | **Símbolo** | **Núcleo** | | **Eletrosfera** |
| **Prótons** | **Nêutrons** | **Elétrons** |
| Berílio | Be | 4 | 5 | 4 |
| Boro | B | 5 | 5 | 5 |
| Boro | B | 5 | 6 | 5 |
| Magnésio | Mg | 12 | 12 | 12 |
| Magnésio | Mg | 12 | 14 | 12 |
| Alumínio | Al | 13 | 14 | 13 |
| Crômio | Cr | 24 | 30 | 24 |
| Manganês | Mn | 25 | 30 | 25 |

a) Os átomos representados na tabela são eletricamente neutros? Por quê?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

b) Nos átomos, o número de nêutrons é sempre igual ao número de prótons? Para responder, dê exemplos retirados da tabela.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

c) O que os átomos de boro indicados na tabela têm em comum? E de diferente? E no caso dos átomos de magnésio?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

d) Átomos de elementos químicos diferentes podem ter o mesmo número de nêutrons? Exemplifique.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

e) Qual é o número atômico do elemento crômio? E do elemento manganês?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Respostas das atividades

1. Semelhança: ambos são constituídos por núcleo e eletrosfera. Diferença: no modelo de Rutherford os elétrons se movimentam aleatoriamente. No modelo de Rutherford-Bohr os elétrons têm trajetórias definidas por órbitas.

2. Os átomos são eletricamente neutros, ou seja, possuem o mesmo número de prótons e elétrons. Assim, quando o átomo perde elétrons, que são partículas com carga negativa, ele passa a ter mais prótons, que têm carga positiva.

3. Alternativa **B**.

4.

a) Sim, porque têm o mesmo número de prótons e de elétrons.

b) Não. Por exemplo, átomos de berílio têm 4 prótons e 5 nêutrons; os átomos de manganês têm 25 prótons e 30 nêutrons.

c) Os átomos de boro indicados na tabela têm, em comum, o número de prótons e de elétrons, mas diferem no número de nêutrons. O mesmo ocorre com os átomos de magnésio; assim, em ambos os casos são apresentados dois isótopos do elemento químico boro e dois isótopos do elemento químico magnésio.

d) Sim. Por exemplo, os átomos de magnésio e os de alumínio, indicados na tabela, têm o mesmo número de nêutrons, assim como os de boro e berílio e os de crômio e manganês.

e) O número atômico do crômio é 24 e o do manganês é 25.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Entendo os conceitos de teoria e modelo. |  |  |  |
| Reconheço as características de cada modelo atômico. |  |  |  |
| Compreendo a evolução dos modelos atômicos como fruto do trabalho e da colaboração entre cientistas. |  |  |  |
| Construo argumentos com base na observação e nos conhecimentos científicos. |  |  |  |
| Entendo os conceitos de elemento químico e isótopo. |  |  |  |
| Conheço aplicações de alguns tipos de isótopo. |  |  |  |
| Compreendo como ocorre a formação dos íons. |  |  |  |
| Utilizo a tecnologia digital para melhorar minha aprendizagem. |  |  |  |