SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 9º Bimestre: 1º

Título: Os diferentes modelos que descrevem a estrutura da matéria

Conteúdos

* Modelo científico.
* Modelo atômico de Dalton.
* Modelo atômico de Rutherford.
* Modelo atômico de Bohr.

Objetivos

* Reconhecer a importância e as limitações do uso de modelos explicativos na Ciência.
* Compreender as principais ideias sobre a constituição da matéria a partir de Dalton, Rutherford e Bohr.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Estrutura da matéria é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha a habilidade da BNCC **EF09CI03**, segundo a qual os alunos devem ser capazes de 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

* Mobilizar a capacidade investigativa por meio de uma situação-problema.
* Reconhecer a importância do método científico para o avanço do conhecimento.
* Elaborar modelos para interpretar fenômenos.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 1); caixa-preta (caixa de papelão contendo diferentes objetos, como uma esfera, uma borracha, um dado etc., preparada e lacrada pelo professor); cópias impressas de texto disponível na internet.

Encaminhamento

Inicie a aula dividindo a turma em grupos de aproximadamente cinco integrantes para a realização da atividade “Caixa-preta”. Prepare previamente uma quantidade suficiente de caixas-pretas (caixas de papelão lacradas contendo objetos variados) e siga o procedimento descrito abaixo.

1. Distribua uma caixa-preta para cada grupo.

2. Peça a cada grupo que tente adivinhar o que está dentro da caixa que recebeu, sem abri-la. Auxilie os alunos pedindo que segurem a caixa e procurem avaliar o peso dos objetos, sentindo se são “leves” ou “pesados”. Oriente-os também a fazer movimentos com a caixa, buscando perceber como os objetos se deslocam dentro dela e que tipo de som eles fazem. Você pode guiar a investigação com as seguintes perguntas:

* O movimento dos objetos é rápido ou lento?
* Os objetos rolam ou deslizam?
* Os sons são abafados ou nítidos?
* São sons produzidos por objetos ocos ou maciços?
* São objetos pequenos ou grandes?

3. Solicite aos grupos que registrem em uma tabela as características observadas e, em seguida, façam desenhos de todos os objetos que acreditam estar dentro das caixas. Os grupos devem justificar suas hipóteses.

4. Em seguida, organize a turma em círculo para que cada grupo compartilhe com os demais suas tabelas e desenhos. O objetivo é que os alunos comparem os resultados obtidos e façam argumentações em defesa de suas hipóteses.

Conduza a discussão, fazendo analogias das etapas executadas durante a atividade com os procedimentos envolvidos na investigação científica: observação, experimentação, formulação de hipóteses e análise dos resultados. Ao final do debate, revele para os alunos o conteúdo das caixas-pretas para que possam averiguar se suas hipóteses estavam corretas ou não.

Como *atividade complementar*, proponhaa leitura do texto “Método científico”, que apresenta as principais etapas do método científico e discute a sua importância, diferenciando Ciência de senso comum. Disponibilize cópias impressas do texto, disponível em: <<https://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-geral/metodo-cientifico.htm>>. (Acesso em: out. 2018.)

Após a leitura, solicite aos alunos que formem duplas e respondam às seguintes perguntas, por escrito:   
“O que é método científico?”; “O que diferencia a Ciência do senso comum?”; “O conhecimento científico expressa a verdade absoluta? Justifique".

Espera-se que os alunos percebam que o método científico é uma forma sistemática de desenvolver o estudo sobre um objeto, por meio de uma sequência organizada de etapas, e o que o diferencia do senso comum é como ele é construído e organizado. No método científico, o conhecimento é construído a partir de etapas controladas e critérios específicos, resultando em um conhecimento organizado de maneira sistematizada. Por outro lado, o senso comum não prescinde destas etapas, e o conhecimento é construído de maneira livre a partir das percepções dos sujeitos sem seguir métodos ou técnicas específicas. Além disso, durante a discussão, é importante garantir que o aluno compreenda que o conhecimento científico não é verdade absoluta, e, por ser uma atividade humana, apresenta limitações. Assim, embora apresente a explicação mais bem aceita pela comunidade científica durante um determinado período histórico, pode ser totalmente invalidado em outro momento.

Para *acompanhar a aprendizagem*, analise a participação e a colaboração de cada aluno na realização das atividades e nas discussões, observando se souberam se respeitar e se escutar mutuamente. Verifique se registraram nas tabelas as propriedades dos objetos que puderam ser percebidas e se houve coerência entre os argumentos apresentados para explicar as hipóteses e os objetos representados nos desenhos.

AULA 2

Objetivos específicos

* Compreender a evolução do conhecimento científico no que diz respeito aos modelos atômicos.
* Interpretar as ideias dos cientistas para compreender a estrutura da matéria e sua relação com as propriedades.

Recurso didático

Livro do Estudante (capítulos 1, 2 e 3).

Encaminhamento

Inicie a aula dividindo a turma em três grupos para a leitura das seções do Livro do Estudante sobre os modelos atômicos. Defina que leitura cada grupo deve fazer, seguindo as indicações:

* Grupo 1: seção *A Teoria Atômica de Dalton*, do capítulo 1;
* Grupo 2: seção *Modelo atômico de Rutherford*, do capítulo 2;
* Grupo 3: seções *Modelo atômico de Bohr* e *Algumas aplicações do modelo de Bohr*, do capítulo 3.

Todos os alunos devem ler a seção designada ao seu grupo. Os integrantes de cada grupo devem discutir e esclarecer eventuais dúvidas entre si.

Na sequência, peça à turma que se reorganize, dessa vez em trios. Cada trio deve ser formado por um aluno do grupo 1, um aluno do grupo 2 e um aluno do grupo 3. Eles deverão compartilhar o que aprenderam sobre o modelo atômico estudado nos grupos de origem.

Na etapa seguinte, peça aos alunos que, individualmente, respondam por escrito às perguntas desafiadoras propostas a seguir:

* Por que, ao longo do tempo, os cientistas propuseram diversos modelos para representar o átomo?
* Que inovação o modelo atômico de Rutherford trouxe em relação ao modelo de Dalton?
* Em que o modelo atômico de Bohr se diferencia do modelo de Rutherford?
* Explique como os fogos de artifício, bem como os conhecidos painéis de luz neon, emitem diferentes cores.

Após essa etapa, organize uma roda de conversa com toda a turma. Pergunte aos alunos o que aprenderam durante a atividade e se algo os surpreendeu. A partir dos aprendizados trazidos pelos alunos e com a ajuda deles, elabore um mapa conceitual no quadro de giz, reunindo a informação dos três modelos atômicos estudados. Aproveite esse momento para esclarecer as dúvidas que possam ter surgido durante a discussão. Espera-se que os alunos reconheçam as diferenças entre os modelos atômicos estudados e compreendam, na perspectiva histórica, como os cientistas contribuíram progressivamente para refinar o modelo atômico atualmente aceito, ressaltando que todas as contribuições tiveram a sua importância.

Como *atividade complementar*, proponha aos alunos que, em casa, pesquisem a evolução dos modelos atômicos, desde os que foram propostos pelos filósofos gregos Leucipo e Demócrito até o modelo atual, incluindo as ideias e descobertas dos cientistas Joseph John Thomson e James Chadwick. A partir da pesquisa, os alunos devem construir uma linha do tempo ressaltando as características de cada modelo, estabelecendo relações entre eles e indicando os fenômenos naturais que são capazes de explicar.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação e a colaboração dos alunos nas leituras, no compartilhamento do conhecimento e nas discussões, observando se foram capazes de se respeitar e de se escutar mutuamente. Verifique o envolvimento de cada um deles na roda de conversa e as contribuições para a confecção do mapa conceitual. Observe se nos registros das respostas às perguntas desafiadoras os alunos contemplaram os conceitos principais e se foram capazes de compreender as diferenças entre os modelos atômicos. Observe também se conseguiram aplicar o conhecimento sobre o modelo de Bohr.

Atividades

1. A conservação da massa numa transformação química pode ser explicada pelo modelo atômico de Rutherford? Justifique.

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

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

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

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

2. O modelo atômico de Rutherford, representado pelo Sistema Solar, mostra exatamente como é o átomo, uma vez que indica que ele tem um núcleo com uma eletrosfera ao redor. Você concorda com essa afirmação?

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

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

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

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

Respostas das atividades

1. Não, pois o modelo que explica a conservação da massa em uma transformação química é o modelo de Dalton. Dalton concluiu que os átomos pertencentes aos reagentes são os mesmos pertencentes aos produtos. Logo, a massa também é a mesma.

2. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda que qualquer modelo proposto pelos cientistas pode apresentar falhas, inconsistências e imprecisões, e, por isso, o modelo atômico de Rutherford é apenas uma representação e não o átomo como ele é de fato. Também é importante que o aluno entenda que o cientista propôs essa representação após várias observações e experimentos, passando por diversas etapas do método científico.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Reconheço a importância do uso de modelos explicativos na Ciência. |  |  |  |
| Reconheço as limitações do uso de modelos explicativos na Ciência. |  |  |  |
| Reconheço a importância do método científico para o avanço do conhecimento. |  |  |  |
| Compreendo a evolução dos modelos atômicos. |  |  |  |
| Consigo descrever as principais ideias sobre o modelo atômico de Dalton. |  |  |  |
| Consigo descrever as principais ideias sobre o modelo atômico de Rutherford. |  |  |  |
| Consigo descrever as principais ideias sobre o modelo atômico de Bohr. |  |  |  |
| Consigo explicar a emissão de luz com base no modelo de Bohr. |  |  |  |
| Consigo pesquisar e reunir dados confiáveis sobre as temáticas trabalhadas em sala de aula. |  |  |  |
| Consigo expor e defender minhas ideias ao responder às questões e participar das discussões realizadas em sala de aula. |  |  |  |
| Consigo escutar meus colegas, respeitando-os durante as atividades. |  |  |  |