SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 9º Bimestre: 2º

Título: Como os átomos se combinam – as ligações químicas

Conteúdos

* Ligação iônica.
* Ligação covalente.
* Ligação metálica.

Objetivos

* Compreender como os átomos se unem para formar diferentes substâncias.
* Compreender que existem diferentes tipos de ligações químicas e que elas dependem das propriedades dos átomos.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Estrutura da matéria é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta desenvolve a habilidade **EF09CI01**, por meio dos conceitos de ligações iônicas, covalentes e metálicas, estimulando o aluno a diferenciá-las e compreender como e por que são formadas na união dos átomos para compor as substâncias.

Número de aulas sugeridas

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

AULA 1

Objetivos específicos

* Classificar as substâncias de acordo com sua condutividade elétrica.
* Interpretar resultados de experimentação, confrontando-os com a teoria.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 4); cloreto de sódio (NaCl, sal de cozinha), sacarose (C12H22O11, açúcar cristal), prego, água destilada (pode ser encontrada em postos de combustíveis), 2 recipientes de vidro de boca larga, aparato para testar condutividade elétrica (montado pelo professor).

Encaminhamento

Inicie a aula com a realização do experimento “A água sempre conduz eletricidade?”. O objetivo da atividade é analisar a condutividade elétrica de diferentes materiais em diferentes condições. Prepare com antecedência o aparato para testar a condutividade dos materiais e leve-o montado no dia da aula. Você vai precisar de uma lâmpada conectada a uma fonte de tensão. O fio condutor ligado à lâmpada deve ter duas extremidades livres (eletrodos), que serão colocadas em contato com o material de teste.

Em sala de aula, solicite aos alunos que construam no caderno uma tabela com três colunas. As colunas devem ter os seguintes títulos: “Materiais”; “O material conduz eletricidade?”; “O material dissolvido em água conduz eletricidade?”.

Em seguida, inicie o experimento testando a condutividade dos materiais sólidos: prego, açúcar cristal e sal de cozinha. Siga as etapas abaixo.

1. Inicie o teste com uma das amostras sólidas. Ligue o dispositivo na tomada e coloque os eletrodos em contato com os extremos opostos da amostra, deixando-os a aproximadamente 5 centímetros de distância um do outro. Atenção: é importante que uma ponta do eletrodo não encoste na outra!

2. Solicite aos alunos que anotem as observações na tabela do caderno.

3. Repita a operação com as outras duas amostras. Após testar a condutividade de cada material, é conveniente limpar os eletrodos com a esponja de aço.

Na sequência, teste a condutividade das amostras líquidas: água destilada, solução de açúcar cristal e solução de sal de cozinha. Como da outra vez, lembre-se de não encostar um eletrodo no outro enquanto o aparato estiver ligado.

1. Encha dois terços do volume de um recipiente de vidro com água destilada e mergulhe os eletrodos, mantendo-os a uma distância de 5 centímetros um do outro. Ligue o aparato para fazer o teste. Em seguida, desligue-o.

2. Peça aos alunos que observem se houve condução de eletricidade e anotem o resultado na tabela do caderno.

3. Agora, dissolva o sal de cozinha na água destilada do copo. Realize o teste de condutividade mergulhando os eletrodos na solução, um de cada vez. Novamente, peça aos alunos que anotem o resultado na tabela.

4. Finalmente, em outro copo, peça aos alunos que dissolvam o açúcar em água destilada e realizem o teste, colocando um eletrodo de cada vez dentro da solução, mantendo-os a uma distância de 5 centímetros um do outro e desligando o aparato assim que terminar o teste. Mais uma vez, eles deverão anotar o resultado na tabela.

**Fonte:** Atividade adaptada de: <<http://gpquae.iqm.unicamp.br/experimentos/E1.pdf>>. (Acesso em: out. 2018.)

Após o experimento, solicite aos alunos que classifiquem os materiais nos seguintes grupos:

* materiais que não conduzem eletricidade no estado sólido, mas conduzem eletricidade quando estão dissolvidos em água;
* materiais que não conduzem eletricidade no estado sólido nem quando estão dissolvidos em água;
* materiais que conduzem eletricidade no estado sólido.

Em seguida, peça a eles que expliquem por que a lâmpada do aparato acendeu em alguns casos e em outros não. Espera-se que os alunos consigam perceber que os materiais podem ser agrupados com base na sua capacidade de conduzir corrente elétrica, e que a lâmpada se acende devido à presença dos íons. Alguns materiais possuem íons livres que transportam as cargas elétricas de um terminal (ou eletrodo) para outro fechando o circuito, como o prego (sólido) e o NaCl dissolvido em água.

Após a atividade, peça aos alunos que leiam as seções *Motivação* e *Tipos de substâncias que estudaremos* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Em seguida, reúna-os em uma roda de conversa e conduza uma discussão a partir da leitura e dos resultados observados no experimento. Você pode anotar na lousa as informações levantadas durante a discussão e comparar os resultados registrados pelos alunos com a tabela sobre as propriedades das substâncias químicas da seção *Motivação*.

Ao final da aula, solicite aos alunos que respondam em casa às questões 1, 2, 3, 4 e 5 e aos itens C e D da questão 47 da seção *Use o que aprendeu* do capítulo 4 do Livro do Estudante. Peça que registrem as dúvidas que surgirem durante a realização dos exercícios, pois esse será o ponto de partida da próxima aula.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação e a colaboração dos alunos na realização das atividades e nas discussões, observando se souberam respeitar e ouvir os colegas. Verifique também se conseguiram argumentar sobre os resultados da experimentação com base na leitura das seções do Livro do Estudante.

Como *atividade complementar* a ser feita em casa, solicite aos alunos que façam, em grupos, uma pesquisa sobre os cientistas Linus Pauling e Gilbert Newton Lewis e sua contribuição para a criação da teoria que explica como os átomos se mantêm juntos. Oriente os alunos a utilizarem a internet para realizar a pesquisa ou disponibilize material impresso para consulta. Eles deverão elaborar cartazes sobre o tema pesquisado e apresentá-los em sala de aula na data que você estipular.

AULA 2

Objetivos específicos

* Compreender e diferenciar as ligações iônicas, covalentes e metálicas.
* Compreender as propriedades das substâncias iônicas, moleculares e metálicas.
* Descrever a formação das ligações químicas com base na regra do octeto.
* Representar e interpretar a fórmula de Lewis das substâncias químicas.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (capítulo 4); projetor (opcional); papel sulfite; cartolinas; folhas de EVA (de diversas cores); massa de modelar; cola; tesoura com pontas arredondadas.

Encaminhamento

Inicie a aula discutindo as questões respondidas pelos alunos no final da aula anterior, desenvolvendo o conteúdo sobre ligações químicas a partir das dúvidas que eles levantaram e traçando relações com o experimento realizado na aula anterior. É imprescindível que, durante a explicação, você explore com a turma os seguintes temas: gases nobres; regra do octeto; número de elétrons que os elementos químicos apresentam em sua camada de valência; formação de íons; tendência de cada elemento químico em doar ou receber elétrons; representação de Lewis para as substâncias químicas; propriedades das substâncias iônicas, moleculares e metálicas. Você pode utilizar o projetor para apresentar e desenvolver esses conteúdos.

Em seguida, peça aos alunos que se organizem em grupos de até cinco integrantes. Metade dos grupos deverá realizar as atividades do boxe *Para discussão em grupo* do tópico *Ligação iônica* do capítulo 4 do Livro do Estudante. A outra metade ficará com as atividades do boxe *Para discussão em grupo* do tópico *Ligação covalente* do mesmo capítulo. Em seguida, reorganize a turma formando duplas mistas – com um integrante que estudou as ligações iônicas e outro que estudou as ligações covalentes. As duplas devem trocar informações sobre o que aprenderam e responder às questões 10 a 14 e 22 a 25 da seção *Use o que aprendeu*, também do capítulo 4. Peça que entreguem as respostas em folhas de papel sulfite.

Finalmente, reúna todos os alunos em uma roda de conversa para esclarecer as dúvidas sobre os temas desenvolvidos na aula.

Como *atividade complementar*, solicite aos alunos que se dividam em grupos de até cinco integrantes para realizar a atividade “Construção de modelos para representar as ligações químicas”. Distribua o material necessário para confeccionar os modelos e oriente-os a seguir as instruções abaixo.

1. Inicialmente, escolha uma substância iônica e uma substância covalente.

2. Utilizando a tabela periódica, procure os elementos constituintes e a classificação das substâncias escolhidas e, a partir daí, determine sua distribuição eletrônica.

3. O modelo que você vai construir deverá representar apenas a camada de valência dos átomos envolvidos. Recorte no EVA formas circulares e coloridas para representar os átomos; setas para representar as ligações iônicas (transferência de elétrons de um átomo para outro, formando cátion e ânion) e elipses para representar as ligações covalentes (compartilhamento de elétrons entre os átomos). Cole as partes de EVA na cartolina.

4. Com a massa de modelar, faça pequenas esferas para representar os elétrons. O tipo de ligação química entre os elementos deverá ser representado com o número de elétrons na camada de valência e com a quantidade de elétrons que será compartilhada ou transferida.

Peça aos grupos que apresentem os trabalhos ao restante da turma e expliquem como os átomos se ligam nas substâncias escolhidas.

**Fonte:** Atividade adaptada de: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/ensino-de-ciencias-no-ensino-fundamental-modelo-para-ligacoes-quimicas/15460>>. (Acesso em: out. 2018.)

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação e a colaboração dos alunos nas discussões, observando se souberam respeitar e ouvir os colegas. Verifique também se, nas respostas às perguntas do Livro do Estudante, os alunos conseguiram diferenciar as ligações químicas e representá-las de acordo com a estrutura de Lewis.

Atividades

1. Embora sejam conhecidos 118 elementos químicos, existe na natureza uma enorme quantidade de substâncias. Como você explica isso?

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

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

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

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

2. As características do elemento hidrogênio são totalmente diferentes das características dos demais elementos químicos. Entre os átomos que participam de compostos, ele é o único com uma só camada de valência (a camada K). Outra peculiaridade é que essa camada contém um único elétron. Além disso, ele pode se ligar a átomos de um metal ou de um não metal.

Que tipo de ligação o hidrogênio forma quando se liga a um metal? E quando se liga a um não metal?

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

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

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

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

Respostas das atividades

1. Espera-se que os alunos tenham compreendido que os átomos se combinam para formar as mais diversas substâncias químicas, assim como as letras do alfabeto se combinam para compor as mais diversas palavras.

2. O tipo de ligação formado entre o hidrogênio e um metal é a ligação iônica. Entre o hidrogênio e um não metal ocorre uma ligação covalente, formando uma molécula.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Consigo classificar as substâncias de acordo com sua propriedade de condutividade elétrica. |  |  |  |
| Consigo diferenciar as ligações iônicas, covalentes e metálicas. |  |  |  |
| Compreendo como as ligações iônicas, covalentes e metálicas são formadas. |  |  |  |
| Consigo descrever a formação das ligações químicas com base na regra do octeto. |  |  |  |
| Consigo reconhecer e diferenciar as propriedades das substâncias iônicas, moleculares e metálicas. |  |  |  |
| Consigo representar e interpretar a fórmula de Lewis das substâncias químicas. |  |  |  |
| Consigo interpretar os resultados de uma experimentação confrontando-os com a teoria. |  |  |  |
| Consigo registrar minhas dúvidas durante a realização das atividades. |  |  |  |
| Consigo expor e defender minhas ideias ao responder às questões e participar das discussões realizadas em sala de aula. |  |  |  |
| Escuto meus colegas, respeitando-os durante as atividades. |  |  |  |