SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 9º Bimestre: 2º

Título: Explorando as leis ponderais

Conteúdos

* Lei da conservação das massas.
* Lei das proporções definidas.

Objetivos

* Verificar na prática que, numa reação química, a massa é constante.
* Entender o contexto em que Lavoisier propôs a lei da conservação das massas.
* Compreender que, numa reação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.
* Trabalhar em equipe.
* Elaborar relatório com as etapas de um experimento.
* Compreender que, numa reação química, as proporções entre reagentes e produtos são mantidas.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

As leis ponderais são o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha a habilidade da BNCC **EF09CI02**, segundo a qual os alunos devem comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, inclusive estabelecendo as relações de proporcionalidade de massa entre elas. Os alunos são convidados a se colocar no lugar de um cientista e reportar seu experimento a um colega, exercitando o uso da linguagem científica e argumentando com base em dados para defender seu ponto de vista.

Número de aulas sugeridas

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

AULA 1

Objetivos específicos

* Verificar em uma atividade prática que a massa antes e depois de uma reação química não se altera.
* Trabalhar em grupo.
* Elaborar relatório com as etapas de um experimento.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 3); 1 garrafa plástica pequena, 1 comprimido efervescente por grupo, água e balança de precisão de 0,1 g.

Encaminhamento

Inicie a aula explicando o contexto histórico em que as leis ponderais foram estabelecidas. Cite que, em meados do século XVIII, enquanto alguns cientistas defendiam que a massa não se altera antes e depois de uma reação, outros defendiam a teoria do flogisto. A seção **Saiba mais!** do **Tema 3** da **Unidade 3** do Livro do Estudante traz uma abordagem sobre essa teoria.

Proponha aos alunos que se organizem em grupos de dois a três integrantes para realizar um experimento usando comprimido efervescente e água. Divida os grupos em A e B, de modo que haja a mesma quantidade de grupos A e de grupos B. Explique à turma que o comprimido efervescente contém substâncias que, quando adicionadas à água, causam a liberação de gás. Peça a eles que imaginem que estão em meados do século XVIII, quando isso não era um consenso. Oriente-os a seguir as instruções do texto “A massa se conserva ou se altera em uma reação química?” da seção **Vamos fazer** do **Tema 2** da **Unidade 3** do Livro do Estudante. Distribua o material necessário e peça aos grupos A que façam o experimento com a garrafa tampada e aos grupos B que façam o experimento com a garrafa destampada.

Será necessário disponibilizar uma balança de precisão para que os grupos possam realizar o experimento. Caso a escola não tenha uma balança de precisão, verifique com a coordenação a possibilidade de adquirir esse aparelho, que pode ser útil em muitos experimentos de diferentes componentes curriculares. Há opções com valores bem acessíveis no mercado.   
Como *atividade complementar*, supondo que seus integrantes sejam cientistas do século XVIII, os grupos devem redigir uma carta destinada a outro cientista descrevendo seu experimento com o máximo de detalhes e explicando a conclusão à qual o experimento leva: de que a massa se mantém ou não se mantém numa reação química. As cartas dos grupos devem ser apresentadas na próxima aula desta sequência didática.

Para *acompanhar a aprendizagem*, observe a participação dos alunos no decorrer de toda a atividade e verifique se os comentários a respeito do conteúdo demonstram que eles o compreenderam.

AULA 2

Objetivos específicos

* Verificar em uma atividade prática que a massa antes e depois de uma reação química não se altera.
* Trabalhar em grupo.
* Entender o contexto em que Lavoisier propôs a lei da conservação das massas.
* Compreender que, numa reação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 3); palha de aço com a massa previamente medida e submetida à chama em cadinho, balança de precisão de 0,1 g.

Encaminhamento

Nesta aula, peça aos alunos que se reúnam nos mesmos grupos da aula anterior para trocar as cartas. Cada grupo A deve entregar sua carta a um grupo B e vice-versa. Peça que leiam as cartas recebidas. Em seguida, discuta com os alunos como os grupos A e B elaboraram suas argumentações com base em seus experimentos.

Como *atividade complementar*, traga uma amostra de palha de aço cuja massa você tenha medido previamente, e, em seguida, submetido à queima – tome o cuidado de realizar a queima em local apropriado e com boa ventilação. Mostre aos alunos que, ao comparar a massa original da palha de aço com a massa final (que pode ser medida durante a aula), é possível observar um aumento de massa. Tendo em vista todos esses dados, as cartas dos grupos e os experimentos da aula anterior, verifique, por meio dos comentários dos alunos, se eles perceberam que na reação do comprimido efervescente com a água ocorre a liberação de um gás que pode ser contido se a garrafa for fechada, e que na reação de queima da palha de aço um gás é incorporado a ela. Comente que experimentos variados mostraram aos cientistas que, ao conter os reagentes e produtos, a massa antes e depois da reação não se altera.

Explique o conteúdo da lei de conservação das massas. Para *acompanhar a aprendizagem*, peça aos alunos que façam as atividades 1 e 2 desta sequência didática.

Atividades

1. Nos casos abaixo, ao medir a massa dos reagentes de entrada e o produto gerado, é possível observar a conservação da massa? Justifique sua resposta.

a) São misturados água e sal de cozinha, gerando água salgada.

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

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

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

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

b) Um ovo é adicionado a uma quantidade de vinagre suficiente para submergi-lo em frasco aberto. Com isso, há liberação de gás e o ovo fica sem casca.

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

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

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

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

2. Imagine que um cientista que viveu entre os séculos XV e XVIII tenha feito o mesmo experimento com o comprimido efervescente que você realizou com seus colegas em sala de aula. Quais condições, entre as que são apresentadas a seguir, ele levaria em consideração para admitir ou negar a existência de conservação da massa naquela reação química? Justifique sua resposta.

a) composição do comprimido

b) massa aproximada do comprimido e massa aproximada da água

c) luminosidade sob a qual a reação foi conduzida

d) fonte da água e como a água foi purificada

e) tamanho e tipo de garrafa e o sistema de fechamento dessa garrafa

f) horário em que a reação foi conduzida

g) temperatura e pressão sob as quais a reação foi conduzida

h) tipo e precisão da balança usada

Respostas das atividades

1.

a) É possível observar a conservação da massa, pois, na dissolução de sal de cozinha, não há incorporação nem liberação de gás. A massa da água somada à massa do sal de cozinha é a massa da água salgada.

b) Como parte do material é liberado em forma de gás, ao medir a massa do conteúdo do frasco, é possível observar a diminuição da massa.

2. Todas as condições. Em suas justificativas, os alunos podem dizer que, naquela época, provavelmente todas essas condições seriam levadas em consideração, e talvez mais algumas, pois não havia conhecimento dos fatores que influenciam essa reação. Seria interessante que os alunos observassem que as condições indicadas nas alternativas **A**, **B**, **D**, **E**, **G** e **H** são importantes para a reprodutibilidade do experimento. A reação depende da composição do comprimido e da água, pois isso influencia nos reagentes disponíveis. A massa aproximada é importante para que seja possível observar sua variação ou não variação com a balança na precisão indicada. A descrição da garrafa é importante, pois é necessário que ela suporte a pressão gerada. A temperatura ambiente e a pressão ambiente são importantes, mas talvez, nesse caso, não alterassem o resultado final, apenas o tempo necessário para o fim da efervescência. A precisão da balança usada é importante para que a variação ou a falta de variação da massa seja observável.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Entendo e sou capaz de aplicar a lei da conservação das massas. |  |  |  |
| Entendo que muitos experimentos foram necessários para que os cientistas chegassem às leis ponderais. |  |  |  |
| Participei e permiti que os demais membros do grupo participassem da parte prática da atividade proposta. |  |  |  |
| Participei e permiti que os demais membros do grupo participassem da elaboração da carta que descreve o experimento realizado. |  |  |  |
| Sei elaborar argumentos com base no resultado prático obtido. |  |  |  |
| Entendo e sou capaz de aplicar a lei das proporções definidas. |  |  |  |