

EXPERIMENTO DE ELETROQUÍMICA COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA JONATHAS PONTES ATHIAS MARABÁ-PA AMAZÔNIA ORIENTAL

Jadiel de Jesus Gama Braga - <https://lattes.cnpq.br/8114516545955715>-Unifesspa
Darlan Leal Barbosa - <http://lattes.cnpq.br/2532084687145436>- Unifesspa
Adriane Damasceno de Souza - <http://lattes.cnpq.br/6791630228621311> - Unifesspa
Claudio Emidio da Silva-Unifesspa

Financiamento: Capes

Área de conhecimento: Ciência Exatas

Agência Financiadora da Bolsa: Capes

Programa de Ensino: Residência pedagógica

Resumo: A eletroquímica surgiu graças ao descobrimento da eletricidade. Antes do século XVIII a natureza da eletricidade era desconhecida, e ninguém sabia o que era ou de onde vinha. Porém esse fato foi mudado no final do século XVIII graças a Alessandro Volta, um cientista italiano que viveu entre 1745 e 1827. Volta descobriu que a eletricidade era gerada através de dois metais diferentes. Com essa descoberta foi possível armazenar energia elétrica em pilhas. A eletricidade é formada pela reação de oxirredução entre dois metais de eletropositividade diferentes. Metais com eletropositividade diferentes são bastantes fáceis de encontrar no cotidiano como o cobre e o alumínio. O objetivo deste trabalho foi demonstrar o funcionamento básico de uma pilha com materiais de baixo custo em uma escola pública do estado do Pará, na cidade de Marabá. A prática descrita neste artigo, foi realizada utilizando dez copos descartáveis, papel alumínio, fio de cobre, água, sal de cozinha e uma lâmpada led. O cobre e o alumínio foram ligados um no outro. Para a solução ficar eletrolítica foi adicionado uma colher de sal em cada um dos copos cheio de água, formando uma ponte salina, cada copo foi posicionado em pares, foi colocado o alumínio e o cobre nos copos de forma que a parte do alumínio ficasse em um copo e parte do cobre ficasse em outro copo formando um circuito elétrico, a lâmpada led foi colocada entre os dois copos, onde um continha o alumínio e o outro continha o cobre, assim foi possível a luz de led acender. O funcionamento básico de uma pilha se deve a reações de oxirredução entre metais de diferentes eletropositividade; quanto mais eletropositivo for, mais fácil doar um elétron. Quando dois metais de eletropositividades diferentes são colocados para reagir, o metal mais eletropositivo, acaba doando os elétrons para o metal menos eletropositivo; o metal mais eletropositivo recebe o nome de cátodo e o menos eletropositivo de ânodo. A corrente elétrica se deve ao fluxo de elétrons que é transferido do cátodo para o ânodo. A eletropositividade de um metal se deve principalmente ao seu raio atômico, quanto maior for o raio atômico, mais eletropositivo será o metal, por conta da atração do núcleo não ser tão forte sobre os elétrons. O raio atômico do alumínio tem um tamanho de 1,82 Å, enquanto o raio atômico do cobre tem um tamanho 1,57 Å, logo o alumínio é mais eletropositivo que o cobre; dessa forma, agirá como cátodo; enquanto o cobre agirá como ânodo. Quando o alumínio e o cobre são colocados em contato na água com cloreto de sódio, é criando um circuito, os elétrons do alumínio são transferidos para o cobre; essa transferência gera uma corrente elétrica

Palavras-chave: Eletroquímica, Reação de oxidorredução, Pilha de Volta; Ensino de Química.

1. INTRODUÇÃO

O primeiro contato com a eletricidade surgiu na Grécia antiga, quando o filósofo grego Tales de Mileto, esfregou em um âmbar em tecido e percebeu que quando o âmbar era tocado em pequenos pedaços de folha, as folhas eram atraídas, com esse experimento ele percebeu que haviam pequenas partículas que eram agitadas quando esfregadas sofriam átomos pelo âmbar, com esse experimento surgiu o nome eletricidade, que significa âmbar em grego¹.

A eletroquímica se desenvolveu graças ao descobrimento da eletricidade. Antes do século XVIII a eletricidade por meio de reações químicas era desconhecida, a única forma de armazenar eletricidade era utilizando os frascos de Leyden e ninguém sabia de fato a natureza da eletricidade e nem de onde vinham ou de que era feito. Porém esse fato foi mudado no final do século XVIII graças a Alessandro Volta, um cientista italiano que viveu entre 1745 e 1827. Volta foi o cientista que conseguiu criar a primeira pilha da história que foi denominada de pilha de Volta, com sua pilha volta conseguiu gerar energia elétrica. Volta determinou que a eletricidade era gerada através de dois metais diferentes, mas não conseguiu explicar o que era feito².

Mais tarde descobriu que a eletricidade é formada pela reação de oxirredução entre dois metais de eletropositividade diferentes. Metais com eletropositividade diferentes são bastantes fáceis de encontrar no cotidiano como o cobre e o alumínio².

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A prática descrita neste artigo, foi realizada utilizando dez copos descartáveis, papel alumínio, fio de cobre, água, sal de cozinha e uma lâmpada led. O cobre e o alumínio foram ligados um no outro. Para a solução ficar eletrolítica foi adicionado uma colher de sal em cada um dos copos cheio de água, formando uma ponte salina, cada copo foi posicionado em pares, foi colocado o alumínio e o cobre nos copos de forma que a parte do alumínio ficasse em um copo e parte do cobre ficasse em outro copo formando um circuito elétrico, a lâmpada led foi colocada entre os dois copos, onde um continha o alumínio e o outro continha o cobre, assim foi possível a luz de led acender.

REAGENTES

- Papel alumínio
- Fio de cobre
- Água
- Sal de cozinha

MATERIAIS

- Colher
- Lâmpada de led.
- 10 Copos descartáveis

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alexandre Volta não conseguiu explicar com clareza como sua pilha gerava eletricidade, ele apenas deduziu que a força eletromotriz é gerada quando dois metais diferentes eram postos em contato, Volta não levou em conta a função da corrente salina na geração da eletricidade e nem percebeu que se tratava de uma reação química. Naquela época os cientistas ainda não sabiam da existência dos elétrons.

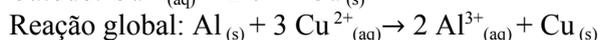
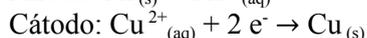
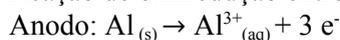
A explicação que temos hoje para a geração de eletricidade na pilha de Volta é que ocorre uma reação de oxirredução entre os metais, o metal mais eletropositivo doa elétrons para o menos eletropositivo, como acontece com o cobre e o alumínio, solução salina de cloreto de sódio, tem a função de manter equilíbrio das cargas. deixando neutra, sem ela a pilha não funciona. A lâmpada que é colocada nos copos fecha o circuito permitindo a transferência de elétrons do átomo de alumínio para o átomo de cobre que passa pela luz, produzindo a luz.

Nessa célula voltaica criada, os metais de cobre e de alumínio foram utilizados como eletrodos da célula. O eletrodo de cobre teve a função de cátodo e o de alumínio teve a função de ânodo, foi entre esses dois metais que ocorreu a passagem da corrente elétrica. A solução de cloreto de sódio e água que foi colocada entre os eletrodos de cobre e alumínio foi a solução eletrolítica responsável por manter as cargas neutras e de ponte salina que permitiu a transferência dos elétrons do ânodo (alumínio) até o cátodo (cobre).

Quando o circuito foi criado, ocorreu uma reação de oxirredução entre os eletrodos, essa reação provocou a transferência de elétrons do ânodo para o cátodo. Elementos metálicos tendem a doar elétrons, logo sua reatividade está ligada à sua facilidade de doar elétrons, logo quanto mais reativo for um metal, mais fácil será sua facilidade de sofrer oxidação. Em uma reação de oxirredução entre os metais, o metal mais reativo doa elétrons para o metal o menos reativo. A facilidade em que um átomo tem de doar elétrons deve-se principalmente ao tamanho do raio atômico e de como os elétrons estão arranjados na camada de valência, átomos que apresentam um raio atômico grande sofrem uma grande repulsão dos elétrons, mantendo seus elétrons da camada de valência afastados do núcleo, dessa forma a carga positiva do núcleo, não exercem tanta atração sobre os elétrons. Já átomos com raio atômico pequeno tendem a ganhar elétrons, devido aos seus elétrons da camada de valência está próxima do núcleo, a força positiva do núcleo acaba atraindo os elétrons para bem próximo de si, mantendo os elétrons próximos, essa atração do núcleo sobre os elétrons acaba atraindo elétrons de outros átomos.

A reação de oxirredução, provocou a formação da eletricidade. O cobre tem um tamanho de raio atômico pequeno (128 pm) em relação ao raio atômico do alumínio (143 pm). Logo as repulsões eletrônicas dos elétrons de alumínio vão ser maiores do que os elétrons do cobre, e os seus elétrons vão se sentir atraídos pelo núcleo dos átomos de cobre, devido à menor distância entre eles. Assim os elétrons do átomo de alumínio, passam pela corrente salina a vão em direção do átomo de cobre, esse fluxo de elétrons é chamado de corrente elétrica. No final do circuito tem os metais de alumínio em um copo e o metal de cobre em outro, porém o circuito não está fechado, para fechar o circuito precisa se colocar um condutor de eletricidade para permitir que os elétrons passe pelo condutor do átomo de alumínio de transfiram para o átomo de cobre, os materiais que contêm na luz são excelentes condutores de eletricidade, quanto a luz é colocada entre os circuitos, a corrente elétrica passa pela luz em direção ao cobre, produzindo a luz.

Reação de oxirredução entre o alumínio e o cobre:



Quando os pólos da lâmpada led foi colocada um em cada copo com os metais e solução salina, começou de modo que o polo positivo da lâmpada ficasse no copo os os alumínio e o polo negativo no copo com o cobre, a lâmpada acendeu, indicando havia gerado eletricidade, a geração continuada de eletricidade, formou uma corrente elétrica que passava pela lâmpada led, produzindo luz.

Imagem 1-Pilha de Volta



Fonte: A autoria própria, 2023.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alumínio e o cobre são metais bastantes acessíveis aos alunos e também bastante conhecidos por eles, assim como o cloreto de sódio (sal de cozinha). Por conta da facilidade de encontrar esses materiais e do seu baixo custo eles foram escolhidos para realizar o experimento. A prática do experimento realizado em sala de aula, demonstrou aos alunos que é possível construir uma pilha com materiais que a maioria dos alunos tem em sua casa. A explicação sobre o funcionamento básico de uma pilha, melhorou a compreensão dos alunos sobre reações de oxirredução e também eles aprenderam o que é a eletricidade e como ela é gerada.

5. REFERÊNCIAS

1. FELTRE, Ricardo. Fundamentos de Química: vol. I 4^a.ed. São Paulo: Moderna, 2005. P 75.
2. BROWN, T. L.; LEMAY, H.E.; BURSTEN, B.E.; BURDGE, J. R. Química: a ciência central. 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.P 902-913.