Guia Didático do Professor

Simulação

Célula Galvânica

Pilhas e Baterias

Química
3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Frieda Maria Marti-Collett

Revisão

Alessandra Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felippe

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
Ministério da Ciência e Tecnologia
Ministério da Educação

Simulação (Software)

Tema: Célula Galvânica

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Pilhas e Baterias

Conceitos envolvidos: funcionamento de uma célula galvânica

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Explicar como uma corrente elétrica pode ser gerada por meio de uma reação química espontânea.

Objetivos específicos:

Conceituar célula galvânica;

Distinguir entre célula galvânica e célula eletrolítica.

Pré-requisitos:

Eletrodo padrão de hidrogênio.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Professor, o guia que você tem em mãos foi desenvolvido para auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem da química, especificamente, o tema *Célula Galvânica*.

A simulação é um recurso pedagógico que visa despertar o interesse dos alunos pela matéria, tornando o processo ensino-aprendizagem atraente e interessante. Contudo, sua mediação como professor é muito importante em relação ao uso apropriado do recurso em sala de aula, explorando toda a sua potencialidade pedagógica para o alcance dos objetivos de aprendizagem.

Recomendamos que você também estude o material virtual antes de mostrá-lo a seus alunos. Se houver a necessidade de aprofundar seu conhecimento sobre o tema tratado, não hesite em realizar sua própria pesquisa. Agindo assim, certamente, o rendimento das aulas será ainda maior.

Recomendamos que você verifique com antecedência a disponibilidade da sala de informática. Lembre-se também de checar se os computadores possuem os seguintes requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

1. Apresentação do Tema

Inicie a aula perguntando aos alunos se eles possuem algum equipamento eletrônico. Explique que, ao ser ligado, esse equipamento dá início a uma reação química. Pergunte se eles sabem em que parte do equipamento ocorre essa reação. Caso não obtenha a resposta "pilha" ou "bateria", explique à turma que tal reação ocorre dentro das mesmas.

Em seguida, diga que uma simulação será usada e também ajudará a turma a compreender como essa reação química ocorre e como gera energia para fazer o equipamento eletrônico funcionar.

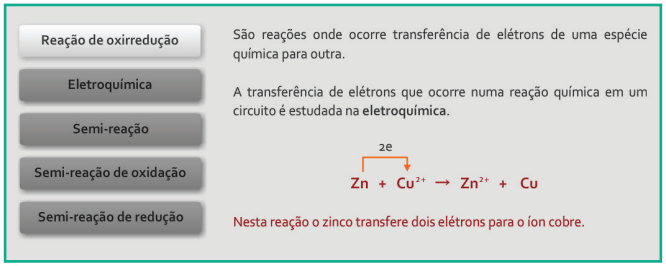
2. Atividades – Na sala de computadores

Células Eletroquímicas

Explique à turma que pilhas e baterias são exemplos de **células eletroquímicas.** As células eletroquímicas podem ser células galvânicas ou voltaicas ou células eletrolíticas. -

Explique que quando uma corrente elétrica é produzida por meio de uma **reação química de oxirredução espontânea**, a célula eletroquímica é chamada de **célula galvânica** e quando uma corrente elétrica é usada para forçar uma **reação química de oxirredução não espontânea**, a célula eletroquímica é chamada de **célula eletrolítica**.

Explique que uma bateria é formada por um conjunto de células galvânicas ligadas em série. Para ilustrar e reforçar essa explicação, peça aos alunos que leiam as informações da tela 1 do software. Nessa mesma tela, se eles clicarem no termo corrente elétrica, destacado em laranja no texto, aparecerá a sua definição. Para fechar a caixa de texto, basta clicar sobre ela.



Em seguida, mencione aos alunos que antes de iniciar a discussão e leitura sobre como ocorre a geração de corrente elétrica por meio de uma reação química espontânea, será preciso rever alguns conceitos básicos. Para isso é necessário usar os termos e definições da tela 2 do software.

Prepare tiras de papel escritas, em cada uma, com os termos e suas definições. Não é necessário inserir todo o texto da definição encontrado na tela do software. Você pode inserir apenas a primeira frase. Divida a turma em grupos (com no máximo de 3 alunos) e distribua a cada um deles um conjunto de tiras (definição + termo). Peça que eles leiam e associem os termos às suas definições. Monitore a atividade e observe se as associações estão sendo feitas corretamente. Em seguida, peça que cada aluno leia as informações adicionais da tela 2 do software e verifique se as associações foram feitas corretamente.

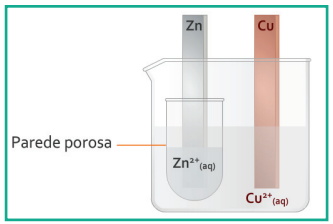
Experimento 1

Para que os alunos comecem a entender como ocorre a geração de corrente elétrica por meio de uma reação química espontânea, peça que eles leiam a tela 3 do software e que tomem nota sobre os itens mais importantes do experimento, mostrando a reação do zinco com os íons Cu^{2+}. Pergunte a eles o que acontece com o Zn e os íons Cu^{2+}. No experimento apresentado na tela 3, uma placa de zinco é colocada em uma solução aquosa que contém íons Cu2+ dissociados: $Cu(NO_3)_2$ ou $CuSO_4$. O experimento mostra que os átomos de zinco da placa transferem elétrons para os íons Cu2+ que se encontram na interface sólido-solução. Esses elétrons reduzem o Cu^{2+} a Cu que, por sua vez, se depositam na placa de zinco. Essa desaparece lentamente, pois os átomos de Zn se transformam em íons Zn^{2+} em solução.

Escreva a equação no quadro para explicar a reação ocorrida no experimento.

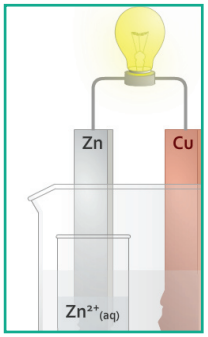
$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

Experimento 2



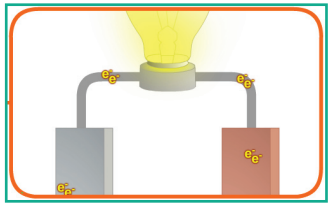
Nesse experimento, explicado e ilustrado nas telas 4 e 5 do software, os reagentes são separados em recipientes distintos. Em um recipiente pequeno de parede porosa, uma placa de Zn é mergulhada em uma solução de nitrato de zinco que contém íons Zn^{2+} e, em outro recipiente maior uma placa de Cu é imersa em uma solução de nitrato de cobre que contém íons Cu2+. Enfatize para os alunos que não há contato entre as placas de zinco e os íons Cu^{2+}, o que impede que os elétrons sejam transferidos diretamente dos átomos do metal do zinco para os íons Cu^{2+}.

Pergunte aos alunos o que acontecerá se as placas forem conectadas por um sistema composto de uma lâmpada e um fio metálico de platina. Pode ser que haja a resposta de que a lâmpada acenderá. Explique que isso ocorre porque no recipiente com a placa de zinco imerso em solução contendo íons Zn^{2+}, os átomos de zinco perdem um par de elétrons cada. Esses elétrons

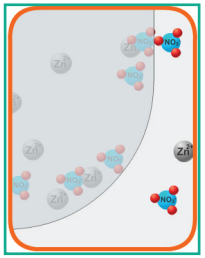


passam pelo fio e pela lâmpada, que acende, chegando à placa de cobre. Nesse recipiente, os íons Cu^{2+} na solução são atraídos pelos pares de elétrons da placa e grudando na mesma. Para que os alunos possam visualizar essas etapas, peça que eles a acompanhem na tela 5 do software, clicando na lâmpada e, em seguida, nos retângulos em laranja.

A lâmpada acende porque ocorre um fluxo de elétrons (corrente elétrica), causado pelo processo de atração e repulsão de elétrons, pelo fio de platina e pela lâmpada, gerando **trabalho elétrico**. Tudo isso só acontece devido às reações químicas que ocorrem entre as placas de metal mergulhadas em soluções de seus íons (**eletrodos**).



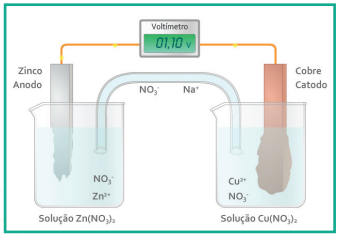
Esse trabalho elétrico é também o responsável pelo funcionamento dos aparelhos eletrônicos, por exemplo. Os alunos podem constatar isso na tela 6 do software e verem uma animação e a explicação desse processo.



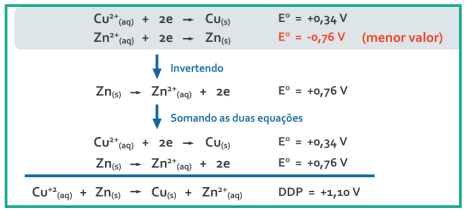
Chame atenção também que o eletrodo em que aparece a reação de oxidação é denominado de **ânodo**, e o eletrodo em que aparece a reação de redução é chamado de **catodo**. A tela 7 do software apresenta uma ilustração detalhada sobre esses tipos de eletrodos, utilizando os exemplos dos elementos usados no experimento.

Explique aos alunos que além da movimentação de elétrons há também movimentação de íons pela **solução eletrolítica** e que eles podem ler mais detalhes a respeito na tela 8 do software.

Experimento 3



O mesmo experimento com eletrodos pode ser executado em recipientes separados e sem o uso de uma parede porosa. Porém, é necessário usar uma ponte salina. Outra diferença é a substituição da lâmpada por um voltímetro. Peça aos alunos que acompanhem a animação e o texto das telas 9 e 10 do software. Eles notarão que as reações ocorrem da mesma forma. Entretanto, o meio para passagem dos íons de uma solução eletrolítica para outra é a ponte salina.



No voltímetro, a letra v que segue o número é maiúscula, portanto 01,10 V

Pergunte aos alunos se eles notaram a mudança de valor no voltímetro. Explique que esse valor representa a soma de potenciais de oxirredução do zinco (oxidação) e do cobre (redução), conhecido como **Diferença de Potencial** (**DDP**) ou **Força Eletromotriz**.

Os alunos podem concluir o software lendo as telas 11 e 12. Por fim, conclua que o exemplo de célula galvânica apresentado por meio dos 3 experimentos é um exemplo de pilha/bateria com funcionamento semelhante ao vendido no comércio.

3. Atividades Complementares

a) Aproveite a sala de informática e, se houver acesso à internet em sua escola, peça que seus alunos, ao terminarem de navegar pela simulação, visitem outros sites com **informações sobre células galvânicas**. Peça que eles anotem os links mais interessantes no quadro para compartilhar com a turma.

b) Caso você tenha acesso a um laboratório de Química e seguindo as instruções descritas no texto *Células Galvânicas*, disponível em http://www.uff.br/gqi/ensino/disciplinas/givexp/pilhas.pdf, faça com seus alunos alguns dos **experimentos** citados.

c) Exiba o **vídeo *Pilhas e Baterias***, produzido pela PUC-Rio como parte do Projeto Condigital. Disponível no Portal do Professor.

4. Avaliação

A avaliação é muito mais do que simplesmente atribuir conceitos e notas. Ela é parte integrante do **processo de ensino-aprendizagem**.

A avaliação pode ser realizada por meio de: observação da dinâmica das atividades, perguntas formuladas pelos alunos, participação em trabalhos em grupo, produção de portfólio, auto-avaliação, produção de textos, testes, trabalhos em sala de aula, etc.

Pense na avaliação não simplesmente como meio de aprovação, mas também como forma de **aperfeiçoamento e desenvolvimento** do aluno. Lembre-se também de que este é um momento propício para você avaliar seu próprio trabalho.

O desenvolvimento e o resultado das atividades propostas devem permitir a observação e seu registro, o que indicará se os objetivos específicos foram alcançados.

dica!

O texto *Células Galvânicas*, disponível em http://www.uff.br/gqi/ensino/disciplinas/givexp/pilhas.pdf pode ser usado para complementar as informações da sua aula, caso ache necessário. Ele apresenta interessantes informações adicionais e sugestões de experimentos e exercícios.

professor!

Leve em consideração as dificuldades dos alunos. Trabalhe no sentido de minimizá-las.

SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos
José Guerchon
Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência
Camila Welikson

Revisão Técnica
Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção de Conteúdos
PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral
Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software
Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software
Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento
Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor
Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor
Tito Tortori

Redação
Alessandra Muylaert Archer
Camila Welikson
Frieda Maria Marti-Collet
Tito Tortori

Design
Amanda Cidreira
Joana Felippe
Romulo Freitas

Revisão
Alessandra Muylaert Archer
Camila Welikson