

Simulação **Conservação da Maçã**

Conservação de Alimentos

Química
2ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Camila Welikson

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Amanda Cidreira

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: Conservação da Maçã

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Conservação de Alimentos

Conceitos envolvidos: oxidação e concentração.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Examinar a inibição da oxidação da polpa da maçã através da adição de suco de limão.

Objetivos específicos:

Compreender o funcionamento de um colorímetro;

Comparar o tempo de escurecimento de várias polpas da maçã de acordo com diferentes concentrações de suco de limão;

Construir um gráfico que indica a influência do suco de limão no processo de escurecimento da maçã.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

Há diferentes maneiras de usar softwares na educação e para que suas aulas sejam bem aproveitadas é fundamental que você estabeleça os objetivos que pretende atingir. Para isso, é importante saber claramente quais são os recursos e o tempo disponíveis para trabalhar o conteúdo com a sua turma. A partir daí, você poderá definir, dentre as alternativas de trabalho possíveis, qual seguir.

Ou seja, a utilização da simulação *Conservação da Maçã* depende de uma estratégia de ação planejada e fundamentada em um quadro de procedimentos sistematizados.

Considere este software como um instrumento de transmissão do conhecimento referente à disciplina, mas também como um instrumento capaz de mostrar aos alunos maneiras novas de utilização dos computadores. Você estará indicando um novo potencial e novas funções para uma tecnologia que já é natural a eles.

Por fim, para garantir o sucesso da realização de suas atividades, verifique com antecedência a disponibilidade da sala de informática e confira se os equipamentos possuem os 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!

Procure participar da elaboração da proposta pedagógica da sua escola. Esta não é uma tarefa exclusiva dos diretores; cabe a você tomar parte deste processo. Assim, estará contribuindo para melhorar a qualidade da escola.

1. Apresentação do Tema

Professor, leve para a escola uma maçã que tenha sido partida ao meio dois dias antes da aula que será dada. Peça para seus alunos comentarem o que observam na fruta. Provavelmente, eles irão mencionar o fato da maçã estar escurecida. Pergunte se, na opinião deles, o escurecimento da fruta indica que ela está estragada. Talvez alguns alunos digam que sim.

Deixe que eles exponham suas ideias e anote no quadro de giz os comentários que considerar importantes. Explique que o que faz a maçã escurecer é uma reação química chamada oxirredução e isto não significa que ela está estragada.

Diga que este será o tema trabalhado nesta aula. Lembre que a utilização de suco de limão para evitar o escurecimento da maçã é apenas um experimento e apesar de não ter qualquer valor prático, é uma boa forma de estudar o fenômeno químico de oxirredução.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

COLORÍMETRO

O tema principal da simulação é o retardamento de oxidação da maçã através da utilização de suco de limão. Para isso, o software apresenta inicialmente o **colorímetro**, um instrumento usado para determinar a intensidade de uma cor em relação a um determinado padrão.



Peça aos seus alunos que olhem com atenção a imagem deste instrumento, apresentado na primeira tela, e explique que na Química o colorímetro possibilita a determinação da absorvância de uma solução em uma frequência particular determinada por cor.

Explique que **absorvância** (ou absorvância) é a capacidade dos materiais em absorver radiações em frequência específica. Esta propriedade é normalmente usada para análise de soluções.

Voltando ao colorímetro, deixe claro que ele permite as verificações de concentração de determinado soluto, desde que tal concentração esteja proporcional à absorvância de ac. Estes instrumentos funcionam porque a absorvância de uma substância é proporcional à sua concentração, de acordo com a Lei de Beer. Por exemplo, uma solução mais concentrada resultará em uma leitura maior de absorvância.

O colorímetro apresenta resultados baseados em uma escala L (intensidade de pigmentação), que pode variar de 0 a 100, conforme mostra a imagem abaixo:



Deixe que seus alunos naveguem pela simulação, seguindo as instruções, e esteja disponível para tirar dúvidas, sempre que necessário. Enfatize que a maçã possui alguns pigmentos naturais não decorrentes do processo de escurecimento, por isso, ao medir sua cor inicial, o resultado não indicará uma cor 100% branca.

OXIDAÇÃO

A simulação segue com a leitura no colorímetro dos seis pedaços de maçã, após vários períodos mergulhados em soluções de água e limão.



Neste momento, é importante explicar o que ocorre na superfície da maçã quando ela é partida e não consumida imediatamente. Explique que o que se passa é a **oxidação** da sua superfície devido à presença de oxigênio no ar.

Lembre que o escurecimento é decorrente da polimerização de produtos de oxidação, mas não representa a oxidação em si.

Vale ressaltar, ainda, que antigamente o termo oxidação fazia referência à combinação com oxigênio, mas hoje a **oxidação** é definida como aumento algébrico da carga formal ou do número de oxidação, ou seja, acontece sempre que há transferência de elétrons de uma espécie química para outra.

Explique que os químicos, após inúmeras pesquisas e conhecendo bem a estrutura dos átomos, perceberam que quando um elemento ou uma substância combinava-se com oxigênio, perdia elétrons. A este fenômeno deu-se o nome de oxidação. Hoje, já se entende **oxidação** como o fenômeno de perda de elétrons por parte de um elemento ou substância, mas não apenas na presença de oxigênio.

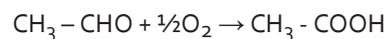
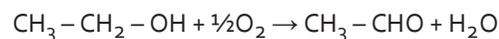
mais detalhes!

Leia e reflita sobre o texto *O Conceito de Oxidação-Redução nos Livros Didáticos de Química Orgânica do Ensino Médio*, de MENDONÇA, Rildo; CAMPOS, Angela; JÓFILI, Zélia Soares. Publicado na revista *Química Nova na Escola*, nº 20, novembro de 2004, p. 45-48. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20ao8.pdf>

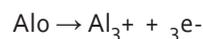
dica!

Existem outros experimentos que envolvem o conceito de oxirredução e podem ser trabalhados com seus alunos. Um deles fala sobre limpeza de objetos de prata. Para saber mais sobre este assunto, leia o texto de SARTORI, Elen Romão; BATISTA, Érica Ferreira; FATIBELLO-FILHO, Orlando, *Escurecimento e Limpeza de Objetos de Prata – um Experimento Simples e de Fácil Execução envolvendo Reações de Oxidação-Redução*. Publicado na revista Química Nova na Escola, nº 30, novembro de 2008, p. 61-65. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/11-EEQ-4407.pdf>

Por exemplo, quando um tecido perde a cor em contato com água sanitária, o que de fato aconteceu foi a descoloração de pigmentos causada pelo cloro que existe neste líquido. Outro exemplo bastante comum é a oxidação do etanol a ácido acético. Esta é a reação que ocorre quando o álcool do vinho, por exemplo, é convertido a ácido acético, ou seja, vira vinagre. A fórmula química desta reação é a seguinte:



Lembre que ao perder elétrons, o estado de oxidação aumenta. Por exemplo:



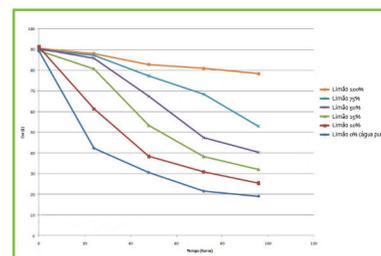
No caso da oxidação da maçã, ela acontece porque a fruta perde a proteção da casca, que a mantém protegida do ar, portanto, protegida do contato com o oxigênio.

SUCO DE LIMÃO

A utilização do suco de limão serve para mostrar que existem formas de impedir a oxidação de determinadas substâncias. O limão contém ácido ascórbico (vitamina C), que reage com o oxigênio contido no ar, impedindo que este oxide a maçã.

Peça para seus alunos observarem os resultados do experimento. Peça, também, que analisem o gráfico formado. Estimule o debate e deixe que eles façam comentários sobre o que ocorreu.

Concentração do suco de limão	0h (L)	24h (L)	48h (L)	72h (L)	96h (L)
0% (água)	89,345	42,265	30,436	21,436	18,978
10%	91,234	61,276	38,309	30,867	25,356
25%	89,437	80,678	53,265	38,209	31,987
50%	90,336	85,746	67,390	47,356	40,224
75%	89,989	87,235	77,267	68,378	52,856
100% (suco puro)	90,562	87,999	82,745	80,906	78,327



Explique que o **ácido ascórbico** tem maior tendência a oxidar e compete com os ácidos e outras substâncias presentes na maçã, ou seja, tem **maior potencial de redução**. O mesmo resultado obtido com a maçã seria obtido com pera, banana e outras frutas.

Peça para seus alunos responderem o exercício proposto no fim da simulação e enfatize que quanto maior a concentração de suco de limão na maçã, maior será o tempo de conservação, ou seja, a fruta irá demorar mais para escurecer.



professor!

Pense na avaliação não simplesmente como meio de aprovação, mas também como forma de aperfeiçoamento e desenvolvimento do aluno.

3. Atividades Complementares

- Apresente que seus alunos vários **exemplos de oxidação** e peça para eles escreverem as fórmulas químicas correspondentes a cada um dos exemplos.
- Peça que seus alunos encontrem e **fotografem exemplos do fenômeno da oxidação** no dia a dia, como um ferro enferrujado, por exemplo. Em seguida, reúna as fotografias e discuta o assunto em sala de aula.
- Sugira que seus alunos **visitem o Museu de Química**, desenvolvido pela PUC-Rio como parte do projeto Condigital. Peça, então, que resolvam o desafio intitulado *Quem com Férnico, Ferroso, com Ferroso será Férnico*, relacionado ao tema da oxirredução. Disponível no Portal do Professor ou em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/desafios/ferro/index.html>.

4. Avaliação

Lembre que cada pessoa tem um **ritmo de aprendizado**, portanto, as dificuldades dos alunos devem ser levadas em conta no momento da avaliação. Procure, sempre que possível, trabalhar no sentido de minimizá-las.

Pense em avaliar a turma em diversos momentos, não apenas em uma prova. Com isso, você estará multiplicando as oportunidades de aprendizagem e permitindo a aplicação do conhecimento adquirido. Algumas atividades que podem ser usadas como objeto de avaliação são: leitura e interpretação de textos; discussão e debate de temas ou problemas; pesquisa; desenvolvimento de fichamentos, relatórios, textos, questionário e projetos; jogos funcionais e dramatizações; trabalhos práticos em laboratórios.

Por fim, não se esqueça que o sucesso da avaliação está associado ao **feedback** que o professor passa aos seus alunos, destacando suas dificuldades e progressos. Isso significa que você deve reservar um momento para oferecer este retorno a seus alunos.

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

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

Gabriel Neves

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson