

Simulação **Titulação da vitamina C**

Quantificar a vitamina C no
suco de laranja e acerola

Química
1ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação e Revisão

Alessandra Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felipe

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: Titulação da vitamina C

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Quantificar a vitamina C no suco de laranja e acerola.

Conceitos envolvidos: vitamina

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Quantificar a vitamina C no suco de laranja e acerola.

Objetivos específicos:

Conceituar vitamina C.

Reconhecer a importância da vitamina C para a saúde humana.

Identificar o método utilizado para titulação da vitamina C com iodo.

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

O software é um recurso pedagógico que auxilia no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que desperta no aluno o interesse pelo tema que deve ser trabalhado em aula.

Este guia didático é uma ferramenta de auxílio, concebido para que o assunto em questão seja trabalhado da melhor forma possível. Utilize-o livremente, explorando-o da forma que for mais proveitosa na construção do seu plano de aula. Mas não se esqueça de estudar e executar a simulação antes de apresentá-la a seus alunos. Assim, poderá observar como o tema é apresentado e quais os pontos que poderão ser explorados durante a aula.

Também é importante observar 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.

dica!

O artigo *À Procura da Vitamina C*, de SIILVA, Sidnei Luis A. da; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; SILVA, Roberto Ribeiro da, disponível no link <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/expr1.pdf>, revista Química Nova na Escola, nº 2, novembro 1995, p-31-32.

1. Apresentação do Tema

Informalmente, pergunte aos alunos o que eles saberiam dizer a respeito da vitamina C. Possivelmente, eles irão comentar que a vitamina C previne gripes e resfriados, e que frutas como laranja e acerola são fontes dessa vitamina.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

Reforce essas informações, acrescentando que a falta dessa vitamina no organismo realmente aumenta a propensão a doenças, pois ela desempenha um papel fundamental na regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos. Também atua na formação do colágeno, regulação da temperatura corporal e na produção de diversos hormônios, isto é, no metabolismo de modo geral.


Além da laranja e da acerola, informe para a turma que a vitamina C é encontrada em outras frutas, como caju, goiaba, uva, limão e tomate.

IODOMETRIA

Considere que você deseja quantificar a vitamina C no suco de LARANJA e de ACEROLA.

Informações sobre a vitamina C? Propriedades do amido Método analítico: iodometria

A vitamina C é um nutriente essencial que não pode ser sintetizado pelo nosso organismo. Ela desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, na formação do colágeno, na regulação da temperatura corporal, na produção de diversos hormônios e no metabolismo em geral. A falta dessa vitamina no organismo aumenta a propensão a doenças. A necessidade diária de vitamina C varia conforme idade e condições de saúde do indivíduo. Nós obtemos essa vitamina a partir de alimentos, sendo o suco de frutas, a sua principal fonte. As frutas frescas, principalmente as cítricas, são fontes ideais de vitamina C. O tomate, folhas verdes, que contém teores variáveis dessa vitamina, e outras frutas, tais como acerola, caju, goiaba e uva, também são fontes de vitamina C. Vitamina C é conhecida como ácido ascórbico (C₆H₈O₆) e sua fórmula estrutural é:



Grças a sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto. O método analítico denominado iodometria baseia-se neste fato.


Peça aos alunos para clicarem no primeiro botão à esquerda, na tela 1 da simulação, que apresenta informações a respeito da **vitamina C**. Além das informações já citadas acima, essa tela apresenta a fórmula estrutural da vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico.

Explique que a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto graças a sua propriedade antioxidante.

Considere que você deseja quantificar a vitamina C no suco de LARANJA e de ACEROLA.

Informações sobre a vitamina C? Propriedades do amido Método analítico: iodometria

A vitamina C é um nutriente essencial que não pode ser sintetizado pelo nosso organismo. Ela desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, na formação do colágeno, na regulação da temperatura corporal, na produção de diversos hormônios e no metabolismo em geral. A falta dessa vitamina no organismo aumenta a propensão a doenças. A necessidade diária de vitamina C varia conforme idade e condições de saúde do indivíduo. Nós obtemos essa vitamina a partir de alimentos, sendo o suco de frutas, a sua principal fonte. As frutas frescas, principalmente as cítricas, são fontes ideais de vitamina C. O tomate, folhas verdes, que contém teores variáveis dessa vitamina, e outras frutas, tais como acerola, caju, goiaba e uva, também são fontes de vitamina C. Vitamina C é conhecida como ácido ascórbico (C₆H₈O₆) e sua fórmula estrutural é:



Grças a sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto. O método analítico denominado iodometria baseia-se neste fato.

Antes de explicar a respeito do método analítico denominado iodometria, esclareça que oxidação é o que acontece a uma substância quando perde elétrons, e que a vitamina C, então, por causa de sua característica antioxidante, protege o corpo das substâncias nocivas, pois em vez das células serem afetadas e perderem elétrons, quem sofre o desgaste é a vitamina C.

Explique que a iodometria é o método de dosagem volumétrica baseado na reação de redução do iodo a iodeto.

Peça para os alunos lerem com atenção a explicação de como ocorre a análise por iodometria. Em seguida, explique que ao ser adicionado ao meio com iodeto de potássio (KI), o iodato de potássio (KIO₃) reage, produzindo iodo.

Considere que você deseja quantificar a vitamina C no suco de LARANJA e de ACEROLA.

Informações sobre a vitamina C **Propriedades do amido** Método analítico: Iodometria

O amido, polissacarídeo de extrema importância em alimentos, é produzido em grande quantidade nas folhas dos vegetais como forma de armazenamento dos produtos da fotossíntese. É uma substância formada por dois constituintes macromoleculares lineares, chamados amilose (β - amilose) e amilopectina (α-amilose).


Essas substâncias formam complexos de adsorção (complexos de transferência de carga) com o iodo. No caso da amilose, que possui conformação helicoidal, acredita-se que a cor azul intensa, observada quando misturado com iodo, seja resultante da adsorção do iodo nestas cadeias. Já o complexo iodo-amilopectina produz uma cor violácea intensa e de forma irreversível (coloração estável). Por isso o amido solúvel, comercializado para uso como indicador, deve consistir basicamente da amilose, separada da amilopectina. A adição de iodo à solução amilácea, portanto, provoca no meio uma coloração azul intensa, devido ao fato do iodo formar um complexo com o amido.

Para que eles possam compreender melhor como essa titulação funciona, oriente os alunos a clicar no botão com as informações sobre as **propriedades do amido**. Esclareça que o amido é um polissacarídeo, uma substância importante presente em diversos alimentos e que formam, com o iodo, complexos de transferência de carga. Peça que leiam o texto explicativo com as propriedades do amido e esclareça, em outras palavras, que o amido é um indicador visual da presença de iodo, uma vez que, misturado, apresenta uma coloração azul intensa.

Volte ao botão com o método analítico iodometria e continue esclarecendo que, na ausência de iodo livre no meio, a solução apresenta coloração natural. O mesmo não acontece na sua presença, isto é, quando o iodo reage com a vitamina C o excesso que não tem mais como reagir com a vitamina C se complexa com o amido, produzindo a coloração azul característica e indicando o fim da titulação da vitamina C.

A SIMULAÇÃO

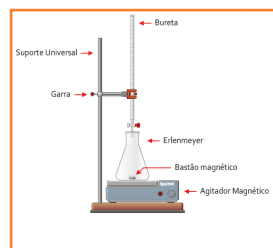
Para realizar os testes de identificação das amostras, você irá precisar de uma solução padrão de KIO₃ de concentração 0,01 mol.L⁻¹, solução de H₂SO₄ 20% v/v e da solução de amido a 1% p/v, solução de KI a 5% p/v, além das amostras dos sucos.



A tela seguinte apresenta a simulação dos **testes de identificação das amostras**.

Peça que observem os rótulos dos frascos e ressalte que a solução padrão de KIO₃ é o iodato de potássio; assim como a solução de H₂SO₄ é o ácido sulfúrico, a solução de KI é iodeto de potássio e o outro frasco contém a solução de amido.

Aponte que os dois últimos frascos possuem as amostras dos sucos.



Depois de apresentar-lhes os frascos e as soluções necessárias para a realização do experimento, mostre-lhes na tela seguinte o material necessário para realizar a simulação. Peça para que observem cada elemento da figura e o seu nome.

Destaque para os alunos que a simulação que irão realizar é conhecida como **titulação de oxirredução** e que o final da reação será indicado, visualmente, pela mudança da cor da solução que está no frasco Erlenmeyer, passando de incolor para azul intenso.



professor!

A simulação permite que cada aluno trabalhe dentro do seu ritmo.

Aproveite esta característica do software para explorar ao máximo o potencial de cada um.

professor!

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

1ª Etapa

A primeira etapa da simulação será feita com a amostra de suco de laranja. Explique que a primeira etapa do experimento consiste em misturar a amostra de suco de laranja com a água destilada, cuidando de homogeneizar a solução. Em seguida, os alunos deverão clicar no frasco de solução de ácido sulfúrico para transferir 10 mL para a proveta.

2ª Etapa

Na segunda etapa peça aos alunos para seguirem as instruções apresentadas na tela, observando com atenção o que estão fazendo. Oriente a turma no passo a passo para que não façam mecanicamente a simulação. Primeiro irão transferir 10 mL da solução de ácido sulfúrico para a proveta. Em seguida, deverão passar o conteúdo da proveta para o Erlenmeyer. Ao clicar na pipeta A irão transferir 1 mL de iodeto de potássio para o frasco Erlenmeyer. O passo seguinte será clicar na pipeta B para transferir 1 mL da solução de amido também para o frasco.

Na tela seguinte, os alunos deverão clicar no botão para ligar o agitador magnético e na torneira da bureta para que certa quantidade de KIO_3 caia dentro do Erlenmeyer. Aponte para os alunos que o volume a ser utilizado para a amostra 1 (suco de laranja) será de 5 mL. A agitação deverá ocorrer durante todo o tempo em que está ocorrendo a titulação. A quantidade de KIO_3 será o suficiente para que a solução que está no Erlenmeyer se torne azul. Neste momento, ocorrerá o ponto final da titulação. O amido reage com o iodo na presença de iodeto, formando um complexo de cor azul intensa.

Explique para os alunos que eles irão repetir os mesmos passos para a amostra 2 e que esta (suco de acerola) terá um volume de 6,5 mL.

A última tela apresenta três afirmativas e os alunos deverão apontar qual das três opções está correta. Informe que a terceira opção está correta, porque o suco de laranja possui um teor de vitamina C maior do que o da amostra de suco de acerola. Isso porque o volume de KIO_3 $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ gasto na titulação da amostra de suco de laranja foi igual a 5 mL, sendo menor do que o volume gasto na titulação da do suco de acerola.

3. Atividades Complementares

- a) Peça aos alunos para realizar uma pesquisa sobre a **importância da vitamina C**.
- b) Sugira aos alunos a **leitura do artigo** *A Importância da Vitamina C na Sociedade Através dos Tempos*, de FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa e CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes, disponível no link <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc17/a02.pdf>, da revista Química Nova na Escola, p. 3-7, nº 17, maio 2003. Promova uma conversa com a turma sobre a leitura e permita que expressem seu entendimento.

4. Avaliação

Os resultados apresentados pelos alunos no decorrer das atividades indicarão se os **objetivos da aula** foram alcançados. Lembre-se de registrar o nível de interesse e participação de cada um.

Você pode fazer uso de algumas formas de avaliação, como a observação, perguntas abertas, perguntas fechadas, desenvolvimento de projetos, análise de estudo de casos, portfólio do aluno e autoavaliação.

Utilize as dúvidas que surgirem ao longo da aula para **identificar os pontos que ainda precisam ser trabalhados**. Selecione os temas que suscitaram mais interrogações e incertezas para explorá-los com mais calma e profundidade.



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

Frieda Maria marti-Collet

Tito Tortori

Design

Amanda Cidreira

Joana Fellipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson