

À PROCURADA

VITAMINA C

Sidnei Luis A. da Silva
Geraldo Alberto L. Ferreira
Roberto Ribeiro da Silva

A seção “Experimentação no ensino de química” descreve experimentos cuja implementação e interpretação contribuem para a construção de conceitos químicos por parte dos alunos. Os materiais e reagentes utilizados são facilmente encontráveis, permitindo a realização dos experimentos em qualquer escola.

O primeiro artigo descreve um procedimento bastante simples para identificação da presença de vitamina C em diversos sucos de frutas. O segundo apresenta um método prático para diferenciar água dura e água mole e analisar seus efeitos sobre sabão e detergentes sintéticos.

► ácido ascórbico, vitamina C, óxido-redução ◀

A vitamina C, também conhecida como ácido L-ascórbico, foi isolada pela primeira vez sob forma de pó cristalino branco, em 1922, pelo pesquisador húngaro Szent-Györgi.

Por apresentar comportamento químico fortemente redutor, atua, numa função protetora, como antioxidante; na acumulação de ferro na medula óssea, baço e fígado; na produção de colágeno (proteína do tecido conjuntivo); na manutenção da resistência a doenças bacterianas e virais; na formação de ossos e dentes; na manutenção dos capilares sanguíneos, entre outras.

A deficiência de vitamina C no organismo humano causa o escorbuto, uma doença caracterizada por mudanças patológicas nos dentes e gengivas. Uma característica primária do escorbuto é uma mudança no tecido conjuntivo. Com a deficiência de ácido ascórbico, os mucopolissacarídeos responsáveis pela formação do colágeno são produzidos de forma irregular ou insatisfatória, provocando mudanças significativas na natureza das fibras de colágeno produzidas.

Segundo a literatura, estão no reino vegetal as fontes importantes do ácido

ascórbico, representadas por vegetais folhosos (bertha, brócolis, couve, nabo, folhas de mandioca e inhame), legumes (pimentões amarelos e vermelhos) e frutas (cereja-do-pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola etc.).

Dentre os exemplos citados acima, quais contêm maior quantidade de vitamina C? Ao se cozinhar um alimento há perda de vitamina C? Existe diferença na quantidade da vitamina quando uma fruta está verde ou madura?

Estas e outras perguntas do tipo poderão ser facilmente respondidas realizando-se a experiência abaixo descrita. Este estudo poderá também ser objeto de pesquisa a ser realizada pelos alunos, sendo seus resultados apresentados e discutidos em sala de aula e/ou exposições de ciências.

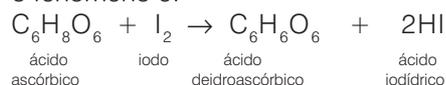
Conceitos envolvidos

A adição de iodo à solução amilácea (água + farinha de trigo ou amido de milho) provoca no meio uma coloração azul intensa, devido ao fato do iodo formar um complexo com o amido.

Graças a sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto, que em solução aquosa e na ausência de metais pesados é incolor. Dessa

forma, quanto mais ácido ascórbico um determinado alimento contiver, mais rapidamente a coloração azul inicial da mistura amilácea desaparecerá e maior será a quantidade de gotas da solução de iodo necessária para restabelecer a coloração azul.

A equação química que descreve o fenômeno é:



31

Materiais e reagentes:

- 1 comprimido efervescente de 1 g de vitamina C
- Tintura de iodo a 2% (comercial)
- Sucos de frutas variados (limão, laranja, maracujá e caju)
- 5 pipetas de 10 mL (ou seringas de plástico descartáveis)
- 1 fonte de calor (aquecedor elétrico, bico de Bunsen ou lamparina a álcool)
- 6 copos de vidro (do tipo de acondicionar geléia ou alimentação neonatal)
- 1 colher de chá; farinha de trigo ou amido de milho
- 1 béquer de 500 mL
- Água filtrada
- 1 conta-gotas
- 1 garrafa de refrigerante de 1 L

Procedimento

Colocar em um béquer de 500 mL 200 mL de água filtrada. Em seguida, aquecer o líquido até uma temperatura próxima a 50 °C, cujo acompanhamento poderá ser realizado através de um termômetro ou através da imersão de um dos dedos da mão (nessa temperatura é difícil a imersão do dedo por mais de 3 s). A seguir, colocar uma

colher de chá cheia de amido de milho (ou farinha de trigo) na água aquecida, agitando sempre a mistura até que alcance a temperatura ambiente.

Em uma garrafa de refrigerante de 1 L contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolver um comprimido efervescente de vitamina C e completar o volume até um litro.

Colocar 20 mL da mistura (amido de milho + água) em cada um dos seis copos de vidro, numerando-os de 1 a 6. Ao copo 2 adicionar 5 mL da

Informações para o professor

Teores de vitamina C em alguns alimentos/frutas (mg de vitamina C por 100 g de material): limão verde, 63,2 mg; limão maduro, 30,2 mg; laranja-pêra fresca, 40,9 mg; suco concentrado e congelado de laranja, 76,5 mg; caju amarelo maduro, 219,7 mg; goiaba branca, 80,1 mg; goiaba vermelha, 45,6 mg; flores de brócolis cruas, 82,7 mg; flores de brócolis cozidas, 24,6 mg; flores de brócolis desidratadas, 629,0 mg; fruto maduro de cereja-do-Pará, 1790 mg; couve manteiga crua, 108 mg; couve manteiga cozida, 71,4 mg; manga-rosa verde, 146 mg; manga-rosa madura, 71,4 mg; salsa (cheiro verde), 183,4 mg. Uma tabela completa dos teores de vitamina C em alimentos pode ser encontrada em Franco (1992).

solução de vitamina C; a cada um dos copos 3, 4, 5 e 6 adicionar 5 mL de um dos sucos a serem testados.

A seguir, pingar, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando constantemente, até que apareça coloração azul. Anote o número de gotas adicionadas (neste caso, uma gota em geral é suficiente).

Repita o procedimento para o copo 2. Anote o número de gotas necessárias para o aparecimento da cor azul. Caso a cor desapareça, continue a adição de gotas de iodo até que ela persista.

Repita o procedimento para os copos que contêm as diferentes amostras de suco, anotando para cada um deles o número de gotas gasto.

Questões propostas

- Em qual dos sucos houve maior consumo de gotas de iodo?
- Através do ensaio com a solução do comprimido efervescente é possível determinar a quantidade de vitamina C nos diferentes sucos de frutas?
- Procure aferir o teor de vitamina C em alguns sucos industrializados, comparando-os com o teor informado no rótulo de suas embalagens.

• Procure verificar, ao longo de dias, a variação de propriedades de alguns sucos, em termos de manutenção de vitamina C, quando guardados em geladeira e em ambiente natural e fresco.

Sidnei L. A. da Silva é mestre em físico-química e professor de química do ensino médio (Fundação Educacional do DF).

Geraldo A. L. Ferreira é doutor em agroquímica e professor adjunto aposentado do Departamento de Química da UnB.

Roberto Ribeiro da Silva é doutor em química orgânica e professor adjunto do Departamento de Química da UnB.

Para saber mais

CONN, Eric E. e STUMPFT, P.K. *Introdução à bioquímica*. Tradução por Lélia Mennucci, M. Julia M. Alves, Luiz J. Neto *et al.* São Paulo: Edgard Blücher, 1975. p. 184-185.

MERVYN, L. *Dicionário de vitaminas*. Tradução por Sílvia B. Sarzana. S. Paulo: Ground, 1984. 214 p.

FRANCO, Guilherme. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9. ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu Editora, 1992. 307 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (Brasil). *Livro de normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3. ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo (IMESP), 1985. 560p.