



Prof. Ricardo Honda

<http://www.professorhonda.com.br>

Experimento

Determinação do teor de vitamina C em alimentos

Objetivos: Reconhecer a presença da Química no controle de qualidade de alimentos; determinar a quantidade de vitamina C em alguns produtos alimentícios e comparar os resultados obtidos com os teores fornecidos pelos fabricantes.

I. Introdução teórica:

A maioria das vitaminas não pode ser fabricada pelo corpo, por isso é necessário obtê-las a partir dos alimentos. A vitamina D é uma exceção, pois ela pode ser produzida na pele com a exposição à luz solar. As bactérias que vivem no intestino também podem produzir algumas vitaminas.

As vitaminas eram conhecidas originalmente pelas letras do alfabeto, mas atualmente, os pesquisadores e outros profissionais de saúde utilizam o seu nome químico com mais frequência. Elas dividem-se em dois grupos: solúveis em água (hidrossolúveis) e solúveis em gordura (lipossolúveis).

As vitaminas solúveis em água são encontradas em alimentos não gordurosos e ricos em água como frutas e vegetais e as vitaminas solúveis em gordura são encontradas em alimentos gordurosos. Algumas vitaminas, particularmente as vitaminas solúveis em água são perdidas com o passar do tempo. Por esta razão, os alimentos frescos e pouco cozidos têm melhor suprimento de vitaminas. A vitamina C, por exemplo, é destruída pelo calor, e a vitamina B1 chamada "tiamina" é sensível a luz.

Os vegetais congelados são geralmente melhores fontes de vitaminas porque são resfriados logo após a colheita e as vitaminas são preservadas. Já os vegetais frescos podem permanecer em trânsito ou no mercado por dias antes de serem vendidos, ou ficarem armazenados em casa antes de serem consumidos.

A vitamina C, também chamada de ácido ascórbico, ajuda a manter a pele, o tecido conjuntivo e estimula a absorção de ferro no intestino. Os indivíduos que não ingerem vitamina C suficiente desenvolvem o escorbuto que causa fadiga, sangramento e má cicatrização.

A vitamina C tem importante participação na síntese das proteínas, colágeno e elastina. O colágeno é o principal componente dos vasos sanguíneos, ossos, cartilagens, dentes e tramas que sustentam os órgãos. O consumo de alimentos ricos em vitamina C combate a ação dos radicais livres responsáveis pela oxidação das células (Oxidação é uma reação química que ocorre quando o oxigênio é utilizado por essas reações químicas em seu corpo, produzindo como subproduto, substâncias potencialmente prejudiciais chamadas radicais livres) evitando rugas, clareando e firmando a pele, previne gripes e resfriados por agir no sistema imunológico e ajuda na absorção de ferro e cálcio pelo organismo.

A vitamina C é solúvel em água e qualquer excesso é excretado pela urina. Ela é encontrada em frutas e vegetais, especialmente em frutas cítricas, tomates, espinafre, batatas e brócolis. Ela é facilmente destruída por calor e luz, portanto esses alimentos devem ser armazenados em local fresco e escuro e preparados de maneira mais rápida possível.

A vitamina C é um agente antioxidante natural (substâncias que previnem ou impedem que óleos e gorduras se tornem rançosos) usado em cervejas, bebidas não alcoólicas, leite em pó, frutas e derivados de carne.

Nesse experimento você irá determinar a quantidade de vitamina C em alguns produtos alimentícios, verificando qual é mais rico ou mais pobre em vitamina C e se há diferença no teor de vitamina C em sucos frescos, naturais, industrializados, congelados e se cozinhar o alimento ou se deixar o suco pronto de um dia para outro afeta o teor de vitamina C.

II. Materiais:

- 1 béquer de 600 mL
- 1 balão volumétrico de 1 L
- Bico de Bunsen
- 1 tripé
- 1 tela de amianto
- 1 termômetro
- 1 bagueta
- 1 proveta de 50 mL
- 8 Béqueres de 100 mL
- 1 conta-gotas

III. Reagentes:

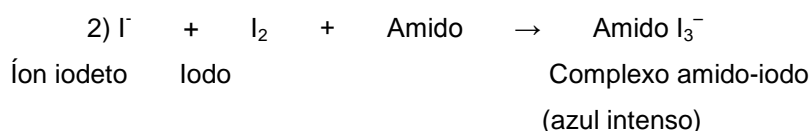
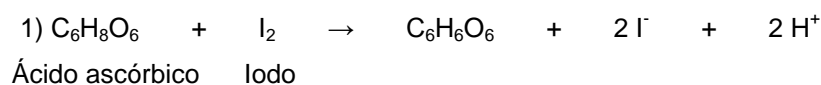
- Água
- Amido de milho (maisena)
- 1 comprimido efervescente de vitamina C (1 g)
- Solução de iodo 1%
- Suco de laranja natural e fresco
- Suco de laranja Sufresh
- Suco de limão verde
- Suco de limão maduro
- Suco de maracujá concentrado
- Suco de maracujá Sufresh
- Suco de chuchu

IV. Procedimento Experimental:

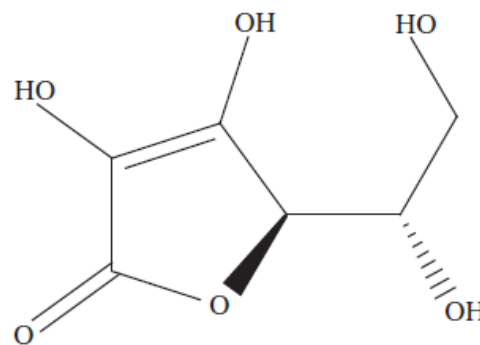
1. Colocar em um béquer de 600 mL, 200 mL de água. Em seguida, aquecer o líquido até uma temperatura próxima a 50 °C, cujo acompanhamento poderá ser realizado através de um termômetro. A seguir, colocar uma colher de chá cheia de amido de milho (maisena) na água aquecida, agitando sempre a mistura até que alcance a temperatura ambiente.
2. Em um balão volumétrico de 1 L, dissolver com água um comprimido efervescente contendo 1 g de vitamina C (essa solução já está preparada).
3. Colocar em uma proveta 25 mL da solução de vitamina C e transferir para um béquer de 100 mL (béquer 1). Adicionar ao béquer, 5 gotas da solução de amido.
4. A seguir, pingar, **gota a gota**, a solução de iodo no béquer 1, agitando constantemente, até que apareça coloração azul intenso e esta cor persista por mais de 15 segundos. Anote o número de gotas de iodo adicionado que reagiu completamente com os 25 mL da solução de vitamina C.
5. Repita o procedimento para os béqueres que contêm as diferentes amostras de suco, substituindo a solução de vitamina C do béquer por 25 mL de cada suco a ser analisado anotando para cada um deles o número de gotas gasto. **Caso a cor azul intenso desapareça, continue a adição de gotas de iodo até que ela persista.**

V. O que acontece?

A equação química que descreve a reação da vitamina C com o iodo está apresentada abaixo:



Através destas equações é possível observar que um mol de iodo reage com um mol de ácido ascórbico (eq.1) e quando todo ácido ascórbico presente nas amostras é consumido, a primeira gota a mais de iodo que cai na solução reage com o íon iodeto formado na equação 1 produzindo o íon triiodeto, que reage com o amido formando um composto azul escuro, conforme mostrado na equação 2. Desta maneira, a mudança de cor definitiva da solução indica que todo o ácido ascórbico presente na amostra foi consumido pela solução de iodo.



Graças à sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C (cuja fórmula estrutural está mostrada acima) 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 partir do volume da solução de iodo gasto na reação com a solução padrão de vitamina C e com as amostras de suco é possível calcular o teor de vitamina C nas amostras analisadas.

Para calcular o teor de vitamina C dos sucos analisados no experimento, considera-se que 1 L (1000 mL) da solução de vitamina C padrão contém 1 g (1000 mg) de vitamina C (quantidade de vitamina C contida em um comprimido que foi dissolvido no balão volumétrico de 1 L), então 25 mL da solução de vitamina C que foi titulada continha 25 mg de vitamina C, conforme cálculo abaixo:

1000 mL de solução de vitamina C -----	1000 mg de vitamina C
25 mL de solução de vitamina C -----	x
x = 25 mg de vitamina C presente em 25 mL da solução	

Para calcular o teor de vitamina C nos sucos e alimentos analisados utilizamos a relação entre o volume de solução de iodo (V) que reagiu com os 25 mg de vitamina C na primeira titulação da seguinte maneira:

25 mg de vitamina C da solução padrão -----	V mL da solução de iodo
y -----	volume de iodo gasto para amostra
y = ____ mg de vitamina C presente em 25 mL da amostra analisada	

Para comparar o teor de vitamina C determinado experimentalmente com aquele contido no rótulo das amostras analisadas (concentração nominal) é preciso utilizar a mesma unidade em que este teor está expresso no rótulo. Geralmente é em mg de vitamina C por 100 mL do produto. Faça as conversões necessárias e anote na tabela a seguir.

VI. Resultados:

Anote na tabela abaixo os resultados obtidos:

Béquer	Nº gotas iodo gasto	Massa (em mg) de vitamina C em 25 mL da amostra	Massa (em mg) de vitamina C em 100 mL da amostra
1 (Maisena e água + Vitamina C + Iodo)		25	100
2 (Maisena e água + Suco de laranja natural e fresco + Iodo)			
3 (Maisena e água + Suco de laranja Sufresh + Iodo)			
4 (Maisena e água + Suco de limão verde + Iodo)			
5 (Maisena e água + Suco de limão maduro + Iodo)			
6 (Maisena e água + Suco de maracujá concentrado + Iodo)			
7 (Maisena e água + Suco de maracujá Sufresh + Iodo)			
8 (Maisena e água + Suco de chuchu + Iodo)			

VII. Questões:

01. a) Em qual dos sucos houve maior consumo de gotas de iodo? O que você conclui?
b) Por que foi necessário realizar o teste com o béquer 1?
02. Procure aferir o teor de vitamina C no suco de laranja Sufresh (suco industrializado), comparando-os com o teor informado no rótulo de sua embalagem. O que você conclui com relação ao teor de vitamina C do suco de laranja Sufresh quando comparado com o suco de laranja natural?
03. Compare o suco de limão verde e o suco de limão maduro com relação ao teor de vitamina C. O que você conclui? Como você explica esse fato?

BOA EXPERIÊNCIA!!!