

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE VITAMINA C EM ALIMENTOS

1 – INTRODUÇÃO

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.

2 – 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 pelo fabricante.

3 – PARTE EXPERIMENTAL

3.1 - Materiais utilizados:

Comprimido efervescente de vitamina C (500 mg)

Tintura de iodo a 2% (comercial)

Sucos de frutas variados (limão, laranja, maracujá)

Proveta de 50 mL

Bureta de 50 mL

01 fonte de calor (aquecedor elétrico, bico de Bunsen ou lamparina a álcool)

erlenmeyer de 125 mL

01 colher de chá de farinha de trigo ou amido de milho

Béquer de 50 mL ou 100 mL

Balão Volumétrico de 500 mL

Água filtrada ou destilada

3.2 - Procedimento Experimental

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

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.

Colocar água fervida, ou destilada, à temperatura ambiente em um balão volumétrico de 500mL e o comprimido de vitamina C previamente triturado. Tampar o balão e agitar, até que todo comprimido tenha se dissolvido.

Colocar 30 mL de solução de iodo comercial a 2% m/v em uma proveta de 50 mL e transferir para um béquer de 100 mL. Na mesma proveta colocar 30 mL de álcool e adicionar a solução de iodo no béquer. Essa é a solução de iodo 1% m/v.

Fixar a bureta no suporte universal, fechar a torneira e transferir a solução de iodo a 1% m/v para a bureta, com o auxílio de um funil de vidro. Caso se formem bolhas dentro da bureta, retirá-las da seguinte maneira: coloque um béquer limpo sob a bureta, abra a torneira deixando a solução escoar e ao mesmo tempo dê algumas batidas com a palma da mão na abertura superior da bureta. Assim que as bolhas se desfizerem, feche a torneira novamente e com a solução recolhida volte a preencher a bureta novamente, de forma que o nível da solução no interior fique exatamente na marca de 0,00 mL.

Colocar em uma proveta 25 mL da solução de vitamina C e transferir para um erlenmeyer de 125 mL. Adicionar ao erlenmeyer 05 gotas de solução de amido e colocar o erlenmeyer sob a bureta e embaixo do erlenmeyer uma folha de papel branca para facilitar a observação da mudança de cor.

Abrir lentamente a torneira da bureta deixando a solução de iodo escoar gota a gota para o erlenmeyer, agitando-o constantemente.

Adicionar a solução de iodo até aparecer uma cor azul intensa na solução do erlenmeyer e ao agitar esta cor permanecer por mais de 15 segundos. Quando ocorrer alteração permanente da cor fecha-se a torneira interrompendo-se a adição de iodo.

Anotar o volume de iodo gasto que reagiu completamente com os 25 mL da solução de vitamina C 1% m/v.

Transferir essa solução de vitamina C para um béquer ou tubo de ensaio e conservar para comparar a cor com os testes dos demais sucos.

Preencher a bureta novamente com a solução de iodo até a marca 0,00 mL e iniciar a análise dos sucos, repetindo o mesmo procedimento substituindo a solução de vitamina C do erlenmeyer, por 25 mL de cada suco a ser analisado.

Anotar o volume da solução de iodo gasto para reagir com a vitamina C presente em cada amostra de suco, utilize a tabela abaixo.

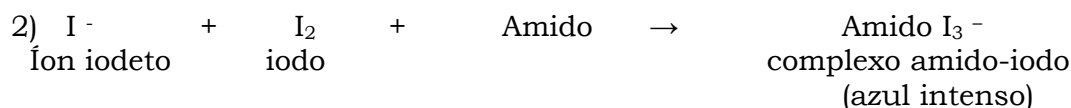
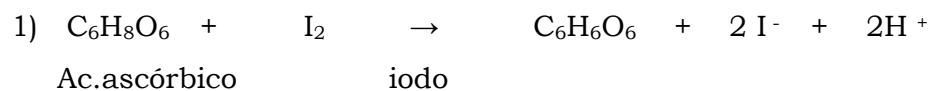
Amostra (25 ,00 mL)	Volume iodo gasto (mL)
Solução de vitamina C	
Suco de laranja recém preparado	
Suco de laranja industrializado	

Ao final do experimento, retirar a solução de iodo restante na bureta e lavá-la várias vezes com água de torneira, enxaguando com água fervida ou destilada. Retirar a bureta do suporte e fixá-la de forma invertida no suporte para secar.

Descartar os resíduos e soluções conforme instruções do professor, lavar todo material e organizar sua bancada.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

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.

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 500 mL da solução de vitamina C padrão contém 500 mg de vitamina C (quantidade de vitamina C contida em um comprimido que foi dissolvido no balão de 500 mL), então em 25,00 mL da solução de vitamina C que foi titulada continha 25 mg de vitamina C, conforme cálculo abaixo:

$$\begin{array}{lcl} 500 \text{ mL de solução da vitamina C} & \rightarrow & 500 \text{ mg de vitamina C} \\ 25,00 \text{ mL de solução de vitamina C} & \rightarrow & X \end{array}$$

$$X = 25 \text{ mg de vitamina C presente na solução titulada}$$

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 as 25 mg de Vitamina C na primeira titulação da seguinte maneira:

$$\begin{array}{lcl} 25 \text{ mg de vitamina C da solução padrão} & \rightarrow & V \text{ mL da solução } 1\% \text{ m/v de iodo} \\ Y & \rightarrow & \text{volume de iodo gasto para amostra} \end{array}$$

$$Y = \text{mg de vitamina C em 25 mL da amostra analisada}$$

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.

A partir destes dados, calcular também o erro relativo percentual entre o valor experimental obtido e o valor informado no rótulo do suco e anotar na tabela a seguir.

Suco	Concentração Nominal Vitamina C	Concentração Experimental Vitamina C	Erro relativo %

Para isso faça a diferença entre o valor obtido experimentalmente e o valor informado no rótulo do suco, como demonstrado a seguir:

$$\text{Erro relativo \%} = \frac{(\text{valor nominal} - \text{valor experimental}) \times 100}{\text{valor nominal}}$$

Responda as seguintes questões, baseadas no experimento que acabou de realizar:

1 - Qual a fórmula molecular do ácido ascórbico (vitamina C)?

2 - Qual a função do amido adicionado as amostras analisadas?

3 - O que acontece quando o ácido ascórbico (vitamina C) está presente na solução e adiciona-se o iodo?

4 - Em qual das amostras o teor de vitamina C encontrado foi maior ? Este resultado era esperado para o tipo de amostra analisada (suco fresco, suco industrializado, vegetal cozido ou cru)?

5 - O erro relativo obtido para as amostras foram positivos ou negativos ? A que você atribui esta diferença entre o valor nominal e o valor experimental?

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) STADLER, Zecliz. **Determinação do Teor de Vitamina C em Alimentos**. Curitiba, 1999. 27f. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Química Experimental para o 2º. Grau, Setor de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná.
- 2) SANTOS, KARINA M.O. DOS, **O Desenvolvimento Histórico da Ciência da Nutrição em Relação ao de Outras Ciências**, Coleção Cle, 1989, Campinas, SP, p. 149.
- 3) MILLER, OTTO e Colaboradores, **Farmacologia Clínica e Terapêutica**, 14º Ed., Livraria Ateneu, 1988, São Paulo, SP, p. 186-194.
- 4) FETT, CARLOS, **Ciência da Suplementação Alimentar**, 2000, Rio de Janeiro: Sprint, p. 54-57.
- 5) Revista **Química e derivados**, vol 32, n 350, 1997, p.26.
- 6) VILLELA, GILBERTO G., **Vitaminas, Métodos de Dosificación**, Libreria "El Ateneo", 1948, Buenos Aires, p.164-201.
- 7) UNIVERSITY OF MARYLAND MEDICINE. Vitamin C, disponível em: http://www.umm.edu/esp_ency/article/000355.htm Acesso em: 15 fev. 2003.
- 8) UNIVERSIDAD DE MURCIA. Disponível em: <http://www.um.es> Acesso em 14 fev. 2003.
- 9) <http://www.saludparati.com/vitamina%20c.htm> Acesso em 14 fev. 2003.
- 10) UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, QMCWEB, disponível em : <http://www.qmc.ufsc.br> Acesso em 22 fev 2003.