

Estudo da Difusão Molecular de Corantes Alimentícios em Diferentes Condições de pH

Nídia Silvia Dias¹ (IC), Ana Clarissa dos Santos Pires² (PQ), Jarbas José Rodrigues Rohwedder³ (PQ), Luis Henrique Mendes da Silva¹ (PQ), Maria do Carmo Hespanhol da Silva¹ (PQ)*, mariacarmo@ufv.br

¹Departamento de Química, ²Departamento de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa, ³Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas

Palavras Chave: difusão molecular, interação intermolecular, corantes alimentícios

Introdução

A cor exerce um papel importante na aceitação de alimentos, sendo o primeiro parâmetro de qualidade a ser julgado pelo consumidor. A indústria de alimentos utiliza diversos tipos de corantes em seus produtos e processos, sendo atualmente dada ênfase a aplicações de corantes naturais.¹ O conhecimento de propriedades de transporte como a difusividade é fundamental na compreensão das interações intermoleculares e na otimização dos processos responsáveis pela incorporação dos corantes na matriz alimentícia. Neste contexto, o coeficiente de difusão, em regime de diluição infinita, D_∞ , de corantes alimentícios de origem natural foram determinados em diferentes condições de pH. Os coeficientes de difusão foram determinados a partir da técnica Taylor-Aris² que se baseia na dispersão de um soluto em um líquido que está realizando um fluxo laminar.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra um típico sinal de saída obtido nas medidas de dispersão de Taylor-Aris.

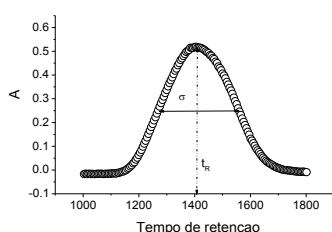


Figura 1. Sinal típico de dispersão de Taylor-Aris dos corantes.

As curvas obtidas foram ajustadas, por regressão não linear, a uma gaussiana e os valores de D_∞ foram calculados a partir da Equação 1.

$$D_\infty = \frac{t_R r^2}{24\sigma^2} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde t_R : tempo de retenção; r : raio interno da coluna; σ^2 : variância.

Os valores de D_∞ dos corantes variaram em função do pH (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficiente de difusão ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) de corantes em diferentes valores de pH, a 25 °C

pH	Curcuma (CV) (420 nm)	Antocianina (537 nm)	Carmim (516 nm)
1,0	$5,7651 \times 10^{-11}$	$2,1324 \times 10^{-10}$	-
3,0	-	$1,8554 \times 10^{-10}$	-
5,0	$6,6392 \times 10^{-11}$	$1,9165 \times 10^{-10}$	$2,8627 \times 10^{-10}$
7,0	$5,7248 \times 10^{-11}$	$1,5990 \times 10^{-10}$	$2,1166 \times 10^{-10}$
9,0	$6,8359 \times 10^{-11}$	$1,1951 \times 10^{-10}$	$2,5678 \times 10^{-10}$
11,0	$2,8752 \times 10^{-11}$	$2,1565 \times 10^{-10}$	$1,8239 \times 10^{-10}$

Estes resultados demonstram a sensibilidade deste parâmetro de transporte em relação à estrutura molecular dos corantes.

Para o corante curcuma, que se apresenta como uma mistura de seis isômeros, D_∞ é o valor ponderado para cada espécie em função de sua concentração relativa, que é dependente do pH. Os valores D_∞ variaram de $2,7651 \times 10^{-11}$ até $2,8752 \times 10^{-11}$, demonstrando a sensibilidade do parâmetro de transporte em relação à estrutura molecular. Para os corantes antocianina e carmim os valores de D_∞ variaram em menor magnitude, sugerindo menores variações estruturais destas moléculas. Em geral, com o aumento do pH ocorreu uma redução de D_∞ devido à ionização de grupos funcionais na estrutura dos corantes que causa o acoplamento difusivo entre o ânion formado e seu contra-íon.

Conclusões

Pela primeira vez foram medidos D_∞ para corantes naturais demonstrando a dependência deste parâmetro em relação à estrutura molecular dos pigmentos. Estes resultados são fundamentais para a otimização de processos industriais.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG e INCTAA.

¹ Piccin, J.S.; Dotto, G.L.; Vieira, M.L.G.; Pinto, L.A.A. *J. Chem. Eng. Data*, **2011**, *56*, 3759.

² Loh, W.; Beezer, A. E.; Mitchell, J.C. *Langmuir*, **1994**, *10*, 3431.