

Solubilidade de Carboidratos em H₂O e D₂O

Larissa V. Cavalcanti Carvalho¹ (IC)*, Marcus Vinícius C. Cardoso¹ (PG), Edvaldo Sabadini¹ (PQ).
*larissa_vcc@yahoo.com.br

¹ Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, Unicamp, C.P. 6154, 13083-970 Campinas - SP.

Palavras Chave: Solubilidade, carboidratos, D₂O, ligação de hidrogênio, energia coesiva.

Introdução

Soluções de carboidratos sempre foram de interesse acadêmico e industrial por causa do importante papel que desempenham em diversas áreas. Estudos sobre solvatação de carboidratos têm sido realizados tanto do ponto de vista de cálculos de dinâmica molecular¹, como do ponto de vista experimental². Provavelmente a habilidade dos carboidratos em substituir a água na rede de ligações de hidrogênio é um fator essencial para sua função na estabilização e proteção de biomoléculas³. No entanto, ainda existem poucos estudos sobre propriedades de soluções de carboidratos em água pesada (D₂O), na qual a energia coesiva é maior que na água leve (H₂O).

Neste contexto, o presente trabalho visa determinar a solubilidade de carboidratos em H₂O e em D₂O procurando correlacionar as diferenças observadas com a estrutura molecular dos carboidratos e com as sutis diferenças entre os solventes.

Resultados e Discussão

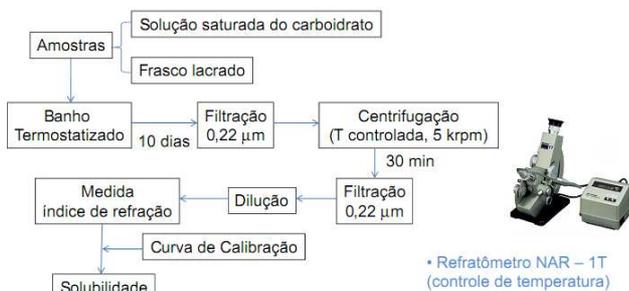


Figura 1. Esquema do método experimental.

A técnica de refratometria foi utilizada para preparo das curvas de calibração. Através do método esquematizado na Figura 1 as solubilidades dos carboidratos foram determinadas em H₂O e em D₂O, sendo os resultados mostrados na Figura 2.

Nota-se que quanto maior o carboidrato menor a solubilidade em ambos os solventes. Outra tendência refere-se à influência do solvente na solubilidade dos açúcares.

Para a glicose o efeito isotópico do solvente aumenta em 13,7% a solubilidade quando a água leve é trocada por água pesada.

Por outro lado, observa-se uma diminuição da diferença de solubilidades nos dois solventes com o aumento do número de unidades sacarídicas (Fig.2),

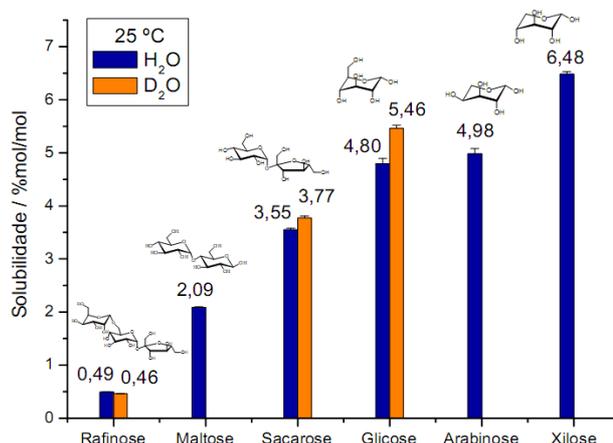


Figura 2. Solubilidade de carboidratos em H₂O e em D₂O.

chegando a inverter ligeiramente esta tendência no caso da rafinose, que é menos solúvel em D₂O. Este resultado mostra a forte influência da intensidade da ligação de hidrogênio, que é maior em D₂O, sobre a solubilidade.

Os resultados também mostraram a influência da conformação do isômero na solubilidade em água. Como exemplo, a simples mudança na conformação de uma hidroxila das pentoses faz com que a solubilidade da xilose em H₂O seja cerca de 30% maior do que a da arabinose. Para os dissacarídeos, o aumento da solubilidade da sacarose em relação à maltose pode estar relacionado à presença de uma frutose em vez de uma glicose na composição do carboidrato.

Conclusões

As tendências observadas mostram que a intensidade das ligações de H e a orientação dos grupos OH dos carboidratos afetam a sua solubilidade em água, já que estão diretamente relacionadas ao balanço entálpico-entrópico envolvido no processo de rompimento/formação de ligações de H com as moléculas de água.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa.

¹ Pomata, M. H. H.; Sonoda, M. T.; Skaf, M.S. e Elola, M. D. *J.Phys. Chem. B* **2009**, *113*, 12999.

² Max, J. J. e Chapados, C. *J.Phys. Chem. A* **2007**, *111*, 2679.

³ Fuchs, K. e Kaatze, U. *J.Phys. Chem. B* **2001**, *105*, 2036.