

Estudo da influência da dissolução de carboidratos em pó na medida do ângulo de contato pela técnica de Washburn.



Autor: Renan Moreira Schneider
Orientador: Nilo Sérgio Medeiros Cardozo

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Laboratório de Tecnologia e Processamento de Polímeros - LATEP



Introdução

A molhabilidade é uma propriedade importante para avaliar a qualidade dos alimentos em pó instantâneos. Uma maneira de se quantificar a molhabilidade é através da medição do ângulo de contato dinâmico. A técnica de Washburn é melhor forma de obter este parâmetro. Muitos alimentos particulados são compostos por carboidratos, que em contato com a água podem sofrer dissolução durante o processo de molhamento. Entretanto, estes efeitos não são considerados na técnica de Washburn, o que pode acarretar em um desvio do ângulo de contato estimado com relação ao valor real deste parâmetro.

Objetivo

Investigar o efeito da dissolução das partículas na medição do ângulo de contato feita pela técnica de Washburn.

Materiais e Métodos

Preparação de 3 soluções de sacarose:

- C3 (saturada)
- C1 e C2 (1/3 e 2/3, respectivamente, da concentração de saturação)

Caracterização das soluções:

- viscosidade (viscosímetro capilar)
- densidade (picnometria)

Experimentos de dissolução:

- partículas isoladas
- acompanhamento (câmera digital e software imageJ) da diminuição da área partícula.
- modelagem da cinética de dissolução:

Modelagem da cinética de dissolução:

$$A = A_0 \left(1 - \frac{A_0}{3M_0} kt\right)^2$$

A_0 : área inicial da partícula
 A : área da partícula no tempo t
 M_0 : massa inicial da partícula
 k : constante cinética de dissolução

Medido de ângulo de contato:

- técnica de Washburn (Figura 1)
- líquidos molhantes escolhidos:
 - água ultra pura (mili-Q)
 - soluções C1, C2 e C3
 - hexano
- dados coletados:
 - altura de ascensão (h^2 vs t)
 - aumento de massa no leito (m^2 vs t)

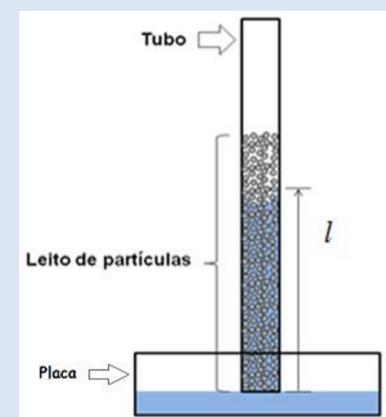


Figura 1. Representação esquemática da medida de ascensão capilar pela técnica de Washburn.

Resultados

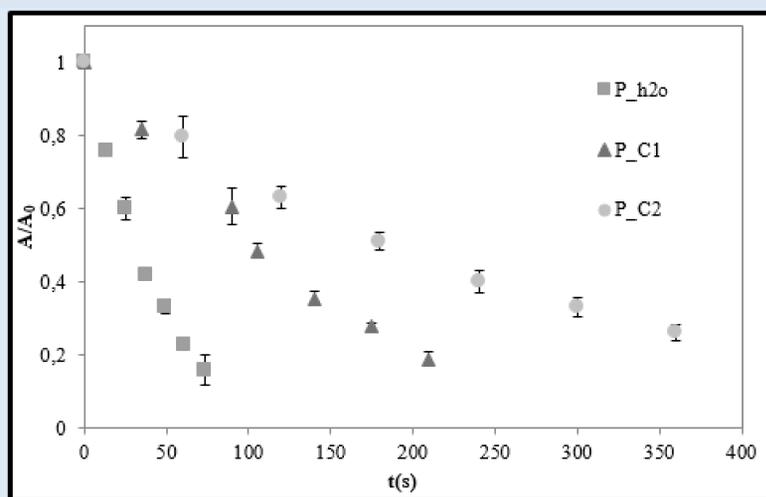


Figura 2. Taxa de dissolução de uma partícula de sacarose em soluções com diferentes concentrações.

Solução	Densidade [kg/m ³]	Viscosidade [Pa.s]
Água	997,13	0,00103
C1	1174,98	0,00576
C2	1263,51	0,02842
C3	1330,86	0,10818

Tabela 1. Propriedades para soluções de sacarose

Técnica	Ângulo de contato [°]			
	Água	C1	C2	C3
m^2/t	62,8 ± 3,0	68,4 ± 1,7	72,9 ± 2,5	73,1 ± 2,5
h^2/t	52,2 ± 2,1	52,8 ± 1,8	58,8 ± 2,3	70,5 ± 2,5

Tabela 2. Valores de ângulo de contato encontrados pela técnica de Washburn usando m^2/t e h^2/t .

Conclusões

- A taxa de dissolução das partículas de sacarose diminui drasticamente com o aumento da concentração da solução.
- A dissolução do leito provocou desvio positivo no ângulo de contato medido pela técnica de Washburn com base mássica.
- A dissolução provoca crescimento da porosidade do leito de partículas, ocasionando um aumento na taxa de ascensão capilar. Esse fenômeno interfere principalmente na técnica h^2/t .
- As técnicas m^2/t e h^2/t somente geraram resultados iguais no caso em que não ocorreu dissolução do leito (solução saturada).

Agradecimentos

