

PRÁTICA Nº. 4.12

RELAÇÕES ENERGÉTICAS DA EMBEBIÇÃO

INTRODUÇÃO

A adsorção da água por coloides que participam de sistemas físicos (papel, amido ou solo) ou biológicos (células vivas) denomina-se embebição. A redução da energia livre da água em razão de fenômenos de superfície (embebição, adsorção ou capilaridade) é medida pelo potencial mátrico (Ψ_m), um componente importante do potencial hídrico (Ψ_w). Materiais que se embebem facilmente apresentam estrutura porosa e, conseqüentemente, uma superfície interna ampla, cuja porção estrutural se denomina “matriz”.

Nas células vegetais, coloides hidrofílicos ocorrem nas paredes celulares, no protoplasma (parte viva da célula, incluindo o citoplasma e o núcleo), no vacúolo e, também, nas moléculas de amido. Todas essas estruturas adsorvem e retêm água por embebição. As moléculas de água unem-se umas às outras (coesão) e também são atraídas por superfícies carregadas (adesão). Nas paredes celulares, a celulose é depositada formando microfibrilas, que, por sua vez, constituem as fibras de celulose. Embora resistente, a parede celular compreende um volume semirrígido com espaços (poros) entre as fibras de celulose. Esses poros atuam como capilares, aumentando a superfície de retenção de água.

Quando seco, o amido umedece rapidamente, uma vez que as moléculas de água são fortemente atraídas pelas cargas negativas presentes na porção mais superficial das moléculas do amido. Essas cargas estão associadas ao oxigênio dos grupos hidroxila das moléculas de glicose que formam a estrutura do amido. Como a eletrosfera da água também é assimétrica, os polos positivos dos átomos de hidrogênio são fortemente atraídos pelas cargas negativas das moléculas de amido. Durante a embebição, parte da energia cinética (ou atividade) da água é reduzida pela presença de uma extensa superfície de interação. O aquecimento do sistema é uma conseqüência da redução na energia cinética das moléculas de água devido à embebição do amido.

OBJETIVOS

Demonstrar a ação das forças de embebição em moléculas de amido e estimar o potencial mátrico aproximado de amostras de amido seco e de amido úmido.

MATERIAIS

- Amido de milho (“Maizena[®]”) hidratado (mantido no ambiente)



- Amido de milho desidratado (mantido sob dessecação, em presença de sílica gel azul ou outro agente dessecante ou seco em estufa, por 2h, a 105°C)



- Água quente e Água fria



- Tubos de ensaios (12,5 x 1,5 cm)



- Pipeta de 5 mL



- Termômetro



- Dessecador, sílica gel ou estufa de secagem



PROCEDIMENTOS

Em um béquer, coloque uma camada de amido de milho de 2,0 a 3,0 cm de altura. Mergulhe o bulbo de um termômetro na massa do amido e anote a temperatura inicial. Em um recipiente à parte, misture água morna e água fria até obter a mesma temperatura observada no amido. Adicione ao béquer, vagarosamente, cerca de 3 mL dessa água, fazendo movimentos rotatórios com o termômetro, observando a variação na temperatura até que ela atinja um valor máximo.

Repita o mesmo procedimento, dessa vez, utilizando amido previamente desidratado pela sua manutenção em dessecador ou secagem em estufa. Analise e interprete os resultados, considerando-se que um aumento de $0,03^{\circ}\text{C}$ na temperatura do amido corresponde a uma pressão mátrica de 3,4 MPa.