

Método simples para medida de rendimento quântico de oxigênio singlete em água usando extrato de beterraba e um conjunto de LEDs

Fábio M. Engelmann (PQ)^{*}, Juliano A. Bonacin (PQ), Henrique E. Toma (PQ), Maurício Baptista (PQ)

Instituto de Química – Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 748 – São Paulo/SP *eng@iq.usp.br

Palavras Chave: beterraba, oxigênio singlete

Introdução

A determinação do rendimento quântico de formação de oxigênio singlete (ϕ_{Δ}) é um valor imprescindível no desenvolvimento de fotossensibilizadores (FS) para o tratamento de câncer via terapia fotodinâmica. A medida do ϕ_{Δ} pode ser realizada monitorando a velocidade de diminuição das bandas de absorção de um corante¹ sensível ao ataque do 1O_2 . Estes corantes são relativamente caros e normalmente hidrofóbicos.

A beterraba (*Beta vulgaris*) apresenta grande quantidade de um corante roxo, a betanina (BT), que além de elevada solubilidade em água também é bastante sensível a agentes oxidantes².

Neste trabalho, propomos uma estratégia simples e econômica para se determinar ϕ_{Δ} em meio aquoso, utilizando extrato de beterraba e um conjunto de leds para a excitação.

Resultados e Discussão

O extrato da beterraba foi purificado em coluna de sílica gel eluída com água, a fim de remover a maior parte das betaxantinas (absorção em 480 nm). A primeira fração recolhida apresenta uma maior concentração de betanina (540 nm) e foi utilizada nos experimentos.

Os resultados mostraram (fig. 1A) que a banda de absorção da BT diminuiu rapidamente quando a solução contendo um corante gerador 1O_2 é excitado com um conjunto de 8 LEDs com emissão vermelha.

A velocidade do descoloramento foi proporcional à concentração de O_2 dissolvido na solução (fig. 1B). Em atmosfera de N_2 a fotodecomposição foi drasticamente diminuída, sugerindo que a reação ocorre via formação de 1O_2 .

Para o cálculo do ϕ_{Δ} , a concentração de BT foi mantida constante enquanto que a do FS foi variada. A diminuição de intensidade banda da BT em função do tempo de irradiação segue um perfil do tipo monoexponencial. A constante de velocidade (k) desta curva é proporcional ao ϕ_{Δ} e a fração de FS (FFS) excitado pelo LED. Assim, o ϕ_{Δ} pode ser calculado comparando-se os coeficientes angulares do gráfico $k \times FFS$ para os diferentes fotossensibilizadores. Os valores de ϕ_{Δ} obtidos para a tionina estão de acordo com a literatura. Entretanto,

para corantes como azure A e B ainda não existem parâmetros publicados para servirem de comparação.

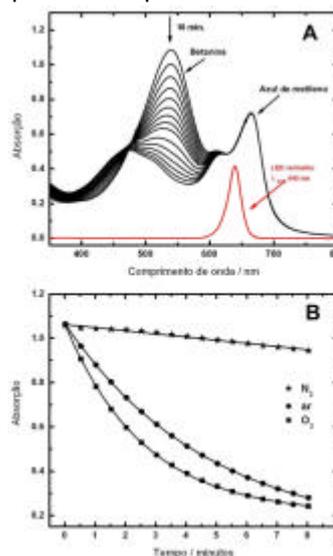


Figura 1. A Descoloramento de uma solução aquosa de betanina (extrato de beterraba) contendo azul de metileno, quando irradiada com um LED vermelho ($\lambda_{em}=640$ nm). B. Variação da velocidade de fotodecomposição da betanina em função da concentração de O_2 .

Tabela 1. Rendimento quântico de formação de oxigênio singlete (ϕ_{Δ}) em água utilizando azul de metileno como referência ($\phi_{\Delta} = 0,50$).

	ϕ_{Δ}
Azul de metileno	0,50
Azure A	0,43
Azure B	0,30
Tionina	0,58

Conclusões

Os resultados indicam que o extrato de beterraba pode ser utilizado para estimar o ϕ_{Δ} de corantes hidrofílicos do tipo fenitiazínicos. A validação do método para demais corantes ainda está em andamento.

Agradecimentos

Fapesp e CNPq pelo financiamento.

¹ Engelmann, F.M.; Mayer, I.; Araki, K.; Toma, H.E.; Baptista, M.S.; Maeda, H.; Osuka, A.; Furuta, H. *J. Photochem. Photobiol A: Chem.* **2004**, *163*, 403-411.

² Escribano, J.; Pedreño, M. A.; Carmona, F. G. Muñoz, R. *Phytochem. Anal.* **1998**, *9*, 124-127.