

Construção de um biossensor de glicose utilizando líquido iônico

Kelly Suely Galhardo^{1*} (PG), Susana Inês Córdoba de Torresi (PQ)¹

¹ Instituto de Química, Universidade de São Paulo

*kellygalhardo@usp.br

Palavras Chave: Glicose oxidase, líquido iônico

Introdução

A presença de líquidos iônicos em biossensores é crescente, isto se deve as suas características de estabilidade e seletividade na presença de biomoléculas. Diversos fatores, tais como viscosidade e hidrofobicidade são sugeridos para explicar este comportamento diferenciado¹.

Importante ressaltar que muitos trabalhos estudam o comportamento de biomoléculas na presença de líquidos iônicos e nanotubos de carbono, justificando que a melhora dos resultados é devida a presença do líquido iônico sendo que ela pode estar relacionada aos nanotubos².

Este trabalho tem o intuito de verificar o papel do líquido iônico (tetrafluoroborato de 1-butil-2,3-dimetilimidazólio, BMMIBF₄) na presença da glicose oxidase, na ausência de nanotubos de carbono.

Resultados e Discussão

A presença do híbrido de hexacianoferrato de cobre/polipirrol (CuHCNFe/ppi)³ na superfície do eletrodo de carbono vítreo, aumentou sensivelmente o sinal obtido em nossas amostras. Portanto, todo o trabalho desenvolvido aqui utiliza este eletrodo modificado. Além disso, foi utilizado BMMIBF₄ e glutaraldeído juntamente com a glicose oxidase.

O modo como a enzima é imobilizada sobre o eletrodo, é um dos fatores determinantes para a estabilização e boa reprodutibilidade do biossensor. Neste trabalho usamos duas modificações, a primeira misturando a enzima, o líquido iônico e o glutaraldeído e a segunda colocando a enzima+líquido iônico e o glutaraldeído sobre o eletrodo em camadas distintas. Como podemos observar na tabela 1 adicionando o glutaraldeído separadamente o resultado melhora.

O glutaraldeído forma ligações covalentes com grupos amina residuais livres de enzimas, muito estável do ponto de vista mecânico, alterando a estrutura secundária da proteína⁴. Por isso, quando adicionado junto a enzima a sensibilidade é diminuída. Porém, quando adicionamos o líquido iônico a sensibilidade aumenta, mostrando que ele estabiliza a biomolécula.

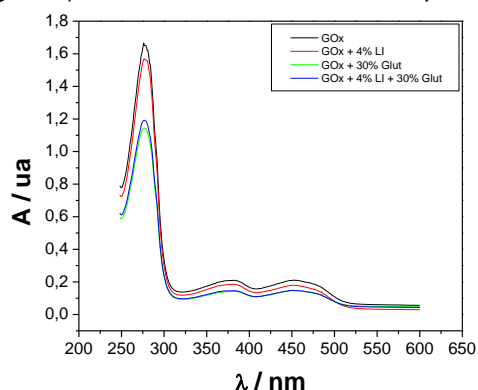
Pela figura 1 vemos que a presença do glutaraldeído modifica a estrutura secundária da enzima enquanto que o líquido iônico a mantém.

Tabela 1. Sensibilidade da detecção de glicose a 0,00V vs. Ag/AgCl em 0,1 mol L⁻¹ PBS + 0,1 mol L⁻¹ NaCl (pH 7) para diferentes eletrodos modificados.

Biossensor	Sensitivity / $\mu\text{A cm}^{-2} \text{mmol}^{-1} \text{L}$
10 μL Glut + 25 μL (GOx 10mg mL ⁻¹)	7.48
10 μL Glut + 25 μL (GOx 10mg mL ⁻¹ + 4%BMMIBF ₄)	10.4
5 μL (GOx 10mg mL ⁻¹) depois de seco 2 μL de Glut	14.6
5 μL (GOx 10mg mL ⁻¹ + 4%BMMIBF ₄) depois de seco 2 μL de Glut	17.1

*Todos os eletrodos foram modificados com o híbrido (CuHCNFe/ppi). O glutaraldeído foi preparado em água 2,5% v/v e a glicose oxidase foi preparada em PBS 0,1mol L⁻¹ pH7.

Figura 1. Espectro de UV-vis da glicose oxidase (10mg mL⁻¹) em meio de PBS 0,1mol L⁻¹ pH7.



Conclusões

Os resultados obtidos mostram que a presença de líquido iônico blinda a estrutura secundária da biomolécula melhorando a sensibilidade do biossensor. Enquanto que, o contato direto da enzima com o glutaraldeído leva a formação de ligações cruzadas que mudam a estrutura secundária da proteína.

Agradecimentos

CNPq, USP, IQ

¹D. Wei, A. Ivaska; *Anal. Chim. Acta* **2008**, *60*, 126.

²X. Zeng, X. Li, L. Xing, X. Liu, S. Luo, W. Wei, B. Kong, Y. Li; *Bios. Bioelect.* **2009**, *24*, 9, 2898.

³V. R. Gonçalves, R. P. Salvador, M. R. Alcântara, S. I. C. Torresi; *J. Electrochem. Soc.* **2008**, *155*, 9, K140.

⁴G. Oliveira Neto, H. Yamanaka; *Quím. Nova* **1988**, *11*, 4432.