

Uso da interação de um ácido borônico com uma merocianina para o desenvolvimento de um sensor colorimétrico para o ânion fluoreto

Fabiola M. Testoni (IC), Samya M Schuhmacher (IC), Jaqueline Nicolini (PG), Vanderlei Gageiro Machado* (PQ) gageiro@furb.br

Departamento de Química, Laboratório de Pesquisas e Combustíveis – LPC – Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau, SC, 89010-971.

Palavras Chave: sensor aniônico, fluoreto, merocianina, ácidos borônicos.

Introdução

Os ânions apresentam papel fundamental em processos químicos e biológicos. Isso tem justificado uma grande variedade de estudos no campo do reconhecimento e detecção de espécies aniônicas.¹ Os ácidos borônicos são moléculas muito atrativas pela sua capacidade em se ligar de forma seletiva a ânions e monossacarídeos. Assim, eles têm sido utilizados no desenvolvimento de sensores cromo- e fluorogênicos.² As merocianinas representam uma classe de compostos que têm encontrado aplicações em diferentes áreas de pesquisa. Um exemplo importante destes compostos é a merocianina de Brooker (MB), que é utilizada como sonda solvatocrômica.³ Assim, pensamos no desenvolvimento de um sensor baseado na interação do ácido fenil borônico (AB) com a MB, conforme a **Figura 1**. A formação de um complexo AB-MB deveria mudar a coloração da solução. A seguir, a adição de um ânion fortemente nucleofílico provocaria a volta à coloração original da solução pela liberação da MB livre.

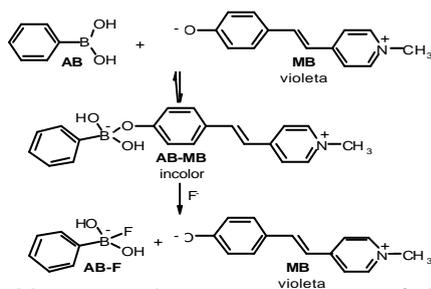


Figura 1. Montagem de um sensor cromogênico para fluoreto.

Resultados e Discussão

Foram realizados estudos em acetonitrila misturando-se AB e MB conforme esquematizado na **Figura 1**. A seguir, a solução foi transferida para uma cubeta de quartzo e termostatazada a 25°C em um espectrofotômetro de UV-Vis. Foram feitas adições crescentes de cada ânion (F^- , Cl^- , Br^- , I^- , $H_2PO_4^-$, HSO_4^- e NO_3^- de tetrabutilamônio) e os espectros foram coletados, a fim de se verificar a associação entre as espécies envolvidas. A adição de AB à solução contendo MB apresentou deslocamento hipsocrômico de 571,0 nm para 385,9 nm e ponto isosbético em 470,1 nm, o que evidencia a formação

do complexo AB-MB. Em seguida, ao complexo formado foram verificadas alterações espectrais apenas com a adição de F^- (**Figuras 2 e 3**). As concentrações dos sais foram de $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol.dm}^{-3}$ e as concentrações de MB e AB foram de $1,0 \times 10^{-5}$ e $2,78 \times 10^{-4} \text{ mol.dm}^{-3}$, respectivamente. Os dados evidenciam a formação do complexo AB-MB, que pode ser rompido pela adição de F^- , fazendo com que a solução retorne à coloração original (violeta), o que corrobora com a **Figura 1**. Um gráfico dos valores de absorvância em 571,0 nm vs. $[F^-]$ permitiu a obtenção de uma constante de associação AB- F^- , considerando-se AB e o ânion em uma estequiometria 1:1, igual a $(1,93 \pm 0,53) \times 10^5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$.

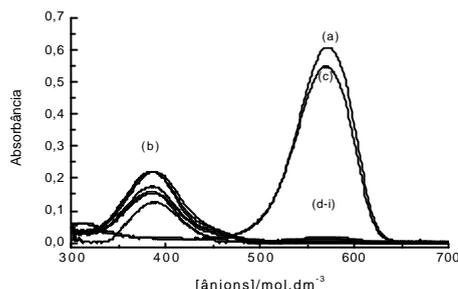


Figura 2. Espectros de UV-Vis em soluções de acetonitrila contendo (a) MB; (b) AB-MB e AB-MB na presença de (c) F^- , (d) Cl^- , (e) Br^- , (f) I^- , (g) $H_2PO_4^-$, (h) HSO_4^- e (i) NO_3^- .



Figura 3. Teste de detecção visual para ânions em acetonitrila (da esquerda para a direita): MB, MB-AB; MB-AB+ F^- , MB-AB+ Cl^- , MB-AB+ Br^- , MB-AB+ I^- , MB-AB+ $H_2PO_4^-$, MB-AB+ HSO_4^- e MB-AB+ NO_3^- .

Conclusões

A reação entre MB e AB permite a formação de uma espécie incolor capaz de interagir com o F^- . A estratégia estudada combina o conceito de quimiossensor baseado em um ensaio de substituição e o desenvolvimento de um sensor a partir da formação e quebra de ligação covalente, resultando em um sensor cromogênico para F^- .

Agradecimentos

CAPES, FURB e CNPq.

¹Kubik, S.; Reyheller, C.; Stüwe, S. *J. Inclusion Phenom. Macrocycl. Chem.* **2005**, *52*, 137.

²Badugu, R.; Lakowicz, J.R.; Geddes, C.D. *Curr. Anal. Chem.* **2005**, *1*, 157.

³da Silva, D.C.; et al. *J. Phys. Org. Chem.* **2002**, *15*, 420.