

Desenvolvimento de um quimiossensor cromogênico para cianeto fundamentado na basicidade do ânion e na polaridade do meio

Lizandra M. Zimmermann-Dimer (PG), Vanderlei Gageiro Machado* (PQ)

gageiro@furb.br

Departamento de Química, Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau, SC, 89012-900.

Palavras Chave: quimiossensor cromogênico, basicidade, cianeto, detecção visual.

Introdução

As espécies aniônicas estão presentes em muitos sistemas, desempenhando inúmeras funções de natureza biológica, química e física. Assim, o aprofundamento da compreensão das propriedades de tais espécies e dos processos de detecção tornam-se indispensáveis tanto em meios orgânicos como aquosos.¹ Neste trabalho, foi desenvolvido um quimiossensor cromogênico aniônico usando-se três corantes solvatocromicos na forma protonada **1**, **2** e **3**. A resposta óptica está baseada na capacidade do ânion de atuar como base, arrancando um próton fenólico do corante para gerar soluções coloridas.²

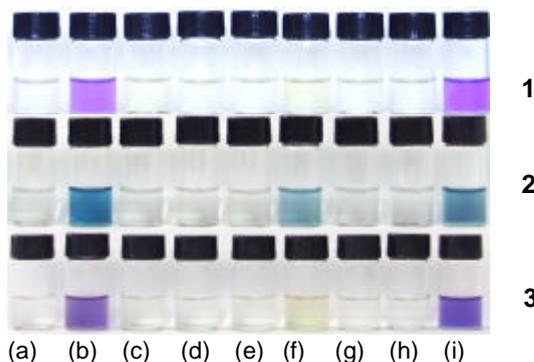
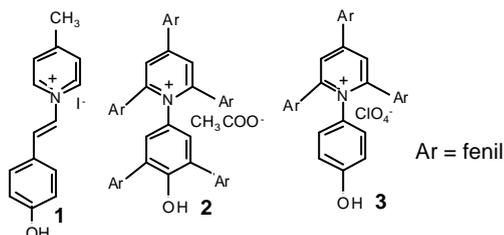


Figura 1. Soluções de a) **1**, **2** e **3** na presença de: b) CN⁻; c) Cl⁻; d) Br⁻; e) I⁻; f) H₂PO₄⁻; g) HSO₄⁻; h) NO₃⁻; i) F⁻.

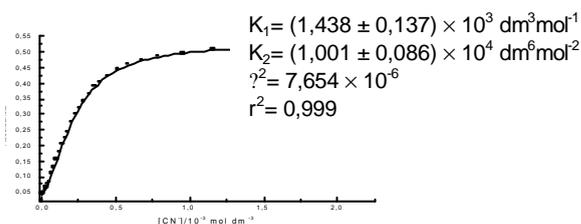


Figura 2. Titulação de **3** com CN⁻ em acetonitrila com 3,7 % de água. A concentração final do cianeto foi $3,19 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$.

Resultados e Discussão

As soluções dos corantes protonados foram preparadas em acetonitrila anidra (**1**: $2,0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$; **2**: $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$; **3**: $2,3 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$) e às soluções dos corantes foram adicionados ânions na forma de sais de tetrabutilamônio (CN⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, H₂PO₄⁻, HSO₄⁻, NO₃⁻ e F⁻) em concentrações de $1,8 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ para o corante **1**, $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ para **2** e $3,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ para **3**, verificando-se a possível resposta visual (**Figura 1**). Em todos os casos foi possível a discriminação de cianeto e fluoreto (também o H₂PO₄⁻ para **2**) sobre os outros ânions, sendo que os três quimiossensores tornam-se seletivos para cianeto sobre todos os outros ânions com a adição de 2 a 4% de água. Foram realizadas titulações nas soluções dos quimiossensores com os ânions CN⁻, F⁻ e, para **2**, também com H₂PO₄⁻. A **Figura 2** uma titulação de **3** com CN⁻ em um sistema com 3,7% de água. As constantes de ligação K₁ e K₂, são para as relações estequiométricas de 1:1 (3CN⁻) e 1:2 (3(CN⁻)₂), respectivamente.

Conclusões

Os quimiossensores cromogênicos montados são eficientes e seletivos para ânions de alta basicidade, que abstraem os prótons fenólicos em **1-3**. Os $\lambda_{\text{máx}}$ observados usando-se quantidades suficientes dos ânions coincidem com as bandas dos corantes desprotonados. A seletividade para CN⁻, cuja detecção é de suma importância devido à sua elevada toxicidade³, foi atingida adicionando-se água ao sistema. Esta discriminação de CN⁻ sobre F⁻ e H₂PO₄⁻ se deve à solvatação preferencial dos dois últimos ânions por ligação de hidrogênio, levando à diminuição de sua basicidade.

Agradecimentos

À FURB e ao CNPq.

¹ Hudnall, T.W.; Gabbai F.P. *J. Am. Chem. Soc.* **2007**, *129*, 11978.

² Reis, D. C. et al. *Tetrahedron Lett.* **2006**, *47*, 9339

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

³ Nelson, L. J. *Emergency Nursing*. **2006**, 32, S8-11.