

Área: CV () CHSA () ECET (x)

ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES PROCESSOS DE REDUÇÃO DE NITRATO A NITRITO: PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE UM MÉTODO E APLICAÇÃO

*Marylia Araujo Milanêz (ICV) Rosa Lina Gomes do Nascimento P. da Silva
(Orientadora, Departamento de Química/CCN/UFPI)*

Introdução

Os nitritos e nitratos são conservantes (tendo sua principal ação contra o *Clostridium botulinum*, que é uma bactéria com capacidade de esporular (formar esporos) e possui características anaeróbicas ou seja, só cresce na ausência de oxigênio, por isso normalmente é utilizado em embutidos (salame, presunto etc..) ele também dá aquela coloração diferenciada, principalmente no presunto. (ARAÚJO, 2006).

Tanto os nitratos como os nitritos podem induzir a formação de nitrosaminas, mas apenas os nitritos possuem alguma ação antimicrobiana. Na realidade os nitratos atuam como reserva potencial de nitritos, que se formam por ação de alguns microrganismos, designadamente por bactérias reductoras de nitratos (ARAÚJO, 2006). A reação mais característica para determinação de nitrito é a reação de Griess, baseada na diazotização do ácido p-sulfanílico, seguida da reação com α -naftilamina, em meio contendo ácido acético. (TWORT, A. C. LAW, F. M e CROWLEY.1985).

A concentração de nitrato é um importante índice da qualidade dos alimentos. Quando ingerido pelo homem, o nitrato sofre ação microbiana na saliva e é reduzido a nitrito, o qual reage com aminas e dá origem a compostos nitrosos, como as nitrosaminas, que são carcinogênicos. (WOLFF e WASSERMAN, 1972; SWANN, 1975).

Metodologia

Para a pesquisa foram feitas e padronizadas soluções de nitrito para a construção da curva analítica, dentre as soluções temos: Solução de permanganato de potássio $0,02 \text{ mol.L}^{-1}$, Solução de ácido sulfúrico $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$, Solução estoque de nitrito $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$, Solução diluída de nitrito de sódio $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$, Solução de sulfato de cobre (CuSO_4) 2% , Solução de ácido clorídrico (HCl) $6,0 \text{ mol.L}^{-1}$, cádmio em laminas finas. Fez-se uma curva analítica utilizando o método de Griess com padrões de nitrito com concentrações que variaram de $(0,4 \text{ a } 2,8) \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$. Foi feito também um estudo de otimização dos métodos de redução com a massa, o tempo e a rotação. Em todos os três estudos foram preparadas concentrações de $2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ de nitrato. Para o estudo da quantidade de massa, usou-se três massas diferentes de cádmio coperizado, e levados a um agitador orbital a 200 rpm, por cerca de 20 minutos. No estudo do tempo os testes se realizaram com tempos de 5, 10 e 15 minutos no agitador orbital, e por fim, no estudo do tempo de rotação foram realizados testes

Área: CV () CHSA () ECET (x)

com rotações de 100, 200 e 300 rpm. Fez-se a leitura espectrofotométrica em 544,5 nm usando uma cubeta de 1,0 cm de caminho ótico. As análises testes foram realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

Obteve-se a curva de absorção máxima para a reação do nitrito pelo método de Griess e construção da curva analítica usando diferentes concentrações obtendo-se os seguintes parâmetros: $Y = -0,03793 + 0,40344x$, e coeficiente de correlação (R^2) = 0,99922. Para o estudo da massa de cádmio, observou-se que a redução se mostrou mais eficiente para uma massa de 0,4 gramas de cádmio coperizado, conforme mostra a tabela 1, para os estudos de otimização feitos a partir do tempo, pode-se observar que a redução mostrou-se mais satisfatório para um tempo de 10 minutos de rotação, de acordo com a tabela 2, e para finalizar os testes realizados com as rotações para avaliar a eficiência da mesma na redução de nitrato a nitrito, mostrou-se mais aceitável para uma rotação de 100 rpm, como mostra a tabela 3.

Tabela 1. Estudo da quantidade de massa para redução de nitrato a nitrito

Massa (g)	Concentração do Nitrato (mol. L ⁻¹)	Concentração do Nitrito (mol. L ⁻¹)	Porcentagem de redução (%)
0,2	2×10^{-5}	$1,4 \times 10^{-5}$	50
0,4	2×10^{-5}	$1,6 \times 10^{-5}$	70
0,6	2×10^{-5}	$1,3 \times 10^{-5}$	30

Tabela 2. Estudo do tempo de redução

Tempo (min)	Concentração do Nitrato (mol. L ⁻¹)	Concentração do Nitrito (mol. L ⁻¹)	Porcentagem de redução (%)
5	2×10^{-5}	$1,5 \times 10^{-5}$	50
10	2×10^{-5}	$2,0 \times 10^{-5}$	100

Área: CV () CHSA () ECET (x)

15	2×10^{-5}	$2,4 \times 10^{-5}$	101,5
----	--------------------	----------------------	-------

Tabela 3. Otimização da rotação para redução de nitrato

Rotação (rpm)	Concentração do Nitrato (mol. L ⁻¹)	Concentração do Nitrito (mol. L ⁻¹)	Porcentagem de redução (%)
100	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	100
200	$2,0 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	70
300	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	102,5

De acordo com a metodologia proposta, os resultados se mostraram satisfatórios, para trabalhos de otimização e redução de nitrato a nitrito e aplicação do método.

Conclusão

Durante a pesquisa, foi possível evidenciar a importância de se aperfeiçoar métodos para a redução de nitrato a nitrito. Após a otimização do processo, observou-se uma redução favorável com massa de 0,4 g de cádmio, com um tempo de contato do nitrato com o cádmio coperizado de 10 minutos que favorece a 100% de redução em 100 rpm.

Pode-se concluir a partir dos resultados obtidos, que houve uma otimização de algumas condições para redução que não utiliza coluna redutora cujo tempo para cada redução de nitrato a nitrito é cerca de 40 min, favorecendo uma aplicação com tempo bastante reduzido, melhorando a eficiência do método.

Apoio: UFPI

Referências

1. AHMED, M. J.; STALIKAS, C D., TZZOUWARA-KARASYANNI, S. M., KARAYANNIS, M. I., "Simultaneous spectrophotometric determination of nitrite and nitrate by flow-injection analysis". Talanta, 43: 1009, 1996
2. ARAÚJO, J.M.A.; Química dos Alimentos: Teoria e prática. Conservantes químicos, 2. Ed. Viçosa: UFV, Cap. 8, p. 195, 206, 1999.
3. APHA _ Americam Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater, 20. Ed., WashingtonDC, 1998
4. BACCAN, N.; ANDRADE, J.C. de; GODINHO, O.E.S.; BARONE, J.S. Química analítica quantitativa elementar. Práticas de Laboratório, 3. Ed. São Paulo, 2001. Cap. 8. P. 235, 236.

Área: CV () CHSA () ECET (x)

5. TWORT, A. C.; LAW, F. M e CROWLEY, F. W. Water Supply, Edward Arnold, 3a. Ed. Ed. Scotland, 1985.

Palavras-chave: Nitrato. Nitrito. Redução.