

Análises da Atividade Enzimática Utilizando Técnica de Infravermelho e Titulação Ácido-Base em Reações de Esterificação

Vanderléia Gava Marini(IC) *, Daiana Cardoso de Oliveira (IC), Priscila Nunes de Medeiros (IC), Everton Skoronski (PG) e Jair Juarez João (PQ). vanderleiamarini@ac.unisul.br

Universidade do Sul de Santa Catarina, CENTEC, Grupo de Pesquisas em Catálise Enzimática e Síntese Orgânica - Av. José Acácio Moreira, 78, CEP 88704900, Tubarão/SC.

Palavras Chave: Enzimas, esterificação, titulação

Introdução

As enzimas têm como função principal acelerar a velocidade das reações químicas¹. Na última década, com o advento tecnológico e a busca incessante das empresas pela otimização dos processos, o interesse em utilizar as reações catalisadas por enzimas tem aumentado. O alto rendimento do processo enzimático, a baixa toxicidade apresentada pela reação e as condições brandas de temperatura, são algumas vantagens proporcionadas pelo processo da biocatálise.

No presente trabalho estudou-se a atividade das enzimas *Lipozyme IM* e *Lipolase* na obtenção ésteres via reação de esterificação, utilizando técnicas de infravermelho e titulação ácido-base para determinação da conversão do substrato ácido em ésteres.

Resultados e Discussão

Fizeram-se em laboratório as reações de esterificação do ácido *n*-hexanóico com diferentes álcoois alifáticos na presença da enzima *Lipolase* (NOVOZYMES) imobilizada em gel de gelatina comercial (Royal). O procedimento experimental descrito a seguir, é válido para todos os experimentos efetuados durante o desenvolvimento deste trabalho. Em um tubo de ensaio, colocou-se 1,0 g de gelatina comercial e 1,5 mL de água destilada. A mistura foi aquecida a 55°C em banho-maria para a dissolução da gelatina. Após a sua dissolução, esperou-se a temperatura atingir 40°C para ser adicionado 0,5 mL de solução aquosa da enzima. Após a homogeneização, colocou-se o conteúdo em um freezer e, após a estabilização do gel, ele foi dividido na forma de pequenos cubos. A seguir, adicionou-se em um erlenmeyer de 125 mL a enzima (10g do gel com a enzima *Lipolase* imobilizada ou 0,5g de *Lipozyme TL IM*), 25 mL de *n*-hexano e quantidades equimolares do ácido e do álcool (0,02 mols). Todas as reações foram conduzidas em banho-maria à temperatura 25°C e monitoradas por cromatografia em camada fina. Após quatro dias de reação foram determinados e comparados os rendimentos, utilizando as técnicas de infravermelho e titulação

ácido-base, do substrato (ácido) remanescente². Na tabela abaixo são mostrados os rendimentos obtidos para as reações de esterificação, considerando as duas técnicas analíticas.

Tabela 1- Rendimentos obtidos para a reação de esterificação dos ácidos *n*-hexanóico e *n*-octanóico com diferentes álcoois alifáticos, utilizando técnicas de infravermelho e titulação ácido-base.

Álcoois	Rendimento (%)			
	Infravermelho		Titulação	
metanol	60 ^a	78 ^b	42 ^a	65 ^b
etanol	65 ^a	85 ^b	48 ^a	55 ^b
<i>n</i> -propanol	68 ^a	98 ^b	56 ^a	65 ^b
<i>n</i> -butanol	75 ^a	100 ^b	85 ^a	94 ^b
<i>n</i> -pentanol	80 ^a	100 ^b	88 ^a	100 ^b
<i>n</i> -hexanol	80 ^a	100 ^b	75 ^a	92 ^b

* a = *Lipolase*; b = *Lipozyme*

Os resultados obtidos são considerados promissores. Os melhores rendimentos foram obtidos para a reação do ácido *n*-hexanóico com os álcoois *n*-butanol, *n*-pentanol e *n*-hexanol, independentemente da enzima utilizada. Isto mostra que ambos biocatalisadores tiveram desempenho catalítico bastantes similares e significantes. Podemos observar que através dos resultados foi possível fazer a validação da técnica de infravermelho para o acompanhamento das reações de esterificação desde que seja associada a da titulação ácido-base do ácido remanescente no final do processo.

Conclusões

Os dados obtidos ilustram a versatilidade e a estabilidade das enzimas *Lipolase* e *Lipozyme TL IM* frente aos sistemas reacionais estudados. Os dados demonstram ainda a viabilidade de se empregar a técnica de infravermelho associada à titulação ácido-base, para determinação do rendimento das reações de esterificação.

Agradecimentos

UNISUL, FAPESC e NOVOZYMES.

1- JESUS, P. C.; JOÃO, J. J.; SILVA, P. L. F.; BURLIN, G.; NASCIMENTO, M. G.; *Química Nova*. v.20, p.664, 1997.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

2 - CASTRO, H. F.; PAULA, A. V.; BARBOZA, J. S. *Química Nova*, v.8, n.5, **2005**.