



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: ENZIMOLOGIA	
UNIDAD E ACADÊMICA OFERTANTE: INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA	SIGLA: INGEB	
CH TOTAL TEÓRICA: 30 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 45 horas

OBJETIVOS

Objetivo geral

Conhecer e compreender as informações teóricas e experimentais de enzimologia, a fim de esclarecer o papel biológico das enzimas e suas eventuais aplicações biotecnológicas.

Objetivos Específicos:

Apresentar e negociar termos, conceitos, fatores, princípios, leis, teorias, métodos e procedimentos que permitam estudar as enzimas e sua interação com o meio circundante.

Desenvolver o sentido crítico para equacionar novos problemas no domínio da enzimologia que levem à concepção de estratégias experimentais que venham a contribuir para a formação profissional em Biotecnologia.

EMENTA

Histórico do uso de enzimas. Estrutura e propriedades das enzimas. Conceito de unidade enzimática e atividade específica. Métodos de determinação da atividade enzimática. Cinética enzimática. Aplicação do estudo das enzimas. Determinação espectroscópica de proteínas na região ultravioleta. Efeito do tempo e concentração de enzimas na atividade enzimática. Influência da temperatura na atividade enzimática. Determinação de K_m e V_{max} . Métodos de concentração de proteínas. Determinação da massa molecular de proteínas por filtração em gel. Medidas de atividade enzimática. Efeitos de concentração da enzima e do



substrato; curvas de temperatura e pH ótimos. Conceito de velocidade inicial e saturação enzimática. Teoria de cinética enzimática segundo Michaelis-Menten. Inibição enzimática. Significado e cálculo de parâmetros cinéticos. Enzimas alostéricas.

PROGRAMA

- Introdução à Enzimologia – Aspectos gerais: História da Enzimologia. Catalisadores biológicos. Propriedades únicas das enzimas. Especificidade. Eficiência. Capacidade de regulação. Nomenclatura das enzimas. Importância do estudo das enzimas.
- Cinética de Enzimas Mono-Substrato – Revisão de conceitos de cinética enzimática. Nomenclatura e concenções. Equilíbrios proteína-ligando. Cinética de saturação. A equação de Michaelis-Mentes. Modelo de van Slyle & Cullen. Princípio do Estado estacionário. Equação de Briggs-Haldane. Limites da aproximação de estado estacionário. Significado de k_{cat} , K_m e k_{cat}/K_m . Eficiência catalítica e seus limites. Enzimas “perfeitas”. Equação reversível de Michaelis-Menten. Mecanismo reversível de 3 passos. Integração da equação de Michaelis-Menten.
- Aspectos Práticos da Cinética Enzimática – Ensaio enzimáticos. Método de detecção. Medidas de velocidade inicial. Fatores que afetam a velocidade inicial. Estabilidade enzimática. Inativação da enzima. Desenho experimental. Tratamento de equilíbrios iônicos.
- Inibição Enzimática – Inibidores reversíveis e irreversíveis. Inibidores irreversíveis. Inibição linear. Representações gráficas. Inibição pelo substrato. Competição de substratos e especificidade enzimática. Ativação enzimática. Desenho de ezperiências de inibição. Inibidores com K_i 's muito elevados.
- Cinética de Enzimas Multi-Substrato – Introdução. Classificação de mecanismos. Métodos isotrópicos para identificação de mecanismos de reação. Equações de velocidade. Determinação de velocidades iniciais na ausência de produtos. Inibição pelo substrato. Inibição pelo produto.
- Efeito do pH e temperatura na atividade enzimática – pH e cinética enzimática. Propriedades ácido base das proteínas. Ionização de um ácido dibásico. Efeito do pH sobre as constantes cinéticas. Outros efeitos do pH. Efeito da temperatura sobre a catálise enzimática.
- Cooperatividade e alosteria – Alosteria e cooperatividade. Exemplos históricos. Evolução dos modelos de alosteria e cooperatividade. Equação de Hill. Equação de Adair. Gráficos de Scatchard. Modelo de Monod. Modelo de Monod. Modelo de Koshland. Ajuste Induzido. Cooperatividade cinética.
- Reações rápidas – Limitação das determinações em estado estacionário. Libertação de produto antes da conclusão do ciclo catalítico. Técnicas experimentais. Cinética de estados transientes.
- Teoria da Catálise Enzimática – Noções gerais de catálise. Catálise ácido-base, intramolecular, eletrostática, covalente e por metais. Reversibilidade microscópica. Teoria do estado de transição. Complementaridade enzima-substrato e catálise enzimática. Complementaridade com estado de transição. Tensão, ajuste induzido e ligação não-produtiva do substrato. Estado atual dos modelos de catálise



enzimática. Dinâmica estrutural e catálise enzimática.

- Estrutura e Mecanismo – Noções gerais de estrutura de enzimas. Métodos estruturais para a determinação de mecanismos enzimáticos. Mecanismos enzimáticos selecionados. Lisozima. Proteases. Desidrogenases. Ribonucleases.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMPBELL, M. K.; FARRELL, SHAWN. O. **Bioquímica**. 5. ed. São Paulo, SP: Thomson, 2007.

CHAMPE, P.C. HARVEY, R.A. FERRIER, D. R. **Bioquímica ilustrada**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009. 419 p.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L. ; COX, M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2011. 1273 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AEHLE, W. **Enzymes in industry** : production and applications. 2. ed. Weinheim : Wiley-VCH, 2004. 484 p.

BARREDO, J. L. **Microbial enzymes and biotransformations**. Totowa, N.J: Humana Press, 2005. 319 p.

CAO, L. **Carrier-bound immobilized enzymes**: principles, applications and design. Weinheim: Wiley-VCH, 2005. 563 p.

ELLIOTT, W. H.; ELLIOTT, D. C. **Biochemistry and molecular biology**. 4.ed. Oxford, New York : Oxford University Press, 2009. 568.

MC CORMICK, D. B; SUTTIE, J. W; WAGNER, C. **Vitamins and coenzymes**. San Diego: Academic, 1997.

POLAINA, J.; MACCABE, A. P. **Industrial enzymes**: structure, function, and applications. Dordrecht : Springer, 2007. 641 p.

REED, G.; NAGODAWITHANA, T. W. **Enzymes in food processing**. 3. ed. San Diego : Academic, 1993. 480 p.

APROVAÇÃO

22/08/14

Carimbo e assinatura do Coordenador do

Universidade Federal de Uberlândia
Profª Drª Ana Paula Oliveira Nogueira
Coordenadora do Curso de Graduação em Biotecnologia
Portaria R N°. 1020/2012

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica

(que oferece o componente curricular)

Universidade Federal de Uberlândia
Profa. Dra. Sandra Morelli
Diretora do Instituto de Genética Bioquímica
Portaria R N° 1753/2012