

科 目	必・選	担 当 教 員	学年・学科	単位数	授 業 形 態							
酵素化学 (Enzyme Chemistry)	必	土井正光	4 年生 物質工学科	2	通年 週 2 時間							
授業概要	タンパク質の一種である酵素の構造、触媒機能、そして反応速度論まで、つまり蛋白質工学の研究分野や工業的応用に至るまでの基礎となる理論的な部分を講義する。											
到達目標	1. 酵素の構造や触媒機能が理解できる。(C) 2. 酵素の特異性が理解できる。(C) 3. 酵素の反応速度論が理解できる。(C) 4. 酵素工学の内容を説明できる。(C)											
評価方法	定期試験(70%)および課題など(30%)で評価する。											
教科書等	【教科書】 掘越、虎谷他「酵素 科学と工学」講談社、プリント配布 【参考書】 泉谷、野田他「生物化学序説」化学同人 今堀、山川「生化学辞典」東京化学同人											
内 容					学習・教育目標							
第 1 週	はじめに	酵素化学とは			C							
第 2 週	酵素の構造 (1)	タンパク質の一、二次構造			C							
第 3 週	酵素の構造 (2)	タンパク質の超二次、三、四次構造			C							
第 4 週	酵素の構造 (3)	活性中心のアミノ酸残基、化学的検索法			C							
第 5 週	酵素の構造 (4)	活性中心の遺伝子工学的検索法、物理的検索法			C							
第 6 週	酵素の構造 (5)	立体構造の例			C							
第 7 週	酵素の構造 (6)	構造モチーフ、分子グラフィックス			C							
第 8 週	演習	タンパク質の構造のまとめ	中間試験		C							
第 9 週	酵素の触媒機構	コファクターが関与しない酵素の触媒機構	中間試験総括		C							
第 1 0 週	コファクターと作用機構 (1)	補酵素			C							
第 1 1 週	コファクターと作用機構 (2)	補欠分子族型と基質型の補酵素と作用機構			C							
第 1 2 週	コファクターと作用機構 (3)	補酵素依存酵素の構造と機能			C							
第 1 3 週	酵素の特性 (1)	酵素機能の安定性の基礎			C							
第 1 4 週	酵素の特性 (2)	熱安定性と耐酸化性の増強			C							
第 1 5 週	演習	触媒機構、コファクターと作用機構、特性のまとめ	前期末試験		C							
第 1 6 週	酵素の特性 (3)	反応特異性	前期末試験総括		C							
第 1 7 週	酵素の特性 (4)	構造特異性、立体特異性			C							
第 1 8 週	酵素の特性 (5)	特異性の転換			C							
第 1 9 週	酵素の特性 (6)	アロステリック制御			C							
第 2 0 週	酵素の特性 (7)	可逆的化学修飾による活性調節			C							
第 2 1 週	酵素の反応速度論 (1)	酵素濃度と基質濃度			C							
第 2 2 週	酵素の反応速度論 (2)	Michaelis-Menten の式			C							
第 2 3 週	演習	酵素の特性と反応速度論のまとめ	中間試験		C							
第 2 4 週	酵素の反応速度論 (3)	Lineweaver-Burk とHanes-Woolf プロット	中間試験総括		C							
第 2 5 週	酵素の反応速度論 (4)	阻害反応の解析			C							
第 2 6 週	酵素工学 (1)	精製と分析			C							
第 2 7 週	酵素工学 (2)	精製と分析の続き			C							
第 2 8 週	酵素工学 (3)	物質生産			C							
第 2 9 週	演習	反応速度論と酵素工学のまとめ			C							
第 3 0 週	終わりに	総まとめ	学年末試験		C							
(特記事項)		JABEE との関連										
		JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	f	g	h
		本校の学習 ・教育目標	A	A	C	C	C	B	B	D	C	B

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。)

【授業の進め方】

1、2 年の「生物」、3 年の「応用微生物学」を基礎として、4 年の「生物化学」と並行しながら、タンパク質の一種である酵素についての構造、触媒機能、反応速度論を中心に学習し、最終的には応用分野に至るまでを解説する。また、定期試験の他に、小テストや演習を適宜取り入れる。また、場合によってはレポートの提出を義務付ける。

なお、以下に各ステップでの授業内容を示した。

【授業内容】

第 2 ～ 7 週： 酵素の構造

タンパク質の一から四次構造までを例を紹介しながら詳細に解説する。また、酵素の活性中心の色々な検索方法を解説しながら、酵素の特徴を学習する。

第 9 週： 酵素の触媒機構

化学触媒と酵素の反応エネルギーについて遷移状態理論を交えて解説する。また、コファクターが関与しない酵素の触媒機構の例としてセリンプロテアーゼやリゾチームについて詳細に説明する。

第 10 ～ 12 週： コファクターと作用機構

補酵素の概念について例を上げながら解説する。補欠分子族型と基質型の補酵素また補酵素依存酵素の構造と機能についても触れる。

第 13 ～ 20 週： 酵素の特性

酵素の持つ種々の特異性を説明した上で、特異性の転換や活性の制御や調節等について解説する。

第 21 ～ 25 週： 酵素の反応速度論

Michaelis-Menten 式、Lineweaver-Burk 逆数プロット、Hanes-Woolf プロットを中心に反応速度論を説明し、実際の酵素反応の解析に利用出来るようにする。

第 26 ～ 28 週： 酵素工学

酵素研究の実際や工業的応用について、実験に利用する際の精製や分析方法、また物質生産の手法等について学生が主体となり、予習し勉強内容を発表する。