

科目コード／科目名 (Course Code / Course Title)	自動登録／生物物理学1(生命) (Biophysics 1)		
担当者名 (Instructor)	山田 康之(YAMADA YASUYUKI)		
学期 (Semester)	秋学期(Fall Semester)	単位 (Credit)	2単位(2 Credits)
科目ナンバリング (Course Number)	LFS2200	言語 (Language)	日本語 (Japanese)
備考 (Notes)			

授業の目標(Course Objectives)

エネルギーの概念を理解し、生物におけるエネルギーの流れ、収支を理解する。反応の起こる条件、速度について理解する。

In this course, students will learn the concept of energy, the flow of energy in biological systems, as well as how energy is acquired and expended. Students will gain an understanding regarding what conditions must be fulfilled for a reaction to occur. Reaction rate will also be discussed.

授業の内容(Course Contents)

はじめにエネルギーと仕事の考え方、エネルギー保存則(熱力学第一法則)について講義する。

つぎに、エントロピーの概念を講義する(熱力学第二法則)。

これから化学反応がどちらに進むのかを判断する事、反応からどの程度エネルギーを取り出すことができるかを求める事ができるようになる事を目指す(反応ギブスエネルギー変化)。

これらの考え方をを用いて、生物における様々な反応におけるエネルギーの収支を解説する。

生物のエネルギー代謝において重要な概念である、イオンの電気化学ポテンシャル差について講義する。

化学反応、酵素反応の起こる速度をどのように考えればよいかを講義する。

To begin the course, the concepts of energy and work will be introduced, and The Law of Energy Conservation (The First Law of Thermodynamics) will be explained.

Next, the concept of entropy will be introduced (The Second Law of Thermodynamics).

The goal is to enable students to determine which direction chemical reactions are likely to proceed and to find out how much energy they expend or produce (net change in Gibbs energy).

Utilizing this way of thinking, the energy acquisitions and expenditures resulting from various biological reactions will be discussed.

Next, the concept of electrochemical potential difference of ions will be discussed, which is one of the key concepts of bioenergetics.

Students will also learn about the rates of chemical reactions as well as the enzyme reactions.

授業計画(Course Schedule)

1. エネルギーとは
2. 熱力学第一法則
3. 静電エネルギーと化学結合
4. 熱力学第二法則
5. ギブスエネルギー変化
6. 標準反応ギブスエネルギー変化と化学平衡
7. 酸化還元反応の反応ギブスエネルギー変化
8. 化学浸透圧説1
9. 化学浸透圧説2
10. 光のエネルギーとその利用
11. 化学反応速度論1
12. 化学反応速度論2
13. 酵素反応速度論1
14. 酵素反応速度論2

授業時間外(予習・復習等)の学習(Study Required Outside of Class)

これまでに習ってきた考え方をより深く理解し、定量的な取り扱いをすることになるので、関連する内容についてあらかじめよく復習しておくこと。各回の授業の予復習は極めて重要である。

練習問題を配付するので、実際に手を動かして考え方を身につける。

成績評価方法・基準(Evaluation)

筆記試験(Written Exam)(100%)

テキスト(Textbooks)

必要に応じて資料を配付する。

参考文献(Readings)

1. Raymond Chang、2006、『生命科学系のための物理化学』、東京化学同人 (ISBN:4-8079-0645-3)
2. Tinoco ら、2004、『バイオサイエンスのための物理化学』、東京化学同人 (ISBN:4-8079-0582-1)
3. Atkins ら、2008、『アトキンス生命科学のための物理化学』、東京化学同人 (ISBN:978-4-8079-0673-4)
4. 松本孝芳、2005、『バイオサイエンスのための物理化学入門』、丸善 (ISBN:4-621-07581-0)

その他(HP等)(Others(e.g.HP))

各回の授業で、リアクションペーパーに対するフィードバックを行う。
高等学校の数学IIIの理解を前提とする。

注意事項(Notice)