

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科			単位数	授 業 形 態				
生物物理化学 (Biophysical Chemistry)		選	西本 真琴		5 年生 物質工学科			1	半期 週 2 時間				
授業概要		生体の機能性を理解するために、細胞膜などの分子集合体について、その構造がどのような分子間相互作用によって成り立っているか、また、その機能性はどのように発現されているかなどについて学習する。											
到達目標		複雑な生命現象も、原子、分子の振舞いを支配する物理学の法則に基づいて理解することができる。アミノ酸、糖、脂質、やタンパク質などの分子が、いかにして多種多様な分子の集合体を形成し、またどの様にしてそれらが機能しているのかを理解する。											
評価方法		定期試験(70%：2回の平均)、レポート及び課題を30%で評価する。60点以上を合格とする。											
教科書等		ライフサイエンス系の基礎物理化学（早川、白浜、井上ら著 三共出版） 参考書： 分子間力と表面力(イスラエリ著、朝倉出版) 界面現象の科学 鈴木四郎、近藤保著 三共出版 分子認識化学 築部 浩 著 三共出版 生体膜のダイナミックス 八田一郎、村田昌之 著 共立出版											
内 容										学習・教育目標			
第 1 週		ガイダンス								d 1			
第 2 週		1. 生体を構成する分子 タンパク質、糖、核酸、脂質								d 1			
第 3 週		2. 化学結合と分子の構造 化学結合 結合と分子の立体構造								d 1			
第 4 週		3. 水と水溶液 種々の分子間相互作用								d 1			
第 5 週		水の特異性とその構造								d 1			
第 6 週		分子間力粒子間力における統一的概念								d 1			
第 7 週		4. 分子認識のしくみ分子認識に関する力 [中間試験]								d 1			
第 8 週		分子認識における共同効果								d 1			
第 9 週		分子認識の熱力学								d 1			
第 1 0 週		5. 生物の構造形成 熱力学の基礎 エントロピーとは？								d 1			
第 1 1 週		分子集合体の形成								d 1			
第 1 2 週		界面化学の基礎(1) 表面自由エネルギー								d 1			
第 1 3 週		界面化学の基礎(2) 界面への吸着現象								d 1			
第 1 4 週		6. 生体膜の性質 膜の流動性 膜電位								d 1			
第 1 5 週		物質輸送 脂質膜による分子認識 [期末試験]								d 1			
第 1 6 週													
第 1 7 週													
第 1 8 週													
第 1 9 週													
第 2 0 週													
第 2 1 週													
第 2 2 週													
第 2 3 週													
第 2 4 週													
第 2 5 週													
第 2 6 週													
第 2 7 週													
第 2 8 週													
第 2 9 週													
第 3 0 週													
(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	B	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	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%ずつとなります。）

【概要】

複雑な生命現象も、原子、分子の振舞いを支配する物理学の法則に基づいて理解することができる。アミノ酸、糖、脂質、やタンパク質などの分子が、いかんにして多種多様な分子の集合体を形成し、またどの様にしてそれらが機能しているのかを理解する。

【主な学習内容】

1-3週

まず、生体を構成するアミノ酸、糖、核酸、脂質などの低分子とそれらの重合体である、タンパク質、糖鎖、DNA、あるいは集合体である生体膜などの構造、およびその機能について概観する。

生体分子が持つ機能は、その分子構造だけでなくその立体構造が非常に重要である。生命活動と関連した様々な現象を理解する上で、生体分子の3次元的立体構造を理解することは必要不可欠である。ここでは、基礎的な化学結合と分子の立体構造について学ぶ。

4-6週

水がなければ生命は維持できない。生命現象を理解する上でも、水分子とその他の分子との相互作用や水溶液について知ることは必要なことである。主に生体分子間で重要な分子間力、あるいは水の構造とその特異性についてここでは学ぶ。

7-9週

生体では、酵素反応や抗原抗体反応のように非常に精密に相手分子を見分けるという分子認識を行ない、生命を維持している。また、このような分子認識能は、生体中での様々な微小な構造体の形成に関しても重要である。これらは、分子認識化学、超分子化学という分野として、今後もますます発展して行く分野である。ここでは、いくつかの生体が行なっている分子認識の仕組みについての基礎的な学習を行なう。

10-13週

両親媒性分子を溶液中に一定量入れると、自発的にそれら分子が集合し構造体を形成する。細胞膜もこの様に脂質分子が自発的に組織化することで二分子膜を形成し、その界面を介して様々な生体反応を行なっている。ここでは、分子集合体の形成過程やその界面の役割について考え界面化学の基礎を学ぶ。

14-15週

生体膜は様々な物質をその膜を介して細胞内、細胞外に輸送して生命を維持している。ここでは、生体膜の膜流動性や膜電位など膜の基本物性と物質輸送の原理などについて学ぶ。また、生体膜がどのように分子認識の場として働いているかについても学ぶ。