

科 目	必・選	担 当 教 員	学年・学科					単位数	授 業 形 態			
物質工学実験I (Experiments for Industrial Chemistry I)	必	土井ほか	4学年 物質工学科					8	通年 週8時間			
授業概要	物質工学の基礎となる物性系（分析化学，物理化学，化学工学など）および合成系（無機化学，有機化学など）系の各分野の特色ある実験器具，装置の取り扱いを実習する。また，生物工学系分野(生物化学など)の基本的な実験操作も併せて行う。さらに，物質工学系の種々の応用実験における実験方法，データの解析方法も実習する。											
到達目標	1. 実験器具，装置を正しく用いて，目的物質の合成，分離，同定や必要とされるデータの測定ができる。(B)（各実験系における目標は右ページ参照） 2. 実験により得られた結果をレポートにまとめることができる。(B) 3. 役割を分担し共同で実験ができる。(B) 4. 現在の研究成果に基づき新しい実験を提案できる。(B)											
評価方法	1. ①実験レポート(生物工学系:60%，合成系:70%，物性系:80%，応用実験:50%)，および②実験取組(実験ノート、実験操作等)(生物工学系:40%，合成系:30%，物性系:20%，応用実験:50%)で評価する。 2. 上記4分野の評価の平均を最終成績とする。											
教科書等	【実験書】プリントを配布する。 【参考書】化学同人編「実験を安全に行うために」・「続実験を安全に行うために」化学同人，玉虫他「理化学辞典」岩波書店，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	合成系実験（1）	コバルト錯体の合成 I							B			
第 2 週	合成系実験（2）	コバルト錯体の合成 II， III							B			
第 3 週	合成系実験（3）	cis-trans異性化速度の測定，コバルト錯体の合成IV							B			
第 4 週	合成系実験（4）	コバルト錯体の合成V， エステルの合成							B			
第 5 週	合成系実験（5）	アゾ色素の合成							B			
第 6 週	合成系実験（6）	芳香族求電子置換反応							B			
第 7 週	合成系実験（7）	アルデヒドの還元							B			
第 8 週	物性系実験（1）	原子吸光分析							B			
第 9 週	物性系実験（2）	2次反応速度							B			
第10週	物性系実験（3）	気液平衡							B			
第11週	物性系実験（4）	伝熱係数							B			
第12週	物性系実験（5）	管路の圧損失							B			
第13週	物性系実験（6）	ガスクロマトグラフィー							B			
第14週	物性系実験（7）	物性系実験のまとめ							B			
第15週	生物工学系実験（1）	生体分子の構造							B			
第16週	生物工学系実験（2）	アミノ酸とタンパク質の分離と定量							B			
第17週	生物工学系実験（3）	アミノ酸の性質							B			
第18週	生物工学系実験（4）	遺伝子DNAの抽出							B			
第19週	生物工学系実験（5）	タンパク質の抽出，分離							B			
第20週	生物工学系実験（6）	生体分子の構造解析							B			
第21週	生物工学系実験（7）	遺伝子DNAの性質							B			
第22週	物質工学応用実験（1）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第23週	物質工学応用実験（2）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第24週	物質工学応用実験（3）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第25週	物質工学応用実験（4）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第26週	物質工学応用実験（5）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第27週	物質工学応用実験（6）	卒業研究発表会の聴講							B			
第28週	物質工学応用実験（7）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第29週	物質工学応用実験（8）	応用実験における操作，データ解析法							B			
第30週	物質工学応用実験（9）	応用実験における操作，データ解析法							B			
(特記事項) 3班に分かれ3分野(物性系，合成系，生物工学系)の実験を7週(56時間)ずつ交互に行う。後半9週は応用実験を行う。卒業研究の聴講は、日程変更の可能性あり。		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-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。）

【補足】各実験系で求められる到達目標

物質工学物性系実験：物質の基礎化学および化学工学的性質を理解するとともに、基本的測定ができる。

物質工学合成系実験：有機化合物、無機化合物の合成操作と化合物の同定ができる。

生物工学系実験： アミノ酸、タンパク質、遺伝子などの分離や定量ができる。

物質工学実験I 4年

合成系実験

無機化学分野では、金属錯体および包接錯体の合成を中心に合成手法、分離・精製法、光学分割法を修得する。また、合成した化合物の物性を測定するため、赤外分光、可視分光、旋光計を用いて錯体の構造決定、異性化速度の測定、包接錯体の会合定数の測定、旋光度の測定を行い、機器による分析法も修得する。

有機化学分野ではアゾ染料やエステル・芳香族化合物などの工業的に有用な有機化合物について実験室スケールの合成と分離・精製の手法および核磁気共鳴分光法(NMR)などの構造解析技術を修得する。また、化合物を安全にかつ適切に扱うために既知物質の物性データの調査方法を学ぶ。

物性系実験

分析化学および物理化学分野では原子吸光分析および反応速度測定を通じて、基礎化学的な測定・解析実験を学習する。それぞれの実験内容および原理などについて理解を深めるとともに、高精度測定実験を行うための注意点や基本的技術を学習する。

化学工学分野では、基礎的な単位操作について実験装置を操作して工業装置の操作・運転の方法を理解する。データ解析によりその有用性を評価することを通して装置内で生じている現象を理解するとともに測定誤差の取り扱いや信頼性の評価などを学ぶ。また、実験レポートの作成作業を通して結果のまとめ方を修得する。

生物工学系実験

CPK（空間充填）分子模型作製、pKa測定、NMR測定により生体構成成分の構造と物性を理解する。また、タンパク質や核酸などの細胞からの抽出、ゲルカラムクロマトグラフィーやゲル電気泳動による分離、分光光度計などによる定量の各操作を行い、生体高分子の抽出・分離・定量の基本操作を修得する。

物質工学応用実験

5年次に行う物質工学実験IIおよび卒業研究につながる実験であり、卒業研究指導の各教員の研究室への仮配属後に行うものである。したがって、5年次に行う研究の準備段階として、各研究の基礎的項目および研究への心構え等についての習得を目的としたものである。