

科目名	材料化学 I	JABEE科目	科目コード 433
-----	--------	---------	--------------

学年・学科等名	4 学年	物質化学工学科	必修科目
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 + 教室内自学自習 60 + 自学自習 30	
担当教員	宮越 昭彦・梅田 哲		

本校の教育目標	3	物質化学工学科の教育目標	2
---------	---	--------------	---

JABEE関連	教育プログラム科目区分	203基礎工学科目③材料・バイオ系
	教育プログラムの学習・教育目標	A-1(50%) D-1(25%) D-2(25%)
	JABEE基準	cd

教科書名	梅田担当:基礎有機化学(著者 H. ハート 秋葉等訳 培風館)、 宮越担当:無機材料化学[第2版] (荒川 剛、江頭 誠、平田好洋、松本泰道、村田治人、共著、三共出版)
補助教材	プリント
参考書	宮越担当:入門 無機材料(塩川二郎 著、化学同人)、材料の科学と工学(北條英光 編著、裳華房)、電子材料(澤岡 昭 著、森北出版)、強磁性体の物理(上)(近角聰信 著、裳華房)

A. 教育目標

梅田担当:有機化学の後半の部分扱う。生活と関連する、環境に適した材料についての基本的な考え方を学ぶ。

宮越担当:無機材料に利用される物質の基本特性(結晶構造、電気的性質)を習得する。無機材料の機能がどのような原理で発現しているのかを理解する。

B. 概要

梅田担当:基礎化合物のカルボン酸とアミンについて学ぶ。その後応用に当たる複素環化合物、石けんと脂肪、炭水化物およびアミノ酸について材料の視点で考える。

宮越担当:材料設計の基本的な考え方を学び、廃棄物の再資源化の方法や電気伝導性を利用した材料(半導体、誘電体、圧電体)の機能発現の原理を学び、その実用例を理解する。

C. 学習上の留意点

梅田担当:2, 3 年で学んだ有機化学を基礎とする項目が多いので、不明の部分は必ず復習して確認すること。

宮越担当:「新しい材料を創り出すためにはどうしたらよいのか」という視点をもって学習に取り組んでもらいたい。講義の始めに小テストを実施する。

D. 評価方法

梅田担当評価と宮越担当評価の平均点を評価点とする。以下に、各担当の評価方法を示す。

梅田・宮越担当:試験(70%), 小テスト(20%), レポート(10%)にて評価する。

E. 授業内容

授業項目	時間	内 容	教育プログラム
1. カルボン酸とその誘導体(梅田)			
(1)分類と命名	2	慣用、IUPAC 名で命名することができる。	A-1
(2)物理的および化学的性質	2	酸の強度を P_{ka} 値で表し、構造との関連を説明できる。	D-1
(3)合成と反応	2	代表的な合成反応や求核的アシル置換が理解できる。	D-2
(4)クライゼン縮合	2	エステルエノラートを經由するアセト酢酸エチルの生成がわかる。	

授業項目	時間	内 容	教 育 プログラム
2. アミンと窒素化合物(梅田) (1)分類と命名 (2)物理的および化学的性質 (3)反応と合成	2 2 2	慣用、IUPAC および C. A 名を命名することができる。 沸点、溶解度等と分子構造との関連性、および塩基性を Pka 値で表すことを説明できる。 代表的な反応や合成法、およびジアゾニウム塩を利用する官能基変換を理解することができる。	A-1 D-1 D-2
1. 無機材料の化学と科学(宮越) (1)材料廃棄物の処理と再資源化	6	無機材料の分類法を理解し、環境を考慮した材料評価方法(LCA)が説明できる。	A-2 D-1
2. 半導体とイオン伝導材料(宮越) (1)固体の化学結合と電気伝導 (2)絶縁体と半導体の電気伝導 (3)イオン伝導体	10	各種化学結合の特徴とバンド構造が説明できる。 不純物半導体や p/n 接合ダイオードの機構を表現できる。 イオン伝導体と格子欠陥を説明し、酸素センサーの機構がどのようなものかを説明できる。	A-2 D-1 D-2
(前期中間試験)	4		
2. 複素環化合物(梅田) (1)ピリジンとピロール (2)その他のヘテロ環	2 1	ピリジンとピロール両者の性質の違いを理解し説明することができる。 含 N, O, S およびクラウンエーテル様分子を認識できる。	A-1 D-1 D-2
3. 脂質と洗剤(梅田) (1)脂肪と油脂 (2)合成洗剤	2 1	構造と物理的性質との関わり、および鹼化を説明できる。 石鹼との性質の比較および水質汚染の例を理解できる。	A-1 D-1 D-2
4. 炭水化物(梅田) (1)単糖の種類と構造 (2)糖の反応 (3)二糖, その他の多糖	3 3 2	DL-立体配置と D-アルドヘキソースの構造が判り環状ヘミアセタール構造を描くことができる。 酸化, 還元, アセタール化等および炭素伸張と短縮を理解できる。 ショ糖をはじめとする代表的な二糖の存在がわかる。また、多糖の構造を理解できる。	A-1 D-1 D-2
3. 誘電体(宮越) (1)セラミックスの誘電性 (2)誘電体の利用 (3)BaTiO ₃ の特性と応用 (4)セラミックスの圧電性・焦電性	12	誘電率の定義が理解でき、誘電体の種類と分極の原理について説明できる。コンデンサー材料としての誘電体の利用法を説明でき、BaTiO ₃ の機能に関して具体的に表現できる。圧電体と焦電体の特性と利用法について説明できる	A-2 D-1 D-2
(前期末試験)			
◆ 自学自習 ・課題によるレポートの作成 ・復習および問題演習	30	自学自習時間として、日常の授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および定期試験の準備のための勉強時間を総合して 30 時間と考えている。	A-1 D-1 D-2

F. 関連科目

有機化学 I・II、無機化学 I・II、無機化学特論、有機化学特論