

## 5 応用化学専攻

## (1) 授業科目開講予定一覧表

(応用化学専攻)

講 座	教育研究分野	授 業 科 目	単位数	必修 選択 の別	授業時間数		教 員
					1 - 3 年次		
					前期	後期	
物 質 化 学	応用物理化学	薄膜形成論	2	選択	30		上田 裕清
		薄膜構造論	2	〃		30	石田 謙司
	応用無機化学	多相系材料論	2	〃	30		出来 成人
		多相系機能論	2	〃		30	水畑 穰
	応用有機化学	有機反応機構論	2	〃	30		森 敦紀
		有機分子合成論	2	〃		30	岡田 悦治
		有機材料反応論	2	〃		30	神鳥 安啓
	応用高分子化学	高分子機能論	2	〃	30		西野 孝
	機能分析化学	無機高分子合成論	2	〃	30		成相 裕之
	高分子コロイド化学	機能性高分子微粒子論	2	〃		30	大久保政芳
		機能性微粒子物性論	2	〃	30		南 秀人
	機能分子化学	反応場制御論	2	〃		30	竹内, 新森
	化 学 工 学	触媒反応工学	触媒反応制御学	2	〃		30
応用触媒反応論			2	〃	30		西山 覚
移動現象工学		非線形現象解析論	2	〃		30	大村 直人
		移動操作論	2	〃		30	今駒 博信
		物質機能論	2	〃		30	米澤 義朗
化学システム工学		物性解析論	2	〃	30		松尾 成信
粒子流体工学		流体物性論	2	〃	30		薄井 洋基
		移動現象制御論	2	〃		30	鈴木 洋
生物化学工学		生物反応プロセス工学	2	〃		30	福田 秀樹
		生物反応制御論	2	〃	30		近藤 昭彦
		集合体制御論	2	〃		30	山地 秀樹
生物プロセス工学		生物機能応用工学	2	〃	30		加藤 滋雄
材料プロセス工学		プロセス設計論	2	〃	30		松山 秀人
	プロセスシステム解析論	2	〃		30	未定	
連 携	局所場反応・物性解析学	フォトニクスガラス材料論	2	〃	30		西井 準治
		局所場生体物質論	2	〃		30	湯元 昇
		局所場反応解析論	2	〃		30	未定
	化学エネルギー変換 プロセス学	エネルギー材料学	2	〃	30		小林 哲彦
		エネルギー開発学	2	〃		30	境 哲男
		固体電気化学	2	〃	30		未定
共 通	特定研究 (研究指導)		6	必修			各 教 員

各専攻共通

科目の種類	授業科目	単位数	必修 選択 の別	授業時間数		教員
				1-3年次		
				前期	後期	
各専攻共通科目	先端融合科学特論Ⅱ-1	2	選択			
	先端融合科学特論Ⅱ-2	2	〃			
	先端融合科学特論Ⅱ-3	2	〃			
	先端融合科学特論Ⅱ-4	2	〃			
マルチメジャーコースの指定科目	学際工学特論A※	2	〃			
	学際工学特論B※	2	〃			
	学際工学特論C※	2	〃			
	学際工学特論D※	2	〃			
	学際工学特論E※	2	〃			
	学際工学特論F※	2	〃			
派遣型産学連携教育の指定科目	インターンシップ※	4	〃			

【修了要件】 10単位以上

必修：6単位

選択：4単位以上

先端融合科学特論Ⅱ，自専攻選択科目より修得すること。

(注) ※印の科目は，修了要件には含まない。

なお，他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて2単位まで算入することができる。

## (2) 授業科目の概要等

### 薄膜形成論

教授 上田 裕清

$\pi$ 電子が閉じこめられた有機分子の機能向上には、分子を規則的に配列し、各分子の持つ機能を集合体として発揮できることが不可欠である。有機化合物薄膜中の分子配列制御と膜の機能化について講述する。

### 薄膜構造論

准教授 石田 謙司

さまざまな光電子機能を有する有機薄膜の分子配列秩序と構造評価について述べ、量子化学、光化学の立場から分子構造、薄膜構造と光電子物性の関連について論じる。

### 多相系材料論

教授 出来 成人

無機化合物系を中心に、合成、機能化、複合化において広く用いられる液相、固相及びそれら界面を含む多相系の反応における機構並びに反応速度に影響を与える諸因子について講述する。電気物性に関する系統的な知見を得ることを目的とする。

### 多相系機能論

准教授 水畑 穰

多相系機能材料における、多相化による機能発現を物性及び構造の協同効果の観点から論じる。特に界面化学および電気化学との関連に基づき、実例に基づいた研究手法についても講述する。

### 有機反応機構論

教授 森 敦紀

有機化学の反応機構を有機電子論に基づき論じる。金属の特性を活かした有機合成反応における選択性発現の機構についても解説し、有機合成の新方法論開発のための反応設計をするための能力習得をめざす。

### 有機分子合成論

准教授 岡田 悦治

複雑・多岐にわたる有機合成反応を反応様式別に分かり易く分類・整理し論述する。また有機分子合成の基本戦略について解説すると共に、医薬品・農薬等の生物活性有機分子合成法の具体例についても詳しく述べる。

### 有機材料反応論

准教授 神鳥 安啓

有機合成化学の中の有機材料に関する特に重要な研究課題を二つ又は三つ取り上げ、これらを中心にして、その周辺も含め構造論、反応論、方法論の立場から詳細に検討し、講述する。

### 高分子機能論

教授 西野 孝

高分子材料の構造上の特性と諸物性の相関に基づく機能・性能の発現機構について述べる。力学物性、表面物性、熱物性を利用した機能素子としての応用、高機能発現に向けての最適高分子材料設計に関して講述する。

### 無機高分子合成論

准教授 成相 裕之

無機高分子は、有機高分子にはないユニークな物性を有し、新規な機能材料としての期待は大きい。ここでは、リン酸塩系、ケイ酸塩系、種々の多核錯体系を中心に、それらの高分子化反応とその物性、機能について合成論的立場から講述する。

### 機能性高分子微粒子論

教授 大久保政芳

生医学、情報材料などの先端工業分野において機能性高分子微粒子材料は高付加価値材料として期待を集めているが、分子レベルに加えて集合体レベルでの機能化設計が求められる。最近の研究論文・総説を題材にセミナー形式で講述する。

### 機能性微粒子物性論

准教授 南 秀人

主に高分子からなる各種微粒子の分散系における機能性についてその構造と物性の観点から講述する。

### 反応場制御論

教授 竹内 俊文, 准教授 新森 英之

人工材料において、特定の分子を認識するための場の構築と、認識した分子の特定部位を選択的に反応活性にするための触媒活性基の配置の方法論について、生体機能と対比させながら講述する。

### 触媒反応制御学

未定

### 応用触媒反応論

准教授 西山 覚

工業的に用いられる各種実用触媒活性の物性工学的研究と触媒設計について講述する。特に工業化に際して重要な活性劣化についてその評価法を、機器分析手法を中心に述べる。

### 非線形現象解析論

教授 大村 直人

物質生産プロセスから現れる複雑な非線形現象を的確に捉え、プロセスの設計、操作に活用するための現象解析法について、その概念と理論および様々な解析例について講述する。

### 移動操作論

准教授 今駒 博信

分離精製を目的とする各種単位操作の中で、乾燥を例にとり、その工学的基礎と設計手法を詳述する。さらに工学的基礎の背景となる多孔体内の熱と物質の移動現象についても言及する。

### 物質機能論

非常勤講師 米澤 義朗

物質の有する化学的、物理的機能について解説し、また化学エネルギー源としての物質について講述する。

## 物性解析論

講師 松尾 成信

物性データの精度評価法について概説するとともに、分子が集合体を形成することにより発現する流体の機能及び物性の機構を、分子構造や分子間相互作用等のマイクロ情報に基づいて統計的に解析する方法について講述する。

## 流体物性論

教授 薄井 洋基

高分子溶液、固体粒子の液相への懸濁物などの複雑流体の物性を講述する。種々のレオロジーモデルにおける物質関数の実験的な決定手法を述べるとともに、レオロジーにおける各種構成方程式の特徴を講述する。

## 移動現象制御論

准教授 鈴木 洋

流動・熱及び物質移動に関わる移動現象を制御する手法として、受動的手法・能動的手法のそれぞれについて、最新の事例及び研究を基に講義する。特にカオス制御、アクティブフィードバック制御の技術的な進展について焦点をあてる。

## 生物反応プロセス工学

教授 福田 秀樹

生体反応を利用した高機能性物質の効率的合成法とその工学的解析並びに生物反応プロセスの開発・設計・操作法について講述する。

## 生物反応制御論

教授 近藤 昭彦

生物の持つ高度な反応・制御等の機能を活用したバイオリクターや、分子認識能を利用した分離システム設計のための遺伝子工学、分子生物学について、講述する。

## 集合理論

准教授 山地 秀樹

分子間、特に生体分子間の相互作用とそれに基づく分子間認識や特異反応、分子集合体としての細胞の機能発現などに焦点をあて、それらの利用法・制御法を考察する。

## 生物機能応用工学

教授 加藤 滋雄

生物の有する分子認識、特異反応、情報伝達などの高度な機能を利用して、物質・エネルギー生産や分離・精製プロセスを構築するための方法とその効率的利用法について講述する。

## プロセス設計論

教授 松山 秀人

機能性物質生産のプロセスの合理的設計・制御方法を講述する。特に地球環境問題に適合する生産プロセスのあり方にも配慮した講義内容とする。さらに、膜作製プロセスについても言及する。

## プロセスシステム解析論

未 定

### フォトニクスガラス材料論

教授 西井 準治

近年の情報通信の高速化を支えている光技術において重要な役割を担っているデバイス及びデバイス材料，特に光ファイバー，光増幅，光スイッチ，超広帯域フィルター等について講述する。

### 局所場生体物質論

教授 湯元 昇

生体高分子の溶液中での様々な条件下における高分子鎖構造，立体構造及びその形成過程について分子科学理論による研究と実験的手段による研究について講述する。

### 局所場反応解析論

未 定

### エネルギー材料学

教授 小林 哲彦

環境負荷を低減しつつエネルギーの効率的利用を図るための，エネルギー生産・変換媒体並びに貯蔵材の物理化学的特性とその利用形態について講述する。

### エネルギー開発学

教授 境 哲男

今世紀に人類が解決を求められているエネルギー資源・環境問題に焦点をあて，活発に研究開発が進められているクリーンエネルギー技術の概要とその核となるエネルギー変換技術や電池技術，それらを支える新材料技術などについて講述する。

### 固体電気化学

未 定

## 5 応用化学専攻

Chemical Science and Engineering



# 授業科目の概要等

## Summaries of a class subject

### 薄膜形成論

上田 裕清

#### Thin Film Formation of Organic Molecules

Y. Ueda

The methodology of formation of orientation-controlled organic thin films is explained based on fundamental concepts of crystal growth. The relationship between optical and electronic properties and molecular orientation is outlined.

### 薄膜構造論

石田 謙司

#### Structural Chemistry in Molecular Thin Films

K. Ishida

Molecular ordering and structure analyses of optoelectronic organic thin films are lectured. The concepts of relationship between molecular thin film structures and optoelectronic properties will be introduced.

### 多相系材料論

出来 成人

#### Materials Chemistry of Multi-phase Systems

S. Deki

The course covers the inorganic and physical chemistry of heterogeneous systems in multi-phase materials, and includes interfacial chemistry, electrochemistry, and inorganic synthesis in heterogeneous systems. Various aspects of new fabrication methods and properties of thin films and nano-composite materials will also be discussed.

### 多相系機能論

水畑 穰

#### Functions of Multi-phase Systems

M. Mizuhata

Various aspects of the physical and chemical properties of functional multi-phase systems will be presented. The course also examines the functions and synthesizing processes of materials in heterogeneous systems, including applications to energy transfer devices, photonics materials, and catalysts, based to practical studies on interfacial chemistry and electrochemistry.

### 有機反応機構論

森 敦紀

#### Organic Reaction Mechanisms

A. Mori

The lecture describes the reaction mechanism of organic reactions on the basis of the movement of electron. Mechanistic studies on the stereoselective reactions in organic synthesis will be described and the practice to design new synthetic reactions as novel methodology will also be performed.

### 有機分子合成論

岡田 悦治

#### Synthesis of Organic Molecules

E. Okada

Complex organic synthetic reactions will be classified into several basic types. Recently reported fundamental strategies for the synthesis of interesting organic molecules will be discussed.

## 有機材料反応論

### Reactions for Organic Materials

神鳥 安啓

Y. Kamitori

This unit reviews the synthesis, structures, reactions, properties, and applications of functional organic molecules. Spectroscopic analyses, molecular orbital theories, and reaction mechanisms for new organic materials are also studied.

## 高分子機能論

### Functional Polymers

西野 孝

T. Nishino

Lectures will examine the relationships between the structures (molecular, crystal, amorphous, micro, macro) and the properties (mechanical, thermal, surface) and functionalities of natural and synthetic polymers.

## 無機高分子合成論

### Advanced Synthetic Chemistry of Inorganic Polymers

成相 裕之

H. Nariai

Inorganic polymers have unique properties not observed in organic polymers, and are looked to as the source of new functional materials. From the viewpoint of synthetic chemistry, lectures examine polymerization reaction and the physical properties and functions of phosphate, silicate, and various polynuclear complex systems.

## 機能性高分子微粒子論

### Selected Topics in Functional Polymer Particles

大久保政芳

M. Okubo

With reference to recent original papers published in journals, lectures will examine advanced topics relating to how to prepare new functional polymer particles and how to characterize their properties.

## 機能性微粒子物性論

### Physical Properties of Functional Colloid Systems

南 秀人

H. Minami

Lectures will concern the physical properties of colloid particles from the viewpoints of physical and surface chemistry. Recent topical aspects of the structure and application of functional polymer particles will also be covered.

## 反応場制御論

### Reaction-Site Design

竹内 俊文, 新森 英之

T. Takeuchi, H. Shinmori

The design and synthesis of controlled nano-scale reaction sites is essential for the development of advanced functional materials. From the perspective of applied chemistry, lectures will outline the construction of functionalized nano-scale cavities in synthetic polymers through tailor-made molecular assembly based on molecular imprinting.

## 応用触媒反応論

西山 覚

**Catalysis and Physico-Chemical Properties of Practical Heterogeneous Catalysts**

S. Nishiyama

Lectures examine the important physico-chemical properties of industrial catalysts, mainly heterogeneous metallic and metal oxide catalysts, and discuss the methodology of catalyst design. Also treated are diffusion processes

## 非線形現象解析論

大村 直人

**Analysis of Nonlinear Phenomena**

N. Ohmura

With reference to recent theoretical and experimental research, the analysis of nonlinear phenomena observed in complex-system processes is discussed together with their practical applications to chemical and biochemical processes.

## 移動操作論

今駒 博信

**Diffusional Unit Operations**

H. Imakoma

A number of unit operations aim at separation; drying is one of these. The basis of drying and dryer design procedures are discussed from the engineer's viewpoint. Mass and heat transfer within porous media, which is the main background factor, will be examined.

## 物質機能論

非常勤講師 米澤 義朗

**Materials Function**

Y. Yonezawa

The relation between the chemical structure and the function of materials will be discussed, together with control strategies for chemical processes in the production of functional materials.

## 物性解析論

松尾 成信

**Physical Property Analysis**

S. Matsuo

Fundamental data analysis methods for the thermophysical properties of complex fluids are discussed mainly on the basis of statistical technique. The course includes general remarks on the statistical treatment of experimental data and a number of practical sessions on related matters.

## 流体物性論

薄井 洋基

**Physico-chemical Properties of Fluids**

H. Usui

Physical properties of complex fluids such as polymer solutions and solid particle suspensions in liquids are discussed in this course. Measuring technique to determine the material functions in various rheology models are explained. Also, the characteristics of various constitutive equations in rheology are discussed.

### 移動現象制御論

#### Control of Transport Phenomena

鈴木 洋

H. Suzuki

Based on recent cases and studies, passive and active methods of transport phenomena control will be discussed in these lectures. There will be specific focus on advanced technologies using chaotic controls and active feedback controls.

### 生物反応プロセス工学

#### Bioreaction Process Engineering

福田 秀樹

H. Fukuda

This course deals with the development and design of bioprocesses related to the synthesis of functional organic materials using various types of immobilized bioreactor system

### 生物反応制御論

#### Control of Bioreactions

近藤 昭彦

A. Kondo

Principles of molecular biotechnology (e.g. genetic engineering, industrial microbiology, and biochemical engineering) will be discussed together with their application to the design and control of bio-reaction processes based on microbial and eukaryotic systems.

### 集合体制御論

#### Control of Molecular Interactions

山地 秀樹

H. Yamaji

Mechanisms and control strategies for specific interactions between a pair of molecules, especially biochemical molecules, are discussed, together with their applications to chemical and biochemical production processes.

### 生物機能応用工学

#### Biofunctional Engineering

加藤 滋雄

S. Katoh

After a brief introduction to biofunctions, such as fine reactions, there will be discussion about the control of biofunctions and information transmission in living systems, applications of biofunctions to production of fine chemicals and clean energy, as well as to purification processes, and related engineering aspects.

### プロセス設計論

#### Process Design Engineering

松山 秀人

H. Matsuyama

These lectures will provide an advanced course in process design, a subject necessary for research and development in materials production engineering. In particular, the design problems will be discussed in detail from the viewpoint of the environmental protection. In addition, the membrane preparation process is also introduced.

### プロセスシステム解析論

未定

フォトリソグラフィ材料論

西井 準治

Glass Materials for Photonics

J. Nishii

Lectures will examine glass materials for optical communication and fabrication processes for integrated optical devices with reference to the nano-structure of the materials. The background of optical communication networks will also be introduced.

局所場生体物質論

湯元 昇

Structure-Function Relationship of Biomolecules

N. Yumoto

Lectures will discuss the basic functional mechanisms of biomolecules such as proteins and peptides on the basis of their structure.

局所場反応解析論

未 定

Chemistry of Molecular Structures and Reactions

エネルギー材料学

小林 哲彦

Materials for Energy Systems

T. Kobayashi

The lecture of “Materials for Energy System” will deal with the physico-chemical properties of materials designed and used for the chemical energy conversion and storage, such as solid electrolytes and electrocatalysts for electrochemical devices, semiconductor photo-catalysts, hydrogen storage alloys, and so on.

エネルギー開発学

境 哲男

Energy Development

T. Sakai

Recent research and development on energy storage and conversion technologies such as hydrogen energy, fuel cell and secondary battery will be described and discussed for considering energy shortage and environmental problems.

固体電気化学

未 定

Solid State Electrochemistry