

# 合成・生物化学専攻

## I. 志望区分

志望区分	講座・分野
501	有機設計学講座
502	合成化学講座 有機合成化学分野（本区分は、今年度、募集は行わない。）
503	合成化学講座 機能化学分野
504	合成化学講座 物理有機化学分野
505	合成化学講座 有機金属化学分野
506	生物化学講座 生物有機化学分野
507	生物化学講座 分子生物化学分野
508	生物化学講座 生体認識化学分野（本区分は、今年度、募集は行わない。）
509	生物化学講座 生物化学工学分野
510	反応生命化学講座 分子集合体化学分野

## II. 募集人員

若干名

## III. 出願資格

募集要項 Part A 「II - i 出願資格」参照

## IV. 学力検査日程

2月13日（月）	10:30～11:30 英語	13:00～16:00 専門科目I(物理化学【必須】、 無機化学または生物化学【選択】)
2月14日（火）	10:30～12:00 専門科目II（有機化学）	13:00～ 口頭試問

## V. 入学試験詳細

[英語] 配点 100 点

辞書の使用を許可しない。

[専門科目 I] 配点 各 300 点 合計 600 点

物理化学は必須。さらに無機化学及び生物化学から 1 科目を選択。

必要な場合には電卓を貸し与えるので、各自の電卓は持ち込まないこと。

[専門科目 II] 配点 300 点

必要な場合には電卓を貸し与えるので、各自の電卓は持ち込まないこと。

[有資格者及び合格者決定方法]

筆記試験の成績および口頭試問の評価を総合して合否判定を行う。

(1) 学力検査に関する注意事項（筆記試験）

- ・試験室には必ず受験票を携帯し、係員の指示に従うこと。

- ・試験開始時間から 30 分以降は入室を認めない。
- ・筆記試験に使用を許す筆記用具は、鉛筆・万年筆・ボールペン・シャープペンシル・鉛筆削り・消しゴムに限る。
- ・携帯電話等の電子機器類は、なるべく試験室に持ち込まないこと。持ち込む場合には、電源を切り、カバンにしまって所定の場所に置くこと。身につけている場合、不正行為と見なすので注意すること。

## VI. 出願要領

志望区分の申請

「IX. 研究内容」を参照して、インターネット出願システムの志望情報入力画面で志望区分を選択すること。

なお、「IX. 研究内容」に記載の各専攻ホームページは、さらに各講座・分野（研究室）のホームページにリンクされており、これから研究内容の詳細を参照できる。

## VII. 入学後の教育プログラムの選択

修士課程入学後には 5 種類の教育プログラムが準備されている。入試区分「合成・生物化学専攻」の入試に合格することにより履修できる教育プログラムは下記の通りである。

- (1) 博士課程前後期連携教育プログラム 融合工学コース（物質機能・変換科学分野）
- (2) 博士課程前後期連携教育プログラム 融合工学コース（生命・医工融合分野）
- (3) 博士課程前後期連携教育プログラム 融合工学コース（総合医療工学分野）
- (4) 博士課程前後期連携教育プログラム 高度工学コース（合成・生物化学専攻）
- (5) 修士課程教育プログラム 合成・生物化学専攻

いずれのプログラムを履修するかは、受験者の志望と入試成績に応じて決定する。合格決定後の適切な時期に志望を調査するので、合格決定後の指示に従うこと。

詳細については、「IX. 研究内容」を参照のこと。また、教育プログラムの内容については、学生募集要項の Part A「X. 修士課程入学後の教育プログラムについて」及び、「VIII. 教育プログラムの内容について」をそれぞれ参照すること。

## VIII. 教育プログラムの内容について

### 【連携プログラム 融合工学コース】

工学研究科 HP (<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/education/graduate/dosj69>)「教育プログラムの内容（融合工学コース）」参照。

なお、合成・生物化学専攻は、物質機能・変換科学分野、生命・医工融合分野、総合医療工学分野に対応。

### 【連携プログラム 高度工学コース】

#### ① 専攻における研究・教育の必要性

合成化学と生物化学は独自の発展を遂げてきましたが、近年両者のバリアは急速に狭まる状況にあります。合成化学と生物化学を基軸にした学際領域の研究と教育の推進は、現代社会における資源枯渇・環境負荷への対応、人類の幸福と自然との調和を目的とした中核的学問分野の開拓とそれを担う創造性豊かな人材の育成に必要です。

#### ② 教育の目的

合成・生物化学専攻の高度工学コースにおいては、合成化学と生物化学を基軸とした総合精密科学の次代を担う人材を育成するとともに、健全な自然観・生命観の醸成と持続可能な社会の実現のための新産業基盤技術の創出に貢献する創造性豊かな人材を輩出することを目的としています。

### ③ 教育の到達目標

電子レベル／分子レベル／ナノレベル／マイクロレベル／バイオレベルでの電子状態／分子構造／反応／物性／機能／システムの発現と制御をそれぞれのレベルにおける最先端の方法論と理論を修得し、修士課程では十分な基礎専門学力に基づいた柔軟な思考力と高い問題解決能力を身につけ、博士課程では幅広い視野と豊かな創造力に基づいたリーダーとして社会に貢献できる研究者・技術者となることを目標としています。

## 【修士課程教育プログラム】

### ① 専攻における研究・教育の必要性

21世紀の科学と技術のあらゆる分野において、物質合成、変換とその制御の重要性が認識され、特に「環境」「エネルギー」「材料」「情報」「食品」「医療」などの分野において「化学」を基盤とした学際領域の開拓とそれを担う創造性豊かな人材の養成が必要とされています。

### ② 教育の目的

合成・生物化学専攻の修士課程教育プログラムにおいては、物質の構造・物性・反応を理解することにより、多彩な物質と機能を創り出す力および生命現象の物質的基盤を化学からのアプローチにより理解する力を培い、人類の繁栄と幸福、持続可能な社会の実現に貢献できる人材を育成することを目的とします。

### ③ 教育の到達目標

合成化学、生物化学及びそれらの融合分野の基礎から最先端にわたる教育と研究を通じ、有機化学・物理化学・錯体化学・生物化学の幅広い学術分野の知識と技術を修得し、柔軟な思考力と十分な専門基礎学力に基づいた斬新な視点からの課題設定・解決能力を身につけることを目標とします。

IX. 研究内容 (<https://www.sc.t.kyoto-u.ac.jp/ja>)

区分	研究内容	対応する教育プログラム		
		連携教育プログラム		修士課程教育プログラム
		融合工学コース	高度工学コース	
501	<u>有機設計学講座</u> 機能分子の合成化学、新規有機金属反応剤のデザイン及び創製、新規精密重合反応の開拓、新しい触媒的不斉反応システムの開拓、キラルらせん高分子の機能開拓	物質機能・変換科学分野 総合医療工学分野	合成・生物化学専攻の定める教育プログラムに従う	合成・生物化学専攻の定める教育プログラムに従う
502	<u>合成化学講座 有機合成化学分野</u> 本区分は、今年度、募集は行わない。			
503	<u>合成化学講座 機能化学分野</u> 分子空間化学、超分子材料化学、超分子触媒の開拓、カーボン空間材料の創製、高分子リン光物質の創製			
504	<u>合成化学講座 物理有機化学分野</u> 物理有機化学、有機機能材料化学、有機ナノテクノロジー、超分子光化学、光応答分子システム、分子エレクトロニクス材料			
505	<u>合成化学講座 有機金属化学分野</u> 有機化学および有機金属化学における新現象の発見、社会的な要求に応える合成反応と機能性有機化合物の開発			
506	<u>生物化学講座 生物有機化学分野</u> 生物有機化学、機能性生命分子のデザインと創製、in vivo有機化学の開拓、超分子バイオマテリアル、ケミカルバイオロジー	物質機能・変換科学分野 生命・医工融合分野 総合医療工学分野	合成・生物化学専攻の定める教育プログラムに従う	合成・生物化学専攻の定める教育プログラムに従う
507	<u>生物化学講座 分子生物化学分野</u> 分子生理学、脳神経化学、分子医工学、創薬工学、ナノセンサーデバイス工学、生体イオン制御、細胞シグナリングとシミュレーション			
508	<u>生物化学講座 生体認識化学分野</u> 本区分は、今年度、募集は行わない。			
509	<u>生物化学講座 生物化学工学分野</u> 微生物ゲノムを基盤とした生物化学・生物工学、極限環境微生物の代謝生理、遺伝子工学、ゲノム工学、生体機能化学、合成生物学、システムズ生物学、生物進化学			
510	<u>反応生命化学講座 分子集合体化学分野</u> 固体分子化学、分子集積化学、錯体機能化学、イオン伝導・輸送体の合成化学、無機-有機複合系非晶質材料、超分子ソフトマテリアル、生体機能制御材料			

問合せ先・連絡先 〒615-8510 京都市西京区京都大学桂  
 京都大学大学院工学研究科Aクラスター事務区教務掛  
 電話：075-383-2077  
 E-mail:090kakyomu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

※The Japanese language version of the information provides here is to be given precedence.

## Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry

### I. Preferred Research Area

Preferred Research Area	Chair/Laboratory
501	Organic System Design
502	Synthetic Organic Chemistry:Synthetic Chemistry (This area will not accept any students in this term.)
503	Functional Chemistry: Synthetic Chemistry
504	Physical Organic Chemistry:Synthetic Chemistry
505	Organometallic Chemistry:Synthetic Chemistry
506	Bioorganic Chemistry:Biological Chemistry
507	Molecular Biology:Biological Chemistry
508	Biorecognition Chemistry:Biological Chemistry (This area will not accept any students in this term.)
509	Biochemical Engineering:Biological Chemistry
510	Molecular Assembly Chemistry:Reaction Biological Chemistry

### II. Enrollment Capacity

Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry:A few people

### III. Eligibility

Refer to Part A “II-i. Eligibility” of the Guidelines for Applicants.

### IV. Examination Schedule

February 13 <sup>th</sup> (Mon)	10:30 ~ 11:30 English	13:00 ~ 16:00 Subject Test I (Physical chemistry [required], inorganic chemistry or biological chemistry [elective])
February 14 <sup>th</sup> (Tue)	10:30 ~ 12:00 Subject Test II (Organic Chemistry)	13:00 ~ Oral examination

### V. Details of Entrance Examinations

[English] Marks allotted: 100 points

Applicants are not permitted to use dictionaries.

[Subject Test I] Marks allotted: 300 points for each (600 points in total)

Physical chemistry is mandatory. Applicants must select either inorganic chemistry or biological chemistry.

Calculators are loaned to applicants if needed; therefore, applicants are not allowed to bring their own calculators.

[Subject Test II] Marks allotted: 300 points

Calculators are loaned to applicants if needed; therefore, applicants are not allowed to bring their own calculators.

[Qualified applicants and how to decide successful applicants]

It is decided comprehensively based on the results from the written and oral examinations whether an applicant passed or failed.

(1) Notes for examinations (written examinations)

- Applicants must carry their examination vouchers to the examination room and follow the instructions given by the attendant.
- Applicants are not allowed to enter the examination room after 30 minutes elapses from the examination start time.
- Writing tools allowed to be used in the examination are only pencils, fountain pens, ball-point pens, mechanical pencils, pencil sharpeners, and erasers.

- Applicants are advised, preferably, to not bring electronic devices, including mobile phones, in the examination room. If they carry such devices to the examination room, they must turn the devices off, put them in their bags, and place the bags in the specified place. Note that keeping them at hand may be considered a misconduct.

## VI. Instructions on Application for Admission

Indicating your research area preference

Applicants must refer to “IX. Research descriptions” to select the research area of their choice on the information entry screen of Internet Application System.

On the home pages of the departments indicated in “IX. Research descriptions” have further links to the home pages of the courses and laboratories so that applicants can refer to the details of researches.

## VII. Selecting your course after enrollment

Five course programs are provided for successful applicants after the enrollment in the master's program. For the applicants who passed the entrance examination for the category “Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry,” the following programs are available.

- (1) Interdisciplinary Engineering Course (Materials Engineering and Chemistry)
- (2) Interdisciplinary Engineering Course (Engineering for Life Science and Medicine)
- (3) Interdisciplinary Engineering Course (Integrated Medical Engineering)
- (4) Advanced Engineering Course (Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry)
- (5) Master's Course Program (Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry)

The programs that applicants are enrolled are decided depending on their choice and examination results. Since the applicants will be asked about which course programs they wish to take at an appropriate timing after the decision on successful applicants is made, they must follow instructions given then.

For the details, refer to “IX. Research descriptions.” For the details of course programs, refer to Part A “X. Educational Programs in Master's Program” of the Guidelines for applicants and “VIII. Educational Programs”.

## VIII. Educational Programs

[Interdisciplinary Engineering Course of Integrated Program]

Refer to the website of the Graduate School of Engineering (<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/en/education/graduate/dosj69>) “Educational Programs(Interdisciplinary Engineering Course)” .

The Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry corresponds to the laboratories, including Material Engineering and Chemistry, Engineering for Life Science and Medicine, and Integrated Medical Engineering.

[Advanced Engineering Course of Integrated Program]

- (i) Required teaching/research in this department

Synthetic chemistry and biological chemistry had been developed independently. However, the distance between those two fields has narrowed rapidly in recent years. Promotion of research and education in the interdisciplinary fields on the basis of synthetic chemistry and biological chemistry is essential in dealing with the depletion of resources and the environmental burden in the modern society. It is also important in cultivating creative talents who can develop and lead the core academic fields to achieve harmony between human welfare and nature.

- (ii) Teaching objective

The Advanced Engineering Course in the Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry aims at cultivating talents who will lead the next generation in comprehensive precision science centered around the disciplines of synthetic chemistry and biological chemistry. It will also nurture human resources affluent with creativity who are capable of contributing to creation of a new industrial platform technology for fostering healthy views on nature and life and realizing a sustainable society.

(iii) Goals to be achieved

The goals are to learn the state-of-the-art methodologies and theories for appearance and control of electronic states/molecular structures/reactions/physical properties/functions/systems in each of electronic/molecular/nano/micro/biological levels. In the master's program, students learn to think flexibly and acquire high problem-solving ability based on adequate basic and professional academic skills. In the doctoral programs, students strive to become leading researchers and engineers who can contribute to the society with a broader viewpoint and full of creativity.

[Master's Course Program]

(i) Required teaching/research in this department

In every field of science and technology for the 21st century, the importance of synthesis, transformation, and control of substances is recognized. Especially in the fields of environment, energy, materials, information, food, and health care, the exploitation of interdisciplinary frontier with the foundation of "chemistry" and the cultivation of creative talents who will take on such field are required.

(ii) Teaching objective

The Master's Course Program by the Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry aims to cultivate the capability to create various substances and functions and grasp the physical foundation of life through approaches based on chemistry by understanding structures, physical properties, and reactions of substances as well as to develop talents who can contribute to the realization of human prosperity and happiness and sustainable society.

(iii) Goals to be achieved

Through the basic to most-advanced education and research of synthetic chemistry, biological chemistry, and their interdisciplinary areas, students aim at acquiring knowledge and skills in a wide range of academic fields, including organic chemistry, physical chemistry, complex chemistry, and biological chemistry, and abilities to identify and solve problems from an innovative viewpoint based on flexible thinking and basic and professional academic skills.

**IX. Research descriptions**(<https://www.sc.t.kyoto-u.ac.jp/ja>)

Research Area number	Chair and Laboratory/Details of research	Applicable courses		
		Integrated Program		Master's Course Program
		Interdisciplinary Engineering Course	Advanced Engineering Course	
501	<u>Organic System Design</u> Synthetic chemistry of functional molecules, design and creation of new organometallic reagents, and exploitation of new precise polymerization reactions, a new catalytic asymmetric reaction system, and new functions of chiral helical polymers	Materials Engineering and Chemistry  Integrated Medical Engineering	According to the course program established by the Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry	According to the course program established by the Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
502	<u>Synthetic Organic Chemistry:Synthetic Chemistry</u> This area will not accept any students in this term.			
503	<u>Functional Chemistry: Synthetic Chemistry</u> Molecular space chemistry, Supramolecular material chemistry, Development of supramolecular catalysts, Creation of carbon-rich space materials, and Polymer-based phosphorescence materials			
504	<u>Physical Organic Chemistry:Synthetic Chemistry</u> Physical organic chemistry, Chemistry of organic functional materials, Organic nanotechnology, Supramolecular photochemistry, Photoresponsive molecular system, and Molecular electronics materials			
505	<u>Organometallic Chemistry:Synthetic Chemistry</u> Discovery of new phenomenon in organic chemistry and metalorganic chemistry, Development of synthesis reactions and functional organic compounds useful and demanded in this era			
506	<u>Bioorganic Chemistry:Biological Chemistry</u> Bioorganic chemistry, Design and creation of functional biomolecules, Development of in vivo organic chemistry, Supermolecule biomaterials, and Chemical biology	Materials Engineering and Chemistry  Engineering for Life Science and Medicine  Integrated Medical Engineering	According to the course program established by the Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry	According to the course program established by the Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
507	<u>Molecular Biology:Biological Chemistry</u> Molecular physiology, brain neurochemistry, molecular medical engineering, drug development engineering, nanosensor device engineering, biological ion control, and cell signaling and simulation			
508	<u>Biorecognition Chemistry:Biological Chemistry</u> This area will not accept any students in this term.			
509	<u>Biochemical Engineering:Biological Chemistry</u> Biochemistry/microbiology and biotechnology based on microbial genome, metabolic physiology of extremophile, genetic engineering, genome engineering, biological function chemistry, synthetic biology, systems biology, and evolutionary biology			
510	<u>Reaction Biological Chemistry: Molecular Assembly Chemistry</u> Molecular solid-state chemistry, chemistry of molecular assemblies, functional coordination chemistry, synthesis of ion conductors and transporters, hybrid amorphous materials, supramolecular soft materials, and materials for controlling biological functions			

Contact for inquiries:

Kyoto University Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8510

A Cluster Office, Graduate Student Section, Graduate School of Engineering, Kyoto University,

Phone: +81-75-383-2077

E-mail:090kakyomu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp