

材料化学専攻

I. 志望区分

志望区分	講座・分野
	(材料化学専攻)
1	機能材料設計学講座
2	無機材料化学講座 無機構造化学分野
3	無機材料化学講座 応用固体化学分野
4	有機材料化学講座 有機反応化学分野
5	有機材料化学講座 天然物有機化学分野
6	有機材料化学講座 材料解析化学分野
7	高分子材料化学講座 高分子機能物性分野
8	高分子材料化学講座 生体材料化学分野
9	ナノマテリアル講座 ナノマテリアル分野

II. 募集人員

材料化学専攻 5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

(1) 試験日時・試験科目

(a) 一般

2月13日(月)	10:00~11:00 英語	12:30~15:30 専門科目
2月14日(火)	10:00~ 口頭試問	

※英語・専門科目については、原則として筆記試験を実施する。オンラインになる可能性もある。

(b) 社会人特別選抜

2月14日(火)	10:00~ 口頭試問
----------	----------------

(2) 試験場

試験は桂キャンパス A クラスタで行う。詳細は受験票郵送時に指示する。

V. 入学試験詳細

試験室には必ず受験票を携帯し、係員の指示に従うこと。

(1) 筆記試験(試験開始15分前までに入室のこと)

(a) 専門科目においては、無機化学・物理化学・有機化学・分析化学・高分子化学の5科目中2科目を選択して解答すること。

(b) それぞれの専門科目受験に際して、自分の電卓使用は許可しない。

(c) 英語科目においては、辞書の持ち込みを認めない。

(d) 携帯電話、スマートウォッチ等の電子機器類は、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、かばんにしまって所定の場所に置くこと。身につけている場合、不正行為とみなされることがあるので注意すること。

(e) 筆記具は鉛筆、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。

(f) 配点は、英語250点、専門科目は1科目につき250点、口頭試問250点とする。

- (2)口頭試問（発表の15分前までに発表会場に入室のこと）
- (a)口頭試問では、受験者はこれまでの研究経過について説明する。その後教員から試問が行われる。口頭試問では、受験者はこれまでの研究経過についてPCおよびプロジェクターを用いて説明する。口頭試問時間は、説明が20分、質疑応答を含めて全部でおよそ30分を通常とする。原則としてPCは持参すること。
- (b)説明に当たっては、原則として原稿を読み上げるようなことはしないこと。
- (3) 合否判定
筆記試験及び口頭試問の結果に基づいて合否判定を行う。社会人特別選抜出願者に対しては、口頭試問のみで評価する。

VI. 出願要領

- (1)本専攻出願に当たっては、あらかじめ志望研究室の代表者に必ず連絡をとり、研究計画等について相談しておくこと。
- (2)インターネット出願システムの志望情報入力画面で入学後の教育プログラム及び志望区分を選択すること。入学後の教育プログラムについては「VII. 入学後の教育プログラムの選択」を、各区分の研究内容についてはホームページ (<http://www.mc.t.kyoto-u.ac.jp/ja>) を参照のこと。
- (3)これまでの研究経過の概要を2000～2500字にまとめ（図表を含んでも良い）、A4判用紙5枚以内に記し、9部を1月27日（金）正午必着でAクラスター事務区教務掛（材料化学専攻）宛に送付又は持参すること。なお、口頭試問の時間割は後日出願者へ直接連絡する。

提出先： 〒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（材料化学専攻）

VII. 入学後の教育プログラムの選択

博士後期課程入学後には3種類の教育プログラムが準備されている。本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。

- (a) 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）
(b) 連携教育プログラム 融合工学コース（総合医療工学分野）
(c) 連携教育プログラム 高度工学コース（材料化学専攻）

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。

詳細については、「I. 志望区分」を参照のこと。また、教育プログラムの内容については、工学研究科 HP (<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/education/graduate/dosj69>)及び、次項の「VIII. 教育プログラムの内容について」を参照すること。

(b)は、「博士課程教育リーディングプログラム」に関連する「融合工学コース5年型」の分野のため、修士課程時から選択していた進学者のみが対象となる。

なお、(a)・(b)・(c)の連携教育プログラム志望にあたっては、志望区分の指導予定教員に連絡を取っておくことが望ましい。

教員が不明の場合やその他不明なことがあれば、「IX. その他」の入試担当に問い合わせること。

VIII. 教育プログラムの内容について

【高度工学コース】

科学技術にもとづく社会の高度発展にともない、新物質や新材料開発に対する要請がますます強くなっています。これは、先端化学が現在の生活及び産業基盤を支えていること、またその将来果すべき役割にますます期待が膨らんでいることにほかなりません。化学は、新物質を作る技術に加えて、物質を構成する分子の生い立ちや性質を調べ、物質特有の機能を探索する学問に変貌しつつあります。

材料化学専攻では無機材料、有機材料、高分子材料を中心に、構造と性質を分子レベルで解明しながら、新機能をもつ材料を設計するとともに、その合成方法を確立することを目的として研究・教育をおこなっています。博士後期課程では、独創的な発想と明敏な洞察力により積極的に材料化学の新領域を切り拓く能力をもった化学者・化学技術者を育成します。

Ⅸ. その他

- (1) 受験票は募集要項にある通り受験票送付用封筒に記入された住所へ 2 月上旬に郵送される。
- (2) 試験当日受験票を忘れた受験生は、速やかにAクラスター事務区教務掛にその旨を申し出ること。

(3) 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（材料化学専攻）

電話：075-383-2077

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

参照：http://www.mc.t.kyoto-u.ac.jp/ja

(4) 研究内容説明

区分	講座・分野／研究内容 【材料化学専攻】 http://www.mc.t.kyoto-u.ac.jp/ja	対応する教育プログラム	
		連携教育プログラム (融合工学コース)	連携教育プログラム (高度工学コース)
1	<u>機能材料設計学講座</u> (機能材料設計・無機合成化学・物性化学) 1. 新規機能性酸化物の合成・構造解析・物性評価 2. 層状化合物の構造－物性相関の理解と機能探索 3. 酸化物薄膜成長とデバイス応用 4. 強誘電体・圧電体材料の開発	物質機能・変換科学分野 総合医療工学分野	材料化学専攻の定める教育プログラムに従う
2	<u>無機材料化学講座 無機構造化学分野</u> (無機構造化学・レーザー科学・アモルファス工学・機能性ナノ材料) 1. 超短パルスレーザーと物質との相互作用 2. 無機ガラスの非平衡熱物性 3. ナノ材料合成と機能化 4. 半導体単結晶の低温変形		
3	<u>無機材料化学講座 応用固体化学分野</u> (応用固体化学・無機固体物性・機能性無機材料) 1. 酸化物の磁性・磁気光学・スピントロニクス 2. 新しいマルチフェロイクスの開拓 3. ナノ構造を持つ金属・非金属のプラズモニクス 4. ナノ構造を持つ半導体・誘電体による光機能の創出		
4	<u>有機材料化学講座 有機反応化学分野</u> 本区分は、今年度の募集は行わない。		
5	<u>有機材料化学講座 天然物有機化学分野</u> (天然物有機化学・有機合成・有機金属・触媒反応・電子共役有機材料・有機元素化学) 1. ヘテロ元素の特性を活用する機能材料合成 2. 新しい有機金属化合物の合成と機能探索 3. 生物活性有機化合物の合成 4. 遷移金属錯体を用いる触媒反応		
6	<u>有機材料化学講座 材料解析化学分野</u> (マイクロ／ナノ分離科学・材料解析化学・機器分析化学・高分離能分析) 1. ミクロスケール液相分離法の高性能化・高機能化 2. 機能性材料の開発とマイクロ分析への応用 3. 微細加工技術による新規分析システムの開発 4. 分離科学における特異的相互作用の利用		
7	<u>高分子材料化学講座 高分子機能物性分野</u> (高分子レオロジー・多相系高分子材料・生体材料物性・生体組織工学) 1. 高分子材料の分子構造とレオロジー的性質 2. 高分子ゲルの物理化学 3. 高分子不均質系の相構造と物理的性質 4. 生体関連物質及び生体組織の力学特性		
8	<u>高分子材料化学講座 生体材料化学分野</u> (高分子材料化学・生物高分子材料・生体機能材料・バイオマテリアル) 1. 人口タンパク質・ペプチドの合成を目指した重合反応の開拓 2. ペプチド集合体からなるナノマテリアルの創出 3. 天然高分子に倣った人工タンパク質材料の開発 4. 糖化ペプチドによる生体材料の創出		
9	<u>ナノマテリアル講座 ナノマテリアル分野</u> (ナノセンシングデバイス・ナノ構造体の電子移動特性・溶液内及び界面電子移動反応・分光電気化学分析) 1. ナノセンシングデバイスの構築と機能評価 2. 導電性ナノ構造体の電子移動特性の解析 3. 溶液内電子移動反応と電極電子移動反応の相関解明 4. 有機電極反応で生成する活性種の電気化学及び分光分析		

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

Department of Material Chemistry

I. Preferred Research Area

Preferred Research Area	Chair/Laboratory
1	(Department of Material Chemistry) Functional Materials Design
2	Inorganic Material Chemistry: Inorganic Structural Chemistry
3	Inorganic Material Chemistry: Industrial Solid-State Chemistry
4	Organic Material Chemistry: Organic Reaction Chemistry
5	Organic Material Chemistry: Organic Chemistry of Natural Products
6	Organic Material Chemistry: Analytical Chemistry of Materials
7	Polymer Material Chemistry: Polymer Physics and Function
8	Polymer Material Chemistry: Biomaterial Chemistry
9	Nanomaterials: Nanomaterials

II. Enrollment Capacity

Department of Material Chemistry: 5 people

III. Eligibility requirements for applicants

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

IV. Examination Schedule

(1) Date and time, and subjects for examination

(a) General Selection

February 13 th (Mon)	10:00 - 11:00 English	12:30 - 15:30 Specialized subject
February 14 th (Tue)	From 10:00 Oral Exam	

※In principle, a written examination will be conducted for English and Specialized subject. There is also the possibility of conducting it online.

(b) Special Selection of Career-Track Working Students

February 14 th (Tue)	From 10:00 Oral Exam
---------------------------------	-------------------------

(2) Examination venue

The examination will be conducted in the A Cluster in Katsura Campus. For the details, instructions are given in the examination vouchers to be sent at a later date.

V. Details of Entrance Examinations

Applicants must carry their examination vouchers in the examination room and follow the instructions given by the attendant.

(1) Written examination

(Applicants must enter the examination room no later than 15 minutes before the examination starts.)

- For Specialized subject, two subjects must be selected from the five subjects of Inorganic Chemistry, Physical Chemistry, Organic Chemistry, Analytical Chemistry, and Polymer Chemistry.
- Applicants are not permitted to use their own calculators in taking the examinations in the Specialized subject.
- It is not allowed to carry in dictionaries for the English examination.
- As far as possible, applicants should not to bring electronic devices, including mobile phones and smartwatches, into the examination room. If an applicant must take an electronic device into the room, the power must be turned off, it must be placed in the applicant's bag and placed in a designated area. If applicants carry such a device with them, it may be regarded as cheating.
- Writing tools allowed to be used in the examination are only pencils, fountain pens, ball-point pens, mechanical pencils, pencil sharpeners, and erasers.
- 250 points are allocated to each of the tests including English, two specialized subjects, and oral examination.

- (2) Oral examination (Applicants must enter the examination room no later than 15 minutes before their presentations.)
 - (a) In the oral examination, each applicant is required to explain research progress over the past years. After the examinees' explanation, oral examination will be given by faculty members. Each applicant is required to explain research progress over the past years by using a PC and a projector. The oral examination basically takes approximately 30 minutes, including an explanation by the applicant for 20 minutes and questions and answers for the rest of the time. The applicant is encouraged to use his/her own PC.
 - (b) Basically, applicants must not read a manuscript when explaining research progress.
- (3) Admission decision:
The acceptance-rejection criterion is based on the score of written and oral examinations.

VI. Instruction on Application for Admission

- (1) Before applying for this department, applicants must contact a representative person in the laboratory of their choice and discuss about their research plan.
- (2) Applicants must select the course program and research area of their choice on the information entry screen of the Internet Application System. For the details of course programs, refer to "VII. Selecting your course after enrollment." For the details of researches in each area, visit our website (<http://www.mc.t.kyoto-u.ac.jp/ja>).
- (3) Applicants must summarize an outline of their past research progress (1000 to 1200 words; figures and charts may be included) in up to five pages of A4-size paper and submit nine copies to A Cluster Office, Graduate Student Section (Department of Material Chemistry), by mail or hand no later than noon on Friday, January 27. The timetable for oral examination will be notified directly to applicants at a later date.

Submit or send the documents to:

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

A Cluster Office, Graduate Student Section (Department of Material Chemistry),

Graduate School of Engineering, Kyoto University

VII. Selecting Your Course after Enrollment

Three course programs are provided for successful applicants after the enrollment in the Doctoral program. For those who passed the Department's examination, the following course programs are available.

- (a) Interdisciplinary Engineering Course of Integrated Master's-Doctoral Course Program
(Materials Engineering and Chemistry)
- (b) Interdisciplinary Engineering Course of Integrated Master's-Doctoral Course Program
(Integrated Medical Engineering)
- (c) Advanced Engineering Course of Integrated Master's-Doctoral Course Program
(Department of Material Chemistry)

Successful applicants' course assignment is determined based on their preference and entrance examination results.

For the details, refer to "I. Preferred Research Area." For the details of course programs, refer to Graduate School of Engineering HP (<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/education/graduate/dosj69>) and "VIII. Course Details" in the next section. For (b), only students who have selected to study in the program at the time of Master's Course Program are eligible because the program is below for the "5-Year Course of Interdisciplinary Engineering Course" related to the "Program for Leading Graduate Schools."

To apply for (a), (b), and (c) of the Integrated Master's-Doctoral Course Program, applicants should contact the prospective supervisor(s) for the research areas of their choice.

If applicants are not sure who is their supervisor or have any other questions, they must contact the entrance examination staff specified in "IX. Other."

VIII. Course Details

[Advanced Engineering Course]

With the rapid development of society, there is greater demand for the development of new substances and materials and the creation of novel functions. The advance of material science and technology supports our daily lives and industrial base today, and so the expectations for the roles that chemistry will play in the future are increasingly growing. Nowadays, chemistry is not merely a tool for creating new substances and materials, but it is rapidly developing into an academic discipline that studies the characteristics of atoms and molecules composing

substances/materials and that investigates the properties or functions specific to the substances/materials.

The Department of Material Chemistry covers all the basic chemistry fields concerning physical chemistry, organic chemistry, inorganic chemistry, analytical chemistry, polymer chemistry, and bio-related chemistry, and provides education and research opportunities ranging from the fundamentals of chemistry to the latest applied research. The Doctoral program contributes to training chemists and chemical engineers who have the ability to positively open up new fields of material chemistry with their creative ideas and intelligent insights.

IX. Other

- (1) Examination vouchers will be mailed to the applicant in early-February to the addresses written on the return envelope for examination voucher as mentioned in the Guidelines for Applicants.
- (2) Any applicant who forgets to bring the examination voucher on the examination day must promptly report it to the A Cluster Office, Graduate Student Section.
- (3) Contact for general inquires:
Kyoto University Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8510
A Cluster Office, Graduate Student Section (Department of Material Chemistry),
Graduate School of Engineering, Kyoto University
Phone: +81 75-383-2077
E-mail: 090kakyomu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp
Reference: <http://www.mc.t.kyoto-u.ac.jp/ja>

(4) Research Descriptions

Area number	Chair and Laboratory/Details of Research [Department of Material Chemistry] http://www.mc.t.kyoto-u.ac.jp/ja	Applicable courses	
		Integrated Program (Interdisciplinary Engineering Course)	Integrated Program (Advanced Engineering Course)
1	<u>Functional Materials Design</u> (Design of functional materials, Inorganic synthetic chemistry, and solid-state chemistry) 1. Synthesis, structure analysis, and physical properties of new functional oxides 2. Understanding of structure–property relationships in layered compounds 3. Epitaxial growth and physical properties of complex oxide thin films 4. Development of ferroelectric and piezoelectric materials	Materials Engineering and Chemistry Integrated Medical Engineering	According to the course program established by the Department of Material Chemistry
2	<u>Inorganic Material Chemistry: Inorganic Structural Chemistry</u> (Inorganic structural chemistry, laser science, amorphous engineering, and functional nanomaterials) 1. Interaction between ultrashort pulse laser and materials 2. Nonequilibrium thermophysical properties of inorganic glasses 3. Synthesis and functionalization of nanomaterials 4. Low-temperature deformation of single-crystal semiconductors		
3	<u>Inorganic Material Chemistry: Industrial Solid-State Chemistry</u> (Industrial solid-state chemistry, physical properties of inorganic solids, and functional inorganic materials) 1. Magnetism, magneto-optics, and spintronics of oxides 2. Development of new multiferroics 3. Plasmonics of metals and nonmetals with nanostructures 4. Photo-functions based on semiconductors and dielectrics with nanostructures		
4	<u>Organic Material Chemistry: Organic Reaction Chemistry</u> This area will not accept any students in this season.		
5	<u>Organic Material Chemistry: Organic Chemistry of Natural Products</u> (Organic chemistry of natural products, organic synthesis, organic metals, catalytic reaction, electron conjugated organic materials, and organic elemental chemistry) 1. Synthesis of functional materials utilizing the characteristics of hetero elements 2. Synthesis of new organometallic compounds and investigation of their functions 3. Synthesis of bioactive organic compounds 4. Catalytic reaction using transition metal complex		
6	<u>Organic Material Chemistry: Analytical Chemistry of Materials</u> (Micro/nano-separation chemistry, analysis and characterization of materials, instrumental analysis chemistry, and high separation capacity analysis) 1. Improved performance and function of microscale liquid phase separations 2. Development of functional materials and their applications to microanalysis 3. Development of new analytical system with fine processing technology 4. Use of specific interaction in separation chemistry		
7	<u>Polymer Material Chemistry: Polymer Physics and Function</u> (Polymer rheology, multi-phase polymer materials, physical properties of biomaterials, and tissue engineering) 1. Molecular structures and rheologic characteristics of polymer materials 2. Physics of polymer gels 3. Phase structures and physical properties of heterogeneous polymer systems 4. Mechanical characteristics of biologically-relevant substances and living tissues		
8	<u>Polymer Material Chemistry: Biomaterial Chemistry</u> (Polymer chemistry, Biopolymer material. Biofunctional materials, Biomaterials) 1. Polymerization for artificial peptide and protein syntheses 2. Peptide-based nano-materials including gene/protein carriers 3. Bioinspired artificial protein and peptide materials 4. Glycopeptide materials		
9	<u>Nanomaterials: Nanomaterials</u> (Nanosensing devices, electron transfer properties of nanostructures, electron transfer in solution and interfacial electron transfer, and spectroelectrochemical analysis) 1. Construction of nanosensing devices and evaluation of their functions 2. Analysis of electron transfer properties of conductive nanostructures 3. Investigation of correlation between electron transfer reaction in solution and electrode electron transfer reaction 4. Electrochemistry and spectrometric analysis of active species generated by organic electrode reaction		