

## 4 化学専攻 学習課程

化学専攻では、物質の関わるさまざまな現象の本質を原子・分子レベルでの解析を通じて理解し、またそれに基づいて新たな有用物質を創出することのできる人材を育成し、広く社会に貢献することを目的として教育・研究を行っている。そのために、幅広い分野にわたる問題の理解に必要な基盤的な専門力と高度な実践的な問題解決力を修得することができるような「講義科目」、「実習科目」、および「実験科目」と、高度技術者として必須の実践的な知識と素養、ならびに研究遂行能力を身につける「研究指導」を両輪とする学習課程を構成している。

### 【修士課程】

#### 人材養成の目的

本課程では、化学に関する基盤的な知識と高度な専門学力に基づいた広い視野を持ち、新たな課題に主体的に取り組むことのできる人材の養成を目的としている。

#### 学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指す。

- 1) 問題の多方面的な理解に必要な幅広い基盤的な専門学力
- 2) 高度な専門学力に基づく実践的な問題解決力
- 3) 新たな課題に主体的に取り組み、化学の深奥を究めようとする探求力
- 4) 多様な考え方をまとめて新たな方向性を見出すコミュニケーション基礎力

#### 学習内容

本課程では、上記の能力を身につけるために次のような内容に沿って学習する。

- A) 基盤的専門科目(上記1)に対応)  
幅広い専門学力を修得するための必修科目(一部、選択必修あり)。
- B) 専門科目(上記2)に対応)  
A)で涵養した基盤的専門学力の上にさらに高度な専門学力を修得するための科目。対話形式の科目も含む。
- C) 課題探求科目(上記3)に対応)  
自ら課題を設定し、それを解決することを主体とする科目。
- D) コミュニケーション科目(上記4)に対応)  
科学的・論理的対話を可能にする力を修得するための科目。ここで対話とは文書に基づく対話も含む。

#### 修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 30単位以上を大学院授業科目から修得していること。
2. 本専攻で指定された授業科目においてつぎの条件を満たすこと。
  - ・講究科目を4単位、研究関連科目を4単位修得していること。
  - ・専攻専門科目を9単位、他専門科目を6単位以上、修得していること。
  - ・大学院教養・共通科目群の授業科目より2単位以上修得していること。
3. 修士論文の内容を在学期間中に少なくとも一回、学会発表すること。
4. 修士論文審査および最終審査に合格すること。

## 授業科目

表1に本専攻における授業科目の分類と修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目分類ごと、また科目群ごとに指定され、また対応科目欄には科目選択に当たっての注記がある。右端の欄には科目と関連する学習内容を示す。学習申告に当たっては、科目と学習内容の関係を十分理解し、意識すること。

表2は本専攻の修士課程における研究科目群の授業科目を示す。表3は本専攻が指定する専門科目群を示し、「専攻専門科目」と「他専門科目」を示している。表4は本専攻が指定する大学院教養・共通科目群を示す。

表1 化学専攻授業科目分類および修了に必要な単位数

授業科目	単位数	対応科目	学習内容との関連
研究科目群	8 単位		
講究科目	4 単位	表2の講究科目	B), D)
研究関連科目	4 単位	表2の研究関連科目	B), C), D)
専門科目群	15 単位以上		
専攻専門科目	9 単位	表3の専攻専門科目	A)
他専門科目	6 単位以上	表3の他専門科目より選択	B), C), D)
大学院教養・共通科目群	2 単位以上		
大学院国際コミュニケーション科目 大学院留学生科目	2 単位以上	・左記分類科目のいずれかから選択(表4を参照) ・大学院留学生科目は、外国人留学生のみ履修可	D)
総単位数	30 単位以上	上記科目群及びその他の大学院授業科目から履修	

表2 化学専攻 研究科目群

分類	申告番号	区分	授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
講究科目	13701	◎	化学講究第一	0-1-0	前	B), D)	修士課程(1)
	13702	◎	化学講究第二	0-1-0	後	B), D)	修士課程(1)
	13703	◎	化学講究第三	0-1-0	前	B), D)	修士課程(2)
	13704	◎	化学講究第四	0-1-0	後	B), D)	修士課程(2)
研究関連科目	13711	◎	化学専修実験第一	0-0-1	前	B), C), D)	修士課程(1)
	13712	◎	化学専修実験第二	0-0-1	後	B), C), D)	修士課程(1)
	13713	◎	化学専修実験第三	0-0-1	前	B), C), D)	修士課程(2)
	13714	◎	化学専修実験第四	0-0-1	後	B), C), D)	修士課程(2)

表3 化学専攻 専門科目群

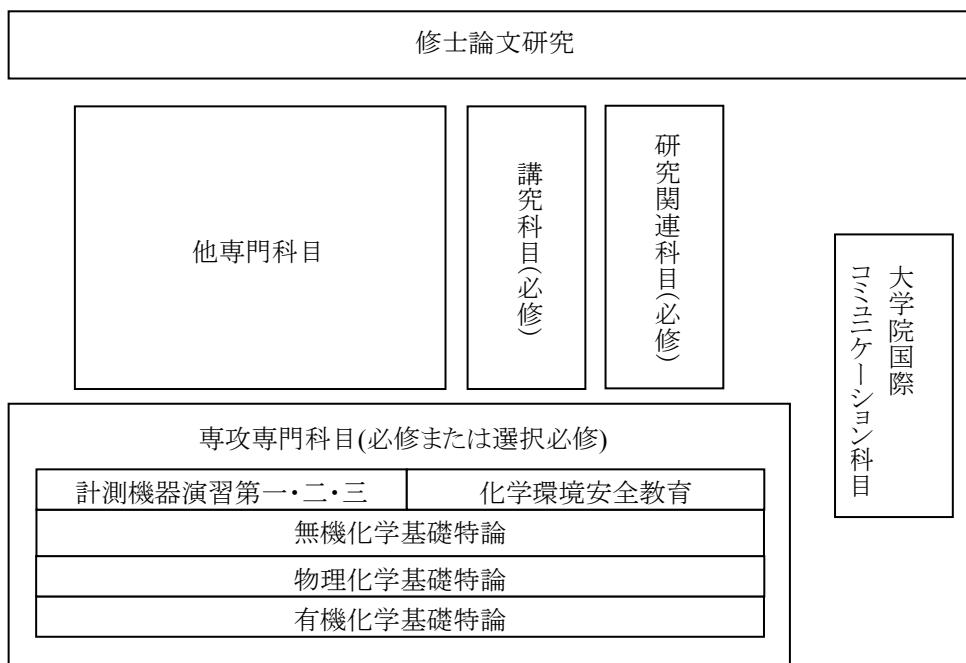
分類	申告番号	区分	授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
専攻専門科目	13051	◎□	物理化学基礎特論	2-0-0	前	A)	
	13052	◎□	有機化学基礎特論	2-0-0	前	A)	
	13053	◎□	無機化学基礎特論	2-0-0	前	A)	
	34012	◎	化学環境安全教育	2-0-0	前	A)	他)応用化学専攻
	13054	◎	計測機器演習第一	0-1-0	後	A)	計測機器演習第一、二、三のうちから一つを選択して履修のこと。
	13055	◎	計測機器演習第二	0-1-0	前	A)	
	13056	◎	計測機器演習第三	0-1-0	前	A)	
他専門科目	13004	□	分離科学特論	2-0-0	前	B)	O
	13043		最先端計測創造特別講義第一	1-0-0	後	B)	
	13044		最先端計測創造特別講義第二	1-0-0	前	B)	
	13045		最先端計測創造特別実習第一	0-0-1	前	C), D)	
	13046		最先端計測創造特別実習第二	0-0-1	後	C), D)	
	13058		放射光科学実習	0-0-1	後	B), D)	
	13005	□	地球環境化学特論	2-0-0	後	B)	E
	13049	□	物理化学特論第一	2-0-0	後	B)	E
	13050	□	物理化学特論第二	2-0-0	後	B)	O
	13008	□	合成有機化学特論	2-0-0	後	B)	O
	13033	□	有機金属化学特論	2-0-0	後	B)	E
	13057		化学史	2-0-0	後	B)	
	13501		化学特別講義第一	1-0-0	前	B)	O
	13502		化学特別講義第二	1-0-0	前	B)	O
	13503		化学特別講義第三	1-0-0	前	B)	O
	13504		化学特別講義第四	1-0-0	後	B)	O
	13505		化学特別講義第五	1-0-0	後	B)	O
	13506		化学特別講義第六	1-0-0	後	B)	O
	13507		化学特別講義第七	1-0-0	前	B)	E
	13508		化学特別講義第八	1-0-0	前	B)	E
	13509		化学特別講義第九	1-0-0	前	B)	E
	13510		化学特別講義第十	1-0-0	後	B)	E
	13511		化学特別講義第十一	1-0-0	後	B)	E
	13512		化学特別講義第十二	1-0-0	後	B)	E
	13035		化学トピックス特別講義	1-0-0	後	B)	
	13037	★	Current Chemistry I	1-0-0	前	B), D)	O
	13038	★	Current Chemistry II	1-0-0	後	B), D)	O
	13039	★	Current Chemistry III	1-0-0	前	B), D)	E
	13040	★	Current Chemistry IV	1-0-0	後	B), D)	E
	19001		結晶構造特論	2-0-0	前	B)	他)物質科学専攻
	19004		天然物化学特論	2-0-0	前	B)	E、他)物質科学専攻
	19048		生物有機化学特論	2-0-0	前	B)	O、他)物質科学専攻
	19011		物質励起特論	2-0-0	後	B)	E、他)物質科学専攻
	19064		固体触媒化学特論	2-0-0	後	B)	E、他)物質科学専攻
	19067		構造物性学	1-0-0	前	B)	他)物質科学専攻
	28009	□	エネルギー基礎学理	2-0-0	前	B)	他)環工ネ院

13059	#	化学異分野特定課題研究スキル A	0-2-0	前	A)	他)環エネ院
13060	#	化学異分野特定課題研究スキル B	0-2-0	後	A)	他)環エネ院
13061		バイオ分析化学特論	2-0-0	前	B)	E

- (注) 1) ◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならぬ授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。
- 2) 一部の授業科目は隔年講義となっており、備考欄中の E は西暦年の偶数年度に、同じく O は奇数年度に開講するもので、何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。
- 3) 備考欄中の他)は、専攻で指定した他専攻の開設科目である。
- 4) ★印を付された授業科目は、英語で開講する科目を表す。
- 5) □印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムに対応する科目を表す。
- 6) #印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムに所属する他専攻の学生のみ、環境エネルギー協創教育院の他専門科目として履修することができる。

表4 化学専攻 大学院教養・共通科目群

分類・授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
大学院国際コミュニケーション科目		D)		・左記各研究科共通科目より選択 ・大学院留学生科目は、外国人留学生に限り履修可能とする。
大学院留学生科目		D)		



付図1 化学専攻 標準履修系統図

### 修士論文研究

修士論文研究では、独立して問題を解決できる能力と問題探索能力、ならびにその研究成果を発信するためのコミュニケーション能力の修得・向上をめざす。基本的には、各教員のもとで行う先端的研究実験が中心となる。世界最先端の研究実験を通じて、上記能力を実践的に修得するとともに、修士論文の作成とその発表を通じて、論理的な思考能力、表現力等を涵養する。

## 【博士後期課程】

### 人材養成の目的

本課程では、化学の専門分野におけるリーダーとして、自然科学の発展と活用に貢献できる人材の養成を目的としている。

### 学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指す。

- 1) 化学に関する体系化された幅広く深い知識をもとに、広く物質の関わる現象の本質・普遍性を見抜き、新たな課題を発見・探求し、これを解決に導く力
- 2) 高い見識と倫理観のもとに化学のフロンティアを先導する力
- 3) 化学と多方面の知見を有機的に結びつけ、活用する力
- 4) 化学の専門分野において国際的にリーダーシップを発揮する力

### 学習内容

本課程では、上記の能力を身につけるために、次のような内容に沿って学習する。

#### A) 高度課題探求科目(1)と2)に対応)

修士課程で培った高い専門力を基盤に、物質現象の本質・普遍性を喝破し、新たな課題を発見して、それを解決する能力を修得する科目

#### B) さまざまな知見を総合し、新しい体系を作り上げる能力を修得する科目(2)と3)に対応)

#### C) 高い専門性を生かした国際的リーダーシップ力を修得する科目(2)と4)に対応)

### 修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 博士後期課程に在籍した期間に対応して、表5に示す講究科目的単位を修得していること。
2. Graduate Attribute (GA)に関する下記の要件を満たすこと。
3. 博士論文の内容をサーキュレーションのよい査読付き学術誌に少なくとも1報掲載すること。  
なお、当該学生が原則としてその論文の筆頭著者であることを要する。また最終審査の段階において、その論文が当該学術誌に掲載可とされている場合には、掲載されたものと同等とみなす。
4. 博士論文審査および最終審査に合格すること。

表5 化学専攻博士後期課程研究科目群

分類	申告番号	区分	授業科目	単位数	学期	学習内容	備考
講究科目	13801	◎	化学講究第五	0-2-0	前	A), B)	博士後期課程(1)
	13802	◎	化学講究第六	0-2-0	後	A), B)	博士後期課程(1)
	13803	◎	化学講究第七	0-2-0	前	A), B)	博士後期課程(2)
	13804	◎	化学講究第八	0-2-0	後	A), B)	博士後期課程(2)
	13805	◎	化学講究第九	0-2-0	前	A), B)	博士後期課程(3)
	13806	◎	化学講究第十	0-2-0	後	A), B)	博士後期課程(3)
専攻専門科目	13047		最先端計測創造特別実習第三	0-0-1	前	A)	
	13048		最先端計測創造特別実習第四	0-0-1	後	A)	
	13521		最先端計測コロキウム第一	1-0-0	前	A), B), C)	
	13522		最先端計測コロキウム第二	1-0-0	後	A), B), C)	
	13523		最先端計測コロキウム第三	1-0-0	前	A), B), C)	
	13524		最先端計測コロキウム第四	1-0-0	後	A), B), C)	

13525		最先端計測コロキウム第五	1-0-0	前	A), B), C)	
13526		最先端計測コロキウム第六	1-0-0	後	A), B), C)	

- (注) 1) ◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならぬ授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。  
 2) 備考欄中の他)は、専攻で指定した他専攻の開設科目である。

#### Graduate Attribute (GA)に関する要件

本専攻の博士後期課程を修了するためには、自らのキャリアプランに基づき、IV.大学院教養・共通科目群等履修案内の5. 2イノベーション人材養成機構(IIDP)開講科目の履修について表 A-1 又は表 A-2 に示す Graduate Attribute (GA)を修得しなければならない。この GA を修得するために、イノベーション人材養成機構開講科目が用意されている。本専攻の博士課程を修了するためには、自身のキャリアプランに関連する全ての GA に対応する科目を含み 4 単位以上を修得する必要がある。なお、これらの科目の多くは、「大学院教養・共通科目群」に分類される。

ただし、博士課程教育リーディングプログラムで開設されている教育院(グローバルリーダー教育院、環境エネルギー協創教育院、情報生命博士教育院、グローバル原子力・セキュリティ・エージェント教育院)に所属する学生には、この要件は適用しない。また、社会人博士の学生は、この修了要件について指導教員と相談すること。

GA の修得状況は、修了時に専攻で判定する。

#### 化学専攻のアカデミックリーダー教育院対応科目

イノベーション人材養成機構開講科目(アカデミックリーダー教育院)から選択すること。  
 (IV.大学院教養・共通科目群等履修案内 5.2 参照)

#### 化学専攻のプロダクティブリーダー教育院対応科目

イノベーション人材養成機構開講科目(プロダクティブリーダー教育院)から選択すること。  
 (IV.大学院教養・共通科目群等履修案内 5.2 参照)

#### 博士論文研究

博士論文研究では、世界の研究者に伍して、未だ手を付けられたことのない新しい課題を発掘して世界をリードする研究を実践する中で、問題提起能力や論理的研究推進能力、問題解決能力を修得する。それとともに、達成した成果を広く国内外に公表するためのコミュニケーション能力を身につける。そしてこれらの成果の集大成として、博士論文の作成とその発表、並びに最終試験を行う。

## [教 授 要 目]

### 13051

#### **物理化学基礎特論**(Basic Concepts of Physical Chemistry)

前学期 2-0-0 ○河内 宣之 教授・大島 康裕 教授・木口 学 教授・河合 明雄 准教授  
・北島 昌史 准教授

量子化学を基礎として、物質の物理化学的性質の基本を理解する。分子の電子状態、構造、動的性質、光との相互作用について学ぶ。さらに、分子集合体の統計的な取扱いをふまえて、分子集合体の電子状態、電子的性質、金属、半導体等の概念を学ぶ。

### 13052

#### **有機化学基礎特論**(Basic Concepts of Organic Chemistry)

前学期 2-0-0 ○大森 建 准教授・岩澤 伸治 教授

立体電子効果および分子軌道論など、有機化合物の立体化学や反応の立体選択性に関する基礎的事項について学ぶ。

### 13053

#### **無機化学基礎特論**(Basic Concepts of Inorganic Chemistry)

前学期 2-0-0 ○石谷 治 教授・川口 博之 教授・伊原 学 准教授・前田 和彦 准教授

学部で習得した無機化学の知識を基盤とし、近年発展の著しい無機化合物、金属錯体、有機金属化合物の反応、光化学、電気化学、無機固体光触媒を中心に講義を行う。

### 13054

#### **計測機器演習第一**(Practical Exercises for Advanced Instrumental Measurements I)

後学期 0-1-0 ○河内 宣之 教授・大島 康裕 教授・木口 学 教授・沖本 洋一 准教授  
・河合 明雄 准教授・北島 昌史 准教授・石川 忠彦 助教・穂坂 綱一 助教

この演習は、先端計測実験とデータ解析を含んでいる。各自の研究において日常的に利用する機会の少ない装置に触れる機会を提供すると共に、先端計測技術原理が習得できるよう構成されている。これにより、習得した技術や知識を研究に活用することを目標とする。第一では各種分光法の概略を習得し、さらに放射光を用いた分光法を高エネルギー加速器研究機構の施設で実地に学ぶ。

### 13055

#### **計測機器演習第二**(Practical Exercises for Advanced Instrumental Measurements II)

前学期 0-1-0 ○植草 秀裕 准教授・前田 和彦 准教授・火原 彰秀 准教授・関根 あき子 助教  
石田 豊 助教

物質の構造を決定する重要な手法である単結晶及び粉末X線構造解析の実習をおこなう。

1. 試料の作成方法と選び方
2. 二次元検出器を用いた単結晶X線回析データの収集
3. 晶系および空間群の決定
4. 直接法による位相決定
5. 最小二乗法による構造の精密化
6. 結果の評価とまとめ方
7. 一次元検出器を用いた粉末X線回折データの収集
8. 粉末X線回折データの指数付け

## 13056

### 計測機器演習第三 (Practical Exercises for Advanced Instrumental Measurements III)

前学期 0-1-0 ○大森 建 准教授・工藤 史貴 准教授・鷹谷 純 准教授

安藤 吉勇 助教・瀧川 紘 助教・佐瀬 祥平 助教・宮永 順正 助教

高橋 講平 助教

有機化合物の構造決定に有用な各種の分光法(核磁気共鳴スペクトル, 赤外線吸収スペクトル, 質量分析等)の基礎理論を概説するとともに, 実践的な解析力を養うための演習を行う。

## 13004

### 分離科学特論 (Advanced Separation Science)

西暦奇数年度開講

前学期 2-0-0 岡田 哲男 教授

実験化学で日常的に用いられる分離について, 特にクロマトグラフィーなどの流れ分離分析について主に溶液化学と界面化学の観点から解説する。

## 13043

### 最先端計測創造特別講義第一 (Current Progress in Advanced Measurements I)

後学期 1-0-0 未 定

大学の研究だけでは学ぶことが困難な, 先端計測機器開発に対する社会的要請を知り, アカデミアと社会との接点を学び, 自らの研究の社会における位置付けなどを再認識する。

## 13044

### 最先端計測創造特別講義第二 (Current Progress in Advanced Measurements II)

前学期 1-0-0 未 定

研究所や企業などの現場における最先端計測機器開発に関する外部講師による講義。大学の研究だけでは学ぶことが困難な, 先端計測機器開発に対する社会的要請を知り, アカデミアと社会との接点を学び, 自らの研究の社会における位置付けなどを再認識する。

## 13045, 13046, 13047, 13048

### 最先端計測創造特別実習第一

前学期 0-0-1

### 同 第二

後 " 0-0-1

### 同 第三

前 " 0-0-1

### 同 第四

後 " 0-0-1

} ○河内 宣之 教授

(Laboratory Training of Advanced Instrumental Measurements I - IV)

本学では利用できない最先端計測装置や施設を利用して, 実習を行う。修士課程では(最先端計測創造特別実習第一, 二), 学外施設の利用方法を習得し, その施設の特徴を理解した上で実験の原理, データ解析法を学ぶ。博士課程では(最先端計測創造特別実習第三, 四), 学外設備を利用する研究を主体的に推進する。履修に際しては, 研究計画書を予め「計測教育室」に提出し, 履修の承認を受ける必要がある。

## 13058

### 放射光科学実習 (Laboratory Training of Synchrotron Radiation Science)

後学期 0-0-1 ○河内 宣之 教授・北島 昌史 准教授・穂坂 鋼一 助教

化学において必要不可欠な解析ツールである放射光を用いた実習を行う。放射光とは何か, ビームラインとはどのようなものであるかなど入門的なことを学び, 基本的過程の断面積曲線の測定, およびその解析ま

でを実習する。実習場所は、高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光科学研究施設(つくば市)である。

### 13005

#### **地球環境化学特論** (Global Environmental Chemistry)

西暦偶数年度開講

後学期 2-0-0 ○伊原 学 准教授・野上 健治 教授・寺田 曜彦 講師

地球環境問題における人為起源化学物質や火山活動による揮発性成分などの物質循環およびエネルギーについて説明し、地球環境を化学的に論ずる。

### 13049

#### **物理化学特論第一** (Advanced Physical Chemistry I )

西暦偶数年度開講

後学期 2-0-0 ○北島 昌史 准教授・河合 明雄 准教授

原子分子のミクロな世界における衝突現象、光化学について学ぶ。

### 13050

#### **物理化学特論第二** (Advanced Physical Chemistry II )

西暦奇数年度開講

後学期 2-0-0 ○河内 宣之 教授・大島 康裕 教授・木口 学 教授

原子分子およびその集合体のミクロな世界の電子の運動について学ぶ。その基礎概念の角運動量、電子構造を、さらに電子物性等についての理解を深める。

### 13008

#### **合成有機化学特論** (Advanced Organic Synthesis)

西暦奇数年度開講

後学期 2-0-0 鈴木 啓介 教授

生理活性有機化合物等の全合成に関連した有機合成化学の諸問題について述べる。

### 13033

#### **有機金属化学特論** (Advanced Organometallic Chemistry)

西暦偶数年度開講

後学期 2-0-0 岩澤 伸治 教授

有機金属化合物を利用する新しい有機合成反応の開発について述べる。

### 13057

#### **化学史** (History of Chemistry)

後学期 2-0-0 梶 雅範 准教授

古代から現代まで化学の歴史を、とくに17世紀以降21世紀までの欧米を中心に講じる。そのさいに理論や学説の転換よりも、化学研究や化学技術と社会との関係の歴史的な変遷に注目する。日本の化学についても、若干触れる予定である。

### 13501～13512

#### **化学特別講義第一～第十二** (Recent Progress in Chemistry I - XII)

前後学期 各1単位 各 教員

各教員がそれぞれの専攻する分野において特殊の題目を選択して隨時開講する。本年度は「化学特別講義第一～第六」を開講する。

#### **13501, 13502, 13503, 13504, 13505, 13506**

#### **化学特別講義第一** (Recent Progress in Chemistry I )

前学期 1-0-0 ※松尾 司

#### **化学特別講義第二** (Recent Progress in Chemistry II )

前学期 1-0-0 ※青野 正和

**化学特別講義第三** (Recent Progress in Chemistry III)

前学期 1-0-0 ※安田 修祥

**化学特別講義第四** (Recent Progress in Chemistry IV)

後学期 1-0-0 未定

**化学特別講義第五** (Recent Progress in Chemistry V)

後学期 1-0-0 未定

**化学特別講義第六** (Recent Progress in Chemistry VI)

後学期 1-0-0 未定

**13035**

**化学トピックス特別講義**

後学期 1-0-0 未定

授業開講学期(後学期)及びその学期の前の前学期を合わせた一年間にわたって、その時々に開催する講演を受講すること。

**13037**

**Current Chemistry I**

前学期 1-0-0 未定 西暦奇数年度開講

外国人講師により、化学に関するテーマで、基本から最先端の研究までを英語で論ずる。

**13038**

**Current Chemistry II**

後学期 1-0-0 未定 西暦奇数年度開講

外国人講師により、化学に関するテーマで、基本から最先端の研究までを英語で論ずる。

**13039**

**Current Chemistry III**

西暦偶数年度開講

前学期 1-0-0 未定

外国人講師により、化学に関するテーマで、基本から最先端の研究までを英語で論ずる。

**13040**

**Current Chemistry IV**

西暦偶数年度開講

後学期 1-0-0 未定

外国人講師により、化学に関するテーマで、基本から最先端の研究までを英語で論ずる。

**13059**

**化学異分野特定課題研究スキルA** (Specific Interdisciplinary Subject in Chemistry A)

前学期 0-2-0 伊原 学 准教授

エネルギー及び環境技術のブレークスルーと密接に関わる太陽電池、燃料電池等を題材として、電気化学、固体イオニクスなどエネルギー変換化学の基礎に関するスキルを自学自習で習得するための指導と演習を行う。

**13060**

**化学異分野特定課題研究スキルB** (Specific Interdisciplinary Subject in Chemistry B)

後学期 0-2-0 伊原 学 准教授

エネルギー及び環境技術のブレークスルーと密接に関わる太陽電池、燃料電池等を題材として、電気化学、固体イオニクスなどエネルギー変換化学の基礎に関するスキルを自学自習で習得するための指導と演習を行う。

### 13521, 13522, 13523, 13524, 13525, 13526

<b>最先端計測コロキウム第一</b>	前学期	1-0-0	○岡田 哲男 教授・岩澤 伸治 教授 江口 正 教授・河合 明雄 准教授 北島 昌史 准教授・ 大森 建 准教授
同 第二	後 ハ	1-0-0	
同 第三	前 ハ	1-0-0	
同 第四	後 ハ	1-0-0	
同 第五	前 ハ	1-0-0	
同 第六	後 ハ	1-0-0	

(Colloquium on Advanced Instrumental Measurements I-VI)

先端計測特別教育コースに所属する博士課程後期の学生を対象とする本コロキウムでは、新たな先端化計測創造を目指して、学生が定期的に集まり、互いのアイデアを題材に多角的に議論する。その議論を通じてまとまったアイデアをリサーチプロポーザルとして、「計測教育室」に提案すること最終的な目的とする。コロキウムは学年進行と共に開講される。第一、第二は一学年、第三、第四は二学年、第五、第六は三学年がそれぞれ履修する。

### 13601, 13602 休 講

<b>分子凝縮系化学特別実験第一</b>	前学期	0-0-1	】 未 定
同 第二	後 ハ	0-0-1	

(Laboratory Work in Condensed Phase Chemistry I - II)

学生が上記担当教員のうちいずれか1人の研究室において無機化学、あるいは分析化学の実験を行うものである。

### 13611, 13612 休 講

<b>有機化学特別実験第一</b>	前学期	0-0-1	】 未 定
同 第二	後 ハ	0-0-1	

(Laboratory Work in Organic Chemistry I - II)

化学専攻の学生に対して各担当教員の研究室において有機化学の実験を行うものである。

### 13621, 13622 休 講

<b>分子化学特別実験第一</b>	前学期	0-0-1	】 未 定
同 第二	後 ハ	0-0-1	

(Laboratory Work in Molecular Chemistry I - II)

学生がそれぞれの研究分野により上記教員のうちいずれか1人の研究室において実験を行うもので、その研究分野は光化学、レーザー化学、分光学、量子化学、放射線化学、物性化学、表面物性、触媒化学、および反応動力学である。

<b>化学講究第一</b>	前学期	0-1-0	13701 13702 13703 13704
同 第二	後 ハ	0-1-0	
同 第三	前 ハ	0-1-0	
同 第四	後 ハ	0-1-0	

(Seminar in Chemistry I - IV)

化学に関する原著論文の紹介を行い、論文に対する理解力の養成、語学の習熟、講演における表現の方法および討論の訓練を目的とする。

<b>化学専修実験第一</b>	前学期	0-1-0	各教員	13711
同 <b>第二</b>	後 リ	0-1-0		13712
同 <b>第三</b>	前 リ	0-1-0		13713
同 <b>第四</b>	後 リ	0-1-0		13714

(Directed Laboratory Work in Chemistry I - IV)

各学生の指導教員が自己の研究室において学生に履修させる専門的な実験である。

<b>化学講究第五</b>	前学期	0-2-0	指導教員	13801
同 <b>第六</b>	後 リ	0-2-0		13802
同 <b>第七</b>	前 リ	0-2-0		13803
同 <b>第八</b>	後 リ	0-2-0		13804
同 <b>第九</b>	前 リ	0-2-0		13805
同 <b>第十</b>	後 リ	0-2-0		13806

(Seminar in Chemistry V - X)

いずれも博士後期課程における学科目であり、それぞれ示した期間に履修すべきものとする。この内容は、博士後期課程相当の高い程度の輪講、演習等から成るものである。

## 13061

### バイオ分析化学特論 (Advanced Bioanalytical Chemistry)

西暦偶数年度開講

前学期 2-0-0 火原 彰秀 准教授

生命科学の発展を支えてきた核酸やタンパク質などの生態関連物質の化学分析手法について、分析原理を中心に学習する。