

環境応用化学科の案内

1. はじめに（学科の概要と目的）	41
2. コースの案内と履修ガイド	43
3. 進級条件・卒業要件、履修上の留意点	46
4. 履修登録の上限	49
5. 専門科目一覧	49
6. 資格の案内	50

環境応用化学科

1. はじめに（学科の概要と目的）

現在社会は大量生産と大量消費の基盤の上に築かれた 20 世紀型の繁栄から脱却して、社会全体が継続的な発展を目指すことを要求されています。このためには環境に優しいものづくりが必須であり、グリーンケミストリの概念が必要とされています。また、今日生命科学の研究の進歩は目を見張るものがありますが、生命科学の対象自身は物質で構成されており、生命体は体内で物質を変化させることによって、エネルギーを得たり、必要な物質を生産して恒常性を保っています。これらの物質の機能について現代化学の立場から理解し、新しい機能性物質開発に生かすことにより、総合的かつ学際的な新しい分野を展開し、新しい産業創成や次世代技術に関連した重要な基礎技術の発展に貢献できる人材を育成する必要があります。環境応用化学科では、そのような社会的需要に応えるための教育プログラムを用意しています。

環境応用化学科では、基盤科目としてグリーンケミストリ関連科目を設置しています。グリーンケミストリ関連科目では、化学物質の開発および生産の過程における自然界や生体への影響、省エネルギー、資源の循環再利用など環境調和の考え方を重視した教育を行います。また、有機化学、無機化学、物理化学、分析化学、化学工学などの化学の基礎をしっかりと学習することにより、新物質開発や環境問題に取り組むための基礎学力を身につけ、その上で生体と物質との関わり合いについての教育を行います。化学の基本原則および生体、環境と物質との関わりとしての化学について学び、その上で物質の全サイクルにおける最小環境負荷実現のための物質設計など、環境問題に対応した新しい化学的な解決法、低環境負荷型機能性材料開発等に関する教育研究を通じて、人類が解決しなければならない課題に対する化学の役割と使命を果たします。また、地球環境や生体を保全する物質、資源およびエネルギーの製造及び循環プロセスに関する知・技の創造と継承を図り、それらに関わる人材育成を行います。

環境応用化学科では、以下の 3 つのコースを設定し、上述の人材を育成します。

① グリーンケミストリコース

自然科学について幅広く学習し、地球環境について総合的な見方ができると同時に化学の観点から「環境」の問題を捉え、環境保全やエネルギー問題、環境再生など人類が直面している緊急課題を化学的手法により解決するグリーンケミカルエンジニアおよび研究者の育成を行います。

② 物質創製化学コース

化学を基礎として様々な物質の特性を理解し、化学的手法によって物質を変換させ、環境・資源・エネルギーの観点から持続型社会実現のための新物質をデザイン、創製、制御すると同時に物質の特性評価および分析を行い、新物質の機能を利用した応用開発のための基礎的な知識や技術を身に付け、社会と時代の要請に応えることができる物質開発に携わる人材の育成を行います。

③ 環境化学工学コース

環境・資源・エネルギーの観点から物質の化学変化をともしなう様々な過程に関する基礎的知識や技術について学び、省エネルギー、低環境負荷での物質の合成、分離、精製プロセス、およびそれらの化学工学的設計に関する高度な能力を有するケミカルエンジニアを育成します。

この単元は以下の点に注意して、次ページ以降の説明を熟読のうえ、履修科目の登録を行ってください。特に、入学年度によって参照するページが異なりますので、間違いのないように気を付けて下さい。

(1) 2. では、3つのコースの概要と推奨する科目について説明します。ここでコースとは、みなさんが、将来就くことを希望する仕事分野の内容に応じ、履修を推奨する科目群のことを指します。このコース分類および各コースの推奨科目はあくまでも一つの目安であり、それ以外の環境応用化学科に設置されている科目も履修することが可能です。また、履修コースと専任教員のゼミ（研究室）は、直接の関係はありません。

(2) 理系教養科目の「科学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」、「微分積分学及び演習Ⅰ・Ⅱ」、「線形代数学及び演習Ⅰ・Ⅱ」は、2年次以降の専門科目において必要とされる知識・センスを身に付ける上で重要な科目です。これらの科目は必修科目にはなっていませんが、履修しない場合、専門科目の理解が難しく、単位取得ができないことがあるため、履修を強く推奨します。

(3) 3. では最も重要な「進級条件・卒業要件」について説明をします。特に、「履修上の留意点」に記された事項を満たさないと、4年間で卒業することが非常に苦しくなります。

(4) 理系教養科目（数学系・理科系）は3年次から4年次に進級する際に14単位以上修得しておく必要がありますので十分注意してください。

(5) 6. では本学科在学中または卒業後に得られる取得資格および受験資格について説明します。将来のキャリア形成との関係をよく考えて、対応してください。

(6) 不明な点等がある場合は、クラス担任をはじめとする環境応用化学科専任教員に遠慮なく質問してください。オフィスアワーについては「共通事項」の一覧を参照して下さい。

2. 環境応用化学科の各コースの案内と履修ガイド

① グリーンケミストリコース

自然科学について幅広く学習し、地球環境について総合的な見方ができると同時に基礎化学、応用化学に関する深い知識を持つことによって、地球温暖化、エネルギー問題、環境再生など人類が直面している緊急な環境問題を化学的手法により解決する技術者および研究者の育成を行います。

本コースの履修モデルは以下のとおりです。○が付いた**必修科目**は本学科の学生は全て単位を修得しなければならない最重要科目です。環境応用化学科の学生はコースに依らず学科に設置されている専門科目はすべて履修可能ですが、本学科では講義、実験、演習が有機的繋がりをもった教育体系を取っているため、必修科目および上級学年の専門科目の内容をよく理解するためには、少なくとも太字で示した**主要専門科目**は履修し単位を修得することが望まれます。

推奨する科目（進級条件・卒業要件を満たすように定められた制限内で履修すること）

学年	グリーンケミストリコース推奨科目		
1年	○化学熱力学Ⅰ ○基礎有機化学Ⅱ ○応用化学入門 物理学概論Ⅱ	○応用化学基礎 ○無機化学概論 グリーンケミストリ	○基礎有機化学Ⅰ ○基礎応用化学実験 物理学概論Ⅰ
2年	○化学熱力学Ⅱ ○有機化学Ⅰ ○無機化学Ⅱ ○環境化学工学概論 応用化学数学演習 物理化学演習 分析化学 バイオエンジニアリング	○物理化学Ⅰ ○有機化学Ⅱ ○応用化学実験ⅠA コンピュータ利用化学 有機化学演習Ⅰ 環境安全化学 応用環境化学	○物理化学Ⅱ ○無機化学Ⅰ ○応用化学実験ⅠB 化学熱力学演習 有機化学演習Ⅱ 機器分析学 電気化学
3年	○応用化学実験ⅡA 環境化学工学応用 高分子化学 環境分析演習	○応用化学実験ⅡB 触媒化学 物質変換化学 エネルギー環境化学	○応用化学セミナー 無機素材反応化学 物質循環化学 バイオマテリアル
4年	○卒業研究		

○は必修科目

太字は主要専門科目

② 物質創製化学コース

化学を基礎として様々な物質の特性を理解し、環境・資源・エネルギーの観点から化学的手法によって持続型社会実現のための新物質をデザイン、合成を行うと同時に物質の特性評価および分析を行い、新物質の機能を利用した応用開発のための基礎的な知識や技術を身に付け、社会と時代の要請に応えることができる物質開発に携わる人材の育成を行います。

本コースの履修モデルは以下のとおりです。○が付いた**必修科目**は本学科の学生は全て単位を修得しなければならない最重要科目です。環境応用化学科の学生はコースに依らず学科に設置されている専門科目はすべて履修可能ですが、本学科では講義、実験、演習が有機的繋がりをもった教育体系を取っているため、必修科目および上級学年の専門科目の内容をよく理解するためには、少なくとも太字で示した**主要専門科目**は履修し単位を修得することが望まれます。

推奨する科目（進級条件・卒業要件を満たすように定められた制限内で履修すること）

学年	物質創製化学コース推奨科目		
1年	○化学熱力学Ⅰ ○基礎有機化学Ⅱ ○応用化学入門 物理学概論Ⅱ	○応用化学基礎 ○無機化学概論 グリーンケミストリ	○基礎有機化学Ⅰ ○基礎応用化学実験 物理学概論Ⅰ
2年	○化学熱力学Ⅱ ○有機化学Ⅰ ○無機化学Ⅱ ○環境化学工学概論 応用化学数学演習 物理化学演習 分析化学	○物理化学Ⅰ ○有機化学Ⅱ ○応用化学実験ⅠA コンピュータ利用化学 有機化学演習Ⅰ 物質構造化学 電気化学	○物理化学Ⅱ ○無機化学Ⅰ ○応用化学実験ⅠB 化学熱力学演習 有機化学演習Ⅱ 機器分析学
3年	○応用化学実験ⅡA 触媒化学 量子化学 物質設計化学 高分子化学	○応用化学実験ⅡB 無機素材反応化学 錯体化学 バイオマテリアル	○応用化学セミナー 物質機能化学 化学統計力学 分子エレクトロニクス
4年	○卒業研究		

○は必修科目

太字は主要専門科目

③ 環境化学工学コース

環境・資源・エネルギーの観点から物質の化学変化をともなう様々な過程に関する基礎的知識や技術について学び、省エネルギー、低環境負荷での物質の合成、分離、精製過程、およびコンピュータを用いたそれらの化学工学的設計に関する高度な能力を有するケミカルエンジニアを育成します。

本コースの履修モデルは以下のとおりです。○が付いた**必修科目**は本学科の学生は全て単位を修得しなければならない最重要科目です。環境応用化学科の学生はコースに依らず学科に設置されている専門科目はすべて履修可能ですが、本学科では講義、実験、演習が有機的繋がりをもった教育体系を取っているため、必修科目および上級学年の専門科目の内容をよく理解するためには、少なくとも太字で示した**主要専門科目**は履修し単位を修得することが望まれます。

推奨する科目（進級条件・卒業要件を満たすように定められた制限内で履修すること）

学年	環境化学工学コース推奨科目		
1年	○化学熱力学Ⅰ ○基礎有機化学Ⅱ ○応用化学入門 物理学概論Ⅱ	○応用化学基礎 ○無機化学概論 グリーンケミストリ	○基礎有機化学Ⅰ ○基礎応用化学実験 物理学概論Ⅰ
2年	○化学熱力学Ⅱ ○有機化学Ⅰ ○無機化学Ⅱ ○環境化学工学概論 応用化学数学演習 物理化学演習 分析化学 バイオエンジニアリング	○物理化学Ⅰ ○有機化学Ⅱ ○応用化学実験ⅠA コンピュータ利用化学 有機化学演習Ⅰ 環境安全化学 応用環境化学	○物理化学Ⅱ ○無機化学Ⅰ ○応用化学実験ⅠB 化学熱力学演習 有機化学演習Ⅱ 機器分析学 電気化学
3年	○応用化学実験ⅡA 触媒化学 環境化学工学応用 エネルギー環境化学	○応用化学実験ⅡB 無機素材反応化学 環境化学工学演習 反応工学	○応用化学セミナー 物質変換化学 物質循環化学 環境分析演習
4年	○卒業研究		

○は必修科目

太字は主要専門科目

3. 進級条件・卒業要件、履修上の留意点（2020年度以降入学者用）

進級・卒業するためには、以下の要件を1単位も漏らすことなく、すべて満たさなければなりません。また、該当学年の進級条件だけを満たすのではなく、卒業にむけて計画的な履修計画を立てることが大事です。

		教養系科目		専門科目	自由選択科目	合計
		英語科目	教養科目 (人文・社会 ・自然科学系・ 保健体育系・ 選択語学系 リテラシー系)	理系教養 科目 (数学系・ 理科系)	学部共通科目 学科専門科目	
1 年 次	2年への 進級条件			主要専門科目12単位以上 (必修科目を8単位以上含めること)		34単位以上
	履修上の 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・40単位以上の修得を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。 				
2 年 次	3年への 進級条件			主要専門科目36単位以上 (応用化学基礎を含む必修科目を20単位以上含めること)		74単位以上
	履修上の 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・1年次修得単位と2年次修得単位の合計として、80単位以上を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。 				
3 年 次	4年への 進級条件	8単位		14単位以上	主要専門科目42単位以上 (応用化学セミナーを含む必修科目を36単位以上および専門実験科目を8単位以上含めること)	116単位以上
	履修上の 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・1-2年次修得単位と3年次修得単位の合計として、120単位以上を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。 				
4 年 次	卒業要件	8単位	24単位以上	80単位以上 (必修44単位を含む)	計12単位以下	124単位以上

※ 卒業要件について：英語科目の8単位、教養科目・理系教養科目の合計24単位と、専門科目の合計80単位の修得だけでは、合算が卒業要件の124単位を満たすことができません。したがって、さらに12単位分を教養科目・理系教養科目・専門科目・自由選択科目から修得してください。

※ 以下の専門実験科目は卒業研究を行う上で必要不可欠な知識・技能を修得するものです。卒業研究までに全て修得していない場合、卒業研究の単位取得が困難になります。

基礎応用化学実験、応用化学実験 IA、応用化学実験 IB、応用化学実験 IIA、応用化学実験 IIB

※ GPAの低い学生には、進級留級にかかわらず、保証人への連絡および本人に対する履修指導を行います。また留級生は、上級学年の配当科目を履修することはできません。

主要専門科目について

必修の専門科目すべて、および1，2年次に配当されている学科主催の下記の専門選択科目を主要専門科目と定義しています。

物理学概論Ⅰ、物理学概論Ⅱ、グリーンケミストリ、化学熱力学演習、コンピュータ利用化学、応用化学数学演習、有機化学演習Ⅰ、有機化学演習Ⅱ、環境安全化学、機器分析学、物理化学演習、物質構造化学、分析化学、応用環境化学

進級条件・卒業要件、履修上の留意点（2017年度から2019年度入学者用）

進級・卒業するためには、以下の要件を1単位も漏らすことなく、すべて満たさなければなりません。また、該当学年の進級条件だけを満たすのではなく、卒業にむけて計画的な履修計画を立てることが大切です。

		教養系科目		専門科目	自由選択科目	合計
		英語科目	教養科目 (人文・社会 ・自然科学系・ 保健体育系・ 選択語学系 リテラシー系)	理系教養 科目 (数学系・ 理科系)	学部共通科目 学科専門科目	
1 年 次	2年への 進級条件			主要専門科目12単位以上 (必修科目を8単位以上含めること)		28単位以上
	履修上の 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・40単位以上の修得を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。 				
2 年 次	3年への 進級条件			主要専門科目36単位以上 (必修科目を20単位以上含めること)		56単位以上
	履修上の 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・1年次修得単位と2年次修得単位の合計として、80単位以上を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。 				
3 年 次	4年への 進級条件	8単位		14単位以上	主要専門科目42単位以上 (必修科目を26単位以上および専門実験科目を8単位以上含めること)	90単位以上
	履修上の 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・1-2年次修得単位と3年次修得単位の合計として、120単位以上を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。 				
4 年 次	卒業要件	8単位	24単位以上	80単位以上 (必修44単位を含む)	計12単位以下	124単位以上

※ 卒業要件について：英語科目の8単位、教養科目・理系教養科目の合計24単位と、専門科目の合計80単位の修得だけでは、合算が卒業要件の124単位を満たすことができません。したがって、さらに12単位分を教養科目・理系教養科目・専門科目・自由選択科目から修得してください。

※ 以下の専門実験科目は卒業研究を行う上で必要不可欠な知識・技能を修得するものです。卒業研究までに全て修得していない場合、卒業研究の単位取得が困難になります。

基礎応用化学実験、応用化学実験 IA、応用化学実験 IB、応用化学実験 IIA、応用化学実験 IIB

※ GPAの低い学生には、進級留級にかかわらず、保証人への連絡および本人に対する履修指導を行います。

※ 留級生は、上級学年の配当科目を履修することはできません。

主要専門科目について

必修の専門科目すべて、および1，2年次に配当されている学科主催の下記の専門選択科目を主要専門科目と定義しています。

物理学概論Ⅰ、物理学概論Ⅱ、グリーンケミストリ、化学熱力学演習、コンピュータ利用化学、応用化学数学演習、有機化学演習Ⅰ、有機化学演習Ⅱ、環境安全化学、機器分析学、物理化学演習、物質構造化学、分析化学、応用環境化学

進級条件・卒業要件、履修上の留意点（2012年度から2016年度入学者用）

進級・卒業するためには、以下の要件を1単位も漏らすことなく、すべて満たさなければなりません。また、該当学年の進級条件だけを満たすのではなく、卒業にむけて計画的な履修計画を立てることが大切です。

		教養系科目			専門科目	自由選択科目	合計
		英語科目	教養科目 (人文・社会 ・自然科学系・ 保健体育系・ 選択語学系 リテラシー系)	理系教養 科目 (数学系・ 理科系)	学部共通科目 学科専門科目		
1 年 次	2年への 進級条件				主要専門科目12単位以上 (必修科目を8単位以上含めること)		28単位以上
	履修上の 留意点	・40単位以上の修得を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。					
2 年 次	3年への 進級条件				主要専門科目36単位以上 (必修科目を20単位以上含めること)		56単位以上
	履修上の 留意点	・1年次修得単位と2年次修得単位の合計として、80単位以上を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。					
3 年 次	4年への 進級条件	8単位		14単位以上	主要専門科目42単位以上 (必修科目を24単位以上および専門実験科目を6単位以上含めること)		90単位以上
	履修上の 留意点	・1-2年次修得単位と3年次修得単位の合計として、120単位以上を目指すこと。 ・配当年次の必修科目は必ず履修登録すること。					
4 年 次	卒業要件	8単位	24単位以上		80単位以上 (必修44単位を含む)	計12単位以下	124単位以上

※ 卒業要件について：英語科目の8単位、教養科目・理系教養科目の合計24単位と、専門科目の合計80単位の修得だけでは、合算が卒業要件の124単位を満たすことができません。したがって、さらに12単位分を教養科目・理系教養科目・専門科目・自由選択科目から修得してください。

※ 以下の専門実験科目は卒業研究を行う上で必要不可欠な知識・技能を修得するものです。卒業研究までに全て修得していない場合、卒業研究の単位取得が困難になります。

基礎応用化学実験、応用化学実験 IA、応用化学実験 IB、応用化学実験 IIA、応用化学実験 IIB

※ GPAの低い学生には、進級留級にかかわらず、保証人への連絡および本人に対する履修指導を行います。

※ 留級生は、上級学年の配当科目を履修することはできません。

主要専門科目について

必修の専門科目すべて、および1, 2年次に配当されている学科主催の下記の専門選択科目を主要専門科目と定義しています。

物理学概論Ⅰ、物理学概論Ⅱ、グリーンケミストリ、化学熱力学演習、コンピュータ利用化学、応用化学数学演習、有機化学演習Ⅰ、有機化学演習Ⅱ、環境安全化学、機器分析学、物理化学演習、物質構造化学、分析化学、応用環境化学

4. 履修登録の上限

履修は、講義全てに出席し、かつ十分な予習復習ができるように計画することが大切です。進級条件・卒業要件を満たすことを最優先し、以下の制限内で一年間の履修単位を決めてください。

- (1) 春学期・秋学期各々について30単位を超えて履修登録することはできません。
- (2) 年間の合計が49単位を超えて履修登録することはできません。
- (3) 2年次以降は上記を基準とし、GPAの結果を考慮して変更することがあります。
- (4) 科学技術コミュニケーション演習、インターンシップ(化学)、および卒業要件とならない教職や資格科目は、履修制限の対象外となります。
- (5) ERP、グローバル教育センター主催科目(短期語学研修、国際ボランティア、国際インターンシップ。GPA対象外。)、グローバル・オープン科目を履修・修得すると自由選択科目として卒業所要単位に参入します。12単位を超えて履修・修得することはできません。

※通年科目の履修上限単位数計算について

通年科目については、春学期・秋学期半分ずつに分けて単位を計算し、それぞれの履修上限単位数に含めて計算するようにしてください。

例：4単位の通年科目の場合

→春学期2単位、秋学期2単位として、それぞれの履修上限に含めてください。

5. 環境応用化学科 専門科目一覧(2015年度およびそれ以降の入学用者)

学年	学部共通科目	環境応用化学科専門科目	
1年	○基礎有機化学Ⅰ◇ ○基礎有機化学Ⅱ◇ グリーンケミストリ◇ 物理学概論Ⅰ◇ 物理学概論Ⅱ◇ 生物化学Ⅰ 分子生物学Ⅰ 分子生物学Ⅱ 環境と人間	○化学熱力学Ⅰ◇ ○無機化学概論◇ ○応用化学入門◇	○応用化学基礎◇ ○基礎応用化学実験◇ 教職生物学
2年	機器分析学◇ 環境安全化学◇ 分析化学◇ 物質構造化学◇ 応用環境化学◇ バイオエンジニアリング 蛋白質構造機能学Ⅱ 蛋白質構造機能学Ⅰ	○化学熱力学Ⅱ◇ ○物理化学Ⅰ◇ ○有機化学Ⅰ◇ ○無機化学Ⅰ◇ ○環境化学工学概論◇ ○応用化学実験ⅠB◇ 有機化学演習Ⅰ◇ 物理化学演習◇ 電気化学	化学熱力学演習◇ ○物理化学Ⅱ◇ ○有機化学Ⅱ◇ ○無機化学Ⅱ◇ ○応用化学実験ⅠA◇ コンピュータ利用化学◇ 有機化学演習Ⅱ◇ 応用化学数学演習◇
3年	遺伝子工学 蛋白工学 生物有機化学 食品科学 分子薬理学 物質機能化学 物質循環化学 物質変換化学 高分子化学 バイオマテリアル 分子エレクトロニクス	○応用化学実験ⅡA◇ ○応用化学セミナー◇ 無機素材反応化学 環境化学工学応用 環境分析演習 化学統計力学 エネルギー環境化学 反応工学	○応用化学実験ⅡB◇ 量子化学 錯体化学 環境化学工学演習※ インターンシップ(化学)※ 物質設計化学 触媒化学
4年		○卒業研究	

(注1) 卒業研究は通年4単位、それ以外は2単位、○は必修科目、◇は主要専門科目。

※インターンシップ(化学)、環境化学工学演習は2020年度休講。

6. 資格の案内

本学科在学中または卒業後に得られる取得資格および受験資格は以下の通りです。ただし、資格要件が変更されることがありますので、主催団体のホームページ等に注意してください。なお、教職関連科目については、教職課程履修の手引きを参照のこと。

資格名称	資格に必要な実務経験等	備 考
高等学校教諭一種免許（理科） 中学校教諭一種免許（理科）	教職科目の修得が別途必要	
技術士・技術士補 （化学，応用理学，環境部門）	（技術士補）卒業により一部試験科目免除 （技術士）技術士は技術士補4年の実務経験が必要	日本技術士会（国家資格）
特定化学物質等作業主任者	制限なし（在学中に受験可能）	都道府県労働基準協会資格認定試験
危険物取扱者	（乙種）制限なし（在学中に受験可能） （甲種）化学に関する科目15単位以上修得で受験資格	消防試験研究センター （国家資格）
毒物劇物取扱責任者	卒業時に取扱責任者となる資格を有する	厚生労働省（国家資格）
環境計量士	制限なし（在学中に受験可能）	経済産業省（国家資格）
公害防止管理者	資格認定講習受講により取得可	産業環境管理協会（国家資格）
作業環境測定士	卒業後1年以上労働衛生の実務従事者は受験資格を有する	厚生労働省（国家資格）