

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部/工芸科学部/工芸科学部 : /School of Science and Technology/School of Science and Technology/School of Science and Technology	今年度開講 /Availability	/有 / 有 / 有 : /Available/Available/Available
学域等/Field	/設計工学域/応用生物学域/デザイン科学域 : /Academic Field of Engineering Design/Academic Field of Applied Biology/Academic Field of Design	年次/Year	/1年次/1年次/1年次 : /1st Year/1st Year/1st Year
課程等 /Program	/専門基礎科目/専門基礎科目/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/前学期/前学期/前学期 : /First term/First term/First term
分類/Category	/化学・生物学/化学/化学・生物学・その他 : /Chemistry/Biology/Chemistry/Chemistry/Biology/Other	曜日時限/Day & Period	/木1 : /Thu.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12015104			
科目番号 /Course Number	12060110			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	化学 I : Fundamental Chemistry I			
担当教員名 / Instructor(s)	/中 建介 : NAKA Kensuke			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	高校で履修した化学、物理、数学に基づき、大学で学ぶ化学への導入を目的とする。化学の基礎法則と周期律表の考え方を化学の歴史から理解し、化学と人間社会との関わりを導入部とし、ついで、あらゆる化学の分野の基礎となる、原子の構造、周期表と元素、化学結合についての理解を深める。さらに、配位結合、分子間相互作用、金属結合について理解することで、化学と生命現象、化学と生活について考える基礎を得る。
英	The aim of this course is to introduce "chemistry" to learn at the University based on high schools' chemistry, physics, and mathematics. Initially, this course focuses on chemical history for chemical basic laws and the periodic table, and then the point of contact with the chemistry and our life. The basic concepts of "structure of the atom", "the periodic table and elements", and "chemical bonds" are introduced.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	化学と生命現象や生活との密接な関わりを理解する。 原子の概念について、歴史的観点を含め理解する。 原子の電子配置から周期表と元素について理解する。 化学結合について、その概念を理解する。
英	Understand close relation between chemistry and phenomena of life. Understand concept of the atom including historical aspect.

Understand periodic table and elements from electron configuration of the atom.
Understand concept of chemical bonds.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	簡単な化学結合について	化学結合を理解する導入として、高校で履修した化学で教えられた原子のルイス式および分子のルイス式（電子式）を用いて共有結合とイオン結合を理解する。
	英	Simple Chemical bonds	Understand covalent and ionic bonds by using electronic formula of molecules that have been studied in high school.
2	日	原子の構造（1）	原子の構造を化学の歴史から理解する。
	英	Structure of the atom (1)	Understand structures of the atom from historical point of view.
3	日	原子の構造（2）	古典力学では説明できなかった実験事実から原子軌道のエネルギーが離散的であることを説明し、原子の構造、周期表と元素、化学結合について理解するための量子論の起源と発展を講義する。
	英	Structure of the atom (2)	This lecture explains historical discovery to reach discrete energy of atomic orbital and introduces origin and development of quantum theory in order to understand structure of the atom, periodic table and elements, and chemical bonds.
4	日	原子の構造（3）	量子論から導かれる三つの量子数の意味を説明し、それをもとに最も単純な原子である水素原子の中の電子がどのような電子状態をとるかを説明する。
	英	Structure of the atom (3)	This lecture explains meaning of three quantum numbers introducing from quantum theory and electron configuration of the most simple atom, hydrogen.
5	日	原子の構造（4）	水素原子の中の電子がどのような電子状態をとるかをもとにして多電子原子の電子配置と元素の周期律と関連付けて説明する。
	英	Structure of the atom (4)	Structure of the atom (4)
6	日	二原子分子の化学結合（その1）	共有結合の第一歩として、量子論の考えをもとに水素分子を中心に2原子分子が形成する機構を2回に分けて講義する。まず、水素分子の分子軌道と電子配置について説明する。
	英	Chemical bonds in diatomic molecules (1)	This lecture explains mechanism of formation of diatomic molecules based on quantum theory. At first, molecular orbital and electron configuration of hydrogen atom are studied.
7	日	二原子分子の化学結合（その2）	水素分子を分子軌道と電子配置をもとに2原子分子が形成する分子軌道に分子の全電子を組み立て原理に従って配置させる考え方を理解する。
	英	Chemical bonds in diatomic molecules (2)	This lecture explains basic concept of electron configuration of diatomic molecules based on molecular orbital and electron configuration of hydrogen atom.
8	日	二原子分子の化学結合（その3）	異核2原子分子が形成する分子軌道に分子の全電子を組み立て原理に従って配置させる考え方を理解する。
	英	Chemical bonds in diatomic molecules (3)	This lecture explains electron configuration of heterodiatom molecules.
9	日	分子の構造：VSEPR法	分子の構造を予測する簡単な方法を学ぶ。
	英	VSEPR method	This lecture explains a simple method for prediction of three-dimensional structures of multi-atomic molecules.
10	日	化学結合を記述するための混成オービタル	多原子分子の構造と関連付けながら、原子軌道から混成軌道の成り立ちを説明する。さらに、水、アンモニア、メタンを例に挙げて分子構造を比較する。
	英	Hybridized orbital	This lecture explains hybridized orbital from atomic orbital associated with three-dimensional structures of multi-atomic molecules, such as water, ammonia, and methane.
11	日	多原子分子の化学結合	エチレンやベンゼンなどの炭素炭素二重結合について学ぶ。
	英	pi-electron approximation	This lecture explains pi-electron approximation for understanding electronic

			properties of unsaturated organic compounds.
12	日	配位結合	酸と塩基の結合について分子のルイス式（電子式）を用いて配位結合を理解した後に、金属元素の d 軌道から配位結合の形成機構と特性を講義する。
	英	Coordination bond	After understanding of coordination bond by using electronic formula of bond formation of acid and base, this lecture explains formation mechanism and character of coordination bond from d orbital of metal elements.
13	日	イオン結合・金属結合	イオン結合と金属原子が形成する金属結合を、バンド理論の考え方から講義する。バンドギャップの考え方から、金属、半金属、半導体および絶縁体などを説明する。
	英	Ionic and Metal bonds	This lecture explains ionic bond and metal bond of metal atom by using band theory, and also shows metal, semimetal, semiconductor, and insulator from concept of band gap.
14	日	分子間相互作用	水素結合、電荷移動相互作用、ファンデルワールス相互作用の性質と分子構造を関連付けて説明する。
	英	Intermolecular interaction	This lecture explains hydrogen bond, charge-transfer interaction, and Van der Waals force related with molecular structures.
15	日	生活と物質、まとめ	日常生活で利用されている物質、生命現象や地球環境との関わりから、人間生活における化学の重要性を概説する。
	英	Summary	This lecture explains importance of chemistry in human life.

履修条件 Prerequisite(s)

日	高等学校で化学の履修と理解が望ましいが、高校で履修する化学の知識を導入として講義する予定である。
英	Completion and understanding of chemistry in high school are desired. However, this lecture explains knowledge of chemistry studied in high school as introduction.

授業時間外学習（予習・復習等）

Required study time, Preparation and review

日	化学 I の内容には、自然科学系基礎および専門科目の基礎となる項目が含まれている。教科書および参考書などによる 1 回あたり合わせて 3 時間の予習・復習に加え、小テスト、定期試験に備えるための学習時間を要する。
英	"Chemistry I" includes basic items of basic as well as professional natural science. The students require 3 hours preparation and review for each lecture by using the textbook and reference books. Additional learning time for preparing midterm and routine tests are required.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	教科書「フレッシュマンのための化学結合論 第 2 版」M.J.Winter 著（西本吉助・岩崎光伸訳）化学同人 参考書「身のまわりの化学 - 物質・環境・生命 -」大場好弘著 化学同人、「理系のための基礎化学」増田芳男・澤田清編著 化学同人、「基礎物理化学 1 - 原子・分子の量子論 -」山内 淳著 サイエンス社、「物質構造論入門 基礎化学結合論」小林常利著、培風館、「入門化学結合 VALENCY」M.F.オドワイヤー、J.E.ケント、R.D.ブラウン著（鳥居康男、山本裕右訳）培風館
英	Textbook: "Chemical Bonding Second Edition", Mark J. Winter

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	学期末の試験（75%）および時間内に実施する中間テスト（25%）で評価する。合計して 60% 以上を合格とする。
英	Evaluate the routine test (75%) and midterm test (25%). These two examinations are sum up and more than 60% is a pass.

留意事項等 Point to consider

日	講義は教科書ならびに配付資料に基づいて実施する。 ※設計工学域の学生については、再履修者用（2021 年度以前入学者用）
英	This lecture is done by using the text book and handout.