

2025 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 : /School of Science and Technology/School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/生命物質科学域/物質・材料科学域 : /Academic Field of Materials and Life Science/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1年次/1年次 : /1st Year/1st Year
課程等/Program	/専門基礎科目/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/後学期/後学期 : /Second term/Second term
分類/Category	/化学/化学 : /Chemistry/Chemistry	曜日時限/Day & Period	/木4 : /Thu.4

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11024401			
科目番号 /Course Number	11061112			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	mb			
授業科目名 /Course Title	分析化学 : Analytical Chemistry			
担当教員名 / Instructor(s)	/前田 耕治 : MAEDA Kohji			
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	B_PS2330			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	物質の化学分離・化学分析のほとんどは、試料の溶液への溶解に始まり、溶液内反応の利用によって達成される。物理分析においても、その基礎となる標準物質の表示値は溶液化学的手法によって決定される。本講義では、溶液化学に係わる次の事項について、分析化学の視点より概説する。溶液の濃度、固体の溶解の原理、溶媒の物性、溶質・溶媒相互作用（溶媒和、電解質溶液論、活量）、酸と塩基、酸化還元、錯生成、沈殿生成の各種平衡、各平衡を利用した滴定法。
英	Separation and analysis of substances are attained mainly by use of solution chemistry. Even in the physical analysis, the basic value of standard materials is determined by the method based on solution chemistry. In the present lecture, basic solution chemistry will be lectured from the following viewpoints. The concentration in solution, the principle of dissolution of reagents, the property of solvent, solute-solvent interaction (solvation, activity, etc.), acid-base equilibrium, redox equilibrium, complex formation equilibrium, precipitation equilibrium, and titration methods for each equilibrium.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	SI 単位と濃度の表記と計算について理解する。 水の特異性、溶解のしくみと溶媒の分類を理解する。 活量と化学平衡の概念を理解する。 ブレンステッドの酸・塩基概念とそれにもとづく pH 計算を理解する。 中和滴定と滴定曲線を理解する。

	錯体および錯生成平衡の基礎、逐次生成定数と全生成定数の取り扱いを理解する。 EDTA による錯滴定の原理、水の硬度滴定への応用について理解する。 溶解平衡の基礎と沈殿を利用した分離分析および沈殿滴定を理解する。 種々の同時平衡の取り扱いを演習を通して理解する。
英	Comprehension of SI units and concentration expression Comprehension of specificity of water, mechanism of dissolution and classification of solvents Comprehension of concepts of activity and chemical equilibrium Comprehension of Bronsted acid-base concept and treatment of pH Comprehension of acid-base titration and titration curve Comprehension of complex formation equilibrium and EDTA titration Comprehension of EDTA titration and the application to the hardness level of water Comprehension of precipitation equilibrium and application to the separation Comprehension of simultaneous establishment for plural equilibria

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	物理量と SI 単位	基本物理量と SI 単位。単位の一貫性。次元解析。
	英	Physical quantities and SI units	Elemental physical quantity and SI unit. Consistency of SI units. Dimension analysis.
2	日	濃度と化学量論	溶液や固体試料の濃度の表記と計算。
	英	Concentration and stoichiometry	Expression and calculation of concentration in solution
3	日	化学平衡 (1)	可逆反応における化学平衡と質量作用の法則。各種の平衡定数。
	英	Chemical equilibrium (1)	Reversible reaction and mass action law.
4	日	化学平衡 (2)	活量と活量係数。化学平衡と自由エネルギー。
	英	Chemical equilibrium (2)	Activity and Activity coefficient. Chemical equilibrium and Gibbs free energy.
5	日	酸塩基平衡 (1)	酸と塩基 (酸塩基概念)。pH の定義と計算。強酸・強塩基水溶液の理解。
	英	Acid-base equilibrium (1)	Acid-base equilibrium (1)
6	日	酸塩基平衡 (2)	酸塩基の強さと水平化効果。酸解離定数、塩基解離定数の取り扱い。
	英	Acid-base equilibrium (2)	Strength of acid and base. Leveling effect. Relation between equilibrium constant and pH.
7	日	酸塩基平衡 (3)	弱酸、弱塩基、多塩基酸、副塩の取り扱い。
	英	Acid-base equilibrium (3)	Weak acids and bases. Polyprotic acids and bases.
8	日	中間テスト	第 1 週～第 7 週の範囲のテスト
	英	First examination	Examination in the range of 1st week to 7th week.
9	日	酸塩基平衡 (4)	緩衝作用と緩衝液。
	英	Acid-base equilibrium (4)	Buffer action and buffer solution.
10	日	酸塩基平衡 (5)	中和滴定の実際と滴定曲線の理解。
	英	Acid-base equilibrium (5)	Acid-base titration and titration curve.
11	日	錯生成平衡 (1)	錯体の構造、命名。錯生成の機構と速度。キレート生成。安定度定数の表現とその大きさを決める要因。
	英	Complex formation equilibrium (1)	Nomenclature. Chelate complex. Stability constants.
12	日	錯生成平衡 (2)	錯生成反応を利用したイオンの検出と定量。EDTA を利用したキレート滴定と水硬度測定への応用。
	英	Complex formation equilibrium (2)	Detection and separation of ions. EDTA titration and determination of water hardness.
13	日	溶解平衡 (1)	沈澱の生成とその性質。沈澱の溶解度に影響する因子
	英	Precipitation equilibrium (1)	Solubility product and solubility. Factors influencing solubility.

14	日	溶解平衡 (2)	沈殿滴定。溶解度を利用したイオンの分属。
	英	Precipitation equilibrium (2)	Precipitation titration. Separation of ions based on the solubility difference.
15	日	同時平衡	酸塩基平衡、錯生成平衡、溶解平衡が同時に生じる場合の平衡状態の予測。後半の復習。
	英	Simultaneous equilibria	Establishment of plural equilibria among acid-base equilibrium, complex formation equilibrium and precipitation equilibrium.

履修条件 Prerequisite(s)			
日	高校化学の知識を前提とする。		
英	Background knowledge of chemistry in high school		

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review			
日	事前に Moodle に出された予習課題に回答し提出すること。毎回、授業後半に小テストを行い、平常点に加える。授業内容をノートにまとめる。復習用に講義録画を見ることができます。		
英	Submit problems for study in advance using textbook for an hour. Collect the key points from a class print to the notebook for 2 hours. The teacher will check it occasionally. In every class, a brief examination to add the final achievement.		

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books			
日	教科書「分析化学の基礎」(岡田哲男、垣内隆、前田耕治共著、化学同人) / 参考書「実験データを正しく扱うために」(前田耕治、山本雅博、加納健司共著、化学同人編集部編)		
英	Textbook(1) Fundamental analytical chemistry. (2) Statistical treatment of experimental data		

成績評価の方法及び基準 Grading Policy			
日	中間試験および学期末試験を行う。成績は、中間試験(45%)・定期試験(45%)および小テスト、レポートなどの平常点(10%)の結果により 100 点満点で評価し、60 点以上を合格とする。		
英	Intermediate exam (45%), final exam (45%) and other evaluation(10%) by brief exam, notebook check, report, etc.		

留意事項等 Point to consider			
日	講義はスライドと配布資料にもとづいて行うが、講義内容を自筆ノートにまとめて復習すること。		
英	Every class is based on slides and prints. Students should write the class contents in their own notebook every week.		