

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/無 : /Not available
学域等/Field	/物質・材料科学域 : /Academic Field of Materials Science	年次/Year	/2年次 : /2nd Year
課程等/Program	/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/第2クォータ : /Second quarter
分類/Category	/化学 : /Chemistry	曜日時限/Day & Period	/:/

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number				
科目番号 /Course Number	15060125			
単位数/Credits	1			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	物理化学 I B : Physical Chemistry I B			
担当教員名 / Instructor(s)	/若杉 隆/町田 真二郎/木梨 憲司 : WAKASUGI Takashi/MACHIDA Shinjiro/KINASHI Kenji/			
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	
目	物理化学の中で熱力学に関する部分を学ぶ。熱力学の第一、第二および第三法則を説明し、その中でエンタルピー、エントロピー、自由エネルギーなどの概念を理解する。またこれらの熱力学的概念と反応熱、結合エネルギー、相平衡、溶液などとの関係を理解する（第1クォータ+第2クォータ）。
英	To learn the thermodynamics section of physical chemistry. Students will study the first, second, and third laws of thermodynamics and understand concepts such as enthalpy, entropy, and free energy. Furthermore, they will learn the relationships between these thermodynamic concepts and topics such as heat of reaction, bond energy, phase equilibrium, and solutions (First Q + Second Q).

学習の到達目標 Learning Objectives	
目	カルノーサイクルからエントロピーについて理解する。 エントロピーからギブズエネルギーへの誘導、熱力学関数間の関係を理解する。 化学ポテンシャルを理解する。 完全気体蒸気と共存する理想溶液の化学ポテンシャルを理解する。 沸点上昇、凝固点降下の原理を数式で理解する。 成分、自由度、相律について化学ポテンシャルから理解する。
英	Understand entropy through the Carnot cycle. Understand the derivation from entropy to Gibbs energy and the relationships among thermodynamic functions. Understand chemical potential. Understand the chemical potential of an ideal solution in equilibrium with an ideal gas vapor. Understand the principles of boiling point elevation and freezing point depression using equations.

Understand components, degrees of freedom, and the phase rule based on chemical potential.
--

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	第二法則と第三法則 (3)	熱量測定によるエントロピーの測定、第三法則
	英	Second law and third law(3)	Measurement of entropy by calorimetry; the third law of thermodynamics
2	日	第二法則と第三法則 (4)	ヘルムホルツエネルギーとギブズエネルギー、標準モルギブズエネルギー
	英	Second law and third law(4)	Helmholtz energy and Gibbs energy; standard molar Gibbs energy
3	日	第二法則と第三法則 (5)	内部エネルギーの性質、ギブズエネルギーの性質
	英	Second law and third law(5)	Properties of internal energy and properties of Gibbs energy
4	日	純物質の物理的な変態 (1)	相の安定性、相境界、3種類の代表的な相図
	英	Physical phase transfer of pure substance(1)	Phase stability, phase boundaries, and three representative types of phase diagrams
5	日	純物質の物理的な変態 (2)	諸条件の下での相の安定性、相境界の位置、エーレンファストによる相転移の分類
	英	Physical phase transfer of pure substance(2)	Physical phase transfer of pure substance(2)
6	日	単純な混合物 (1)	部分モル量、混合の熱力学、液体の化学ポテンシャル
	英	Simple mixture(1)	Partial molar quantities; thermodynamics of mixing; chemical potential of liquids
7	日	単純な混合物 (2)	混合液体、束一的性質、2成分系の相図
	英	Simple mixture(2)	Liquid mixtures, colligative properties, and phase diagrams of binary systems
8	日	試験	1~7週のまとめ
	英	Examination	Review test for weeks 1-7
9	日		
	英		
10	日		
	英		
11	日		
	英		
12	日		
	英		
13	日		
	英		
14	日		
	英		
15	日		
	英		

履修条件 Prerequisite(s)	
----------------------	--

日	高校数学、特に多変量を扱う微分学と積分学が必要なので必ず復習しておくこと。
---	---------------------------------------

英	Students are expected to review high school mathematics in advance, particularly differential and integral calculus involving multivariable functions.
---	--

授業時間外学習 (予習・復習等)	
------------------	--

Required study time, Preparation and review	
---	--

日	欠かさず出席し、学習内容を復習すること。
---	----------------------

英	Students must attend all classes and review the course content regularly.
---	---

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books	
-----------------------------------	--

日	教科書 アトキンス 物理化学上第 10 版 (千原秀昭共訳、東京化学同人)
英	P. W. Atkins and J de Paula, Physical Chemistry 10th Ed., Oxford (2014).

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	試験および授業時に課すレポートまたは小テストにより評価する。ただし、担当教員により成績評価基準は異なる。
英	Evaluation will be based on examinations and reports or quizzes assigned during the course. However, the grading criteria may vary depending on the course lecturer.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	