

科目ナンバリング		U-LAS13 10003 LJ60										
授業科目名 <英訳>		基礎物理化学（熱力学） Basic Physical Chemistry (thermodynamics)					担当者所属 職名・氏名		理学研究科 准教授 大塚 晃弘			
群	自然科学科目群				分野(分類)	化学(基礎)			使用言語	日本語		
旧群	B群	単位数	2単位		週コマ数	1コマ		授業形態	講義（対面授業科目）			
開講年度・ 開講期	2025・前期		曜時限	水4			配当学年	主として1回生	対象学生	理系向		
[授業の概要・目的]												
熱力学は、蒸気機関の効率を研究することなどにより19世紀頃から大きく発展した。粒子数がアボガドロ数程度以上となる集合体全体の変化について、その起こりやすさや進む方向を、対象とする「系」と「外界」との間のエネルギーの出入りおよびエントロピーの増減によって説明する、現代の科学・技術の根幹をなす学術領域である。 本講義は、温度・圧力などの外部の条件によって、物質の巨視的な状態や性質がどのように変わるか、また、存在状態の異なる複数の領域（相）間の平衡条件、組成の関数としての混合物・溶液の性質などを学ぶ。特に、これらの現象を統一的に記述することのできる、熱力学関数を理解することを目標とする。また、自然における自発的な変化の起源であるエントロピーについて学び、純物質や混合系の状態変化を、熱力学的パラメータを使って記述する道筋の理解を深める。												
[到達目標]												
1．理想気体と実在気体の概念を理解し、実在気体に特有の性質についてその分子論的起源を説明できるようになる。 2．熱力学第一法則について、熱と仕事の関係を記述する諸法則を理解し、両者のエネルギーとしての差異を説明できるようになる。 3．熱力学第二法則について、混合や化学反応の自発的な方向を決める重要な変数としてのエントロピーの定義を理解し、特定の過程におけるその変化量を計算できるようになる。 4．熱力学変数や組成の関数として、相平衡がどのように影響を受けるかを理解し、ギブズエネルギーの増減によってその挙動を説明できるようになる。 5．化学反応や電子のやりとりに関わるギブズエネルギーの役割を理解し、化学平衡に及ぼす熱力学変数の影響を正しく記述できるようになる。												
[授業計画と内容]												
下記の課題について、フィードバックを含め全15回で、1課題あたり標準2週の授業をする予定である。 1．気体の性質 理想気体、実在気体、状態方程式など 2．熱力学第一法則 仕事と熱、内部エネルギーと温度など 3．熱力学第一法則の応用 エンタルピー、熱容量、断熱過程など 4．熱力学第二、第三法則 エントロピー、カルノーサイクルなど 5．純物質の相平衡 ギブズエネルギー、クラペイロンの式など 6．混合物の性質 化学ポテンシャル、溶液の性質など												
-----基礎物理化学（熱力学）(2)へ続く↓↓↓-----												

基礎物理化学（熱力学）(2)

7. 化学平衡の原理
反応ギブズエネルギー、ルシャトリエの原理など

【履修要件】

前期（熱力学）・後期（量子論）の連続履修を推奨する

【成績評価の方法・観点】

定期試験（約80％）と、その他の小テスト等（約20％）により、評価を行う。その他、授業への参加状況を考慮に加える場合もあり得る。

【教科書】

授業のスライドをPandAから閲覧できるようにする。

【参考書等】

（参考書）

P. W. Atkins, J. de Paula 著, 千原 秀昭, 稲葉 章, 鈴木 晴 訳 『アトキンス 物理化学要論（第7版）』（東京化学同人）ISBN:9784807909773

寺嶋 正秀, 馬場 正昭, 松本 吉泰 『現代物理化学』（化学同人）ISBN:9784759818093

P. W. Atkins, J. de Paula 著, 中野 元裕, 上田 貴洋, 奥村 光隆, 北河 康隆 訳 『アトキンス 物理化学（上）第10版』（東京化学同人）ISBN:9784807909087

G. M. Barrow 著, 大門 寛, 堂免 一成 訳 『バーロー 物理化学 上〔第6版〕』（東京化学同人）ISBN:9784807905027

日本機械学会 『熱力学 (JSMEテキストシリーズ)』（日本機械学会）ISBN:9784888981040

最新版の必要はなく、各書の旧版や、洋書なら英語版ペーパーバックなど、古書を含めより安価なものでよい。

【授業外学修（予習・復習）等】

各単元について、どのような概念を学習するか予習しておくことが望ましい。復習は参考書中の例題や問題などについて、時間を取って理解することが望ましい。

【その他（オフィスアワー等）】

【主要授業科目（学部・学科名）】

理学部