

登録コード	F3C11320	開講年度	2026				
授業科目	熱力学Ⅰ（化材）				担当教員	後藤 康夫	
英文授業名	ThermodynamicsⅠ				副担当	佐藤 高彰	
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	水曜・1時限		対象学生
講義室	織総研棟ミーティングルーム1			授業形態	講義	遠隔授業科目	備考
信大コンピテンシー非該当							
(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素				⇔	【授業の達成目標】	
	22Fカリ						
	【2022年度以前カリキュラム対象】自然や社会を多面的に捉え、それに技術がおよぼす影響を理解する能力				⇔	自然や社会を多面的に捉え、それに技術がおよぼす影響を理解する能力を身につけること	
	24Fカリ・化学材料，23Fカリ・化学材料						
	【2023年度以降カリキュラム対象】共通教育による幅広い教養と、化学・材料に関する基礎科学を理解できる能力				⇔	温度や熱およびそれらに関わる現象や諸法則を分子論的に理解できるようになること	
	【2023年度以降カリキュラム対象】化学・材料に関して、実験方法を理解し、専門的に解析および考察できる能力				⇔	温度や熱およびそれらに関わる諸法則を定量的に扱えるようになること	
(2)授業で学べる「テーマ」	その他						
(3)全学横断特別教育プログラム							
(4)授業の概要	教科書に沿って講義しつつ、必要に応じてe-Alps等を通じて補足資料を配布し理解しにくい部分をていねいに解説する。						
(5)授業計画	この講義は100分授業で実施する。 1) 気体の性質（第1回、第2回、第3回） 2) 熱力学第1法則の概念（第4回、第5回） 完全気体と実在気体の諸知識を基礎に、熱力学の第1法則の概念と取扱い方を深め、可逆膨張の扱いを講義する。更に、新しい量であるエンタルピーの定義とその意味を説明した後、熱容量の概念を講義する。 3) 熱力学の第1法則の方法論(第6回、第7回) 状態関数・完全微分の概念を説明した後、種々の熱力学的現象（例えば、ジュール・トムソン膨張，断熱膨張）の理論的取扱い方を講義する。 4) 中間試験(第8回) 5) 熱力学第2法則の概念（第9回、第10回、第11回、第12回） 自発的变化の方向を決める量としてエントロピーという概念を導入する。様々な変化におけるエントロピーの求め方を講義した後、熱力学の第3法則，カルノー効率の計算，2種の自由エネルギーの導入とその意義や応用法を講義する。 6) 熱力学第2法則の方法論（第13回、第14回） 熱力学の第1法則と第2法則を結合し，種々の熱力学関数の微分表示を学ぶ。そこからMaxwellの関係式他の有用な関係式が導かれることを示す。14回目に授業アンケートを実施する。 7) 期末試験						
(6)成績評価の方法	中間試験：45％、期末試験：45％、授業課題：10％ 各範囲で次の到達度を重視する。 1) 熱力学の第1法則、第2法則、第3法則の物理化学的な意味を理解し人に説明できること。 2) 熱力学の第1法則、第2法則、第3法則に関連した重要な理論式の誘導が出来ること。 3) 熱力学の第1法則、第2法則、第3法則に関連した理論式の物理化学的な意味を説明できること。 4) 熱力学の第1法則、第2法則、第3法則に関連した理論式の変形が出来ること。						
(7)成績評価の基準	秀（S）：授業の達成目標の水準から見て卓越している。 概ね上記平均点が90点以上。 優（A）：授業の達成目標の水準よりかなり上にある。 概ね上記平均点が80点以上90点未満。 良（B）：授業の達成目標の水準よりやや上にある。 概ね上記平均点が70点以上80点未満。 可（C）：授業の達成目標の水準にある。 概ね上記平均点が60点以上70点未満。 不可（D）：授業の達成目標の水準よりやや下にある。 概ね上記平均点が50点以上60点未満。 不可（F）：授業の達成目標の水準にない。 概ね上記平均点が50点未満。						
(8)事前事後学習の内容	授業に出席しているだけでは身に付かない。熱力学は広範な学術分野の礎石となり、様々な現象の理解に役立つ体系であるが、その抽象性のためか、いまいちピンと来ない、内容が掴みにくいと言われることも多いように感じる。この問題を打破するような講義を目指す、各回の理解度を自主学習で自己チェックして積み上げていく必要がある。						
(9)履修上の注意	前に習ったことを前提にして次の講義が展開される。復習の機会を入れたり、知識の接続がし易くなる工夫もするが、前回までに習った事項を忘れてしまつては、次の授業内容を理解することが難しくなる。従つて、毎回の復習は必須である。内容の理解と同時に知識を定着させる作業が重要である。概念を理解せずに、一時しのぎの丸暗記しても、将来の学修や研究に役立てることができないため不十分である。 必ずノートを取る。耳から目から情報を取り入れ、実際に手を動かすことにより理解が深まる。教科書や講義内容を漫然と眺めるだけでは使える知識として身につかないことを念頭に置くこと。						

(10)質問,相談への対応	随時、メール等で受けつける。オンラインで質問に答える機会なども必要に応じて設ける。 前半：佐藤 takaakis@shinshu-u.ac.jp 後半：後藤 ygotohy@shinshu-u.ac.jp
(11)学生へのメッセージ	熱力学の考え方や概念は、化学のみならず、物理や生物などの関連分野を支える基礎である。従って、将来、化学分野の研究を行う者は必ず習得すべき科目である。物理や数学が苦手と思っている学生も、逃げずにチャレンジするように努めて下さい。英文法が全く分からなければ英文が読めないのと同じで、例えば、無限小変化という概念を数学の言葉で記述しない（正当な）熱力学は存在しません。一緒に学びましょう。
(12)その他	
【教科書】	アトキンス「物理化学（上）第12版」 ISBN 9784807920785
【参考書】	