

# 科学哲学

年次	学期	学則科目責任者
1年次	後学期	小倉 昭弘 (物理学)

学修目標 (GIO) と単位数	単位数：2単位 熱力学は、力学・電磁気学とともに古典物理学の一つである。その適用範囲は物理学にとどまらず、化学反応や車のエンジンの燃焼にいたるまで広範囲にわたっている。 この講義では、熱力学の初歩を丁寧に解説していきたい。その中で、絶対温度、エントロピー、エンタルピーなどの用語も詳しく解説していきたい。さらに、化学や機械に対する応用もできたら解説したいと思う。
担当教員	小倉 昭弘
教科書	なし
実習器材	関数電卓、20cm程度の定規、A4ミリ方眼グラフ用紙
評価方法 (EV)	定期試験は実施しない。毎回の出席と提出物(50%)、最終レポート(50%)にて評価する。
学生へのメッセージ オフィスアワー	講義中でも講義外でも、どしどし質問してください。学生の質問が講義の宝です。 毎回の演習問題の解答はWebClass上で見るすることができます。

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
2017/09/26 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/09/26 (火) 1時限 09:00~10:30 B	比熱	<p>【授業の一般目標】 熱平衡、経験温度を理解する。 熱力学第0法則を理解する。 比熱の定義を理解し、熱の移動を理解する。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 熱平衡を説明できる。 2. 比熱から、熱の移動を計算できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 中学理科の比熱を復習しておく。 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/10/03 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/10/03 (火) 1時限 09:00~10:30 B	潜熱	<p>【授業の一般目標】 潜熱を理解する。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 物質の三態を説明できる。 2. 潜熱を説明できる。 3. 潜熱を用い、熱の移動を計算できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 中学理科の潜熱を復習しておく。 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/10/10 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/10/10 (火) 1時限 09:00~10:30 B	状態方程式	<p>【授業の一般目標】 気体の状態方程式を説明できる。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 気体の状態を表す変数を列挙できる。 2. 上の変数間にある関係式を述べるができる。 3. 理想気体の状態方程式を使って、変数を計算できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 高校化学の状態方程式を復習しておく。 30分</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
2017/10/10 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/10/10 (火) 1時限 09:00~10:30 B	状態方程式	<p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/10/17 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/10/17 (火) 1時限 09:00~10:30 B	熱, 仕事, エネルギー, エンタルピー	<p>【授業の一般目標】 熱に関わる用語を理解する.</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 気体のする仕事を説明できる. 2. 気体の持つエネルギーを説明できる. 3. エネルギーとエンタルピーの違いを説明できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 物理学1の仕事とエネルギーの項目を復習しておく. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/10/24 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/10/24 (火) 1時限 09:00~10:30 B	熱力学第一法則	<p>【授業の一般目標】 熱力学第一法則を説明できる.</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 熱力学第一法則を説明できる. 2. 第一法則を用い, 気体の状態を計算できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしておくこと. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/10/31 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/10/31 (火) 1時限 09:00~10:30 B	定積比熱と定圧比熱	<p>【授業の一般目標】 熱力学第一法則と比熱</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 第一法則から比熱を計算できる. 2. エネルギー・エンタルピーと定積比熱・定圧比熱との関係を説明できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の講義を復習しておく. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/11/07 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2017/11/07 (火) 1時限 09:00~10:30	カルノーサイクル	<p>【授業の一般目標】 カルノーサイクルを説明できる.</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. カルノーサイクルを説明できる. 2. 熱機関の効率を説明できる.</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
B	カルノーサイクル	<p>【準備学修項目と準備学修時間】 熱力学第一法則を復習しておく。 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/11/14（火） 1時限 09:00～10:30 A 2017/11/14（火） 1時限 09:00～10:30 B	熱力学第二法則	<p>【授業の一般目標】 熱力学第二法則を説明できる。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. トムソンの原理を説明できる。 2. クラウジウスの原理を説明できる。 3. 両者が同等であることを説明できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 カルノーサイクルを復習しておくこと。 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/11/21（火） 1時限 09:00～10:30 A 2017/11/21（火） 1時限 09:00～10:30 B	第二法則の定式化	<p>【授業の一般目標】 第二法則の数式による表現を理解する。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. エントロピーを説明できる。 2. 絶対温度を説明できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしておくこと。 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/11/28（火） 1時限 09:00～10:30 A 2017/11/28（火） 1時限 09:00～10:30 B	熱力学諸関数	<p>【授業の一般目標】 熱力学の4つのエネルギーを理解する。</p> <p>【行動目標（SBOs）】 1. ヘルムホルツの自由エネルギーを説明できる。 2. ギブスの自由エネルギーを説明できる。 3. 4つのエネルギーの関係を説明できる。</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしておくこと。 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略（LS）】 講義</p> <p>【場所（教室/実習室）】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準（主）】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/12/05（火） 1時限	熱力学の適用（1）	<p>【授業の一般目標】 ジュール・トムソン効果</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
09:00～10:30 A 2017/12/05 (火) 1時限 09:00～10:30 B	熱力学の適用 (1)	<p>【行動目標 (SBOs)】</p> <p>1. ジュール-トムソン効果について説明できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしておくこと. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/12/12 (火) 1時限 09:00～10:30 A 2017/12/12 (火) 1時限 09:00～10:30 B	熱力学の適用 (2)	<p>【授業の一般目標】 クラペイロン-クラウジウスの式</p> <p>【行動目標 (SBOs)】</p> <p>1. クラペイロン-クラウジウスの式を説明できる. 2. 化学反応への適用を計算できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしておくこと. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2017/12/19 (火) 1時限 09:00～10:30 A 2017/12/19 (火) 1時限 09:00～10:30 B	不可逆過程	<p>【授業の一般目標】 不可逆過程を理解する.</p> <p>【行動目標 (SBOs)】</p> <p>1. 不可逆過程の数式による表現を説明できる. 2. 不可逆過程の例を列挙し, 第二法則からの説明ができる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 熱力学第二法則について復習しておく. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2018/01/09 (火) 1時限 09:00～10:30 A 2018/01/09 (火) 1時限 09:00～10:30 B	気体分子運動論	<p>【授業の一般目標】 気体分子運動論について説明できる.</p> <p>【行動目標 (SBOs)】</p> <p>1. 気体反応の分子論的説明ができる. 2. 気体の圧力を気体分子的に説明できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしておくこと. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘

日付	授業項目	授業内容等	担当教員
2018/01/16 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2018/01/16 (火) 1時限 09:00~10:30 B	確率	<p>【授業の一般目標】 速度分布則と物理量を求める確率を計算できる.</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. マクスウェルの速度分布則を説明できる. 2. 速度の期待値を計算できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回までの復習をしておくこと. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘
2018/01/23 (火) 1時限 09:00~10:30 A 2018/01/23 (火) 1時限 09:00~10:30 B	熱力学のまとめ	<p>【授業の一般目標】 熱力学全体を通してのまとめ</p> <p>【行動目標 (SBOs)】 1. 熱力学の適用範囲について説明できる.</p> <p>【準備学修項目と準備学修時間】 前回の復習をしていくこと. 30分</p> <p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】 無</p> <p>【学修方略 (LS)】 講義</p> <p>【場所 (教室/実習室)】 403教室</p> <p>【国家試験出題基準 (主)】</p> <p>【コアカリキュラム】</p>	小倉 昭弘