

|            |                                    |                 |         |      |
|------------|------------------------------------|-----------------|---------|------|
| 鈴鹿工業高等専門学校 | 開講年度                               | 令和06年度 (2024年度) | 授業科目    | 物理化学 |
| 科目基礎情報     |                                    |                 |         |      |
| 科目番号       | 0046                               | 科目区分            | 専門 / 必修 |      |
| 授業形態       | 授業                                 | 単位の種別と単位数       | 学修単位: 2 |      |
| 開設学科       | 材料工学科                              | 対象学年            | 3       |      |
| 開設期        | 後期                                 | 週時間数            | 2       |      |
| 教科書/教材     | 教科書:「アトキンス物理化学 上」 千原, 中村訳 (東京化学同人) |                 |         |      |
| 担当教員       | 小西 宏和                              |                 |         |      |

到達目標

理想気体と実在気体の状態方程式，および熱力学の基本概念である内部エネルギー，エンタルピー，エントロピーを理解できる．化学反応の速度や反応速度式における速度定数等の計算ができる．

## ループリック

|       | 理想的な到達レベルの目安                                  | 標準的な到達レベルの目安                        | 未到達レベルの目安                                |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| 評価項目1 | 理想気体および実在気体の状態方程式を理解し、応用的な問題に活用できる。           | 理想気体および実在気体の状態方程式を理解し、基本的な問題に活用できる。 | 理想気体および実在気体の状態方程式を理解しておらず、基本的な問題に活用できない。 |
| 評価項目2 | 熱力学第一法則を理解し、それを活用して内部エネルギー、熱、仕事の変化を求めることができる。 | 熱力学第一法則を理解している。                     | 熱力学第一法則を理解していない。                         |
| 評価項目3 | エンタルピーの概念を理解し、それを活用して種々のパラメータを求めることができる。      | エンタルピーの概念を理解している。                   | エンタルピーの概念を理解していない。                       |
| 評価項目4 | エントロピーの概念を理解し、それを活用して種々のパラメータを求めることができる。      | エントロピーの概念を理解している。                   | エントロピーの概念を理解していない。                       |
| 評価項目5 | 化学反応の速度や反応速度式における速度定数等の計算ができる。                | 化学反応の速度や反応速度式における速度定数等の意味を理解している。   | 化学反応の速度や反応速度式における速度定数等の意味を理解していない。       |

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要        | 熱力学の基礎となる気体の状態方程式，熱力学第一法則および熱力学第二法則を学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 授業の進め方・方法 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・すべて材料工学科 学習・教育目標 (B) &lt;基礎&gt;に対応している。</li> <li>・授業は，講義・演習形式で行う。</li> <li>・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 注意点       | <p>&lt;到達目標の評価方法と基準&gt;この授業で習得する「知識・能力」] 1～10の習得の度合いを定期試験および演習レポートにより評価する。各項目の重みは概ね均等とする。</p> <p>&lt;学業成績の評価方法および評価基準&gt; 中間試験・期末試験の2回の試験(100点満点)の平均点を8割，演習レポートを2割として最終評価点とする。ただし，定期試験の結果が60点に達していない者（無断欠席者は除く）にはそれぞれ再試験を課し，再試験の成績が中間試験および期末試験の成績を上回った場合には，60点を上限として中間試験および期末試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>&lt;単位修得要件&gt;学業成績で60 点以上を取得すること。</p> <p>&lt;あらかじめ要求される基礎知識の範囲&gt;数学の基礎知識と化学の基礎知識が必要である。</p> <p>&lt;レポートなど&gt;授業で保証する学習時間と，予習・復習に必要な標準的な学習時間の総計が，45 時間に相当する学習内容である。</p> <p>&lt;備考&gt;計算演習を行うので電卓を持参すること。</p> |

## 授業の属性・履修上の区分

|                                                |                                            |                                 |                                         |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|

## 授業計画

|    |      | 週   | 授業内容                    | 週ごとの到達目標                                 |
|----|------|-----|-------------------------|------------------------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 講義の進め方説明, 単位, 物理定数、熱力学系 | 1. 物理化学で用いられる定数や単位を活用でき, 熱力学の系を理解できる.    |
|    |      | 2週  | 理想気体、気体の運動論             | 2. 理想気体の方程式を理解できる.                       |
|    |      | 3週  | 実在気体                    | 3. 実在気体の方程式を理解できる.                       |
|    |      | 4週  | 熱力学第1法則の基本的な概念          | 4. 熱力学第1法則の基本的な概念を理解できる.                 |
|    |      | 5週  | 熱力学第1法則                 | 5. 内部エネルギー, 仕事, 熱 の計算ができる.               |
|    |      | 6週  | 熱力学第1法則                 | 上記5                                      |
|    |      | 7週  | 内部エネルギーと熱容量             | 6. 内部エネルギーと熱容量の関係を理解できる.                 |
|    |      | 8週  | 中間試験                    | 上記1~6                                    |
|    | 4thQ | 9週  | エンタルピー                  | 7. エンタルピーの概念を理解できる.                      |
|    |      | 10週 | エンタルピーと熱容量              | 8. エンタルピーと熱容量の関係を理解できる.                  |
|    |      | 11週 | 標準生成エンタルピー, 反応エンタルピー    | 9. 標準生成エンタルピー, 反応エンタルピーを理解できる.           |
|    |      | 12週 | 断熱変化                    | 10. 断熱変化に伴う温度変化を計算できる.                   |
|    |      | 13週 | エントロピー                  | 11. エントロピーの概念を理解し, 系のエントロピー変化を求めることができる. |
|    |      | 14週 | 熱力学第2法則, 熱力学第3法則        | 12. 熱力学第2法則, 第3法則を説明でき, カルノーサイクルを理解している. |
|    |      | 15週 | 反応速度論                   | 13. 化学反応の速度や反応速度式における速度定数等の計算ができる.       |
|    |      | 16週 |                         |                                          |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類     |          | 分野    | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                 | 到達レベル | 授業週 |     |
|--------|----------|-------|------|-------------------------------------------|-------|-----|-----|
| 専門的能力  | 分野別の専門工学 | 材料系分野 | 物理化学 | 熱力学第一法則と内部エネルギーの概念を説明できる。                 | 4     |     |     |
|        |          |       |      | 内部エネルギー、熱、仕事の符号の規則を説明でき、膨張の仕事を計算できる。      | 4     |     |     |
|        |          |       |      | エンタルピーの定義およびエンタルピーが状態量であることを説明できる。        | 4     |     |     |
|        |          |       |      | 断熱変化に伴う温度変化を計算できる。                        | 3     |     |     |
|        |          |       |      | 標準生成エンタルピーの物理的意味を理解し、反応エンタルピーを計算できる。      | 4     |     |     |
|        |          |       |      | 定圧熱容量と定容熱容量の関係式が導出できる。                    | 4     |     |     |
|        |          |       |      | エントロピーの定義を理解し、不可逆過程におけるエントロピー生成について説明できる。 | 4     |     |     |
|        |          |       |      | 内部エネルギーと巨視的熱力学量の関係を導出できる。                 | 3     |     |     |
| 評価割合   |          |       |      |                                           |       |     |     |
|        | 試験       | 課題    | 相互評価 | 態度                                        | 発表    | その他 | 合計  |
| 総合評価割合 | 100      | 0     | 0    | 0                                         | 0     | 0   | 100 |
| 配点     | 100      | 0     | 0    | 0                                         | 0     | 0   | 100 |