

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)        |                                            | 授業科目                                            | 物理化学I                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0031                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                        | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                         |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                        | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 2                                         |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 生物化学システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                        | 対象学年                                       | 2                                               |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                        | 週時間数                                       | 2                                               |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 数研出版「化学」、数研出版「フォトサイエンス化学図録」、数研出版「三訂版 リードα化学」                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 林 修平 ,大島 賢治                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 1年生で学んだ化学の知識をベースに、「物質の状態」、「物質の変化」を大きなテーマとして取り扱う。<br>1. 化学結合に基づいて結晶の成り立ちを理解し、構造と種類、性質について理解する。<br>2. 気液平衡の概念や状態変化に伴うエネルギーの出入りについて理解する。<br>3. 気体の体積と圧力・温度の間に成り立つ法則、複数の種類の気体を混合したときに成り立つ法則を理解する。<br>4. 溶解のしくみや溶解量について学び、水溶液と純粋な水との物理的な性質の違いを理解する。<br>5. 熱の出入りに関する法則や、結合エネルギー、光に関わる代表的な反応を理解する。<br>6. 化学反応速度の表し方や、濃度・温度などの反応条件を変えたときの反応速度の変化、代表的な化学反応の仕組みを理解する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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                               |  |
| 知識・理解                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 講義の内容をすべて理解し、自身の言葉で説明し、問題に取り組むことができる。                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                        | 講義の内容をほぼ理解し、問題にとりくむことができる。                 |                                                 | 講義の内容の理解が半分以下であり、問題に取り組むことができない。        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1年次の「化学」では、私たちの身の周りの物質が「原子」という小さな粒子から出来ていること、その原子の構造や化学結合といった物質の構造、そして基本的な化学反応式の立て方、無機化合物の一般的な化学性質について学んできました。<br>「物理化学Ⅰ」では、化学の基礎となる知識をさらに増やすために、「粒子の結合と結晶構造」、「物質の状態変化」、「気体の性質」、「溶液の性質」、「化学反応に伴うエネルギーの出入り」「化学反応の速さとしくみ」について学びます。これらを通して、状態変化や化学変化の量的関係の扱い方、化学式からその化学物質の性質を推察できるようになることを目指します。 |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 基本的な座学形式で授業を行います。授業は教科書を中心に進めますが、必要に応じて補足資料のプリントを配布します。また、適宜課題を課すので、必ず取り組んでください。<br>1年間の授業の大まかな流れとして、前半では物質の状態、後半では物質の変化について学びます。                                                                                                                                                             |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ＊専門科目の基礎となる授業なので、日々の授業、課題にしっかり取り組むこと。<br>＊質問はできる限り対応しますので、気軽に来室してください。                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                        |                                            |                                                 |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                        | <input checked="" 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                                        |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週                              | 分子間にはたらく力              |                                            | 原子間の化学結合の違いを理解し、分子間にはたらく力と水素結合について説明できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 粒子の熱運動、三態の変化とエネルギー     |                                            | 物質の三態と三態変化に伴うエネルギーを、「熱運動」や「粒子間に働く力の大小」で説明できる。   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 気液平衡と蒸気圧               |                                            | 気液平衡を分子運動で説明でき、蒸気圧曲線から蒸気圧・沸点を求めることができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 気体の体積と圧力・温度            |                                            | ボイル・シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | 気体の状態方程式               |                                            | 状態方程式を導き、状態方程式と気体の物質量・分子量との関係を理解して、必要な計算ができる。   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | 混合気体の圧力                |                                            | 分圧・全圧を説明でき、分圧とモル分率の関係を理解して、必要な計算ができる。           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週                              | 演習問題                   |                                            |                                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週                              | 中間試験                   |                                            |                                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週                              | 実在気体と理想気体              |                                            | 中間試験解説。実在気体の取り扱いについて説明できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10週                             | 結晶構造                   |                                            | イオン結晶、金属結晶の充填構造を理解して、原子半径などの計算ができる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11週                             | 結晶構造（非晶質）、溶液（溶解とそのしくみ） |                                            | 非晶質を説明できる。電解質と非電解質の溶解のしくみの違いを、分子の極性で説明できる。      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12週                             | 溶解平衡、固体の溶解度            |                                            | 溶解平衡を理解し、溶解度の計算ができる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 13週                             | 気体の溶解度、溶液の濃度①          |                                            | ヘンリーの法則を説明できる。質量パーセント濃度およびモル濃度の説明ができ、必要な計算ができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14週                             | 溶液の濃度②                 |                                            | モル濃度の説明ができ、必要な計算ができる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15週                             | 演習問題                   |                                            |                                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16週                             | 前期末試験                  |                                            |                                                 |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週                              | 希薄溶液の性質                |                                            | 束一的性質を説明できる。蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 希薄溶液の性質                |                                            | 凝固点降下、浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 希薄溶液の性質                |                                            | コロイド溶液の性質を説明できる。                                |                                         |  |

|  |      |     |                |                                                                                    |
|--|------|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 4週  | 化学反応とエネルギー     | 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。<br>化学反応の種類と反応熱、状態変化に伴う熱などの種類を理解し、熱化学方程式で表すことができる。 |
|  |      | 5週  | 化学反応とエネルギー     | 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。<br>化学反応の種類と反応熱、状態変化に伴う熱などの種類を理解し、熱化学方程式で表すことができる。 |
|  |      | 6週  | 化学反応とエネルギー     | ヘスの法則を理解し、未知の熱量を計算によって求めることができる。                                                   |
|  |      | 7週  | 演習問題           |                                                                                    |
|  |      | 8週  | 後期中間試験         |                                                                                    |
|  | 4thQ | 9週  | 後期中間試験の答案返却と解説 |                                                                                    |
|  |      | 10週 | 化学反応の速さ        | 化学反応の速さの表し方が説明でき、計算できる。                                                            |
|  |      | 11週 | 化学反応の速さ        | 化学反応の速さの表し方が説明でき、計算できる。                                                            |
|  |      | 12週 | 化学反応の速さ        | 化学反応の速さに影響を与える因子について、説明できる。                                                        |
|  |      | 13週 | 化学反応の速さ        | 化学反応の速さに影響を与える因子について、説明できる。                                                        |
|  |      | 14週 | 化学反応の速さ        | 活性化エネルギーについて説明できる。                                                                 |
|  |      | 15週 | 演習問題           |                                                                                    |
|  |      | 16週 | 後期期末試験         |                                                                                    |

### 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                 |
|-------|----------|----------|--------|--------------------------------------------|-------|---------------------|
| 基礎的能力 | 自然科学     | 化学(一般)   | 化学(一般) | 物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。             | 3     | 前1,前2               |
|       |          |          |        | 水の状態変化が説明できる。                              | 3     | 前2                  |
|       |          |          |        | 物質の三態とその状態変化を説明できる。                        | 3     | 前2                  |
|       |          |          |        | ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。 | 3     | 前4                  |
|       |          |          |        | 気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。          | 3     | 前5                  |
|       |          |          |        | 気体の体積と物質量の関係を説明できる。                        | 3     | 前5,前6               |
|       |          |          |        | 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。           | 3     |                     |
|       |          |          |        | 化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。                      | 3     |                     |
|       |          |          |        | 電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。                | 3     | 前11                 |
|       |          |          |        | 質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。          | 3     | 前13                 |
|       |          |          |        | モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。                    | 3     | 前6,前13,前14          |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 無機化学   | イオン結合と共有結合について説明できる。                       | 3     | 前1                  |
|       |          |          |        | 結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。            | 3     | 前2,前10              |
|       |          |          |        | 配位結合の形成について説明できる。                          | 3     | 前1                  |
|       |          |          |        | 水素結合について説明できる。                             | 3     | 前1                  |
|       |          |          | 物理化学   | 混合気体の分圧の計算ができる。                            | 4     | 前6                  |
|       |          |          |        | 純物質の状態図(P-V、P-T)を理解して、蒸気圧曲線を説明できる。         | 3     | 前3                  |
|       |          |          |        | 2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。      | 3     | 前3                  |
|       |          |          |        | 束一的性質を説明できる。                               | 3     | 後1                  |
|       |          |          |        | 蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。                 | 3     | 後2                  |
|       |          |          |        | 凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。                  | 3     | 後2,後3               |
|       |          |          |        | 熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。                    | 2     | 後4,後5,後6            |
|       |          |          |        | 反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。                | 2     | 後10,後11,後12,後13,後14 |

### 評価割合

|         | 定期試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|------|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 100  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 70   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 70  |
| 専門的能力   | 30   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 30  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |