

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 東京工業高等専門学校                                                                                                                                                   |                                                                                                                          | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                                |                                            | 授業科目                                                          | 化学Ⅲ                                                |                                          |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 科目番号                                                                                                                                                         | 0052                                                                                                                     |                                 | 科目区分                                           | 一般 / 必修                                    |                                                               |                                                    |                                          |
| 授業形態                                                                                                                                                         | 授業                                                                                                                       |                                 | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 1                                    |                                                               |                                                    |                                          |
| 開設学科                                                                                                                                                         | 物質工学科                                                                                                                    |                                 | 対象学年                                           | 2                                          |                                                               |                                                    |                                          |
| 開設期                                                                                                                                                          | 前期                                                                                                                       |                                 | 週時間数                                           | 2                                          |                                                               |                                                    |                                          |
| 教科書/教材                                                                                                                                                       | (数研出版) 改訂版化学/リードα化学                                                                                                      |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 担当教員                                                                                                                                                         | 中川 修                                                                                                                     |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 到達目標                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| まず、酸化還元反応の応用である化学電池や電気分解について学ぶ。次いで、物質の状態や気体・溶液の性質について学習する。後半は、化学反応とエネルギーについて学ぶほか、化学反応速度の表し方、求め方を説明する。これらについて、高校化学の教科書レベルの基礎知識を習得し、基礎的な問題が解けるようになることを到達目標とする。 |                                                                                                                          |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 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                                   |                                            | 最低到達レベルの目安(可)                                                 |                                                    | 未到達レベルの目安                                |
| 酸化還元反応の応用 (電池・電気分解)                                                                                                                                          | 電池や電気分解の電極反応について、反応式を記述し、種々の計算ができる。                                                                                      |                                 | 電池の仕組みや電気分解について、基本的なことから説明できる。                 |                                            | 金属のイオン化傾向の大小を理解していて、金属の反応性を説明できる。                             |                                                    | 金属のイオン化傾向の大小を理解していない。                    |
| 物質の状態と平衡                                                                                                                                                     | 気液平衡、気体の状態方程式、希薄溶液に関する計算問題ができる。                                                                                          |                                 | 物質の状態、気体の性質、溶液の性質、固体の構造について、基本的なことから説明できる。     |                                            | 物質の状態、気体の性質、溶液の性質、固体の構造にかかわる化学用語を答えられる。                       |                                                    | 物質の状態、気体の性質、溶液の性質、固体の構造にかかわる化学用語を答えられない。 |
| 固体の構造                                                                                                                                                        | 金属結晶やイオン結晶の単位格子の特徴(配位数など)を述べることができ、密度や充填率の計算ができる。                                                                        |                                 | 金属結晶やイオン結晶の構造を理解しており、単位格子の特徴(配位数など)を述べることができる。 |                                            | 金属結晶の構造の種類を挙げることができる。                                         |                                                    | 金属結晶の構造の種類を挙げることができない。                   |
| 化学反応とエネルギー                                                                                                                                                   | 熱化学方程式を記述し、ヘスの法則を利用した反応熱の計算ができる。                                                                                         |                                 | 熱化学方程式を記述できる。                                  |                                            | 反応熱の種類を挙げることができ、定義を説明できる。                                     |                                                    | 反応熱の種類を挙げることができない。                       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                |                                                                                                                          |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 教育方法等                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 概要                                                                                                                                                           | 1年生で学習した化学Iおよび化学Ⅱ、ものづくり基礎工学とともに、化学および工学の基礎科目として位置づけられる。2年生で開設される無機化学I、物質工学基礎実験Ⅰ・Ⅱと密接に関連する。また、3年生以降の専門科目を理解するうえで重要な科目である。 |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                    | 高校の検定教科書に沿って理解すべき基本事項を説明していく。問題集は復習に役立てること。各学科の授業で扱う基礎的な内容は同じであり、下記の授業計画に示している。さらに発展的な内容を学科の専門性に応じて付け加えることもある。           |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 注意点                                                                                                                                                          | 化学Ⅰおよび化学Ⅱの内容を理解しておくこと。講義用ノートを準備すること。予習・復習を欠かさず自学自習の習慣を確立させること。                                                           |                                 |                                                |                                            |                                                               |                                                    |                                          |
| 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 checked="" 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                              | ガイダンス・復習                                       |                                            | 酸化還元についての基本事項を確認する。                                           |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 2週                              | 電池                                             |                                            | 電池の仕組み、一次電池、二次電池を説明できるようになる。                                  |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 3週                              | 電気分解 (1)                                       |                                            | 電気分解の電極反応を理解する。                                               |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 4週                              | 電気分解 (2)                                       |                                            | ファラデーの法則を利用した計算ができる。電気分解の利用について実例を挙げることができる。                  |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 5週                              | 粒子の結合と結晶 (1) イオン結晶・分子結晶・共有結合結晶                 |                                            | イオンや分子にはたらく力について理解し、イオン結晶や共有結合結晶の種類を説明できる。                    |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 6週                              | 粒子の結合と結晶 (2) 金属結晶・非晶質                          |                                            | 金属結晶の種類を説明でき、充填率の計算ができる。また、非晶質の物質の代表例を挙げることができる。              |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 7週                              | 物質の状態変化                                        |                                            | 種々の状態変化を挙げ、状態図について要点を説明できる。気液平衡についても理解し、蒸気圧と沸騰の関係を説明できるようになる。 |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 8週                              | 中間試験                                           |                                            | 前半の学習内容を確認する。                                                 |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                     | 9週                              | 気体 (1) 状態方程式                                   |                                            | 気体の諸法則を理解し、状態方程式に基づく計算ができる。                                   |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 10週                             | 気体 (2) 混合気体・実在気体と理想気体                          |                                            | 気体の全圧と分圧に関する計算ができるようになり、実在気体と理想気体の差を説明できるようになる。               |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 11週                             | 溶液 (1) 溶解度・濃度                                  |                                            | 溶解のしくみを説明でき、溶解度や濃度に関する計算ができる。                                 |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 12週                             | 溶液 (2) 希薄溶液・コロイド溶液                             |                                            | 希薄溶液の性質とコロイド溶液の特徴を説明できる。                                      |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 13週                             | 化学反応とエネルギー (1) 熱化学方程式・反応熱の種類                   |                                            | 反応熱の種類を説明し、熱化学方程式を記述できる。                                      |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 14週                             | 化学反応とエネルギー (2) ヘスの法則                           |                                            | ヘスの法則を説明し、反応熱を計算できる。                                          |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 15週                             | 化学反応とエネルギー (3) 結合エネルギー・化学反応と光                  |                                            | 結合エネルギーを理解し、反応熱との関係を説明できる。また、化学発光および光化学反応について代表例を挙げることができる。   |                                                    |                                          |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                          | 16週                             | 期末試験答案返却                                       |                                            | 前期末の学習内容の定着度を確認する。                                            |                                                    |                                          |
| 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7                   |
|        |          |          |        | 水の状態変化が説明できる。                                                | 3     | 前7                   |
|        |          |          |        | 物質の三態とその状態変化を説明できる。                                          | 3     | 前7                   |
|        |          |          |        | 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9                   |
|        |          |          |        | 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9,前10               |
|        |          |          |        | イオン結合について説明できる。                                              | 3     | 前5                   |
|        |          |          |        | イオン性結晶がどのようなものか説明できる。                                        | 3     | 前5                   |
|        |          |          |        | 共有結合について説明できる。                                               | 3     | 前5                   |
|        |          |          |        | 自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。                                     | 3     | 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     | 前2,前3,前4,前13,前14,前15 |
|        |          |          |        | 化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。                                        | 3     | 前2,前4,前14            |
|        |          |          |        | 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11                  |
|        |          |          |        | モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。                                      | 3     | 前11                  |
|        |          |          |        | イオン化傾向について説明できる。                                             | 3     | 前1                   |
|        |          |          |        | 金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。                                   | 3     | 前1                   |
|        |          |          |        | ダニエル電池についてその反応を説明できる。                                        | 3     | 前2                   |
|        |          |          |        | 鉛蓄電池についてその反応を説明できる。                                          | 3     | 前2                   |
|        |          |          |        | 一次電池の種類を説明できる。                                               | 3     | 前2                   |
|        |          |          |        | 二次電池の種類を説明できる。                                               | 3     | 前2                   |
|        |          |          |        | 電気分解反応を説明できる。                                                | 3     | 前3                   |
|        |          |          |        | 電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。 | 3     | 前3                   |
|        |          |          |        | ファラデーの法則による計算ができる。                                           | 3     | 前4                   |
| 専門的能力  | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 無機化学   | 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5,前6                |
|        |          |          | 物理化学   | 気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。                                   | 3     | 前9,前10               |
|        |          |          |        | 実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。                                         | 3     | 前9,前10               |
|        |          |          |        | 混合気体の分圧の計算ができる。                                              | 3     | 前10                  |
|        |          |          |        | 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7                   |
|        |          |          |        | 蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。                                   | 3     | 前12                  |
|        |          |          |        | 凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。                                    | 3     | 前12                  |
|        |          |          |        | 電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。                                     | 3     | 前2,前3                |
| 評価割合   |          |          |        |                                                              |       |                      |
|        |          | 試験       | 課題提出   | 合計                                                           |       |                      |
| 総合評価割合 |          | 80       | 20     | 100                                                          |       |                      |
| 基礎的能力  |          | 80       | 20     | 100                                                          |       |                      |