

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 有明工業高等専門学校                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                           | 授業科目                                                                        | 化学基礎                                                               |
| 科目基礎情報                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 科目番号                                                                                                                      | 0004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 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: 1                                                                     |                                                                    |
| 開設学科                                                                                                                      | 創造工学科(環境生命コース)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 対象学年                                                      | 2                                                                           |                                                                    |
| 開設期                                                                                                                       | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 週時間数                                                      | 後期:1                                                                        |                                                                    |
| 教科書/教材                                                                                                                    | 高等学校 化学基礎 第一学習社、ニューステップアップ化学基礎 東京書籍、アトキンス物理化学要論第6版                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 担当教員                                                                                                                      | 榎本 尚也                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 到達目標                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 1. 物質を構成する基本単位である原子の構造とその性質について理解する。<br>2. 各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解し、その振る舞いの規則を理解する。<br>3. 化学結合の種類と特徴を理解する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 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                                                          |
| 評価項目1                                                                                                                     | 物質を構成する基本単位が原子であることを理解し、原子の構造とその性質について理解している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 原子の構造とその性質について理解している。                                     |                                                                             | 原子の構造とその性質について理解していない。                                             |
| 評価項目2                                                                                                                     | 各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解し、その振る舞いの規則を理解して、原子の構造、性質を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解し、その振る舞いの規則を理解している。 |                                                                             | 各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解していない。また、電子の振る舞いの規則を理解していない。 |
| 評価項目3                                                                                                                     | 化学結合の種類と特徴を理解し、原子と分子の関係について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 化学結合の種類と特徴を理解している。                                        |                                                                             | 化学結合の種類と特徴を理解していない。                                                |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 学習・教育到達度目標 B-1                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 教育方法等                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 概要                                                                                                                        | 応用化学、環境生命コースでは、年度をおうごとに化学物質、生体関連物質についての知識を深めていくことになる。これらの物質は、場合によっては相当数の原子が繋がった構造物であり、そのような構造物を理解していくことになる。現在、分子の構造がわかればある程度分子の性質がわかるといっても過言ではないので、つきつめれば物質の理解は構成する原子の理解でもある。この化学基礎はこれから学ぶ物質の基礎となる原子、化学結合について、深く理解する科目である。<br>本科目では、以下について正確に、かつ、詳細に理解することが重要である。<br>1. 原子についてその構造・性質について理解すること<br>2. 電子の振る舞いには規則があることから、その規則を理解すること<br>3. 原子が繋がって分子が構築されるが、その時に結合が生じるので、この結合について理解することが重要となる。 |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                 | 講義を中心に授業を進める。<br>購入している問題集の該当箇所を各人で解き進めて、内容の理解の定着をはかること。<br>化学の修得に必要な英語と数学は随時小テストや課題提出により基礎学力を滋養する。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 注意点                                                                                                                       | 1年生の理科基礎、化学1、2年生の化学2（前期分）を基礎とする科目であることから、これらの科目の理解度が低い学生は、これらの科目の理解度をあげておくこと。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
| 授業計画                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                           |                                                                             |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 週    | 授業内容                                                      | 週ごとの到達目標                                                                    |                                                                    |
| 後期                                                                                                                        | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1週   | ガイダンス                                                     |                                                                             |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2週   | 原子構造（1）<br>原子とその構造、原子番号と質量数                               | 原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。<br>同位体について説明できる。<br>放射線の種類と性質を説明できる。   |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3週   | 原子構造（2）<br>同位体と元素                                         | 放射性元素の半減期と安定性を説明できる。<br>年代測定の例として、C14による時代考証ができる。<br>核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。 |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4週   | 原子構造（3）<br>原子の電子配置<br>水素型原子                               | 電子殻、電子配置、価電子を説明できる。<br>水素の原子スペクトルについて説明できる。                                 |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5週   | 原子構造（4）<br>量子数、電子軌道（sオービタル、pオービタル）                        | 4つの量子数（主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数）について説明できる。<br>電子軌道、電子軌道の形を説明できる。             |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6週   | 原子構造（5）<br>電子配置                                           | パウリの排他原理、軌道のエネルギー順位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。                                 |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7週   | 原子の構造（6）<br>イオンの生成、イオン化エネルギー、電子親和力                        | 価電子について理解し、イオンの生成について説明できる。<br>イオン化エネルギー、電子親和力について説明できる。                    |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8週   | 中間試験                                                      |                                                                             |                                                                    |
|                                                                                                                           | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9週   | 試験返却と解説                                                   | 中間テストの範囲の内容で理解不足であったところ（テストで明確化されたところ）の内容を正確に理解する。                          |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10週  | 化学結合（1）<br>イオン結合、組成式                                      | イオン結合について説明できる                                                              |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11週  | 化学結合（2）<br>共有結合、分子式、電子式、構造式                               | 共有結合について説明できる。<br>分子を分子式、電子式（ルイス構造）、構造式で示すことができる。                           |                                                                    |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12週  | 化学結合（3）<br>混成軌道                                           | σ結合について説明できる。<br>混成軌道について理解し、物質の形が説明できる。                                    |                                                                    |

|  |  |     |                          |                                                          |
|--|--|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 化学結合（４）<br>配位結合、電気陰性度、極性 | 配位結合の形成について理解している<br>電気陰性度について理解している<br>極性、非極性について理解している |
|  |  | 14週 | 化学結合（５）<br>金属結合<br>水素結合  | 金属結合について理解している<br>水素結合について理解している                         |
|  |  | 15週 | 期末試験                     |                                                          |
|  |  | 16週 | 試験返却と解説                  |                                                          |

#### 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 | 化学・生物系分野 | 有機化学 | σ結合とπ結合について説明できる。                           | 3     | 後12     |
|       |          |          |      | 混成軌道を用い物質の形を説明できる。                          | 3     | 後12     |
|       |          |          | 無機化学 | 主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。                  | 3     | 後5      |
|       |          |          |      | 電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。                      | 3     | 後4,後5   |
|       |          |          |      | パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。 | 3     | 後6      |
|       |          |          |      | 価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。           | 3     | 後7,後10  |
|       |          |          |      | イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。             | 3     | 後7,後13  |
|       |          |          |      | イオン結合と共有結合について説明できる。                        | 3     | 後10,後11 |
|       |          |          |      | 基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。        | 3     | 後11     |
|       |          |          |      | 金属結合の形成について理解できる。                           | 3     | 後14     |
|       |          |          |      | 電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。                | 3     | 後12     |
|       |          |          |      | 配位結合の形成について説明できる。                           | 3     | 後13     |
|       |          |          |      | 水素結合について説明できる。                              | 3     | 後14     |
|       |          |          | 物理化学 | 放射線の種類と性質を説明できる。                            | 3     | 後2      |
|       |          |          |      | 放射性元素の半減期と安定性を説明できる。                        | 3     | 後3      |
|       |          |          |      | 年代測定の例として、C14による時代考証ができる。                   | 3     | 後3      |
|       |          |          |      | 核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。                      | 3     | 後3      |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 90 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 90 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |