

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|--|----------------------------------|-----------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                       |                                                                                                                     | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)  |  | 授業科目                             | 物質化学工学実験Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                           |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| 科目番号                                                                                                                                                             | 0032                                                                                                                |      | 科目区分             |  | 専門 / 必修                          |           |
| 授業形態                                                                                                                                                             | 実験                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数        |  | 履修単位: 4                          |           |
| 開設学科                                                                                                                                                             | 物質化学工学科                                                                                                             |      | 対象学年             |  | 2                                |           |
| 開設期                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                  |      | 週時間数             |  | 4                                |           |
| 教科書/教材                                                                                                                                                           | 前期、後期：プリント実験書と必要に応じたプリント／分析化学・・・半微量分析、溶液内平衡に関する教科書 有機化学・・・基礎有機化学、ウォーレン有機化学など有機化学に関する専門書                             |      |                  |  |                                  |           |
| 担当教員                                                                                                                                                             | 石丸 裕土,宇田 亮子,亀井 稔之                                                                                                   |      |                  |  |                                  |           |
| 到達目標                                                                                                                                                             |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| それぞれの実験において、実験目的とその結果が端的にノート、および頭に整理されている。<br>実験の反応式、原理が分かっていること。実験への探究心が持てる。<br>実験の様子をノートへ、いつも記入できる。<br>実験の危険度が察知できる。<br>器具洗浄が完全に行える。<br>実験操作一つ一つの意味を理解して操作できる。 |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| 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                        |           |
| レポートの提出                                                                                                                                                          | 提出期限内にレポートが提出できる                                                                                                    |      | 提出期限内にレポートが提出できる |  | 提出期限内にレポートが提出できない                |           |
| レポート考察                                                                                                                                                           | 実験書にある課題に解答するとともに、他の考察をすることができる                                                                                     |      | 実験書にある課題に解答できる   |  | 実験書にある課題に解答できない                  |           |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| 準学士課程（本科1～5年）学習教育目標 （2）                                                                                                                                          |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| 教育方法等                                                                                                                                                            |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| 概要                                                                                                                                                               | 前期は分析化学における、金属の定性分析、化合物の定量分析を行う<br>後期は有機化学分野の有機合成実験、分析機器による化合物同定、高分子合成を行う                                           |      |                  |  |                                  |           |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                        | あらかじめ実験操作を読み、行う実験の内容、意味を理解し、用いる試薬の物性、取り扱いの注意点を調べ、反応操作における注意点、起こる現象を予測し実験に臨むこと。<br>実験では授業の最初に当日の注意点、ポイントなどを解説し実験を行う。 |      |                  |  |                                  |           |
| 注意点                                                                                                                                                              | 化学、分析化学、有機化学、無機化学<br>学習指針<br>授業では未学習の内容も含まれるため、自ら学ぶ意欲も必要である。                                                        |      |                  |  |                                  |           |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                                                      |                                                                                                                     |      |                  |  |                                  |           |
| 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            |  | 実験安全指導、前期実験内容の説明、報告書作成方法         |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 2週   | Ⅰ 属金属の性質         |  | 金属の定性分析実験                        |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 3週   | Ⅱ 属金属の性質         |  | 金属の定性分析実験                        |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 4週   | Ⅲ 属金属の性質         |  | 金属の定性分析実験                        |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 5週   | Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ 属金属の性質     |  | 金属の定性分析実験                        |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 6週   | 金属イオンの分離         |  | 金属の定性分析実験                        |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 7週   | レポート評価           |  |                                  |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 8週   | 重量分析             |  | 結晶硫酸銅の結晶水の測定                     |           |
|                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                | 9週   | 中和滴定             |  | 水酸化ナトリウムと酢酸による中和滴定               |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 10週  | 中和滴定             |  | 水酸化ナトリウムと酢酸による中和滴定               |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 11週  | 中和滴定             |  | 水酸化ナトリウムと酢酸による中和滴定               |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 12週  | 酸化還元滴定           |  | さらし粉中の有効塩素の定量                    |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 13週  | 酸化還元滴定           |  | さらし粉中の有効塩素の定量                    |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 14週  | 酸化還元滴定           |  | さらし粉中の有効塩素の定量                    |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 15週  | 掃除               |  | 実験室の清掃、後期の準備、器具の確認               |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 16週  | レポート評価           |  |                                  |           |
| 後期                                                                                                                                                               | 3rdQ                                                                                                                | 1週   | ガイダンス            |  | 有機化学実験を行う上での注意点について詳しく理解させる      |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 2週   | ガラス細工            |  | ガラス棒、毛管、沸騰石の作成                   |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 3週   | ハロゲン化反応          |  | SN1反応によるt-butylchlorideの合成       |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 4週   | 化学発光             |  | ルシゲニンおよびルミノールを用いる化学発光            |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 5週   | エステルの加水分解        |  | ヤシ油のけんかによる脂肪酸ナトリウム（石鹼）の合成        |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 6週   | ニトロ化             |  | プロモベンゼンのニトロ化反応（Friedel-Crafts反応） |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 7週   | クロマトグラフィー        |  | 薄層クロマトグラフィーによるニトロ化反応の解析          |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 8週   | レポート評価           |  |                                  |           |
|                                                                                                                                                                  | 4thQ                                                                                                                | 9週   | アシル化反応（1）        |  | アセトアニリドの合成                       |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 10週  | アシル化反応（2）        |  | アセチルサリチル酸の合成                     |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 11週  | 核磁気共鳴            |  | アセトアニリドのNMR測定                    |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 12週  | マレイン酸とフマル酸       |  | 幾何異性体の性質を理解する                    |           |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | 13週  | アルドール縮合          |  | ベンズアルデヒドとアセトンの反応                 |           |

|  |  |     |           |                    |
|--|--|-----|-----------|--------------------|
|  |  | 14週 | 高分子化合物の合成 | 界面重合によるナイロン6, 6の合成 |
|  |  | 15週 | 掃除片付け     | 実験室の清掃、器具の確認       |
|  |  | 16週 | レポート評価    |                    |

# 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 | 分野別の工学実験・実習能力 | 化学・生物系分野【実験・実習能力】 | 有機化学実験 | 加熱還流による反応ができる。                                                                                                                              | 3     | 後3                      |
|       |               |                   |        | 蒸留による精製ができる。                                                                                                                                | 3     | 後3                      |
|       |               |                   |        | 吸引ろ過ができる。                                                                                                                                   | 3     | 後5,後6,後9,後10,後12,後13    |
|       |               |                   |        | 再結晶による精製ができる。                                                                                                                               | 3     | 後6                      |
|       |               |                   |        | 分液漏斗による抽出ができる。                                                                                                                              | 3     | 後3                      |
|       |               |                   |        | 薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。                                                                                                                     | 3     | 後7                      |
|       |               |                   |        | 融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。                                                                                                                  | 3     | 後6                      |
|       |               |                   |        | 収率の計算ができる。                                                                                                                                  | 3     | 後3,後5,後6,後9,後10,後12,後13 |
|       |               |                   | 分析化学実験 | 沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。                                                                                                                       | 3     | 後3                      |
|       |               |                   |        | 中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。                                                                                                                 | 3     | 前9,前10,前11              |
|       |               |                   |        | 酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。                                                                                                            | 3     | 前12,前13,前14             |
|       |               |                   |        | 陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。                                                                                                        | 3     | 前2,前3,前4,前5,前6          |
|       |               |                   |        | 代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。 | 3     | 後11                     |
|       |               |                   |        | 固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。                                                                   | 3     | 後11                     |

## 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  | 0  | 0  | 0    | 60 | 40      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 20 | 10      | 0   | 30  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 20 | 20      | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 20 | 10      | 0   | 30  |