

|                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 都城工業高等専門学校                                                                                            |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                               | 平成30年度 (2018年度)           |                                                       | 授業科目                               | 分析化学実験                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 科目番号                                                                                                  |      | 0022                                                                                                                                                                                                                                               |                           | 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: 2                             |  |
| 開設学科                                                                                                  |      | 物質工学科                                                                                                                                                                                                                                              |                           | 対象学年                                                  |                                    | 2                                   |  |
| 開設期                                                                                                   |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 週時間数                                                  |                                    | 4                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                                |      | 参考資料：阿藤 質 「基本定量分析<改訂版>」 (培風館)、庄野利之・田中 稔・渋谷康彦 他 「分析化学演習」 (三共出版)                                                                                                                                                                                     |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 担当教員                                                                                                  |      | 福留 功博,藤森 崇夫                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 到達目標                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 1) 期日までにレポートを作成し提出することが出来る。<br>2) 実験で起こる化学反応から正しく量を求める式を導出できる。<br>3) 定量操作を正しく理解し、定量器具の使用を正しく行うことが出来る。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 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(可)                        |  |
| 評価項目1                                                                                                 |      | 実験で扱った化学反応以外にも化学反応式から正しく定量のための式を導出できる。                                                                                                                                                                                                             |                           | 実験で扱った化学反応式から正しく定量のための式を導出できる。                        |                                    | 実験で扱った化学反応式から反応前後での化学種の化学量論は説明できる。  |  |
| 評価項目2                                                                                                 |      | 験テーマにおいて、繰り返しの誤差が5%以下で実験できる。                                                                                                                                                                                                                       |                           | 全ての実験テーマで、繰り返しの誤差が10%以下で実験できる。                        |                                    | いくつかの実験テーマで、繰り返しの誤差が10%以下で実験できる。    |  |
| 評価項目3                                                                                                 |      | 実験結果から自分の言葉で考察をきちんと説明できる。                                                                                                                                                                                                                          |                           | 有効数字の取り扱いを正しく行うことができる。                                |                                    | 提出期日までにデータを整理し、レポートを完成させ提出することができる。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 教育方法等                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 概要                                                                                                    |      | 1年生で修得した定性分析実験を基に定量分析実験を修得する。定量分析は、どれだけの分量が含まれているかを調べる分析化学である。その中で、それぞれの物質に適した分析法および実験操作を修得し、化学研究上必要な基礎的資質と化学分析技術を身につける。                                                                                                                           |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                             |      | 1) レポートの提出期限を厳守すること<br>2) 使用する試薬や器具の注意点や使用法をしっかりと理解し、安全に心がけること。<br>3) 実験ノートを必ず用意し、ボールペンで記録をとること。<br>4) 事前学習として実験テキストを予習し、実験内で起こる化学反応式を考えテキストに記入してくること<br>5) 事後学習として実験前の講義内容を整理し定量的な計算式を導出できるよう、特に復習に力を入れ学習すること<br>6) 事後学習として新しく使用した試薬や器具について調査すること |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 注意点                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| ポートフォリオ                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 授業計画                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                  | 授業内容                      |                                                       | 週ごとの到達目標                           |                                     |  |
| 前期                                                                                                    | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                 | 【重量分析】 ルツボの空焼き (1)        |                                                       | 実験の安全について理解する<br>有効数字の取り扱いについて理解する |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                 | 【重量分析】 ルツボの空焼き (2)        |                                                       | 器具の取り扱いに慣れ、恒量を求められる                |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                 | 硫酸銅中の銅の定量①                |                                                       | 水酸化銅から酸化銅へ変換できる                    |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                 | 硫酸銅中の銅の定量②                |                                                       | 酸化銅の質量を求め、銅の含有量を求められる              |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                 | 【容量分析】 定量器具の使用法           |                                                       | 定量器具を正しく使用できる                      |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                 | 中和滴定：0.1N-HC l の調製        |                                                       | 0.1N-HC l の濃度を正しく求められる             |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                 | 中和滴定：0.1N-NaOHの調製         |                                                       | 0.1N-NaOHの濃度を正しく求められる              |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                 | 中和滴定：酸定量                  |                                                       | 未知試料から濃度を決定できる                     |                                     |  |
|                                                                                                       | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                 | 前期中間試験                    |                                                       |                                    |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                | 中和滴定：アルカリ定量               |                                                       | 固体混合物から含有量を正しく求められる                |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                | 酸化還元滴定：0.1N-KMnO4の調製      |                                                       | 0.1N-過マンガン酸カリウムの濃度を正しく求めらる         |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                | 酸化還元滴定：過酸化水素の定量           |                                                       | 市販の過酸化水素水の濃度を正しく決定できる              |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                | 沈殿滴定：NaClの定量              |                                                       | 市販の醤油中のNaClの含有量を正しく決定できる           |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                | キレート滴定：0.01M-EDTAの調製      |                                                       | 0.01M-EDTAの濃度を正しく決定できる             |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                | キレート滴定：亜鉛および銅の定量          |                                                       | 亜鉛・銅の未知試料の濃度を正しく決定できる              |                                     |  |
|                                                                                                       |      | 16週                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                       |                                    |                                     |  |
| 分類                                                                                                    |      | 分野                                                                                                                                                                                                                                                 | 学習内容                      | 学習内容の到達目標                                             | 到達レベル                              | 授業週                                 |  |
| 基礎的能力                                                                                                 | 工学基礎 | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)                                                                                                                                                                                                                          | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 3                                  | 前4                                  |  |
|                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 2                                  | 前1,前2,前5                            |  |
|                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 4                                  | 前1,前13                              |  |
|                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 3                                  | 前4,前13                              |  |
|                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 3                                  | 前3                                  |  |

|                 |               |                   |        |                                  |     |              |
|-----------------|---------------|-------------------|--------|----------------------------------|-----|--------------|
| 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】 | 分析化学実験 | 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。      | 4   | 前6,前7,前8,前10 |
|                 |               |                   |        | 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。 | 4   | 前11,前12      |
|                 |               |                   |        | キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。         | 4   | 前14,前15      |
| 評価割合            |               |                   |        |                                  |     |              |
|                 |               | 試験                | レポート   | その他                              | 合計  |              |
| 総合評価割合          |               | 30                | 50     | 20                               | 100 |              |
| 知識の基本的な理解       |               | 15                | 25     | 0                                | 40  |              |
| 思考・推論・創造への適応力   |               | 10                | 10     | 0                                | 20  |              |
| 汎用的技能           |               | 0                 | 10     | 0                                | 10  |              |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 |               | 5                 | 5      | 0                                | 10  |              |
| 態度・志向性（人間力）     |               | 0                 | 0      | 20                               | 20  |              |