

|                                                                                                                        |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                             |                                                                                                                          | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                                           |                                                  | 授業科目                                  | 分析化学特論                                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                 |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 科目番号                                                                                                                   | 8003                                                                                                                     |      |                                                                           | 科目区分                                             | 専門 / 選択                               |                                                   |  |
| 授業形態                                                                                                                   | 講義                                                                                                                       |      |                                                                           | 単位の種別と単位数                                        | 学修単位: 2                               |                                                   |  |
| 開設学科                                                                                                                   | 物質工学専攻                                                                                                                   |      |                                                                           | 対象学年                                             | 専2                                    |                                                   |  |
| 開設期                                                                                                                    | 前期                                                                                                                       |      |                                                                           | 週時間数                                             | 2                                     |                                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                                                 | 教科書：奥谷忠雄「分析化学」（東京化学社）<br>リスチャン分析化学 1」（丸善）<br>参考書：姫野貞之「分析化学」（化学同人），原口紘気他共訳「ク                                              |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 担当教員                                                                                                                   | 岡林 南洋                                                                                                                    |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 到達目標                                                                                                                   |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 1. イオン性溶液の濃度，イオン強度，活量係数，活量の計算ができる。<br>2. 化学平衡論に基づき，酸と塩基のpH，酸化還元電位，溶解度をそれぞれ求めることができる。<br>3. 環境化学分析など水溶液の実践的な分析計算へ利用できる。 |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 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                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                  | イオン性溶液の濃度，イオン強度，活量係数，活量の応用計算ができる。                                                                                        |      |                                                                           | イオン性溶液の濃度，イオン強度，活量係数，活量の基本計算ができる。                |                                       | イオン性溶液の濃度，イオン強度，活量係数，活量の基本計算ができない。                |  |
| 評価項目2                                                                                                                  | 化学平衡論に基づき，酸と塩基のpH，酸化還元電位，溶解度をそれぞれ求めることができる。                                                                              |      |                                                                           | 酸と塩基のpH，酸化還元電位，溶解度等を理解し、それぞれ基本的な計算ができる。          |                                       | 酸と塩基のpH，酸化還元電位，溶解度等の理解が不十分で、pH等を計算によって求めることができない。 |  |
| 評価項目3                                                                                                                  | 環境化学分析など水溶液の実践的な分析計算へ利用できる。                                                                                              |      |                                                                           | 過マンガン酸カリウム滴定によるCOD測定に於いて、試料量と滴定量からCODを求めることができる。 |                                       | 過マンガン酸カリウムを用いるCOD測定に於いて、低定量と試料量から濃度を求めることができない。   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                          |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 教育方法等                                                                                                                  |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 概要                                                                                                                     | 化学技術者が身につけるべき専門知識として，分析化学の基礎と応用を学習し，基礎的な力を確固たるものとする。水溶液中での酸塩基反応，酸化還元反応，錯形成反応など反応と平衡について理解し，環境化学分析などへの応用ができる実践的な能力を身につける。 |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                              | 講義とそれに関する課題を解き、理解を深めながら講義を進める。                                                                                           |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 注意点                                                                                                                    | 試験の成績を80%，平素の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）を20%の割合で総合的に評価する。実務に応用できる専門基礎知識として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
| 授業計画                                                                                                                   |                                                                                                                          |      |                                                                           |                                                  |                                       |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 週    | 授業内容                                                                      |                                                  | 週ごとの到達目標                              |                                                   |  |
| 前期                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                     | 1週   | 1. イオン性溶液[1]: 溶媒としての水の特性について学び，溶液の濃度計算について復習する。                           |                                                  | 溶媒としての水の特性を理解する。                      |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 2週   | 2. 化学反応と化学平衡[2-3]: 平衡定数，活量係数，化学ポテンシャル等について学習する。                           |                                                  | 平衡定数，活量係数，化学ポテンシャル等を理解する。             |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 3週   | 2. 化学反応と化学平衡[2-3]: 平衡定数，活量係数，化学ポテンシャル等について学習する。                           |                                                  | イオン強度、活量係数、活量の計算ができる。                 |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 4週   | 3. 酸と塩基[4-8]: 酸塩基の概念，酸塩基反応，相対的強度，酸塩基反応の予測とpHの計算など，水溶液の酸と塩基に関わる事柄について学習する。 |                                                  | 弱酸水溶液のpHを求めることができる。                   |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 5週   | 3. 酸と塩基[4-8]: 酸塩基の概念，酸塩基反応，相対的強度，酸塩基反応の予測とpHの計算など，水溶液の酸と塩基に関わる事柄について学習する。 |                                                  | 弱塩基水溶液のpHを求めることができる。                  |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 6週   | 3. 酸と塩基[4-8]: 酸塩基の概念，酸塩基反応，相対的強度，酸塩基反応の予測とpHの計算など，水溶液の酸と塩基に関わる事柄について学習する。 |                                                  | 酸と塩基の混合水溶液のpHを求めることができる。              |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 7週   | 3. 酸と塩基[4-8]: 酸塩基の概念，酸塩基反応，相対的強度，酸塩基反応の予測とpHの計算など，水溶液の酸と塩基に関わる事柄について学習する。 |                                                  | 緩衝液注の酸と塩基の濃度から緩衝液のpHを計算によって求めることができる。 |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 8週   | 3. 酸と塩基[4-8]: 酸塩基の概念，酸塩基反応，相対的強度，酸塩基反応の予測とpHの計算など，水溶液の酸と塩基に関わる事柄について学習する。 |                                                  | 指定pHの緩衝液の調製方法を説明できる。                  |                                                   |  |
|                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                     | 9週   | 4. 金属錯体[9-11]: 構造と錯体の安定性錯体生成反応の機構と速度，錯体生成反応の平衡論，キレート滴定などについて学習する。         |                                                  | 金属錯体の構造と錯体の安定性について、説明できる。             |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 10週  | 4. 金属錯体[9-11]: 構造と錯体の安定性，錯体生成反応の機構と速度，錯体生成反応の平衡論，キレート滴定などについて学習する。        |                                                  | 分析化学に用いられる金属錯体にはどのようなものがあるかを理解できる。    |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 11週  | 4. 金属錯体[9-11]: 構造と錯体の安定性，錯体生成反応の機構と速度，錯体生成反応の平衡論，キレート滴定などについて学習する。        |                                                  | キレート滴定を理解できる。                         |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 12週  | 5. 酸化還元[12-13]: 酸化還元平衡と電極電位，酸化還元滴定，酸化還元平衡について学習する。                        |                                                  | ネルンストの式を用いて、酸化還元平衡と電極電位を求めることができる。    |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 13週  | 5. 酸化還元[12-13]: 酸化還元平衡と電極電位，酸化還元滴定，酸化還元平衡について学習する。                        |                                                  | 酸化還元反応を利用した分析方法について理解できる。             |                                                   |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                          | 14週  | 6. 溶解度[14]: 沈殿の生成と溶解，沈殿の生成過程，沈殿滴定について学習する。                                |                                                  | 溶解度積を用いて、飽和水溶液の濃度を求めることができる。          |                                                   |  |

|  |  |     |                                                                                                                             |                      |
|--|--|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  |  | 15週 | 7. 分離[15]: 分析化学における分離の必要性, 抽出, 共沈殿を利用する分離, 膜による分離, 吸収及び吸着について学習する。<br>適宜レポート・課題・小テストを課し, 内容を確認・報告させることにより, 内容の理解度・到達度を確認する。 | 分配係数から抽出率を求めることができる。 |
|  |  | 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 |
|-------|----------|----------|------|-------------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 分析化学 | いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。 | 3     |     |
|       |          |          |      | 錯体の生成について説明できる。                           | 3     |     |
|       |          |          |      | 溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。                    | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 平素の学習状況等 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|----------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20       | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0        | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20       | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0        | 0   |