

| | | | |
|----------|--|-----|---|
| 科目 | 分析化学II (Analytical Chemistry II) | | |
| 担当教員 | 根津 豊彦 教授 | | |
| 対象学年等 | 応用化学科・3年・通年・必修・2単位 (学修単位I) | | |
| 学習・教育目標 | A4-C2(100%) | | |
| 授業の概要と方針 | 前期においては、応用化学実験Iで学習した容量分析について、キレート滴定、酸化還元滴定、を中心に基礎理論を学ぶ。後期では機器分析方法について概説する。機器分析では基本的な吸光光度法(紫外、可視、赤外)、原子吸光光度法、クロマトグラフィー、質量分析法、X線回折法、核磁気共鳴法についての基礎理論について講述する。機器分析についてはVTRによる学習を積極的に取り入れる。 | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標毎の評価方法と基準 |
| 1 | 【A4-C2】キレート滴定の基礎理論について理解し説明できる。各種滴定法の応用について理解し説明できる。これらに関する種々の計算問題が解ける。 | | 錯体に関する溶液反応の基礎事項と応用例を説明できるか、直接・逆滴定について説明できるか。これらに関する計算問題が解けるか、前期中間試験、レポートで評価する。 |
| 2 | 【A4-C2】酸化還元滴定の基礎理論について理解し説明できる。これらに関する種々の計算問題が解ける。 | | 溶液中での酸化還元反応の基礎事項と応用例を説明できるか、これらに関する計算問題が解けるか、前期中間・定期試験、レポートで評価する。 |
| 3 | 【A4-C2】吸光光度法の原理、分光光度計の構成、各種吸光光度分析法への応用について理解し説明できる。絶対検量線を用いた定量計算ができる。 | | 吸光光度分析法の原理、特徴(分析への応用、測定対象等)、分光光度計の構成について説明できるか。絶対検量線による定量計算問題が解けるかを前期中間試験、レポートで評価する。 |
| 4 | 【A4-C2】クロマトグラフ法の原理、装置(GC・HPLC)の特徴、分析対象の概要を理解し説明できる。内標準法について理解できる。これらに関する種々の計算問題が解ける。 | | クロマトグラフ法の特徴(原理、分析対象等)、装置の種類、構成について理解し説明できるか。分離条件、内標準法に関する種々の計算問題が解けるかについて、後期中間試験、レポートで評価する。 |
| 5 | 【A4-C2】原子吸光光度法の原理、装置の構成、分析対象について理解し説明できる。標準添加法について理解でき定量計算ができる。 | | 原子吸光光度法の特徴(原理、分析対象等)、装置の構成について理解し説明できるか。標準添加法の定量計算ができるかについて後期中間試験、レポートで評価する。 |
| 6 | 【A4-C2】赤外吸収スペクトル分析法の特徴(原理、分析対象等)、装置の構成について理解し説明できる。IRスペクトルから簡単な構造をした物質の同定ができる。 | | 赤外吸収スペクトル分析法の特徴(原理、分析対象等)、装置の構成について理解し説明できるか。IRスペクトルから簡単な構造をした物質の同定ができるかについて後期中間試験、レポートで評価する。 |
| 7 | 【A4-C2】X線回折法、核磁気共鳴分析、質量分析法の原理、装置、分析対象について理解し説明できる。これら手法を用いた物質同定法について理解できる。 | | X線回折法、核磁気共鳴分析、質量分析法の原理、装置、分析対象について理解し説明できるか、測定チャート簡単な物質や構造の同定ができるかについて後期中間試験、レポートで評価する。 |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 成績は、試験90% レポート10% として評価する。前期・後期の中間試験および定期試験計4回の平均点とレポート平均点を合計して評価する。100点満点で60点以上を合格とする。 | | |
| テキスト | 「基礎分析化学」：今泉他 共著(化学同人) 「入門機器分析」：庄野利之・脇田久伸 共著(三共出版) | | |
| 参考書 | 「入門機器分析化学演習」：庄野利之・脇田久伸 編著(三共出版) | | |
| 関連科目 | 「分析化学I」「応用化学実験I(容量分析)」 | | |
| 履修上の注意事項 | 分析化学I、応用化学実験I(容量分析)の理解が必要。 | | |

| 授業計画 1 (分析化学II) | | |
|-----------------|--|---|
| 週 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
| 1 | 金属錯体 | 金属 - 配位子の組み合わせでできる化合物を金属錯体あるいは単に錯体と呼ぶ。ルイス酸塩基とHSAB則との関係を学習する。 |
| 2 | 金属錯体平衡 | 錯体の生成反応式から錯体の生成定数, 逐次生成定数について学習する。演習をあわせて実施する。 |
| 3 | キレート滴定と代表的な滴定法 | キレート錯体, キレート試薬の構造式について説明し, 直接滴定, 逆滴定滴定について学習する。演習をあわせて実施する。 |
| 4 | 酸化還元電位とネルンスト式 | 標準酸化還元電位とネルンスト式について説明し, 電極電位と活量との関係について学習する。演習をあわせて実施する。 |
| 5 | 酸化還元反応の平衡定数 | 酸化還元電位と平衡定数の関係式を導き, 代表的な酸化還元反応とその平衡定数について学習する。 |
| 6 | 電位 - pH図 | 実用上重要な電位 - pH図の使い方, 作成方法について学習する。 |
| 7 | 演習問題 | 章末問題の解法を行う。 |
| 8 | 中間試験 | 1週目から7週目までの内容を出題する。 |
| 9 | 中間試験解答 | 中間試験解答を黒板に書き説明する。 |
| 10 | ネルンストの式 | ネルンストの式について解説し, 標準起電力から種々の計算について演習する。 |
| 11 | 酸化還元指示薬, 代表的な酸化還元滴定 | 酸化還元指示薬の選定方法について解説する。また, 過マンガン酸カリウム滴定, ニクロム酸カリウム滴定, ヨウ素滴定について学習し, 演習を行う。 |
| 12 | 演習問題 | 章末問題の解法を行う。 |
| 13 | 吸光光度分析 (原理) | 吸光光度法は試料物質の基底状態から励起状態への電子遷移に基づく, 光 (可視光・紫外光) を吸収する現象を利用する定性・定量分析である事を解説する。またランバート - ベールの法則について学習する。 |
| 14 | 吸光光度分析 (原理・装置) | 混合物の吸光度は, 一定の条件を満たせば, 混合物の定量, 反応速度の測定にも利用できることを説明する。また光度滴定および紫外・可視分光光度計の基本構造について学習する。 |
| 15 | 吸光光度分析 (測定法) | 吸光光度分析は, 多分野で利用されている。代表的な測定事例を紹介すると共に, 絶対検量線法による定量方法について学習する。定量計算について演習を行う。 |
| 16 | クロマトグラフィー (分類, 基礎) | クロマトグラフィーは移動相が気体のガスクロマトグラフィーと, 移動相が液体の液体クロマトグラフィーに大別される。クロマトグラフィーによる分離方法の種類と分離の基礎理論について学習する。 |
| 17 | クロマトグラフィー (定性, 定量) | クロマトグラフィーでは, 一定条件下において各成分が固有の保持値を持つことを利用して定性分析を行う。定量分析はピーク面積などの測定から濃度を算出する。また定量精度を向上させるため内標準法が用いられる。これらについて解説するとともに分離能および定量計算について演習を行う。 |
| 18 | クロマトグラフィー (装置) | ガスクロマトグラフおよび液体クロマトグラフ装置の構造について, 試料注入部, 移動相, 分離カラム, 検出器を中心に学習する。 |
| 19 | 原子吸光光度法 (原理, 装置) | 原子吸光光度法の原理および装置の構造について, ホローカソードランプ, 原子化部, モノクロメータ, 検出器を中心に学習する。 |
| 20 | 原子吸光分析 (測定法) | 原子吸光分析法では試料を溶液化して測定する。一般的な前処理方法と原子吸光法における干渉および定量精度を向上させるために用いられる標準添加法について学習する。また標準添加法による定量計算について演習を行う。 |
| 21 | 赤外吸収スペクトル分析 (原理) | 赤外吸収スペクトル法は, 試料に赤外線をあて, 双極子モーメントが変化する分子骨格の振動, 回転に対応するエネルギーの吸収を測定する方法であることを学習する。 |
| 22 | 赤外吸収スペクトル分析 (装置・測定法) | 赤外分光光度計の構造について, 光源, モノクロメータ, 検出器を中心に学習する。また本法を用いた有機化合物推定方法の初歩について演習を交えて解説する。 |
| 23 | 中間試験 | 16週目から22週目までを出題する。 |
| 24 | 中間試験解答・X線分析 (原理) | 中間試験解答を黒板に書き説明する。X線回折法は, 試料中の原子から散乱されるX線の回折角や強度は物質の構造に特有であり, その回折角から定性分析, 強度から定量分析ができる事を学習する。 |
| 25 | X線分析 (原理, 回折装置) | X線回折装置の構造について, 光源, モノクロメータ, 検出器を中心に学習する。 |
| 26 | X線分析 (測定法) | X線回折法について物質の同定方法, 結晶の構造を決定する手段について学習する。 |
| 27 | 質量分析 (原理, 装置) | 質量分析法の原理について解説する。試料のイオン化方法およびそれによって生成する分子イオン, フラグメントイオンについて学習する。 |
| 28 | 質量分析 (スペクトルの解析, 測定法) | 質量分析計は, 有機化合物では分子量の決定や同定に利用されることを解説し, 既知試料のマスプロトグラムから分子構造の推定方法について演習を交えて解説する。 |
| 29 | 核磁気共鳴分析 (原理, 装置) | 共鳴吸収位置 (化学シフト) の相違により異なる化合物の定性が可能で, 共鳴吸収の強さから定量分析への応用も用いられることを学習する。簡単な既知化合物のチャートから同定手法の解析法について演習を交えて解説する。 |
| 30 | 核磁気共鳴分析 (測定法) | 核磁気共鳴分析法の原理について概説する。また試料作成法と, 作成に使用する溶媒の働きについて学習する。 |
| 備考 | 前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する。本講義においては, 宿題を課しレポート点として評価する。 | |