

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IIで学習した容量分析について、錯滴定、酸化還元滴定、キレート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・間接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定期試験、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定期試験、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・後期中間試験、定期試験の平均点およびレポート平均点の加重平均で評価する。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, 置換滴定について解説する。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	中間試験解答説明
10	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。
11	電気伝導率	電解質溶液のイオン伝導率, 電位差滴定について学習する。
12	演習問題	章末問題の解法を行う。
13	吸光光度分析 (原理)	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・定量分析が吸光光度分析である。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。また光度測定について学ぶ。紫外・可視分光光度計は, 光源, モノクロメータ, 検出器から構成される。
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などから濃度を算出する。定量精度を向上させるため内標準法が用いられる。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は試料注入部, 分離カラム, 検出器からなる。高速液体クロマトグラフは移動相を高圧で送る送液ポンプ, 試料注入部, カラム, 検出器から構成される。
19	原子吸光分析 (原理, 装置)	試料を化学炎や電気加熱法などで熱分解し, 生成した基底状態の原子蒸気に, 特定波長の光を照射したとき起こる原子の吸光現象を利用した分析法である。ホロカソードランプ, 原子化部, モノクロメータ, 検出器から構成される。
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。一般に溶媒として酸溶液がよく用いられるが, 可燃性の有機溶媒を用いることもできる。原子吸光分析法における干渉および定量精度を向上させるための, 標準添加法について学習する。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)	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。有機物の定性・定量分析に利用される。
22	赤外吸収スペクトル分析 (装置・測定法)	赤外分光光度計は, 光源, モノクロメータ, 検出器から構成される分散型とFTIRが用いられている。分子結合の振動数は分子を構成する原子の質量や構造に依存するので, 有機化合物の構造を推定するのに有用である。
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)	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。
25	X線分析 (原理, 回折装置)	光源, モノクロメータ, 検出器から構成される。
26	X線分析 (測定法)	X線回折法では物質の同定をしたり, 結晶の構造を決定することもできる。また, 非晶質物質や液体の短範囲構造を決定することもできる。
27	質量分析 (原理, 装置)	試料をイオン化し, イオン化された試料分子およびその分子の断片イオンを, 磁場型もしくは四重極型の装置により, 質量/電荷数の大きさに応じて分離し, 得られた質量スペクトルの位置から定性分析を, 強度から定量分析を行う。
28	質量分析 (スペクトルの解析, 測定法)	有機化合物では分子量の正確な決定や同定ができる。また, 試料の構造が未知の場合, 分子構造の推定を行うことができる。ガスクロマトグラフなどの分離装置と組み合わせることにより物質の定性, 定量性能が飛躍的に向上する。
29	核磁気共鳴分析 (原理, 装置)	共鳴吸収位置(化学シフト)の相違によりいろいろな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期待できる。
30	核磁気共鳴分析 (測定法)	試料を磁石の中に入れ圧縮空気で回転させる。次にピークの分離をよくするため分解能調整を行う。その後, 測定条件を入力して測定を開始する。測定終了後, 横軸に 値, 縦軸にシグナルの相対強度をとったチャートを描かせる。
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。	