

| | | | |
|----------|--|-----|--|
| 科目 | 基礎化学実験 (Laboratory Work in Fundamental Chemistry) | | |
| 担当教員 | 下村 憲司朗 准教授, 根津 豊彦 特任教授, 宮下 芳太郎 教授 | | |
| 対象学年等 | 応用化学科・1年・通年・必修・4単位 (学修単位I) | | |
| 学習・教育目標 | A4-C1(10%), A4-C2(50%), B1(10%), B2(10%), C4(10%), D1(10%) | | |
| 授業の概要と方針 | 本格的な化学実験を初めて行う学生を対象としているので, 化学に興味を持つことができるような内容を中心に化学実験の基礎的な技術を修得させる。また, 溶液の濃度に関しては演習問題を中心に理解させる。 | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標別の評価方法と基準 |
| 1 | 【A4-C1】化学実験に必要な基本的操作および器具の使用法を修得する。 | | 基本操作が確実に行われ, 適切な実験結果を出すことができているかを, 主に実験のレポートで評価する。基本操作の意味や原理についての確に説明できるかを, 主に定期試験で評価する。 |
| 2 | 【A4-C2】定性分析実験の原理を理解し, 操作方法を修得する。また, 未知の試料に対して, 含有物を同定することができる。 | | 定性分析実験の原理と操作法の理解度をレポートおよび後期定期試験で評価する。更に未知試料中の含有物を同定できるかを後期に実施する小テストと実験技術で評価する。 |
| 3 | 【A4-C2】溶液の濃度が計算できる。 | | 溶解度, 重量百分率, モル濃度の計算について理解しているかを, 前期に実施する小テストと前期定期試験で評価する。 |
| 4 | 【B1】実験結果を適切に表す図・表が書ける。 | | テーマ毎のレポート内容で評価する。 |
| 5 | 【B2】操作についての的確な説明ができる。 | | テーマの実験操作を正しく理解しているかをレポートの内容で評価する。 |
| 6 | 【C4】期限内にレポートを提出できる。 | | テーマ毎のレポート提出状況で評価する。 |
| 7 | 【D1】廃液を適切に分別し, 処理することができる。 | | 実験廃液を水銀や重金属, 有機系廃液として適切に分別するための知識を修得したかを実験技術と後期定期試験で評価する。 |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 成績は, 試験20% レポート60% 小テスト10% 実験技術10% として評価する。総合評価は前期・後期の平均点とし, 100点満点で60点以上を合格とする。小テストについては, 前期は濃度計算問題を対象とし, 後期は未知試料の定性分析を対象とする。未提出レポートがあった場合は不合格とする。 | | |
| テキスト | 「基礎化学実験テキスト」: 応用化学科 編 (配付冊子) 「第8版 実験を安全に行うために」: 化学同人編集部 編 (化学同人) 「第4版 続・実験を安全に行うために」: 化学同人編集部 編 (化学同人) | | |
| 参考書 | 「三訂版 フォトサイエンス 化学図録」: 数研出版編集部 編 (数研出版) 「図解とフローチャートによる定性分析 第2版」: 浅田 誠一・小林 基宏・内出 茂 共著 (技報堂出版) 「基礎化学実験 第2版」: 京都大学大学院人間・環境学研究科化学部会 編 (共立出版) 「演習 誰でもできる 化学濃度計算 実験・実習の基礎」: 立屋敷 哲 著 (丸善) 「イラストで見る化学実験の基礎知識 第3版」: 飯田 隆 他 編 (丸善) | | |
| 関連科目 | C1化学 | | |
| 履修上の注意事項 | 実験中は, 白衣ならびに安全眼鏡もしくは眼鏡を着用のこと。同時期に学習する1年生の化学をしっかりと勉強し, 化学に対する十分な理解を深めていくことが望ましい。 | | |

授業計画(基礎化学実験)

| | テーマ | 内容(目標・準備など) |
|----|---|--|
| 1 | 化学実験全般に関する説明 | 初めて本格的な化学実験を行うことになるので、実験に対する準備や心構え、実験室での諸注意、薬品の扱い方、実験廃液の処理方法、緊急時の行動、レポートの書き方、等々化学実験全般に関する説明を行う。 |
| 2 | ガラス細工 | 軟質ガラスのガラス棒とガラス管から、ブンゼンバーナーを用いて、かきませ棒、スポイト、マイクロパチュラ、毛細管を作製する。 |
| 3 | 濃度計算(重量百分率、溶解度)、ペーパークロマトグラフィー | 化学実験には欠かせない、溶液の濃度計算等のうち、重量百分率と溶解度について解説する。ペーパークロマトグラフィーを用いて、サインペンの色素の分離を行う。 |
| 4 | 濃度計算(モル濃度、溶液の希釈、溶液の比重)、トムソン熱量計による炭素の発熱量測定 | 化学実験には欠かせない、溶液の濃度計算等のうち、モルの概念と溶液のモル濃度、溶液の密度と比重について解説する。また、デモンストレーション実験として、木炭粉をトムソン熱量計で燃焼させ、炭素の発熱量を求める。 |
| 5 | 溶液の比重の測定 | 比重測定用浮き秤を用いて、食塩水等の比重を測定し、濃度と比重の間に比例(直線)関係があることを調べる。また、濃度が未知の食塩水、塩酸、水酸化ナトリウム溶液の比重を測定し、比例関係を用いて濃度を決定する。 |
| 6 | 石鹼の製造 | 簡単な有機化学実験として、石鹼の合成を行う。サラダ油にオルトけい酸ナトリウムを加え、ケン化を行い石鹼を製造する。 |
| 7 | ミョウバンの合成I | ミョウバンをアルミニウムより合成し、再結晶法により高純度のミョウバン結晶を得る。 |
| 8 | ミョウバンの合成II | ミョウバンをアルミニウムより合成し、再結晶法により高純度のミョウバン結晶を得る。 |
| 9 | ミョウバンの融点測定 | 固体物質の純度を知るのに、融点を測定する方法がある。前回の実験で合成した、粗製ミョウバンと再結晶ミョウバンを使い、双方の融点を測定し、物質の純度と融点の関係を調べる。 |
| 10 | 蒸留法による純水の製造 | 液体を精製する方法として蒸留法がある。食塩とメチルオレンジを加えた溶液を、蒸留することにより純水を作り出す。 |
| 11 | 10週目までの実験のまとめ、濃度計算演習 | 10週目までに行った実験のまとめを行う。また、濃度計算の演習を行う。 |
| 12 | 定性分析法の説明、定性分析に用いる試薬の調製・準備 | 定性分析(半微量分析法)の原理および操作方法について説明する。陽イオンの半微量定性分析で必要となる試薬の準備を行う。 |
| 13 | 第1属陽イオンの反応:各個反応I | 第1属陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 14 | 第1属陽イオンの反応:各個反応II | 第1属陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 15 | 定期試験の解答・解説および第1属陽イオンの反応:系統分析 | 定期試験の解答・解説および第1属陽イオンが全て含まれる試料溶液から、各イオンを個別に分析する方法を修得する。 |
| 16 | 第2属A陽イオンの反応:各個反応I | 第2属A陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 17 | 第2属A陽イオンの反応:各個反応II | 第2属A陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 18 | 第2属A陽イオンの反応:系統分析 | 第2属A陽イオンが全て含まれる試料溶液から、各イオンを個別に分析する方法を修得する。 |
| 19 | 第2属B陽イオンの反応:各個反応 | 第2属B陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 20 | 第2属B陽イオンの反応:系統分析 | 第2属B陽イオンが全て含まれる試料溶液から、各イオンを個別に分析する方法を修得する。 |
| 21 | 第3属陽イオンの反応:各個反応 | 第3属陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 22 | 第3属陽イオンの反応:系統分析 | 第3属陽イオンが全て含まれる試料溶液から、各イオンを個別に分析する方法を修得する。 |
| 23 | 第4属陽イオンの反応:各個反応 | 第4属陽イオンの特徴を理解し、各イオンの特徴的な反応を確かめる。 |
| 24 | 第4属陽イオンの反応:系統分析 | 第4属陽イオンが全て含まれる試料溶液から、各イオンを個別に分析する方法を修得する。 |
| 25 | 未知試料の同定 | 各個人に配付した、未知試料について系統分析を行い、未知試料中に含まれる陽イオンを同定する。5週に渡って行う。 |
| 26 | 未知試料の同定 | 各個人に配付した、未知試料について系統分析を行い、未知試料中に含まれる陽イオンを同定する。5週に渡って行う。 |
| 27 | 未知試料の同定 | 各個人に配付した、未知試料について系統分析を行い、未知試料中に含まれる陽イオンを同定する。5週に渡って行う。 |
| 28 | 未知試料の同定 | 各個人に配付した、未知試料について系統分析を行い、未知試料中に含まれる陽イオンを同定する。5週に渡って行う。 |
| 29 | 未知試料の同定 | 各個人に配付した、未知試料について系統分析を行い、未知試料中に含まれる陽イオンを同定する。5週に渡って行う。 |
| 30 | 定期試験の解答・解説および実験に使用した試薬等の片付け | 定期試験の解答・解説および実験に使用した試薬等の片付けを行う。試薬の適切な処理について学ぶ。 |
| 備考 | 前期定期試験および後期定期試験を実施する。 | |