

化学実習

責 任 者・コーディネター		化学科 中島 理 教授	
担当講座・学科(分野)		化学科	
対象学年	1	区分・時間数 (1 コマ 2 時間換算)	実験 42 時間 (21 コマ)
期 間	後期		
単 位 数	1 単位		

・ねらい

化学という学問は、物質の構造・性質・反応性などについての情報を、体系的に集積したものであり、この物質についての情報は、主として実験により取得される。本実習では、高学年で開講される化学系実験や専門分野の化学系教科目を受講する上で必要となる、無機・有機・物理化学分野における化学実験の基礎知識および技能を、短期間に効率良く修得する。

無機・有機・物理化学分野の基本的な実習を行うことにより、医・歯・薬学の専門分野における化学系実験や化学関連実験を実施する上で必要となる、実験の基礎知識・操作方法・結果解析方法などを修得できる。

・学修目標

- 1.各種実験器具を適切に取り扱うことができる。
- 2.ガラス実験器具を適切に洗浄することができる。
- 3.化学天秤を使用して試薬を秤量し、目的濃度の溶液を調製することができる。
- 4.定性および定量分析の基本的な概念について説明することができる。
- 5.無機・有機・物理化学分野の基本的な実験方法を修得し、実践することができる。
- 6.無機・有機・物理化学分野における基本的な実験原理について説明することができる。
- 7.実験ノートを作成することができる。
- 8.実験結果を基に考察し、報告書(レポート)にまとめることができる。
- 9.有害化学物質を適切に取り扱うことができる。
- 10.実験廃液を適切に処理することができる。

・薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和4年度改訂版）対応項目

C-2-1 分析方法の基礎、C-2-2 溶液の化学平衡と容量分析法

・学修事項

- 1.第1 属イオンの各個反応
- 2.酸・塩基の中和滴定
- 3.キレート滴定
- 4.酸・塩基の滴定曲線と緩衝液
- 5.吸光光度分析による鉄(Ⅱ)イオンの定量
- 6.アルデヒド、ケトン、糖の定性反応
- 7.タンパク質の分画と沈澱反応
- 8.エステル合成と油脂のケン化

・この科目を学ぶために関連の強い科目

ベーシック化学、アドバンスト化学、基礎化学

・この科目を学んだ後につなげる科目

基礎化学、薬学実習 1(分析化学実習)、有機化学 1

・講義日程

(矢) 東 303 3-C 実習室

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
9/1	火	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉 田 潤 講 師	実験に先立って 第 1 属イオンの各個反応 1.化学実験における服装・実験態度について安全面から理解できる。 2.実験ノートを作成することができる。 3.ガラス実験器具を適切に洗浄することができる。 事前学修：教科書 pp.1-31 を通読する。 事後学修：教科書 pp.1-11「実験に先立って」(実験に関する一般的な注意、実験器具の操作法、実験の整理)をまとめる。
9/1	火	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉 田 潤 講 師	実験に先立って 第 1 属イオンの各個反応 1.化学実験における服装・実験態度について安全面から理解できる。 2.実験ノートを作成することができる。 3.ガラス実験器具を適切に洗浄することができる。 事前学修：教科書 pp.1-31 を通読する。 事後学修：教科書 p.18「課題」を実施する。p.19 表 2-1「第 1 属陽イオンの反応」をまとめる。
9/1	火	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉 田 潤 講 師	試薬調製 1.試薬を適切に取り扱うことができる。 2.化学天秤を使用して試薬を調製し、目的濃度の溶液を調製することができる。 事前学修：教科書 pp.1-31 を通読する。 事後学修：教科書 p.29「試薬の調製法」と化学天秤の使用方法を復習する。
9/8	火	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉 田 潤 講 師	酸・塩基の中和滴定 1.中和滴定の実験原理を説明できる。 2.中和滴定により食酢中の酢酸濃度を定

					量することができる。 【グループワーク】【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp.26-36 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。WebClass に提示される事前学修を実施する。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.28「ファクター」を理解する。
9/8	火	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	酸・塩基の中和滴定 1.中和滴定の実験原理を説明できる。 2.中和滴定により食酢中の酢酸濃度を定量することができる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp.26-36 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。WebClass に提示される事前学修を実施する。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.28「ファクター」を理解する。
9/8	火	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	酸・塩基の中和滴定 1.中和滴定の実験原理を説明できる。 2.中和滴定により食酢中の酢酸濃度を定量することができる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp.26-36 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。WebClass に提示される事前学修を実施する。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.28「ファクター」を理解する。
9/15	火	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	キレート滴定 1.キレート滴定の実験原理を説明できる。 2.キレート滴定によりミネラルウォーターの硬度を求めることができる。 事前学修：教科書 pp.37-42 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.42「実験で用いるキレート滴定指示薬」の内容を整理し実験原理を理解する。

9/15	火	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	キレート滴定 1.キレート滴定の実験原理を説明できる。 2.キレート滴定によりミネラルウォーターの硬度を求めることができる。 事前学修：教科書 pp.37-42 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.42「実験で用いるキレート滴定指示薬」の内容を整理し実験原理を理解する。
9/15	火	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	キレート滴定 1.キレート滴定の実験原理を説明できる。 2.キレート滴定によりミネラルウォーターの硬度を求めることができる。 事前学修：教科書 pp.37-42 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.42「実験で用いるキレート滴定指示薬」の内容を整理し実験原理を理解する。
9/18	金	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	酸・塩基の滴定曲線 緩衝液と緩衝能 1.pH メーターを適切に取り扱うことができる。 2.平均変化率曲線から中和点を求めることができる。 3.緩衝液の原理と性質を説明できる。 事前学修：教科書 pp.43-48 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.44 の pH 電極の原理を復習する。
9/18	金	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	酸・塩基の滴定曲線 緩衝液と緩衝能 1.pH メーターを適切に取り扱うことができる。 2.平均変化率曲線から中和点を求めることができる。 3.緩衝液の原理と性質を説明できる。 事前学修：教科書 pp.43-48 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。

					事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.44 の pH 電極の原理を復習する。
9/18	金	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉田 潤 講師	酸・塩基の滴定曲線 緩衝液と緩衝能 1.pH メーターを適切に取り扱うことができる。 2.平均変化率曲線から中和点を求めることができる。 3.緩衝液の原理と性質を説明できる。 事前学修：教科書 pp.43-48 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.44 の pH 電極の原理を復習する。
9/29	火	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉田 潤 講師	吸光光度分析による鉄(Ⅱ)イオンの定量 1.吸光光度法の実験原理を説明できる。 2.分光光度計を適切に取り扱うことができる。 3.検量線から鉄(Ⅱ)イオン濃度を定量することができる。 事前学修：教科書 pp.49-54 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.53 「Lambert-Beer の法則」を復習する。
9/29	火	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉田 潤 講師	吸光光度分析による鉄(Ⅱ)イオンの定量 1.吸光光度法の実験原理を説明できる。 2.分光光度計を適切に取り扱うことができる。 3.検量線から鉄(Ⅱ)イオン濃度を定量することができる。 事前学修：教科書 pp.49-54 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.53 「Lambert-Beer の法則」を復習する。
9/29	火	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東尾 浩典 准教授 吉田 潤 講師	吸光光度分析による鉄(Ⅱ)イオンの定量 1.吸光光度法の実験原理を説明できる。 2.分光光度計を適切に取り扱うことができる。 3.検量線から鉄(Ⅱ)イオン濃度を定量することができる。

					事前学修：教科書 pp.49-54 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。教科書 p.53 「Lambert-Beer の法則」を復習する。
10/2	金	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	アルデヒド、ケトン、糖の定性反応 タンパク質の分画、沈澱反応 1.フェーリング反応における糖質の還元性を説明できる。 2.タンパク質の沈殿分画と等電点から、タンパク質の性質を説明できる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp.55-61 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。WebClass に提示される資料を参考にして実験結果を考察する。
10/2	金	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	アルデヒド、ケトン、糖の定性反応 タンパク質の分画、沈澱反応 1.フェーリング反応における糖質の還元性を説明できる。 2.タンパク質の沈殿分画と等電点から、タンパク質の性質を説明できる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp.55-61 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。WebClass に提示される資料を参考にして実験結果を考察する。
10/2	金	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	アルデヒド、ケトン、糖の定性反応 タンパク質の分画、沈澱反応 1.フェーリング反応における糖質の還元性を説明できる。 2.タンパク質の沈殿分画と等電点から、タンパク質の性質を説明できる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp.55-61 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。WebClass に提示される資料を参考にして実験結果を考察する。

10/19	月	3	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	エステルの合成 油脂のケン化 血清タンパク質の電気泳動 1.エステル化反応を説明できる。 2.合成洗剤とセッケンの性質の違いを説明できる。 3.タンパク質の電気泳動の実験原理を説明できる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp62-66 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。WebClass に提示される資料を参考にして実験結果を考察する。
10/19	月	4	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	エステルの合成 油脂のケン化 血清タンパク質の電気泳動 1.エステル化反応を説明できる。 2.合成洗剤とセッケンの性質の違いを説明できる。 3.タンパク質の電気泳動の実験原理を説明できる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp62-66 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。WebClass に提示される資料を参考にして実験結果を考察する。
10/19	月	5	化 学 科	中 島 理 教 授 東 尾 浩 典 准 教 授 吉 田 潤 講 師	エステルの合成 油脂のケン化 血清タンパク質の電気泳動 1.エステル化反応を説明できる。 2.合成洗剤とセッケンの性質の違いを説明できる。 3.タンパク質の電気泳動の実験原理を説明できる。 【ICT(WebClass)】 事前学修：教科書 pp62-66 を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる。 事後学修：実験方法・実験結果を整理しレポートを作成する。WebClass に提示される資料を参考にして実験結果を考察する。

・ディプロマポリシーとこの科目関連

1. 薬剤師として医療に携わる職業であることを理解し、高い倫理観と豊かな人間性、及び社会の変化に柔軟に対応できる能力を有しているもの。	○
2. 地域における人々の健康に関心をもち、多様な価値観に配慮し、献身的な態度で適切な医療の提供と健康維持・増進のサポートに寄与できるもの。	△
3. チーム医療に積極的に参画し、他職種の相互の尊重と理解のもとに総合的な視点をもってファーマシューティカルケアを実践する能力を有するもの。	△
4. 国際的な視野を備え、医療分野の情報・科学技術を活用し、薬学・医療の進歩に資する総合的な素養と能力を有するもの。	◎

・評価事項とその方法

総括評価：実験に取り組む姿勢(レポート提出、実習態度、身なりなど)を 60%、実験レポートの内容を 40%の比率として、評価する。

形成的評価：実験終了時に各自の実験ノートを確認し、実験記録の書き方、実験結果の妥当性、および実験操作の改善点等を口頭でフィードバックする。

学修事項	DP	中間試験	レポート	小テスト	定期試験	発表	その他	合計
1～8	1～4		40				60	100
合計			40				60	100

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	岩手医科大学 化学実習	岩手医科大学教養教育センター化学科 編		2024

・特記事項・その他

1.グループワークを実施し、主体的な問題解決能力と他者に伝える能力の強化を図る。 2.実習内容について教科書を読み、実験操作手順を簡潔に実験ノートにまとめる事前学修を行うこと。グループワークに関する予習すべき項目は WebClass 上に詳細を提示する。本内容は全実習に対して該当するものとする。 3.各実習項目で提出するレポートは事後学修に相当し、各実習に対する事前事後学修の時間は1コマ当たり合わせて最低 40 分を要する。各レポートの提出期日は授業で提示し、それぞれ概ね 1 週間の作成期間を設ける。提出したレポートについては単位認定後に希望者に開示する。 4.実習内容に関する質問や意見は、対面または WebClass のメール機能で対応し、適宜フィードバックする。 [予習のポイント] 実験書にあらかじめ目を通し、要点を書き出しながら実験手順を整理する。 [復習のポイント] 文献を利用して実験結果の妥当性や実験精度を検討し、どのようなことが推論できるのかを考える。 当該科目に関連する実務経験の有無 無
--

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
------	----------	----	------

実験	ベーシック天秤	14	化学実習に使用
実験	回折格子形光電比色計	57	化学実習に使用
実験	マイクロピペット	89	化学実習に使用
実験	ピペット洗浄器（ヤマト）	1	化学実習に使用
実験	pH メーター	58	化学実習に使用
実験	ビジュアルプレゼンター（XGA）	1	化学実習に使用
実験	Apple PC	1	化学実習に使用（資料作成）
実験	レーザープリンタ（Canon）	1	化学実習に使用（資料作成）
実験	ベーシック天秤（メトラートレド）AB204-S	1	化学実習に使用
実験	上皿コンパクト天秤（オーハウス）SPG-402F	4	化学実習に使用
実験	泳動用安定電源（アドバンテック東洋） EPS053AA	3	化学実習に使用
実験	セルロースアセテート膜電気泳動装（アドバン テック東洋）EPC205AA	3	化学実習に使用
実験	資料提示装置（エルモ）P30A	1	資料の提示
実験	資料提示装置（エルモ）P30S	1	資料の提示
実験	複写機（Canon）image RUNNER iR3225F	1	資料作成
実験	高機能型純水製造装置一式（ヤマト科学・WG270）	1	化学実習に使用
実験	架台（ヤマト科学・WG270 用 AS250）	1	化学実習に使用
実験	クールインキュベーター（アスワン・ICI-100）	1	化学実習に使用
実験	ノートパソコン（HP・Mini5103）	1	講義・実習資料作成、他
実験	デスクトップパソコン（HP・6200ProSF/CT）	2	講義・実習資料作成、他
実験	シュレッダー（明光商会・V-226C）	1	資料廃棄等