科目名	無機・分析化学実験Ⅱ（ Exp. In Inorg. & Anal. Chem. Ⅱ ）						
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第2学年	物質工学科	履修	2単位	必修	実験	後期	60時間
担 当 教 員	【常勤】 准教授 友野 和哲、 准教授 茂野 交市						

学 習 到 達 目 標

科目の到達目標レベル	無機分析化学実験Iで習得した器具の使用方法，実験データの取扱い，計算方法を使って，基本的な定性・定量分析実験に関する知識と技術を習得することを目的とする。 (1)無機陽イオンの定性分析(系統的定性分析と陽イオンの各反応)を実験できる。 (2)容量分析(キレート滴定，酸化還元滴定，中和滴定，沈殿滴定)を実験できる。 (3)報告書(レポート)の作成方法を実践できる。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	定性分析の系統的分析および陽イオンの各反応を理解し，実験を進めることができる。	定性分析の系統的分析を理解し，実験を進めることができる。	定性分析の陽イオンの各反応を理解し，実験を進めることができる。	定性分析の系統的分析および陽イオンの各反応を理解していないため，実験を進めることができない。
到達目標②	容量分析のキレート滴定・酸化還元滴定・中和滴定・沈殿滴定の類似点と相違点を全て理解し，実験を進めることができる。	容量分析のキレート滴定・酸化還元滴定・中和滴定・沈殿滴定の類似点と相違点を2/3を理解し，実験を進めることができる。	容量分析のキレート滴定・酸化還元滴定・中和滴定・沈殿滴定の類似点と相違点を完全には理解していないが，実験を進めることができる。	容量分析を理解していないため，実験を進めることができない。
到達目標③	報告書(要旨・原理・方法・結果・考察・参考文献および課題)の作成方法を理解し，実験内容が明瞭に理解できる報告書を作成できる。	報告書(要旨・原理・方法・結果・参考文献および課題)の作成方法を理解しているが，考察において更なる努力が必要な報告書を作成できる。	報告書(原理・方法・結果・参考文献および課題)の作成方法を理解しているが，要旨・考察において更なる努力が必要な報告書を作成できる。	報告書(要旨・原理・方法・結果・考察・参考文献および課題)の作成方法を理解していないため，報告書を作成できない。

学習・教育到達目標	(A)	JABEE基準1（2）	(c)

達 成 度 評 価 （%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合			20	50				30	100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】			○	◎					
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】			◎	○				◎	
汎用的技能【 】				○ 情報収集・課題発見力・論理的思考力				○ 課題発見力	
態度・志向性(人間力)【 】			○ 主体性	○ 自己管理力				○ 主体性・自己管理力	
総合的な学習経験と創造的思考力【 】									

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	化学A(1C), 無機・分析化学実験I(2C), 分析化学I(2C)
教科書	無機分析化学実験II_実験書 (講義第1回目に配布), 実験・実習の安全−化学編(実教出版)
補助教材等	「ダイナミックワイド図説化学」(東京書籍),「溶液の化学と濃度計算」 立屋敷哲著 (丸善)

学習上の留意点

【学習上の留意点・助言】実験は理工系学科の教育の根幹をなし，大きな意義を持つ。本実験は無機分析化学実験Iで習得したであろう技術を定性・定量分析で実践する。すべての物質は日常生活とは異なり高濃度のため危険と考えてよい。しっかりとした心構えで臨み，予習をきちんと行うことが履修上の要点である。準備学習としては，テキスト・補助資料を通読のこと。特に安全委関わる部分(試薬の性質・反応など)を熟読しておくこと。レポート作成としては，関連する基礎知識，またなぜ結果がそうなったのかその原理を，また予想された結果と異なった理由・原因，疑問に思うこと(課題発見力)をしっかりと考察すること。
【成績評価方法】各実験テーマごとに実験結果報告書(小テスト含む)及び報告書(レポート)を提出させ，実験に対する姿勢(実験ノート，予習状況，当日の実験操作)と共に総合的に評価する。単位を取得するためには原則としてすべてのレポートを提出する必要がある。報告書の採点には，別紙のルーブリック資料がありますので，授業開始時に配布します。原則として，正当な理由なくして欠席した場合には単位を与えない。

担当教員からのメッセージ

無機化学実験IIでは，これまでに磨いてきた実験知識と実験技術を駆使して，実践的な実験を行います。無機陽イオンの定性分析では，1つの陽イオンに対して様々な試薬を反応させ，その変化を観察します。まったく変化がないイオンから，綺麗な藍色を示すイオンまで様々で，非常に楽しめます。また，定量分析では，キレート滴定・酸化還元滴定・中和滴定・沈殿滴定を通して，量を正確に測る実験(定量分析)の重要性を学びながら，各滴定における背景の原理も知ることになります。この背景となる原理は，他講義の板書の上で学ぶことです。実際に手を動かしてこれらの原理を理解することは，記憶の定着の促進につながるとともに，やっぱり目で見て，手で感じることはとても楽しいです。
最後に，実験は報告書(レポート)提出までが実験です。社会に出ても報告書は必ず書くことになります。ぜひ，将来の自分のために，今の自分の時間を投資してください。この投資はあなたの成長に直結することから無駄にはなりません。その投資を効率よく上向くために，お手伝いさせていただきます。では，楽しんでいきましょう。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	ガイダンス/定性分析1	実験を進めるうえでの注意事項を各実験テーマの概略,報告書(レポート)の作成方法を学ぶ。ルーブリック評価書による報告書の採点を学ぶ。	無機分析化学実験Iで学んだことを復習しておくこと。
2	定性分析2	第1属・第2属(甲)金属イオンの各反応を習得する。 (Ag, Pb, Cu, Bi)	教科書及びダイナミックワイドの対応頁を予習・復習しておくこと。特に色と反応式を予習しておくこと。
3	定性分析3	第1属・第2属(甲)金属イオンの系統分析を習得する。 (Ag, Pb, Cu, Bi)	教科書及びダイナミックワイドの対応頁を予習・復習しておくこと。特に色と反応式を予習しておくこと。
4	定性分析4	第3属・第4属金属イオンの各反応を習得する。 (Al, Cr, Fe, Co, Ni, Mn, Zn)	教科書及びダイナミックワイドの対応頁を予習・復習しておくこと。特に色と反応式を予習しておくこと。
5	定性分析5	第3属・第4属金属イオンの各反応を習得する。 (Al, Cr, Fe, Co, Ni, Mn, Zn)	教科書及びダイナミックワイドの対応頁を予習・復習しておくこと。特に色と反応式を予習しておくこと。
6	定性分析6	第3属・第4属金属イオンの系統分析を習得する。 (Al, Cr, Fe, Co, Ni, Mn, Zn)	教科書及びダイナミックワイドの対応頁を予習・復習しておくこと。特に色と反応式を予習しておくこと。
7	容量分析 キレート滴定1	キレート滴定を理解する。Zn標準溶液の調整方法を習得する。エチレンジアミン4酢酸の調整方法と評定方法を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
8	容量分析 キレート滴定2	硫酸マグネシウム7水和物中のマグネシウムの定量分析を習得する。キレート滴定を応用した水道水の硬度測定を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
9	容量分析 酸化還元滴定1	過マンガン酸カリウムによる酸化還元滴定を習得する。シュウ酸標準溶液の調整方法を習得する。過マンガン酸カリウムの評定方法を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
10	容量分析 酸化還元滴定2	硫酸鉄(II)アンモニウム6水和物(別名：モール塩)中のFeの定量分析を習得する。過酸化水素の定量方法を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
11	容量分析 酸化還元滴定3	酸化還元滴定法による水道水中の溶存酸素の定量方法を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
12	容量分析 中和滴定1	中和滴定を理解する。イオン交換樹脂によるイオン交換方法を習得する。塩化銅溶液の定量方法を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
13	容量分析 沈殿滴定1	沈殿滴定を理解する。Mohr法を習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
14	容量分析 沈殿滴定2	Fajans法を習得する。塩化銅溶液の定量方法を習得する。中和滴定と比較することで中和滴定と沈殿滴定との違いを習得する。	教科書及び補助教材「溶液～計算」の対応頁を予習/復習しておくこと。特に計算方法を復習しておくこと。
15	まとめ	全体の学習事項のまとめを行う。 実験評価アンケートを行う。	これまでに学んだ定性分析・容量分析を復習しておくこと。
総　授　業　時　間　数			60 時間