

科目名		精密分析化学 (Advanced Analytical Chemistry)							
学 年	専 攻	単 位 数	必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第2学年	物質工学専攻	2 単位	選択	講義	前期	90 時間			
担 当 教 員		【常勤】 准教授 友野 和哲							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル		分子構造を解析するには、①ナノサイズの高空間分解能と②分子間の相互作用を破壊しない温和な作用しか与えないことが必要である。分子構造の立体構造は、X線分析のうち単結晶X線回折法、表面配列は、顕微鏡分析により解析されている。本講義では、固体・固液界面(表面)・溶液に関する分析法について解説する。 (1)分光分析のための量子化学を考えることができる。 (2)電磁波分析(放射線分析、X線分析、吸光・蛍光分析、振動分光分析)の原理・測定法・解析方法を整理できる。 (3)顕微鏡分析の原理・測定法・解析方法を整理できる。							
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		分光分析のための量子化学の基礎を理解し、応用問題を明瞭に説明することができる。	分光分析のための量子化学の基礎を理解し、応用問題の1/2を説明することができる。	分光分析のための量子化学の基礎を理解し、基礎問題を明瞭に説明することができる。	分光分析のための量子化学の基礎を理解していないため、問題を説明することができない。				
到達目標 ②		電磁波分析の原理原則を理解し、複合問題を説明することができる。	電磁波分析の原理原則を理解し、電磁波分析のうち一つの応用問題を説明することができる。	電磁波分析の原理原則を理解し、電磁波分析のうち一つの基礎問題を説明することができる。	電磁波分析の原理原則を理解していないため、問題を説明することができない。				
到達目標 ③		顕微鏡分析法の原理原則を理解し、応用問題を説明することができる。	顕微鏡分析法の原理原則を理解し、応用問題の1/2を説明することができる。	顕微鏡分析法の原理原則を理解し、基礎問題を明瞭に説明することができる。	顕微鏡分析法の原理原則を理解していないため、問題を説明することができない。				
学習・教育到達目標		(E) ②		JABEE基準1 (2)		(d)-(4)			
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		30	30	30				10	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 【 】		◎ 論理的思考力	◎ 論理的思考力	◎ 情報収集力・ 課題発見力					
態度・志向性(人間力) 【 】			○ 自己管理能力	○ 自己管理能力				◎ 主体性	
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	分析化学, 無機化学, 機器分析学, 学生実験
教科書	「分析化学Ⅱ」, 北森・宮村共著, (丸善出版)
補助教材等	配布プリント(補足資料, 英語論文:レポート)
学 習 上 の 留 意 点	
研究を遂行する以上, 何らかの機器分析装置に触れる。どのような機器分析装置であれ, その分析装置を利用するまでのプロセスは同様であり, 学問は根幹では繋がっており, 不要な知識がないことに気が付くと思う。化学現象は, 測定物質の様々な変化のうち, エネルギー移動を伴いながら, 物質の構成原子が組代わり, あるいは結合様式が変化することで生じる物質の質的变化を指す。本講義では, 物性化学を理解する上での分光分析の量子化学とその化学現象を直接的に観察する分析手法について, 講義する。講義の前半では, 物質の構造とその化学的性質を学び, 後半に固体, 固液界面(表面)及び固体・固液界面に関連する液体に関する講義を学術論文を通して行う。■レポートは, 紹介する学術論文(レター, フルペーパー)あるいは自分の研究に近い学術論文(英語論文に限る)についてまとめてもらいます。提出期限を厳守するなどの点を主体性・自己管理力の評価として行う。■小テストの日程は, 事前に口頭で伝えますので日ごろから予習復習すること。■中間試験は実施せず, 期末試験のみ行います。電子辞書を持参すること。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
研究に役立つような実践的な内容に触れるようにします。ただし, 原理原則を理解することに重きを置いておりますので, 少し難しいと感じるかもしれません。その時には, いつでも研究室に質問に来てください。指導教官の許可があれば, 分析データにコミットすることも可能です。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 精密分析化学の概要	ガイダンスを行う。データ処理に関して、精度・正確さ、有効数字・誤差の取扱いなどを習得する。	データ処理に関して予習復習すること。本講義に関する簡単なテストを実施する。
2	分光分析のための量子化学基礎1	電磁波の種類、電磁波と化学現象の関連性を習得する。	今まで学んだ量子化学(軌道など)を復習すること。確認テストを実施する。
3	分光分析のための量子化学基礎2	原子の量子論と電子構造1 水素原子の発光スペクトル、ボーア模型、電子の波動性(シュレディンガー方程式)を習得する。	第2回目の講義を復習する。
4	分光分析のための量子化学基礎3	原子の量子論と電子構造2 水素型原子・多電子原子の電子軌道と量子数、電子スピンを習得する。	第2・3回目の講義を復習する。
5	分光分析のための量子化学基礎4	分子の化学結合と分子軌道と混成軌道を理解し、分子軌道とその性質を習得する。配位結合の化学を理解する。化学結合と結晶構造の関係を習得する。	第2-4回目の講義を復習する。
6	電磁波分析	本科の講義機器分析で学んだ電磁波分析のうち、振動分光法あるいは吸光・蛍光分析法の利用方法を習得する。	本科4年生の機器分析を復習しておくこと。
7	放射化学分析法1	放射化分析法を通して、壊変反応を学び、核分裂・核融合について利用方法を習得する。	図書館・Web上で対応する項目を調査しておくこと。レポート課題を課す。
8	X線分光分析法1	X線の発生機構と装置概要を学び、X線分光分析法(X線回折、X線吸収、蛍光X線)と分子構造の関係性を習得する。	図書館・Web上で対応する項目を調査しておくこと。レポート課題を課す。
9	X線分光分析法2 電子分光分析(表面分析)1	電子分光分析(XPS, Auger)の原理と測定法を学び、その解析法を習得する。	第8回の講義を復習すること。
10	X線分光分析法3 電子分光分析(表面分析)2	X線分析(粉末X線)と電子分光分析(XPS)を利用方法を学術論文を通して習得する。	第8,9回の講義を復習すること。
11	顕微鏡分析1	顕微鏡分析の種類(実体顕微鏡と走査型顕微鏡)とそれぞれの原理および測定方法を習得する。	図書館・Web上で対応する項目を調査しておくこと。レポート課題を課す。
12	顕微鏡分析2	表面分析、分析顕微鏡について学び、分光法と顕微鏡の関連性について習得する。	第11回の講義を復習すること。
13	顕微鏡分析3	電子顕微鏡(SEM, TEM, SPM)の原理とその利用方法を学び、学術論文を通して習得する。	第11-12回の講義を復習すること。
14	固体・固液界面・液体の分析を複合的に利用した論文の解説	一つのサンプルに対して、固体としてX線、固液界面として表面分析、液体として溶液中の会合構造解析(NMR)を利用した学術論文を通して、核分析法の関連性を習得する。	第8-13回の講義を復習すること。
	期末試験		
15	試験の解説 授業改善アンケートの実施	試験問題の解説を通じて、理解を深めることができる。	
総 学 習 時 間 数			90 時間
講 義			30 時間
自学自習			60 時間