

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	分析化学
科目基礎情報						
科目番号	1413C01			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	化学コース			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	クリスチャン分析化学 原書7版 I.基礎編 (丸善出版)					
担当教員	山田 洋平					
到達目標						
分析化学の基礎となる統計学的な考え方、溶液内の化学平衡（主に酸塩基平衡・沈殿平衡）に関する理論の習得を目的とする。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)
化学平衡	化学平衡の考え方を酸塩基・錯生成・沈殿・分配平衡に展開し、目的成分の濃度を求める計算問題を解くことができる。			化学平衡の考え方を酸塩基・沈殿平衡に展開し、目的成分の濃度を求める計算問題を解くことができる。		化学平衡の考え方をを用いて、基本的な酸塩基・沈殿平衡に関する問題を解くことができる。
データ処理	実験値を統計的解析の知識を用いて解釈し、記述することができる。			実験値の情報を統計的解析の知識を用いて、読み取ることができる。		実験値の情報を統計的解析の知識を用いて、読み取ることができる。
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	分析化学は試料に含まれる成分やその含有量を調べたり、それらの化学構造や存在状態を解析する学問である。普段あまり意識をすることはないが、分析化学の技術や考え方は、医療・食品・環境など社会の広い分野で利用されている。本講義では、分析化学の基礎となる統計学的な考え方、溶液内の化学平衡（酸塩基平衡・錯生成平衡・沈殿平衡・分配平衡）に関する理論の習得を目的とする。					
授業の進め方・方法	講義と演習により進める。					
注意点	講義では関数電卓を使用する。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	分析化学とは何か～チョコレート中に含まれるカフェインの定量を例に～	分析の手順、絶対分析と相対分析、検量線の引き方について説明できる。		
		2週	試薬品位、基本的な分析器具と操作、試料採取と試料調製の基礎	試薬・器具の性能を理解するとともに、正しい使い方を説明することができる。 ロット（母集団）から分析試料に至るまでの過程を説明できる。		
		3週	分析化学におけるデータ処理その1（正確さと精度、誤差の種類、不確かさの伝播）	正確さと精度、誤差の種類について説明できる。有効数字を考慮した計算を実行できる。		
		4週	分析化学におけるデータ処理その2（標準偏差）	標準偏差の性質を説明できる。Excelで標準偏差を求めることができる。		
		5週	分析化学におけるデータ処理その3（信頼限界、誤差の伝播）	信頼限界、誤差の伝播に関する計算を行うことができる。 Excelで信頼限界を求めることができる。		
		6週	分析化学におけるデータ処理その4（有意差検定）	分析データに対して正しい検定方法【有意差検定（3種の検定）のいずれか】を選択、実行することができる。 Excelで有意差検定を実行できる。		
		7週	分析化学におけるデータ処理その5（結果の棄却に関する検定法・最小二乗法・相関係数）	結果の棄却に関する検定を実行できる。最小二乗法・相関係数の原理を説明でき、Excelで計算できる。		
		8週	分析化学におけるデータ処理その6（検出限界と定量限界）	検出限界と定量限界について説明できる。Excelで計算できる。		
	2ndQ	9週	分析化学におけるデータ処理その7（試料採取の統計学）	分析化学における試料採取の重要性について説明できる。二項分布に基づく試料採取の統計学を説明できる。		
		10週	学生発表：統計検定、QC検定の過去問にチャレンジ	9週までに学んだ知識と技術を活用して、資格試験の過去問にチャレンジしてみる。 学生による板書・スライドづくり、発表を課す。		
		11週	化学量論計算の再考、逆滴定	化学量論の計算の復習。正確な化学量論計算ができる。		
		12週	化学平衡に関する一般的概念、ギブス自由エネルギーと平衡定数の関係、ルシャトリエの原理	平衡定数の一般的な性質および、平衡論と速度論の関係を説明できる。		
		13週	平衡定数を用いる計算1	平衡定数の値の大小を常に意識し、正しい近似を用いて平衡に関する計算を実行できる。		
		14週	平衡定数を用いる計算2	衡活量、活量係数、イオン強度の概念を学び、演習問題を解くことができる。		
		15週	酸・塩基に関する化学平衡その1	酸の強さ（塩基の強さ）を定量的、定性的に説明できる。		
		16週	期末試験			
後期	3rdQ	1週	酸・塩基に関する化学平衡その1（弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩）	各種酸・塩基の平衡定数を文献から検索できる。弱酸、弱塩基、弱酸の塩・弱塩基の塩の溶液のpHを計算できる。		

		2週	酸・塩基に関する化学平衡その2（緩衝液）	ヘンダーソン・ハッセルバルヒの式を導出し、緩衝溶液のpH計算ができる。
		3週	酸・塩基に関する化学平衡その3（多塩基酸）	多塩基酸とその塩に関する演習問題を解くことができる。
		4週	酸・塩基に関する化学平衡その4（多塩基酸の塩）	多塩基酸とその塩に関する演習問題を解くことができる。任意のpHにおける解離化学種の存在分率の計算ができる。
		5週	酸・塩基滴定その1	酸塩基の価数・強弱に応じた滴定曲線を描くことができる。滴定率に応じた計算を実行することができる。
		6週	酸・塩基滴定その2	酸塩基の価数・強弱に応じた滴定曲線を描くことができる。滴定率に応じた計算を実行することができる。
		7週	酸・塩基滴定その3	酸塩基の価数・強弱に応じた滴定曲線を描くことができる。滴定率に応じた計算を実行することができる。
		8週	中間試験	後期1-7週の内容確認
	4thQ	9週	錯体と滴定その1 錯形成反応の導入（錯体の安定性）	錯体が安定な理由（キレート効果）をギブス自由エネルギーの観点から説明できる。
		10週	錯体と滴定その2	錯体滴定計算を行う
		11週	重量分析その1 沈殿生成の技術	不純物の少ない沈殿を得るために必要な操作を説明できる。
		12週	重量分析その2	重量分析計算を行う
		13週	機器分析の誘い～電磁波と物質の相互作用～	電磁波と物質の相互作用について説明することができる。
		14週	電磁波と物質の相互作用、吸光光度法	電磁波と物質の相互作用について説明することができる。
		15週	分析機器を学ぶ	リクエストの多い分析機器に関して、その原理を学ぶ。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4	
				電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4	
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	
				沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	4	
				強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	4	
				強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	4	
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	
				錯体の生成について説明できる。	4	
				陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	
				中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	
				酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	
				キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	
				光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	4	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	4	
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	4	
				溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	4	
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	4	
				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	4	
				特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	4	

評価割合

	試験	課題レポート	発表	合計
総合評価割合	60	30	5	95
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	60	30	5	95