

高知工業高等専門学校		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	T3048			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	SD 新素材・生命コース			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：井村久則・樋上照男「基礎から学ぶ分析化学」（化学同人）					
担当教員	三嶋 尚史					
到達目標						
1. 容量分析および重量分析の化学計算ができる。 2. 化学平衡の一般的な概念を理解することができる。 3. 酸・塩基の溶液のpH計算ができ、酸塩基滴定曲線が描ける。 4. 錯形成反応を理解できる。 5. 難溶性塩の溶解平衡を理解し、溶解度の計算ができる。 6. 溶媒抽出における分配の法則を理解できる。						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1 分析化学計算	モル濃度と規定度を十分に理解し、種々の分析化学計算ができる。		化学反応における基本的な容量分析計算ができる。		モル濃度を理解できない。簡単な化学計算ができない。	
評価項目2 化学平衡	化学平衡を十分に理解し、種々の溶液の平衡濃度計算ができる。		化学平衡を理解し、平衡定数を用いて溶液の平衡濃度を計算できる。		化学平衡の一般概念を理解できない。	
評価項目3 酸・塩基滴定	種々の酸・塩基滴定による溶液のpH計算ができ、pH曲線が描ける。		基本的な酸・塩基の溶液反応を理解し、pH計算ができる。		酸・塩基の溶液反応を理解できない。	
評価項目4 緩衝液	緩衝液を理解し、種々の緩衝液のpHを計算できる。		緩衝液を理解し、基本的な緩衝液のpHを計算できる。		緩衝液を理解できない。	
評価項目5 錯形成平衡	錯形成反応を十分に理解し、それらの平衡反応における化学計算ができる。		錯形成反応を理解し、反応式を用いて説明できる。		錯形成反応を理解できない。	
評価項目6 溶解平衡	難溶性塩の溶解性を十分に理解し、溶解平衡に関する種々の化学計算ができる。		難溶性塩の溶解性を理解し、溶解度積や溶解度を用いた計算ができる。		溶解平衡を理解できない。	
評価項目7 溶媒抽出	溶媒抽出における分配の法則を十分に理解し、分配平衡に関する種々の化学計算ができる。		溶媒抽出における分配の法則を理解し、分配係数、分配比、抽出率の計算ができる。		溶媒抽出における分配の法則を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (B)						
教育方法等						
概要	食酢中の酢酸濃度や地下水中のCaイオン濃度などは、酸塩基反応や錯体生成反応を利用して求められ、これらは分析化学の基本である。重量分析と容量分析の定量の原理は化学量論によって記述されるものである。本授業では、分析化学の基本原理を学び、それに関連する化学計算法を身につけることを学習目標としている。					
授業の進め方・方法	授業計画に従って教科書および補助プリントを用いて授業を行う。教科書にある例題の解法を講義することがメインになる。適宜、小テストや課題を課す。					
注意点	【成績評価基準・方法】 試験の成績を80％、平素の学習状況等（課題・小テスト等を含む）を20％の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均、学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお、通年科目における後学期中間の評価は前学期中間、前学期末、後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 【事前・事後学習】 事前学習として、授業資料をGoogleClassroomにアップするので、授業ノートを作成して授業で行う演習問題に目を通しておく。 事後学習として、授業中に学習した演習問題の復習をすること。授業中にできなかった演習問題に取り組むこと。					
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	定性分析と定量分析[1]：分析化学の基本的概念を学ぶ。	定性分析と定量分析の違いを理解する。モル濃度、質量モル濃度、ppm、ppbを理解できる。		
		2週	容量分析[1]：試料中の目的物の分析手順と容量分析計算法を学ぶ。	モル濃度を用いて溶液中の容量分析計算ができる。		
		3週	容量分析[2]：試料中の目的物の分析手順と容量分析計算法を学ぶ。	モル濃度を用いて溶液中の容量分析計算ができる。		
		4週	重量分析[1]：試料中の目的物の分析手順と容量分析計算法を学ぶ。	モル濃度を用いて溶液中の容量分析計算ができる。		
		5週	溶液内の化学平衡[1]：化学平衡の概念・平衡定数・ルシャトリエの法則・活量を学ぶ。	正反応・逆反応速度を正しく理解し、平衡定数を理解する。		
		6週	溶液内の化学平衡[2]：化学平衡の概念・平衡定数・ルシャトリエの法則・活量を学ぶ。	ルシャトリエの法則を理解する。平衡定数を用いた化学計算(1)～(5)ができる。		
		7週	溶液内の化学平衡[3]：化学平衡の概念・平衡定数・ルシャトリエの法則・活量を学ぶ。	ルシャトリエの法則を理解する。平衡定数を用いた化学計算(1)～(5)ができる。		
		8週	前学期中間試験	これまでの学習内容について定期試験によって確認する。		

後期	2ndQ	9週	酸塩基平衡とpH[1]: 酸塩基理論・弱酸や弱塩基・それらの塩・緩衝液についてpHの計算法を学ぶ。	酸塩基理論を理解する。酸・塩基の解離平衡反応を理解する。 水の自己プロトリス定数を理解する。
		10週	酸塩基平衡とpH[2]: 酸塩基理論・弱酸や弱塩基・それらの塩・緩衝液についてpHの計算法を学ぶ。	pHの定義と計算方法を理解する。強酸・強塩基のpH計算ができる。
		11週	酸塩基平衡とpH[3]: 酸塩基理論・弱酸や弱塩基・それらの塩・緩衝液についてpHの計算法を学ぶ。	弱酸や弱塩基の解離平衡を理解し、pH計算ができる。弱酸や弱塩基の塩の解離平衡を理解し、pH計算ができる。
		12週	酸塩基平衡とpH[4]: 酸塩基理論・弱酸や弱塩基・それらの塩・緩衝液についてpHの計算法を学ぶ。	緩衝液を理解し、ヘンダーソン・ハッセルバルヒの式が導出できる。
		13週	酸塩基平衡とpH[5]: 酸塩基理論・弱酸や弱塩基・それらの塩・緩衝液についてpHの計算法を学ぶ。	種々の緩衝液のpHの計算ができる。
		14週	酸塩基滴定とpH[1]: 様々な酸塩基滴定のpH計算から滴定曲線を求める。	強酸と強塩基の滴定を理解し、pH計算ができ、pH曲線が描ける。 酸塩基反応における指示薬を理解できる。
		15週	前学期末試験	これまでの学習内容について定期試験によって確認する。
		16週	酸塩基滴定とpH[2]: 様々な酸塩基滴定のpH計算から滴定曲線を求める。	強塩基による弱酸の滴定を理解し、pH計算ができ、pH曲線が描ける。
	3rdQ	1週	酸塩基滴定とpH[3]: 様々な酸塩基滴定のpH計算から滴定曲線を求める。	強酸による弱塩基の滴定を理解し、pH計算ができ、pH曲線が描ける。
		2週	酸塩基滴定とpH[4]: 様々な酸塩基滴定のpH計算から滴定曲線を求める。	二酸塩基の滴定反応を理解し、pH計算ができ、pH曲線が描ける。
		3週	酸塩基滴定とpH[5]: 様々な酸塩基滴定のpH計算から滴定曲線を求める。	炭酸ナトリウムの滴定反応を理解し、pH計算ができ、pH曲線が描ける。
		4週	錯形成平衡とキレート滴定[1]: 錯形成平衡の取り扱い、配位子と金属イオンの親和性、配位子の定量的な解析を学ぶ。	錯体の形成反応と解離反応を理解できる。 錯形成反応における逐次反応および全反応の平衡定数を理解できる。
		5週	錯形成平衡とキレート滴定[2]: 錯形成平衡の取り扱い、配位子と金属イオンの親和性、配位子の定量的な解析を学ぶ。	EDTAの平衡反応において、EDTAのモル分率とpHの関係を理解できる。
		6週	錯形成平衡とキレート滴定[3]: 錯形成平衡の取り扱い、配位子と金属イオンの親和性、配位子の定量的な解析を学ぶ。	EDTAと金属イオンの反応に関する溶液濃度等の化学計算ができる。
		7週	錯形成平衡とキレート滴定[4]: 錯形成平衡の取り扱い、配位子と金属イオンの親和性、配位子の定量的な解析を学ぶ。	キレート滴定における金属指示薬について理解することができる。
		8週	後学期中間試験	これまでの学習内容について定期試験によって確認する。
	4thQ	9週	溶解平衡と沈殿滴定[1]: 難溶性塩の溶解平衡、溶解度積を用いた物質の溶解度の計算法を学ぶ。	難溶性塩の溶解性について理解することができる。
		10週	溶解平衡と沈殿滴定[2]: 難溶性塩の溶解平衡、溶解度積を用いた物質の溶解度の計算法を学ぶ。	溶解度や溶解度積を用いた化学計算ができる。
		11週	溶解平衡と沈殿滴定[3]: 難溶性塩の溶解平衡、溶解度積を用いた物質の溶解度の計算法を学ぶ。	溶解度や溶解度積を用いた化学計算ができる。沈殿物の溶解に影響を与える因子について理解することができる。
		12週	溶媒抽出[1]: 互いに混ざり合わない2つの液相間における溶質の分配平衡について学ぶ。	溶媒抽出の方法を理解することができる。 分配の法則を理解し、分配定数・分配比・抽出率を利用することができる。
		13週	溶媒抽出[2]: 互いに混ざり合わない2つの液相間における溶質の分配平衡について学ぶ。	非電解質の溶媒抽出における分配係数・分配比・抽出率の算出ができる。
		14週	溶媒抽出[3]: 互いに混ざり合わない2つの液相間における溶質の分配平衡について学ぶ。	有機酸や金属錯体の分配平衡を理解することができる。
		15週	学年末試験	これまでの学習内容について定期試験によって確認する。
		16週	まとめ	1年間に学習した内容についての総まとめおよび今後の専門化学の学習へ活用できる。

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	無機化学	配位結合の形成について説明できる。	1	
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	2	
			分析化学	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	前7,前8,前9
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	後11,後12
				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	後11,後12
				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	前5,前6,前7,前8,前10,後1
				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	前11,前12,前15,後2,後3,後4,後5
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	前13,前14
				錯体の生成について説明できる。	4	後6,後7,後8

				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	前1,前2,前3,前4,後9,後10	
				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	前3,前4,前15	
				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	前3,前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	後6,後7,後8	
				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	後13,後14,後15	
				溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	4	後13,後14,後15	
				物理化学	平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	前5
					諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	前6
					均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	前5

評価割合			
	試験	小テスト・課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	30	10	40
専門的能力	50	10	60
分野横断的能力	0	0	0