

新居浜工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	分析化学実験	
科目基礎情報							
科目番号	140207			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	生物応用化学科			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	3		
教科書/教材	分析化学実験テキスト 新居浜高専・生物応用化学科編集、実験を安全に行うために 化学同人編集部 (化学同人)、続実験を安全に行うために 化学同人編集部 (化学同人)						
担当教員	喜多 晃久,大村 聡						
到達目標							
1. 分析化学分野、生物分野の実験における安全の基本的知識を身につけ、注意して実験できること。 2. 分析化学実験で用いる器具の名称が分かり、取り扱いができること。 3. 溶液のモル濃度、質量パーセント濃度、比重、希釈についての基本的な計算ができること。 4. るつばやガラスフィルターを用いて質量分析の操作ができ、目的物質の純度、含有率の理論値や実験値を求められること。 5. 中和滴定、酸化還元滴定、キレート滴定などの操作ができ、その結果から目的物質の濃度を求められること。 6. 生物実験における基本的な用語が説明でき、酵素や微生物の基本的な取り扱いができること。 7. 実験ノートおよびレポートの書き方を身につけること。							
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	
到達目標1	分析化学分野、生物分野の実験における安全の基本的知識の意味を説明でき、注意して実験できる。			分析化学分野、生物分野の実験における安全の基本的知識が身につく、注意して実験できる。		分析化学分野、生物分野の実験における安全の基本的知識が身につかず、注意して実験できない。	
到達目標2	分析化学実験で用いる器具の名称が分かり、目的に応じて適切な器具を選んで取り扱うことができる。			分析化学実験で用いる器具の名称が分かり、取り扱いができる。		分析化学実験で用いる器具の名称が分からず、取り扱いができない。	
到達目標3	溶液のモル濃度、質量パーセント濃度、比重、希釈について、実験結果に基づいた計算ができる。			溶液のモル濃度、質量パーセント濃度、比重、希釈についての基本的な計算ができる。		溶液のモル濃度、質量パーセント濃度、比重、希釈についての基本的な計算ができない。	
到達目標4	実験器具を用い、質量分析の操作ができ、目的物質の純度、含有率の理論値や実験値を求められることができる。			実験器具を用い、質量分析の操作ができ、教員とのやり取りを通して目的物質の純度、含有率の理論値や実験値を求められることができる。		実験器具を用い、質量分析の操作ができない。目的物質の純度、含有率の理論値や実験値を求められることができない。	
到達目標5	中和滴定、酸化還元滴定、キレート滴定などの操作ができ、その結果から目的物質の濃度を求められることができる。			中和滴定、酸化還元滴定、キレート滴定などの操作ができ、教員とのやり取りを通して、その結果から目的物質の濃度を求められる。		中和滴定、酸化還元滴定、キレート滴定などの操作ができない。その結果から目的物質の濃度を求めることができない。	
到達目標6	生物実験における基本的な用語が説明でき、酵素や微生物の基本的な取り扱いができる。			生物実験における基本的な用語が説明でき、酵素や微生物の基本的な取り扱いができる。		生物実験における基本的な用語が説明できない。酵素や微生物の基本的な取り扱いができない。	
到達目標7	実験ノートおよびレポートの書き方を身につけている。			実験ノートおよびレポートの書き方を身につけている。		実験ノートおよびレポートの書き方を身につけていない。	
学科の到達目標項目との関係							
専門知識 (B)							
教育方法等							
概要	実験テーマ毎に実験目的と解説、実技、レポート提出を行い、分析器具の使い方（安全性や廃液処理も含めて）を体得するとともに、定量分析（重量分析、容量分析）の理論を理解することを目的とする。また微生物の培養に関する基本的な実験に加え、微生物の持つ能力や酵素についても実験を行い、微生物や酵素に関する扱い方や性質を理解することを目的とする。						
授業の進め方・方法	実験室で、まず、実験内容の説明と実施方法、及び注意点を解説し、実験は、各個人で行う。レポートについては、確認後、各個人に対して改善点等を指導する。						
注意点	高専では、将来、実践的技術者として活躍するために、実験は最も重要な科目と位置づけている。そのため何を目的に実験するのかをしっかりと意識して実験するとともに、測定結果や観測結果を解析できる能力を身につけて欲しい。後期の生物に関する実験では微生物や酵素の取り扱い方などの基本操作を学ぶのでしっかりと身につけてほしい。						
本科目の区分							
Webシラバスと本校履修要覧の科目区分では表記がことなるので注意すること。本科目は履修要覧 (p.9) に記載する「①必修科目」である。							
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	分析化学実験の説明と準備及び安全教育		1,3 「モル」「濃度計算」「精密天秤」		
		2週	濃度計算の演習質量分析実験についての講義および演習		3 「モル」「モル濃度」「質量パーセント濃度」		
		3週	硫酸銅中の結晶水の定量		4,7 「質量分析」「結晶水」		
		4週	みょうばん中のアルミニウムの定量		4,7 「質量分析」「みょうばん」		
		5週	ニッケルの定量、みょうばん中のアルミニウムの定量		4,7 「質量分析」「みょうばん」「ニッケル」		
		6週	ニッケルの定量、みょうばん中のアルミニウムの定量、質量分析実験の復習演習		1,2,3,4,7 「質量分析」「みょうばん」「ニッケル」		

後期		7週	中間試験	
		8週	試験返却と解説。容量分析実験（中和反応）の説明および演習	5,7 「中和滴定」
	2ndQ	9週	容量分析実験（中和反応）の準備および練習実験	5,7 「中和滴定」
		10週	炭酸ナトリウム標準溶液の調製及び練習実験	5,7 「中和滴定」
		11週	塩酸水溶液及び水酸化ナトリウム溶液の濃度標定	5,7 「中和滴定」
		12週	食酢中の酢酸の定量	5,7 「中和滴定」「比重ビン」
		13週	ソーダ灰の定量（二段滴定）	5,7 「中和滴定」「二段滴定」
		14週	中和滴定実技試験	5,7 「中和滴定」
		15週	容量分析実験（中和滴定）の復習演習	
		16週	期末試験	
	3rdQ	1週	過マンガン酸カリウム標準溶液の調製（溶液作成）	5,7 「酸化還元滴定」
		2週	過マンガン酸カリウム標準溶液の調製（濃度標定）。硫酸アンモニウム鉄（II）中の鉄の定量	5,7 「酸化還元滴定」
		3週	酸化還元滴定実技試験（化学的酸素消費量（COD））	5,7 「酸化還元滴定」「COD」
		4週	過酸化水素水の定量、ヨウ素標準溶液の調製（溶液作成）	5,7 「酸化還元滴定」
		5週	ヨウ素標準溶液の調製（濃度標定）、亜硫酸ナトリウム中の亜硫酸の定量	5,7 「酸化還元滴定」
		6週	塩素の定量、銀廃液からの銀の回収	5,7 「酸化還元滴定」
		7週	容量分析（酸化還元滴定）の復習、演習	3,5 「モル濃度」「酸化」「還元」「酸化還元滴定」
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験返却と解説。容量分析実験（キレート滴定）の説明と演習。硫酸マグネシウム中のマグネシウムの定量（キレート滴定）、片づけ	5,7 「キレート滴定」
		10週	生物実験に関する講義、器具チェック	6,7
		11週	空気中・土壌中あるいは手に付着している微生物群の検出	6,7 「培養」
		12週	菌の単離及び増殖試験	6,7 「単離」「増殖」
		13週	酵母の物質代謝	6,7 「微生物の物質代謝」
		14週	アミラーゼを用いた酵素反応（pHの影響）	6,7 「酵素反応」
		15週	アミラーゼを用いた酵素反応（温度の影響）、片づけ	6,7 「酵素反応」
		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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15

専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	分析化学実験	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	4		
				酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	4		
				キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	実験態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	50	0	0	20	0	30	100
基礎的能力	20	0	0	10	0	20	50
専門的能力	30	0	0	10	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0