

苫小牧工業高等専門学校	創造工学科（応用化学・生物系 共通科目）	開講年度	令和05年度（2023年度）
-------------	-------------------------	------	----------------

学科到達目標

【学習目標】			
Ⅰ 人間性：正課、行事、課外活動等を通して、豊かな人間性と教養および自主自律の精神を身につける。			
Ⅱ 実践性：創造力の基礎として、実践力および将来に向けて自らを向上させる学習習慣を身につける。			
Ⅲ 国際性：世界に目を向ける姿勢と教養およびコミュニケーションの基礎能力を身につける。			
【実務経験のある教員による授業科目一覧】			
学科		開講年次	共通・学科
創造工学科（応用化学・生物系）		本4年	系
創造工学科（応用化学・生物系）		本4年	系
創造工学科（応用化学・生物系）		本5年	系
創造工学科（応用化学・生物系）		本5年	系
創造工学科（応用化学・生物系）		本5年	系
			専門・一般
			専門
			専門
			専門
			専門
			専門

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4
専門	必修	創造工学Ⅱ	0001	履修単位	2					2		2												奥田 弥生, 平野 博人, 藤田 彩華			
専門	必修	応用化学基礎	0002	履修単位	2					2		2												奥田 弥生			
専門	必修	有機化学Ⅰ	0003	履修単位	1							2												櫻村 奈生			
専門	必修	生物学	0004	履修単位	1					2														宇津野 国治			
専門	必修	応用化学・生物実験Ⅰ	0005	履修単位	3					3		3												大島 和浩, 奥田 弥生, 甲野 裕之, 佐藤 森平, 野 博人, 古崎 毅			

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	創造工学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		0001		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		実験・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 2	
開設学科		創造工学科 (応用化学・生物系共通科目)		対象学年		2	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		各系作成のプリントなど					
担当教員		奥田 弥生,平野 博人,藤田 彩華					
到達目標							
【工学基礎能力】自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに、他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる。 【キャリアデザイン】自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え、その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる。 【情報セキュリティ】ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解する。 【技術者倫理】技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解する。 【課題発見型学習】課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組み、聞き手に分かりやすく論理的に発表できる。 ・ 【汎用的技能】自らの役割に責任を持ち、他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。 【汎用的技能】収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。							
ループリック							
		理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
工学基礎能力		自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに、他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる。		自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができる。		自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができない。	
キャリアデザイン		自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え、その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる。		自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができる。		自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができない。	
情報セキュリティ教育		技ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる。		ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる。		ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できない。	
技術者倫理		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる。		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる。		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できない。	
課題発見型学習		課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組み、聞き手に分かりやすく論理的に発表できる。		課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組むことができる。		課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取り組むことができない。	
汎用的技能		自らの役割に責任を持ち、他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。		他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。		他社と協働作業に取り組むことができない。	
汎用的技能		収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。		収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。		収集した情報の取捨選択・整理・分類を行うことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力							
教育方法等							
概要		自身の専門分野における演習や実験に加え、自身に関連する可能性のある他専門分野に関する演習や実験を通して、幅広く工学的基礎知識・技術を身に付ける。 また、専門分野ごとに異なる視点・考え方を理解でき、幅広い観点において工学を捉えられるようになることを目的に、各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う。 上記に加えて、現代社会に必要な情報リテラシー、技術者に必要な倫理観、自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする。					
授業の進め方・方法		授業は、基本的に実験や演習などを中心に行う。 グループ単位での演習や実験も行われる。 課題の提出などに当たっては、Blackboardなどが使用されることもある。 また、講義室の変更などに関する連絡はOffice365のメールにより行われる。					
注意点		・BlackboardやOffice365のメールを、確実に利用できる様にしておくこと。 ・授業時間以外も活用して課題作製や調査研究などに取り組むことが必要となる場合もあります。 ・グループ学習では、自分の役割を見つけ、グループ活動に積極的に参加すること。 ・学習にあたっては、自己のキャリアについて常に意識し、将来の進路選択を行う際の参考にすること。					
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	前期内容ガイダンス		自らの現状を認識し、将来の目標に対して現状で必要な学習や活動を考えることができる。		
		2週	自専門系内容 (1) 質量測定①		質量測定に必要な機器を正しく使用できる。		
		3週	自専門系内容 (2) レポートの書き方①		レポートの形式と書き方を理解し、適切な記述ができる。		
		4週	自専門系内容 (3) 沈殿のろ過・洗浄		沈殿のろ過と洗浄操作を正しく行うことができる。		

		5週	自専門系内容（４）レポートの書き方②	レポートの形式と書き方を理解し、適切な記述ができる。 図表を正しく書くことができる。	
		6週	自専門系内容（５）反応式の書き方	正しく化学反応式を書くことができる。	
		7週	自専門系内容（６）溶液の濃度①	溶液の調製ができる。また、溶液調製に必要な計算ができる。	
		8週	自専門系内容（７）溶液の濃度②、溶液の希釈	溶液の調製、一般的な溶液の希釈ができる。	
		2ndQ	9週	自専門系内容（８）質量測定②	質量測定に必要な機器を正しく使用できる。
			10週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（１） -Arduinoの仕組み-	次世代社会での工学におけるIoTの重要性および、通信技術やマイコンの役割を理解できる。
			11週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（２） -各種入力センサ制御-	Arduinoプログラムの基礎となるアナログ・デジタル入出力、変数、制御文、関数などについて理解できる。
			12週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT（３） -各種出力部品制御-	超音波センサ、ジャイロセンサなどの入力センサの制御について理解できる。
	13週		Arduino製作実験を通して学ぶIoT（４） -各種出力部品制御-	モーター、LEDなどの出力部品の制御について理解できる。	
	14週		情報セキュリティ教育	ICT技術を利用する上での様々な脅威を認識できる。	
	15週		キャリア講演	高専卒業生の講演を聞き、起業についての知識を身につけることができる。	
	16週				
	後期	3rdQ	1週	後期内容ガイダンス	自らの現状を認識し、将来の目標に対して現状に必要な学習や活動を考えることができる。
			2週	グループワーク演習 -ガイダンス、自身のタイプ分け-	自己分析手法について理解できる。
			3週	都市・環境系専門内容（１）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。
			4週	都市・環境系専門内容（２）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。
5週			都市・環境系専門内容（３）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。	
6週			都市・環境系専門内容（４）	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。	
7週			グループワーク演習 -テーマ説明-	グループワークで実施する内容について自ら調査し理解を深めることができる。	
8週			技術者倫理教育	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解できる。	
4thQ		9週	インキュベーション講演	高専卒業生の講演を聞き、起業についての知識を身につけることができる。	
		10週	グループワーク演習 -アイスブレイク、合意形成演習-	グループ討議における合意形成手法を理解し、実践できる。 課題に対するグループ討議に、自ら積極的に参加することができる。	
		11週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる。 作業の中において情報を収集・整理・分析し、活用していくことができる。	
		12週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる。 作業の中において情報を収集・整理・分析し、活用していくことができる。	
		13週	グループワーク演習 -発表資料の作成-	主体性をもってグループでの作業に参加できる。 論理的な説明ができるように、文章・図表などを用いた発表資料を作成できる。	
		14週	グループワーク演習 -プレゼンテーション-	聞き手に理解してもらうことを意識して、論理的な発表や質疑応答ができる。 相手の発表内容を理解し、質問ができる。	
		15週	ポートフォリオ	自らを省みて、今後の自分の取り組みなどについて考えることができる。	
		16週			

評価割合				
	課題・レポート	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	0	10	10	20
専門的能力	40	0	0	40
分野横断的能力	20	10	10	40

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	応用化学基礎	
科目基礎情報							
科目番号		0002		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		創造工学科（応用化学・生物系共通科目）		対象学年		2	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：井村久則・樋上照男編「基礎から学ぶ分析化学」化学同人，古崎毅・奥田弥生・川村静夫共著「苫小牧工業高等専門学校物質工学科の学生のための無機化学」／参考図書：サイエンスビュー「化学総合資料」実教出版，R.B.Heslop著，斎藤喜彦訳「無機化学 上・下」東京化学同人					
担当教員		奥田 弥生					
到達目標							
1. 有効数字を考慮した計算ができる。 2. 化学量論に基づき正しく反応式を書くことができる。 3. 溶液の濃度を正しく計算することができる。 4. 反応式に対応する平衡定数の式を書くことができる。 5. プレンステッドローリーの定義に基づいて物質を酸，塩基，塩およびそれ以外の物質に分類することができる。 6. 溶液中に存在する化学種について電荷均衡式，質量均衡式を書くことができる。 7. 溶液のpHを計算できる。 8. 元素の定義、原子の構成要素、同位体、放射性同位体，原子の構造，多くの元素には同位体が存在することを説明することができる。 9. 電子のエネルギー状態は4つの量子数によって支配されていること，電子が電子軌道に収納される際には原則としてPauliの排他律，Hund則及びAufbauの原理に基づいて配置されていること，さらに電子軌道は定まった形状を有していることを説明できる。 10. 電子配列に基づき，元素の物理的・化学的性質には周期性があることを説明できる。 11. イオン結合・共有結合の特徴，電気陰性度を説明することができる。							
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	
1. 有効数字を考慮した計算ができる。		有効数字を考慮した計算ができ，演習問題において自ら有効数字を考慮し答えを導くことができる。		有効数字を考慮した基礎的な計算ができる。		有効数字を考慮した基礎的な計算ができない。	
2. 化学量論に基づき正しく反応式を書くことができる。		化学量論に基づき正しく複雑な反応の反応式を書くことができる。		化学量論に基づき正しく単純な反応の反応式を書くことができる。		化学量論に基づき正しく反応式を書くことができない。	
3. 溶液の濃度を正しく計算することができる。		複雑な溶液の濃度を正しく計算することができる。		基本的な溶液の濃度を正しく計算することができる。		溶液の濃度を正しく計算することができない。	
4. 反応式に対応する平衡定数の式を書くことができる。		複雑な反応式に対応する平衡定数の式を書くことができる。		基本的な反応式に対応する平衡定数の式を書くことができる。		反応式に対応する平衡定数の式を書くことができない。	
5. プレンステッドローリーの定義に基づいて物質を酸，塩基，塩およびそれ以外の物質に分類することができる。		プレンステッドローリーの定義に基づいて多くの物質を酸，塩基，塩およびそれ以外の物質に分類することができる。		プレンステッドローリーの定義に基づいて代表的な物質を酸，塩基，塩およびそれ以外の物質に分類することができる。		プレンステッドローリーの定義に基づいて物質を酸，塩基，塩およびそれ以外の物質に分類することができない。	
6. 溶液中に存在する化学種について電荷均衡式，質量均衡式を書くことができる。		複雑な溶液中に存在する化学種について電荷均衡式，質量均衡式を書くことができる。		単純な溶液中に存在する化学種について電荷均衡式，質量均衡式を書くことができる。		溶液中に存在する化学種について電荷均衡式，質量均衡式を書くことができない。	
7. 溶液のpHを計算できる。		複雑な溶液のpHを計算できる。		酸や塩基などの単純な溶液のpHを計算できる。		溶液のpHを計算できない。	
8. 元素の定義、原子の構成要素、同位体、放射性同位体，原子の構造，多くの元素には同位体が存在することを説明することができる。		元素の定義，原子の構成要素，同位体，放射性同位体，原子の構造，多くの元素には同位体が存在することを説明することができる。		元素の定義，原子の構成要素，同位体，放射性同位体，原子の構造，多くの元素には同位体が存在することこの内，半数を説明することができる。		元素の定義，原子の構成要素，同位体，放射性同位体，原子の構造，多くの元素には同位体が存在することを説明することができない。	
9. 電子のエネルギー状態は4つの量子数によって支配されていること，電子が電子軌道に収納される際には原則としてPauliの排他律，Hund則及びAufbauの原理に基づいて配置されていること及び電子軌道は定まった形状を有していることを説明できる。		電子のエネルギー状態は4つの量子数によって支配されていること，電子が電子軌道に収納される際には原則としてPauliの排他律，Hund則及びAufbauの原理に基づいて配置されていること及び電子軌道は定まった形状を有していることを説明できる。		電子のエネルギー状態は4つの量子数によって支配されていること，電子が電子軌道に収納される際には原則としてPauliの排他律，Hund則及びAufbauの原理に基づいて配置されていること及び電子軌道は定まった形状を有していることの内，半数を説明することができる。		電子のエネルギー状態は4つの量子数によって支配されていること，電子が電子軌道に収納される際には原則としてPauliの排他律，Hund則及びAufbauの原理に基づいて配置されていること及び電子軌道は定まった形状を有していることを説明できない。	
10. 電子配列に基づき，元素の物理的・化学的性質には周期性があることを説明できる。		電子配列に基づき，元素の物理的・化学的性質には周期性があることが説明できる。		元素の物理的・化学的性質には周期性があることの基本的な説明ができる。		元素の物理的・化学的性質には周期性があることの基本的な説明ができない。	
11. イオン結合・共有結合の特徴，電気陰性度を説明することができる。		イオン結合・に基づき，元素の物理的共有結合の特徴，電気陰性度を説明することができる。		イオン結合・共有結合の特徴，電気陰性度の基本的な説明ができる。		イオン結合・共有結合の特徴，電気陰性度の基本的な説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力							
教育方法等							
概要		前期は分析化学，後期は無機化学分野の基礎的知識を教授する。 ・重量分析，容量分析あるいは電気化学的分析等，種々の分析法の基礎となる酸・塩基について，溶液内化学種の濃度を計算で求めるためのイオン平衡の知識を教授し，計算法を解説する。 ・元素の定義，原子の電子構造，元素の周期性，化学結合についての基礎的知識を教授する。					
授業の進め方・方法		・授業は資料を提示して説明する座学中心に進めるが，適宜，課題を課すことにより理解を深め，知識定着の状況を点検する。 ・教科書，ノート，筆記具および電卓を持参すること。					

注意点	・化学Ⅰ，Ⅱで習得した知識が基礎となるので，関連科目についてはよく復習し受講すること。 ・実際に学習した知識を身に付けるためには，単に講義を聴くだけでなく自学自習を行い，繰り返し演習問題に取り組む（復習に力を入れる）こと。 ・学習達成目標を達成できているかどうかを，適宜実施する小試験，定期試験および課題により総合評価する（小試験40%，定期試験40%，課題20%の割合）。合格点は60点である。 ・学業成績の評価点が60点に満たないものについては再試験を行うことがある。この場合，再試験の結果を定期試験の評点として再評価する。再試験を受けたものの成績評価は60点を超えないものとする。			
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	ガイダンス 分析化学とは 数と量，単位	有効数字を考慮した計算ができる。
		2週	化合物の名称と反応式の書き方	代表的なイオンや化合物を化学式で表すことができる。
		3週	化合物の名称と反応式の書き方 2	化学量論に基づき，正しく反応式を書くことができる。
		4週	溶液の濃度	濃度の表し方を理解し，正しく計算することができる。
		5週	溶液の濃度 2	異なる表し方の濃度を換算することができる。
		6週	化学反応と化学平衡	質量均衡式，電荷均衡式を書くことができる。
		7週	化学反応と化学平衡 2	反応式に対応する質量作用の法則（平衡定数の式）を書くことができる。
		8週	水の電離，水素イオン濃度と水素イオン指数	水素イオン濃度と pH を相互に変換できる。
	2ndQ	9週	酸・塩基の定義	ブレンステッド-ローリーの定義に基づいて，物質を酸・塩基・塩およびそれ以外の物質に分類することができる。
		10週	強酸・強塩基の水溶液	希薄な溶液のpHを計算することができる。
		11週	弱酸・弱塩基の水溶液 一塩基酸および一酸塩基の水素イオン濃度とpH	弱酸溶液のpHを計算することができる。
		12週	弱酸・弱塩基の水溶液 2	弱酸溶液のpHを計算することができる。
		13週	共役酸塩基対と緩衝溶液	緩衝溶液のpHを計算することができる。
		14週	混合溶液	種々の酸・塩基混合溶液のpHを計算することができる。
		15週	混合溶液 2	種々の酸・塩基混合溶液のpHを計算することができる。
		16週	定期試験	
後期	3rdQ	1週	元素について(1) ～元素の定義，物質の構成～	元素の定義、物質の構成（純物質，混合物，単体，化合物）について説明することができる。
		2週	元素について(2) ～原子構造の解明と歴史的背景，原子の構成要素（原子核，電子，陽子，中性子），原子番号～	原子の構造解明の歴史的背景を説明することができる。原子の構成要素について図示して説明することができる。
		3週	元素について(3) ～同位体，放射性同位体，放射線，放射性同位体元素の崩壊と半減期～	同位体，放射性同位体，放射線について説明できる。放射性元素の崩壊定数・半減期の算出ができる。
		4週	元素について(4) ～原子量～	原子の質量から原子の質量欠損が算出できる。
		5週	原子の電子構造(1) ～水素原子のスペクトル，ラザフォードの原子モデルの量子論的解釈～	電子軌道の不連続性，ラザフォードの原子モデルについて説明できる。
		6週	原子の電子構造(2) ～ボーアの水素原子モデルとボーア半径，基底状態における水素原子の電子エネルギー～	ボーアの原子モデルについて説明でき，ボーア半径および基底状態における水素原子の電子エネルギーを算出することができる。
		7週	原子の電子構造(3) ～Rydberg定数の解釈，4つの量子数および電子配置の表示法，Pauliの排他律～	ボーアの原子モデルからRydberg定数を解釈できる。4つの量子数について説明できる。
		8週	原子の電子構造(4) ～電子軌道，Aufbauの原理，Hundの規則，Aufbauの原理の例外～	各種の電子軌道s軌道，p軌道，d軌道の形状を図を書いて説明できる。Aufbauの原理とHundの規則から電子配置を表示できる。また，例外としてAufbauの原理に基づかない電子配置をとる元素があり，その理由を説明できる。
	4thQ	9週	原子の電子構造(5) ～有効核電荷および遮蔽定数の定義～	有効核電荷および遮蔽定数について説明できる。
		10週	原子の電子構造(6) ～Slaterによる遮蔽定数の計算～ 元素の周期性(1) ～電子配列の周期性と周期表～	Slaterの方法による遮蔽定数および有効核電荷を算出できる。 電子配列に基づいた元素の周期性を説明できる。
		11週	元素の周期性(2) ～典型元素と遷移元素，イオン化エネルギーの定義と求め方～	典型元素と遷移元素の電子構造の違いを説明できる。 イオン化エネルギーの定義を説明でき算出することができる。
		12週	元素の周期性(3) ～電子親和力の定義～ 化学結合(1) ～イオン結晶の定義～	電子親和力，イオン結合の定義を説明することができる。
		13週	化学結合(2) ～イオン結晶の格子エネルギーの定義と求め方～	イオン結晶の格子エネルギーを算出できる。

	14週	化学結合(3) ～Born-Harberサイクルを用いた電子親和力の求め方, イオン半径の定義～	Born-Haberサイクルを用いて電子親和力を算出できる。Paulingの仮定からイオン半径が算出できる。	
	15週	化学結合(4) ～共有結合の定義, Paulingによる電気陰性度の求め方～	共有結合および電気陰性度の定義を説明でき, Paulingによる電気陰性度を算出できる。	
	16週	定期試験		
評価割合				
	定期試験	小試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	20	20	15	55
専門的能力	20	20	5	45

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	有機化学Ⅰ	
科目基礎情報							
科目番号		0003		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: 1	
開設学科		創造工学科 (応用化学・生物系共通科目)		対象学年		2	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		J. McMurry著, 児玉 三明 他訳「マクマリー有機化学概説 第7版」東京化学同人／「HGS分子構造模型 有機化学学生用セット」丸善出版					
担当教員		樫村 奈生					
到達目標							
アルカン, アルケン, アルキンの化学構造を説明できる。簡単な化合物の官能基を指摘し, IUPAC命名法に関する問題を解くことができる。アルケン・芳香族化合物の代表的な反応を例示できる。共鳴論を用いて, 共役ジエンへの1,4-付加, ベンゼンの安定性を説明できる。							
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	
到達目標1		複雑なアルカン, アルケン, アルキンの化学構造を説明できる。		簡単なアルカン, アルケン, アルキンの化学構造を説明できる。		アルカン, アルケン, アルキンの化学構造を説明できない。	
到達目標2		複雑な化合物の官能基を指摘し, IUPAC命名法に関する問題を解くことができる。		簡単な化合物の官能基を指摘し, IUPAC命名法に関する問題を解くことができる。		簡単な化合物の官能基を指摘し, IUPAC命名法に関する問題を解くことができない。	
到達目標3		アルケン・芳香族化合物の代表的な反応を例示し, 電子論を用いて反応機構を説明できる。		アルケン・芳香族化合物の代表的な反応を例示できる。		アルケン・芳香族化合物の代表的な反応を例示できない。	
到達目標4		共鳴論を用いて, 共役ジエンへの1,4-付加, ベンゼンの安定性および芳香族化合物の配向性を説明できる。		共鳴論を用いて, 共役ジエンへの1,4-付加, ベンゼンの安定性を説明できる。		共鳴論を用いて, 共役ジエンへの1,4-付加, ベンゼンの安定性を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力							
教育方法等							
概要		有機化学を学習する上で基礎となる有機化合物の命名法, 立体構造および反応に関する基礎的な知識, アルケンおよび芳香族化合物の代表的な反応に関する基礎的な知識を教授する。教科書・ノート・分子模型を持参すること。					
授業の進め方・方法		原子の構造, 化学結合に関する基礎的な知識の理解を前提とする。講義中に用いた化合物を分子模型で作製し, 立体構造のイメージトレーニングに励むこと。					
注意点		課題・試験において授業項目に対する達成目標に関する問題を出題し, 達成度を総合的に評価する。合格点は60点である。成績評価が60点未満の場合は再試験を実施することがあるが, 定期試験の実施日に手書きの講義ノート, および期日までにすべての課題・CBTを提出した学生のみがその対象となる。再試験の得点は上記の定期試験と中間試験の占める割合 (70%) までとし, 再試験を受けた者の成績評価は60点を超えないものとする。					
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		
後期	3rdQ	1週	1.有機化合物の構造と結合 (1章) 1-1共有結合		有機化学の定義を想起できる。共有結合と極性共有結合について説明できる。		
		2週	1-2エタン, エテン, エチンの構造		混成軌道からメタン, エタン, エチレン, エチンの立体構造を説明できる。		
		3週	2.アルカン (2章) 2-1IUPAC命名法と官能基		アルカンを命名し, 構造式を書くことができる。		
		4週	2-2アルカンの性質 2-3シクロアルカンの立体構造		種々の官能基を持つ化合物を例示しIUPAC命名法で命名できる。シクロヘキサンの立体構造を説明できる		
		5週	3.アルケンⅠ (3章) 3-1シス-トランス異性体		シス-トランス異性体を認識し, 命名できる。		
		6週	3-2IUPAC命名法と官能基		簡単なアルケンを命名できる。		
		7週	3-3エテンへのHClの付加反応		エテンへのHClの付加反応の反応機構を説明できる。		
		8週	4.アルケンⅡ (4章) 4-1アルケンの求電子付加反応		Markovnikov則から, アルケンの求電子付加反応で得られる生成物を予測できる。		
	4thQ	9週	中間試験				
		10週	4-2共役ジエンと共鳴		共役ジエンへの1,4-付加を説明できる。		
		11週	4-3アルキン		アルキンとはどのような化合物か説明できる。		
		12週	5.芳香族化合物 (5章) 5-1ベンゼンの構造 (電子構造, 共鳴, 非局在化)		芳香族化合物の共鳴構造を説明できる。		
		13週	5-2芳香族化合物の命名法		芳香族化合物の共鳴構造を説明できる。		
		14週	5-3芳香族求電子置換反応		芳香族求電子置換反応を例示し, 説明できる。		
		15週	5-4置換基効果と配向性		置換基効果と配向性を共鳴構造から説明できる。		
		16週	定期試験				
評価割合							

	中間試験	定期試験	CBT	課題	合計
総合評価割合	30	40	20	10	100
基礎的能力	30	40	20	10	100
専門的能力	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	生物学
科目基礎情報						
科目番号	0004		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: 1		
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系共通科目)		対象学年	2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	藤原晴彦監訳「マダー生物学」(東京化学同人), 本川達雄「生物基礎」(啓林館) / 参考書: 後藤太一郎監訳「ワークブックで学ぶ生物学の基礎」(オーム社), 船登惟希著「宇宙一わかりやすい高校生物」(学研教育出版), 井上英史・都筑幹夫編「基礎講座生物学」(東京化学同人), 志村二三夫編「解剖生理学 人体の構造と機能」(羊土社)					
担当教員	宇津野 国治					
到達目標						
1. 生物の共通性である, 細胞, エネルギーと代謝, 遺伝情報の発現について理解できる。 2. 生体の恒常性を維持するためのしくみを理解できる。						
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	生物の共通性である, 細胞, エネルギーと代謝, 遺伝情報の発現について理解できる。		生物の共通性である, 細胞, エネルギーと代謝, 遺伝情報の発現について概ね理解できる。		生物の共通性である, 細胞, エネルギーと代謝, 遺伝情報の発現について理解できない。	
評価項目 2	生体の恒常性を維持するためのしくみを理解できる。		生体の恒常性を維持するためのしくみを概ね理解できる。		生体の恒常性を維持するためのしくみを理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力						
教育方法等						
概要	前半は生物の共通性である, 細胞, エネルギーと代謝, 遺伝情報の発現について学習する。後半は生体の恒常性を維持するためのしくみを学習する。					
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を進めるが, 毎回数回のワークを行う。また, 授業の最初に小テストを実施し, 授業の最後に授業のまとめを作成することで理解度を確認する。定期試験, 中間試験, 小テスト, 発表・ワークおよび授業のまとめで達成度を評価する。					
注意点	履修にあたっては, 地学・生物の生物分野の知識が必要となるので復習しておくこと。評価の割合は定期試験30%, 中間試験30%, 小テスト20%, 発表・ワーク・課題・授業のまとめ20%とし, 合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施し, 再試験60%, 小テスト20%, 発表・ワーク・課題・授業のまとめ20%で再評価を行う。授業態度が悪い者や小テストが40点未満の者には面談を行う。面談に応じない場合や正当な理由なく発表を行わなかった場合, 課題等を未提出の場合には再試験を実施しない。正当な理由なく欠席した場合 (事前連絡がない場合も含む) には, その回の小テスト, ワークおよび授業のまとめの点数は0点となる。不正行為を行った場合には成績評価を0点とする。					
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	生命とは何か?	生物の特徴を説明できる。		
		2週	細胞の構造	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。核, ミトコンドリア, 葉緑体, 細胞壁, 液胞の構造と働きについて説明できる。葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。		
		3週	代謝	酵素とは何か説明でき, 代謝における酵素の役割を説明できる。代謝, 異化, 同化という語を理解しており, 生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。		
		4週	呼吸と光合成	光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき, 2つの過程の関係を説明できる。		
		5週	遺伝子の正体	DNAの構造について説明できる。		
		6週	遺伝情報の流れ	遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。		
		7週	細胞周期	細胞周期について説明できる。染色体の構造について説明できる。		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	細胞の分化	分化について説明できる。ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。		
		10週	循環器系	心臓の構造と血液の循環について説明できる。血液成分の種類とはたらきについて説明できる。		
		11週	消化器系と腎・尿路系	消化器と腎臓のはたらきについて説明できる。		
		12週	神経系	神経系について説明できる。		
		13週	内分泌系	ホルモンとその受容体について説明できる。フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。		
		14週	免疫系	免疫系による生体防御のしくみを説明できる。		
		15週	学習内容の発表	自分で調査した内容を分かりやすくパワーポイントを用いて発表できる。		

		16週	定期試験			
評価割合						
	中間試験	定期試験	小テスト	発表・ワーク・課題・ 授業のまとめ	合計	
総合評価割合	30	30	20	20	100	
基礎的能力	15	15	10	10	50	
専門的能力	15	15	10	10	50	

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	応用化学・生物実験 I	
科目基礎情報							
科目番号	0005			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系共通科目)			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	3		
教科書/教材	教科書：自作プリント, 津波古充朝他著「わかりやすい化学実験－基本操作とチェックポイント－」廣川書店／参考書：化学同人編集部編「正・続 実験を安全に行うために」化学同人, 泉他監修「化学のレポートと論文の書き方」化学同人, 高木誠司著「定性分析化学 (中巻)」南江堂, 松浦他著「無機半微量分析～第2版～」東京化学同人, 林・段共著「基礎分析化学実験」共立出版						
担当教員	大島 和浩,奥田 弥生,甲野 裕之,佐藤 森,平野 博人,古崎 毅						
到達目標							
1. 硫化水素発生装置を正しく使用してガスを発生させることができる。 2. 第1属陽イオンおよび第2属A類陽イオンと各種試薬との反応性の違いによって分離・検出することができる。 3. 実験書記載の手順や指導者の指示に従って重量分析及び容量分析を正確かつ安全に行うことができる。 4. 試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し, それらを正しく用いて実験を遂行し, 正確な実験結果を得ることができる。 5. 得られた測定値を理論に従って解析し, 結果を表やグラフにまとめ, 適切な日本語で説明することができる。 6. 使用する化学薬品の物性, 危険性を理解して正しく取り扱うことができる。 7. 7. 蒸留, 濾過, 再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し, 遂行することができる。 8. 沸点測定, 融点測定及び薄層クロマトグラフィー分析による試料同定の考え方を理解し, これを実践できる。							
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	硫化水素発生装置を正しく使用してガスを発生させることができる。		硫化水素発生装置を正しく使用してガスを発生させることが概ねできる。		硫化水素発生装置を正しく使用してガスを発生させることができない。		
評価項目2	第1属陽イオンおよび第2属A類陽イオンと各種試薬との反応性の違いによって分離・検出することができる。		第1属陽イオンおよび第2属A類陽イオンと各種試薬との反応性の違いによって分離・検出することが概ねできる。		第1属陽イオンおよび第2属A類陽イオンと各種試薬との反応性の違いによって分離・検出することができない。		
評価項目3	実験書記載の手順や指導者の指示に従って重量分析及び容量分析を正確かつ安全に行うことができる。		実験書記載の手順や指導者の指示に従って重量分析及び容量分析を正確かつ安全に行うことが概ねできる。		実験書記載の手順や指導者の指示に従って重量分析及び容量分析を正確かつ安全に行うことができない。		
評価項目4	試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し, それらを正しく用いて実験を遂行し, 正確な実験結果を得ることができる。		試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し, それらを正しく用いて実験を遂行し, 正確な実験結果を得ることが概ねできる。		試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し, それらを正しく用いて実験を遂行し, 正確な実験結果を得ることができない。		
評価項目5	得られた測定値を理論に従って解析し, 結果を表やグラフにまとめ, 適切な日本語で説明することができる。		得られた測定値を理論に従って解析し, 結果を表やグラフにまとめ, 適切な日本語で説明することが概ねできる。		得られた測定値を理論に従って解析し, 結果を表やグラフにまとめ, 適切な日本語で説明することができない。		
評価項目6	使用する化学薬品の物性, 危険性を理解して正しく取り扱うことができる。		使用する化学薬品の物性, 危険性を理解して正しく取り扱うことが概ねできる。		使用する化学薬品の物性, 危険性を理解して正しく取り扱うことができない。		
評価項目7	蒸留, 濾過, 再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し, 遂行することができる。		蒸留, 濾過, 再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し, 遂行することが概ねできる。		蒸留, 濾過, 再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し, 遂行することができる。		
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力							
教育方法等							
概要	分析実験及び有機実験を遂行するための基本的な方法を習得し, 実験結果をレポートとして適切にまとめる能力を養成する。						
授業の進め方・方法	1/4～2/4期で分析化学 (定性分析), 3/4期で分析化学 (定量分析), 4/4期で有機化学に関する基礎的な実験を行う。実験に関わる理論等は実験の始めに解説する他, 関連科目でも学習するでの, 内容の十分な理解のためには, 予習・復習が肝要である。正確かつ安全に実験を進めるために, 使用する薬品の物性を実験開始前に十分に理解していなければならない。実験姿勢及び実験操作方法の修得度は実験中に各担当教員が, 実験の理論と得られた結果の解釈は提出されるレポートの内容からそれぞれ100点法にて採点評価する。成績評価はレポート評価 (ノート評価を含む場合がある) 70%, 実技評価30%として行う。合格点は60点である。ただし, 正当な理由なくレポートが提出されない場合には成績評価を60点未満とする。また, 他者のレポートを写したものは評価しない。						
注意点	実験室では, 安全確保のため白衣と (保護) メガネを必ず着用すること。また, サンダル・スカート・半ズボンなどは危険なので, 実験の際は着用してはならない。実験中は携帯電話の使用を禁止する。実験書・ノート (ルーズリーフ不可) は毎回持参すること。実験内容に応じて, 電卓・定規・グラフ用紙を各自用意すること。						
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	ガイダンス・ガスバーナーの取扱い		ガスバーナーを正しく取扱うことができる。		
		2週	硫化水素ガスの発生		硫化水素発生装置を正しく使用して硫化水素ガスを発生させることができる。		

		3週	硫化物法による陽イオンの分属1	硫化水素法を用いて、陽イオンを第1属から第6属までグループ分けできる。	
		4週	硫化物法による陽イオンの分属2	同上	
		5週	第1属陽イオンの各個反応1	第1属陽イオンと各試薬との反応性の違いにより、分離・検出できる。	
		6週	第1属陽イオンの各個反応2	同上	
		7週	第1属陽イオンの系統反応1	同上	
		8週	第1属陽イオンの系統反応2	同上	
		2ndQ	9週	第2属A類陽イオンの各個反応1	第1属A類陽イオンと各試薬との反応性の違いによって分離・検出できる。
			10週	第2属A類陽イオンの各個反応2	同上
	11週		未知イオンの検出	第1属陽イオンおよび第2属A類陽イオンと各試薬との反応性の違いによって分離・検出できる。	
	12週		容量分析法の基礎	実験書記載の手順や指導者の指示に従って重量分析及び容量分析を正確かつ安全に行うことができる。	
	13週		混合塩基溶液の逐次滴定1	試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し、それらを正しく用いて実験を遂行し、正確な実験結果を得ることができる。	
	14週		混合塩基溶液の逐次滴定2	同上	
	15週		レポート作成指導	得られた測定値を理論に従って解析し、結果を表やグラフにまとめ、適切な日本語で説明することができる。	
	16週				
	後期	3rdQ	1週	さらし粉中の有効塩素の定量1	試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し、それらを正しく用いて実験を遂行し、正確な実験結果を得ることができる。
			2週	さらし粉中の有効塩素の定量2	実験書記載の手順や指導者の指示に従って重量分析及び容量分析を正確かつ安全に行うことができる。 試料の種類や実験操作の目的に合う器具・装置を適切に選択し、それらを正しく用いて実験を遂行し、正確な実験結果を得ることができる。 得られた測定値を理論に従って解析し、結果を表やグラフにまとめ、適切な日本語で説明することができる。
3週			銀滴定による海水・温泉水中の塩化物イオンの定量1	同上	
4週			銀滴定による海水・温泉水中の塩化物イオンの定量2	同上	
5週			キレート滴定法による河川水の硬度測定	同上	
6週			ルツボの恒量	同上	
7週			硫酸根の重量分析	同上	
8週			レポート作成指導	得られた測定値を理論に従って解析し、結果を表やグラフにまとめ、適切な日本語で説明することができる。	
4thQ		9週	p-Red合成の実験理論の説明	使用する化学薬品の物性、危険性を理解して正しく取り扱うことができる。 蒸留・濾過・再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し、遂行することができる。	
		10週	アニリンの蒸留とアセトアニリドの合成	同上	
		11週	基礎同定操作1	沸点測定、融点測定および薄層クロマトグラフィー分析による試料同定の考え方を理解し、これを実践できる。	
		12週	アセトアニリドのニトロ化	使用する化学薬品の物性、危険性を理解して正しく取り扱うことができる。 蒸留・濾過・再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し、遂行することができる。	
		13週	異性体分離	同上	
		14週	基礎同定操作2	沸点測定、融点測定および薄層クロマトグラフィー分析による試料同定の考え方を理解し、これを実践できる。	
		15週	p-Redの合成	使用する化学薬品の物性、危険性を理解して正しく取り扱うことができる。 蒸留・濾過・再結晶など有機合成に必要な基本操作の方法を理解し、遂行することができる。	
		16週			
評価割合					
	レポート	実技評価	合計		
総合評価割合	70	30	100		
基礎的能力	70	30	100		
専門的能力	0	0	0		