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	平成30年度 (2018年度)

学科到達目標

【学校目標】

A（教養）：地球的視点で自然・環境を考え，歴史，文化，社会などについて広い視野を身につける.
B（倫理と責任）：技術者としての倫理観や責任感を身につける.
C（コミュニケーション）：日本語で記述，発表，討論するプレゼンテーション能力と国際的な場でコミュニケーションをとるための語学力の基礎能力を身につける.
D（工学基礎）：数学，自然科学，情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける.
E（継続的学習）：技術者としての自覚を持ち，自主的，継続的に学習できる能力を身につける.
F（専門の実践技術）：ものづくりに関係する工学分野のうち，得意とする専門領域を持ち，その技術を実践できる能力を身につける.
G（複合領域の実践技術）：他の専門領域も理解し，自身の専門領域と複合して考察し，境界領域の問題解決に適用できる応用技術を身につける.
H（社会と時代が求める技術）：社会や時代が要求する技術を工夫，開発，システム化できる創造力，デザイン能力，総合力を持った技術を身につける.
I（チームワーク）：自身の専門領域の技術者とは勿論のこと，他領域の技術者ともチームを組み，計画的かつ円滑に仕事を遂行できる能力を身につける.

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			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	必修	創造工学Ⅱ	0001	履修単位	2					2		2														古崎 毅	
専門	必修	分析化学Ⅰ	0002	履修単位	1					2																樫村 奈生	
専門	必修	分析化学Ⅱ	0003	履修単位	1							2														奥田 弥生	
専門	必修	無機化学Ⅰ	0004	履修単位	1							2														藤田 彩華	
専門	必修	有機化学Ⅰ	0005	履修単位	1							2														樫村 奈生	
専門	必修	生物学	0006	履修単位	1					1		1														宇津野 国治	
専門	必修	応用化学・生物実験Ⅰ	0007	履修単位	3					3		3														古崎 毅	
専門	必修	創造工学Ⅲ	0018	履修単位	2									2		2										甲野 裕之,藤田 彩華	
専門	必修	分析化学Ⅲ	0019	履修単位	1									2												奥田 弥生	
専門	必修	無機化学Ⅱ	0020	履修単位	1									2												古崎 毅	
専門	必修	有機化学Ⅱ	0021	履修単位	1									2												橋本 久穂	
専門	必修	物理化学Ⅰ	0022	履修単位	1											2										甲野 裕之	
専門	必修	生化学Ⅰ	0023	履修単位	1											2										宇津野 国治	
専門	必修	化学工学Ⅰ	0024	履修単位	1											2										佐藤 森	
専門	必修	応用化学・生物実験Ⅱ	0025	履修単位	6									6		6										甲野 裕之	

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018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	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	教員作成資料など		
担当教員	古崎 毅		

到達目標

1)自身の専門系を中心とした基礎的な能力を身につける.
2)工学を幅広く捉え，工学の幅広い知識を身につける.
3)グループで議論して立案した課題の解決方法を，聞き手にわかりやすく伝わる様に発表できる.
4)当事者意識をもってチームでの討議・作業を進めることができる.
5)自らの現状を認識し，将来のありたい姿について考えることができる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(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)
評価項目1	自身の専門系を中心とした基礎的な能力を身につけ，活用できる.	自身の専門系を中心とした基礎的な能力を身につける.	自身の専門系を中心とした基礎的な能力を身につけられない.
評価項目2	工学を幅広く捉え，工学の幅広い知識を身につける.	工学を幅広く捉え，工学の幅広い知識を身につける.	工学を幅広く捉えられず，工学の幅広い知識を身につけられない.
評価項目3	グループで議論して立案した課題の解決方法を，聞き手にわかりやすく伝わる様に発表できる.	グループで議論して立案した課題の解決方法を，聞き手にわかりやすく伝わる様に発表できる.	グループで議論して立案した課題の解決方法を，聞き手にわかりやすく伝わる様に発表できない.
評価項目4	当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる.	当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる.	当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができない.
評価項目5	自らの現状を認識し，将来のありたい姿について考えることができる.	自らの現状を認識し，将来のありたい姿について考えることができる.	自らの現状を認識できず，将来のありたい姿について考えることができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	前期は，自身の専門分野における演習や実験に加え，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・技術を身に付けることを目的に授業を行う. 後期は，コミュニケーション能力・協働能力・主体性といった能力の涵養を目的に，グループワークを中心とした授業を行う. 上記に加えて，自身のキャリア形成について考えられる能力・知見を身に付けることを目的としたキャリア教育についても実施する.
授業の進め方・方法	定期試験などは実施しない. 前期は提出課題と，授業への取組み姿勢により評価する．後期は，取組み姿勢，製作物，発表内容などを元に評価する. 評価は100点法により行い，60点以上を合格とする.
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.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	質量測定①	質量測定に必要な機器を正しく使用できる.
		2週	質量測定②	質量測定に必要な機器を正しく使用できる.
		3週	液体移動・体積計①	液量測定に必要な器具を正しく取り扱うことができる.
		4週	液体移動・体積計②	液量測定に必要な器具を正しく取り扱うことができる.
		5週	溶液の濃度	溶液の調製，一般的な溶液の希釈ができる.
		6週	比重測定①	浮きばかりを使用して溶液の密度を測定できる.
		7週	比重測定②	浮きばかりを使用して溶液の密度を測定できる.
		8週	レポートの書き方	レポート・ノートの書き方を理解し，適切の記述できる.
	2ndQ	9週	キャリア講演会Ⅰ	講演を聞き，自らのキャリアについて考えることができる.
		10週	環境系内容１	自身の専門系と異なる系の専門内容を学ぶ意義を理解できる.
		11週	環境系内容２	自身の専門系と異なる系の専門内容に関する知識を身に付けることができる.
		12週	環境系内容３	自身の専門系と異なる系の専門内容に関する知識を身に付けることができる.
		13週	機械系内容１	自身の専門系と異なる系の専門内容を学ぶ意義を理解できる.
		14週	機械系内容２	自身の専門系と異なる系の専門内容に関する知識を身に付けることができる.
		15週	機械系内容３	自身の専門系と異なる系の専門内容に関する知識を身に付けることができる.
		16週		

後期	3rdQ	1週	ガイダンス グループワーク講習	科目の目的・意義が理解できる. グループワークにおける，自他の役割を認識することの意義について理解できる.
		2週	アイデアコンテスト -ブレインストーミング-	解決すべき課題内容について理解できる. 積極的にグループ討議に参加できる.
		3週	アイデアコンテスト -アイデア整理-	解決すべき課題内容に対して，自身らの持つ知識や収集した情報を元に解決案を提示できる.
		4週	アイデアコンテスト -発表準備-	自己の役割を認識しながら，積極的にグループワークに参加できる.
		5週	アイデアコンテスト -発表準備-	自己の役割を認識しながら，積極的にグループワークに参加できる.
		6週	アイデアコンテスト -発表準備-	聞き手の理解を促すことを意識して発表資料を作成できる.
		7週	アイデアコンテスト -ポスター発表会-	聞き手に理解してもらうことを意識して，発表や質疑応答ができる.
		8週	地域企業見学ツアー	地域に根差す企業を見学し，地域産業の特徴について理解する.
	4thQ	9週	地域企業見学ツアー	地域に根差す企業を見学し，地域産業の特徴について理解する.
		10週	構造物コンテスト -グループディスカッション-	解決すべき課題内容について理解できる. 積極的にグループ討議に参加できる.
		11週	構造物コンテスト -設計書作成-	課題内容に対して，自身らの持つ知識や収集した情報を元に解決案を提示できる.
		12週	構造物コンテスト -構造物製作-	自己の役割を認識しながら，積極的にグループワークに参加できる.
		13週	構造物コンテスト -構造物製作-	自己の役割を認識しながら，積極的にグループワークに参加できる.
		14週	構造物コンテスト -構造物製作-	自己の役割を認識しながら，積極的にグループワークに参加できる.
		15週	構造物コンテスト -強度評価会- ポートフォリオ	評価結果をもとに，反省点・改善点を考えることができる. 今年度の自分の成果・成長を振り返り，次年度の目標を立てることができる.
		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	20	10	20	50
専門的能力	30	10	0	40
分野横断的能力	10	0	0	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	分析化学Ⅰ

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: 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	本水　他共著「基礎教育シリーズ　分析化学（基礎編）」（東京教学社）		
担当教員	樫村 奈生		

到達目標

基本的な化学分析がどのような反応に基づいているのかが理解できる。溶液中の様々な化学種の活量・濃度が反応の前後でどのように変化するかを予測できる。既知の分析法を一部変更して新規な試料に応用する方法を理解し，実際の分析で実践できるための基礎的な知識を身につける。

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	正しく複雑な溶液の濃度を計算できる。	基本的な溶液の濃度を計算できる。	正しく濃度計算ができない。
到達目標2	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。	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ない。
到達目標3	Brønsted-Lowry 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ができる。	Brønsted-Lowry 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ができる。	Brønsted-Lowry 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ができない。
到達目標4	複雑な溶液の電荷均衡式，質量均衡式を書くことができる。	単純な溶液の電荷均衡式，質量均衡式を書くことができる。	単純な溶液の電荷均衡式，質量均衡式を書くことができない。
到達目標5	混合物といった複雑な酸溶液のpHを計算できる。	単純な溶液のpHを計算できる。	単純な溶液のpHを計算できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	重量分析，容量分析あるいは電気化学的分析等，種々の分析法の基盤になっている酸・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。
授業の進め方・方法	化学Ⅰで習得した基礎知識の理解が前提となるのでよく復習しておくこと。ル・シャトリエの原理の理解は特に重要である。概ね教科書に沿って進行するのでシラバスを参考にして予習すること。ノート，筆記具，電卓を準備すること。
注意点	学習目標に関する2回の試験および課題を評価の観点に基づいて採点し総合的に達成度を判断する。定期試験40%，中間試験40%，課題提出20%の割合で評価する。合格点は60点である。成績評価が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が，未提出の課題があるものはその対象とならない。再試験の点数は中間および定期試験による評価部分の差し替えのみに用いる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	有効数字	有効数字を考慮して計算できる。
		2週	イオン・化合物の化学式	代表的なイオン・化合物の化学式をかける。
		3週	濃度	正しく濃度計算ができる。
		4週	質量作用の法則	反応式に対応する質量作用能法則(平衡定数の式)を書くことができる。
		5週	酸，塩基の定義	Brønsted-Lowry 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ができる。
		6週	酸，塩基解離定数	酸，塩基解離定数の式を書くことができる。
		7週	酸-塩基の強さとpH	水素イオン濃度とpHを相互変換できる。
		8週	グループワーク	
	2ndQ	9週	中間試験	
		10週	物質収支と電気的中性の原理	物質収支の式と電気的中性の原理の式を書くことができる。
		11週	希薄強酸溶液のpH	希薄強酸溶液のpHを計算できる。
		12週	弱モノプロトン酸，弱塩基，塩溶液のpH	弱酸溶液のpHを計算できる。
		13週	緩衝溶液のpH，緩衝溶液の性質と設計	緩衝溶液のpHを計算できる。
		14週	混合溶液のpH	種々の酸・塩基混合溶液のpHを計算できる。
		15週	グループワーク	
		16週	定期試験	

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	35	45	20	100
基礎的能力	35	45	20	100
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	分析化学Ⅱ

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	本水　他共著「基礎教育シリーズ　分析化学（基礎編）」（東京教学社）		
担当教員	奥田 弥生		

到達目標

基本的な化学分析がどのような反応に基づいているのかが理解できる。溶液中の様々な化学種の活量・濃度が反応の前後でどのように変化するかを予測できる。既知の分析法を一部変更して新規な試料に応用する方法を理解し，実際の分析で実践できるための基礎的な知識を身につける。

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.錯形成反応に関する基本的な用語を説明できる。	錯形成反応に関する基本的な用語を正確に説明できる。	錯形成反応に関する基本的な用語を説明できる。	錯形成反応に関する基本的な用語を説明できない。
2.逐次生成定数と全生成定数の相互換算ができる。	複雑な系の逐次生成定数と全生成定数の相互換算ができる。	逐次生成定数と全生成定数の相互換算ができる。	逐次生成定数と全生成定数の相互換算ができない。
3.キレート滴定法での指示薬の作用機作を説明できる。	キレート滴定法での指示薬の作用機作を詳細に説明できる。	キレート滴定法での指示薬の作用機作を説明できる。	キレート滴定法での指示薬の作用機作を説明できない。
4.難溶性塩溶液の溶解度積定数式を書くことができる。	複雑な難溶性塩溶液の溶解度積定数式を書くことができる。	難溶性塩溶液の溶解度積定数式を書くことができる。	難溶性塩溶液の溶解度積定数式を書くことができない。
5.溶解度積定数と溶解度の相互換算ができる。	複雑な塩の溶解度積定数と溶解度の相互換算ができる。	溶解度積定数と溶解度の相互換算ができる。	溶解度積定数と溶解度の相互換算ができない。
6.共通イオンを含む場合の溶解度を計算できる。	複雑な系において共通イオンを含む場合の溶解度を計算できる。	共通イオンを含む場合の溶解度を計算できる。	共通イオンを含む場合の溶解度を計算できない。
7.分別沈殿の可能性を計算により調べることができる。	複雑な系において分別沈殿の可能性を計算により調べることができる。	分別沈殿の可能性を計算により調べることができる。	分別沈殿の可能性を計算により調べることができない。
8.酸化数を計算できる。当量を計算できる。	複雑な系において酸化数を計算できる。当量を計算できる。	酸化数を計算できる。当量を計算できる。	酸化数を計算できない。当量を計算できない。
9.ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。	複雑なガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。	ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。	ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できない。
10.標準電極電位から酸化・還元平衡反応の平衡定数を計算できる。	複雑な系において標準電極電位から酸化・還元平衡反応の平衡定数を計算できる。	標準電極電位から酸化・還元平衡反応の平衡定数を計算できる。	標準電極電位から酸化・還元平衡反応の平衡定数を計算できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	重量分析，容量分析あるいは電気化学的分析等，種々の分析法の基盤になっている酸・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。
授業の進め方・方法	化学Ⅰで習得した基礎知識の理解が前提となるのでよく復習しておくこと。ル・シャトリエの原理の理解は特に重要である。概ね教科書に沿って進行するのでシラバスを参考にして予習すること。ノート，筆記具，電卓を準備すること。
注意点	達成目標に関する小テスト，定期試験および課題レポートを評価の観点に基づいて採点し総合的に達成度を判断する。小テスト40%，定期試験40%，課題提出20%の割合で評価する。合格点は60点である。成績評価が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。再試験の点数は小テストおよび定期試験による評価部分の差し替えのみに用いる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	錯形成反応，配位子，配位数と構造，キレート，錯体の命名法	錯形成反応に関する基本的な用語を説明できる。
		2週	逐次生成定数，全生成定数	逐次生成定数と全生成定数の相互換算ができる。
		3週	キレート滴定，指示薬(1)	キレート滴定法での指示薬の作用機作を説明できる。
		4週	キレート滴定，指示薬(2)	キレート滴定法での指示薬の作用機作を説明できる。
		5週	溶解度と溶解度積(1)	難溶性塩溶液の溶解度積定数式を書くことができる。
		6週	溶解度と溶解度積(2)	溶解度積定数と溶解度の相互換算ができる。
		7週	共通イオン効果，中性塩効果	共通イオンを含む場合の溶解度を計算できる。
		8週	pH 制御による硫化物の選択的沈殿(1)	分別沈殿の可能性を計算により調べることができる。
	4thQ	9週	pH 制御による硫化物の選択的沈殿(2)	分別沈殿の可能性を計算により調べることができる。
		10週	酸化数の算定法，酸化剤・還元剤の当量	酸化数を計算できる。当量を計算できる。
		11週	ガルバニセル，単極電位，起電力	ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。
		12週	標準電極電位	ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。
		13週	ネルンストの式(1)	ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。
		14週	ネルンストの式(2)	ガルバニセルに対応するネルンストの式を誘導できる。
		15週	標準電極電位と平衡定数	標準電極電位から酸化・還元平衡反応の平衡定数を計算できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	小テスト	定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	40	40	20	100
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	無機化学Ⅰ

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	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：古崎毅・奥田弥生・川村靜夫共著「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	藤田 彩華		

到達目標

1. 有効数字を考慮した計算ができる。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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

教育方法等

概要	・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	・講義は座学方式で行い，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。 ・学習達成目標を達成できているかどうかを，各章ごとに行う小試験，定期試験及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。 ・再試験は，学業成績の評価点が40点以上60点未満の者を対象として行うことがあり，試験分(80%分)の再評価をするものとする。再試験を受けた学生の成績評価は60点を超えないものとする。
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）ことが大事となる。 ・講義時にはノート，筆記用具，電卓，定規を持参すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	1章 数と量，単位 2章 元素について(1) ～元素の定義，物質の構成～	有効数字を考慮した計算ができる。 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	2章 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	2章 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	2章 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	3章 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	3章 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	3章 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	3章 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	3章 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	3章 原子の電子構造(6) ～Salterによる遮蔽定数の計算～ 4章 元素の周期性(1) ～電子配列の周期性と周期表～	Salter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	4章 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	4章 元素の周期性(3) ～電子親和力の定義～ 5章 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	5章 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	5章 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	5章 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

	小試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	30	30	15	75
専門的能力	10	10	5	25

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	有機化学 I

科目基礎情報

科目番号	0005	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6版」東京化学同人		
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

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（中間試験35%，定期試験45%，課題20%）。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。ただし，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（80%）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	アルキンとはどの様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	課題	合計
総合評価割合	35	45	20	100
基礎的能力	35	45	20	100
専門的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	生物学

科目基礎情報

科目番号	0006	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	通年	週時間数	1
教科書/教材	船登惟希著　「宇宙一わかりやすい高校生物」　学研教育出版／参考書：岡田隆夫著　「楽しく分かる生物・化学・物理」　羊土社，上村慎治監訳　「ケイン生物学」　東京化学同人		
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
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。
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

教育方法等

概要	前期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。後期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	事前に教科書を読んできていることを前提に授業を進める。授業中には教科書を使用せずに考えたり、議論したりする。メモを取るためのノートを必ず持参すること。授業の最後に授業のまとめを作成し、理解度を確認する。定期試験、小テスト、演習・課題（グループワークを含む）、および授業のまとめで達成度を評価する。割合は定期試験（2回）各30%、小テスト20%、演習・課題10%、授業のまとめ10%とし、合格点は60点以上である。再試験（定期試験分）は最終評価が60点未満の者に1度のみ実施する。授業態度の悪い者や小テストの平均点が40点未満の者は再試験を受験できない。
注意点	昨年度に履修した地学・生物の「生物の特徴」の単元を十分に復習すること。また、予習として事前に教科書を読んでおく必要がある。試験直前の学習だけでは十分な理解に繋がらないので、日頃から学習する習慣を身につけること。発表を行わなかった場合やグループワークに積極的に取り組んでいない場合には評価を60点未満とする。特別欠席以外で授業を休んだ場合には，その回の小テスト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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	原核生物と真核生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。
		2週	細胞小器官	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。
		3週	共生説	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。
		4週	酵素	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。
		5週	ATP	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。
		6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。
		7週	DNA	DNAの構造について説明できる。
		8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。
	2ndQ	9週	セントラルドグマと突然変異	セントラルドグマと突然変異について説明できる。
		10週	遺伝子の正体①	グリフィスの実験について説明できる。
		11週	遺伝子の正体②	エイブリーらの実験について説明できる。
		12週	細胞の分化	分化について説明できる。
		13週	遺伝情報の分配	染色体の構造について説明できる。
		14週	細胞周期	細胞周期について説明できる。
		15週	ゲノムと核相	ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。
		16週	定期試験	
後期	3rdQ	1週	前期学習内容の発表	前期で学習した内容に関して、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。
		2週	恒常性	恒常性について説明できる。
		3週	循環系	心臓の構造と血液の循環について説明できる。
		4週	血液	血液成分の種類とはたらきについて説明できる。
		5週	肝臓	肝臓のはたらきについて説明できる。
		6週	腎臓	腎臓の構造とはたらきを説明できる。
		7週	拡散と浸透	細胞膜を通しての侵透について説明できる。
		8週	神経系	神経系について説明できる。
	4thQ	9週	ホルモンと受容体	ホルモンとその受容体について説明できる。
		10週	ホルモンと内分泌腺	ホルモンとその主要な内分泌腺とそこから放出されるホルモンを説明できる。

		11週	ホルモンによる調節	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。
		12週	自然免疫	自然免疫について説明できる。
		13週	獲得免疫	獲得免疫について説明できる。
		14週	後期学習内容の発表	後期で学習した内容に関して、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。
		15週	後期学習内容の発表	後期で学習した内容に関して、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

	前期定期試験	後期定期試験	小テスト	演習・課題	授業のまとめ	合計
総合評価割合	30	30	20	10	10	100
基礎的能力	20	20	20	10	10	80
専門的能力	10	10	0	0	0	20

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018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	0007	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	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
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。
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。
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。
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。
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。
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。
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

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。
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

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	創造工学Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0018	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	3
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2
教科書/教材	なし／自作プリント		
担当教員	甲野 裕之,藤田 彩華		

到達目標

工学基礎力（ICT活用、数学活用を含む）を高め、様々な工学分野の課題に対応するための基礎力を身につける。
自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識し，進路実現のための自己分析ができる。
グループワークを通じて，問題発見から問題解決までのプロセスを理解し実践することができる。

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
評価項目1	工学基礎力を高め、様々な工学分野の課題に対応するための基礎力を身につけることができる。	工学基礎力を高め、様々な工学分野の課題に挑戦することができる。	工学基礎力が不十分で、様々な工学分野の課題に挑戦することができない。
評価項目2	自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識し，進路実現のための自己分析ができる。	自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識することができる。	自身の将来のライフプランや職業観・勤労観を意識できず，進路実現のための自己分析もできない。
評価項目3	問題発見から問題解決までのプロセスを理解し実践することができる。	問題発見から問題解決までのプロセスを理解している。	問題発見から問題解決までのプロセスを理解せず，実践することもできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自身の専門分野にとどまらず，幅広い視点から問題解決のためのプロセスを立案し，チームワークによって実践する。 また、キャリア形成に必要な能力や態度を身に付ける。
授業の進め方・方法	通常、実験等と演習等を毎週行う。 授業は基本的にグループ単位での演習や実験を行う。
注意点	・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。 ・ICT活用能力を高めるため、Blackboardに解答する簡単な小テストやアンケートを課すことがある。 ・授業時間以外も活用してグループで調査研究や製作活動に取り組むことが必要となる項目もある。 ・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。

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 キャリア教育（キャリア・アンカー）	前期の学習内容について把握できる. 自分の将来について考えられるように、キャリア・アンカーについて理解し、現時点でのキャリア・デザインを描ける.
		2週	機械系内容 -クラウドCADの利用方法(1)-	英語によるクラウドサービスへの登録ができる. クラウドCAD「Onshape」の利用方法が分かる.
		3週	機械系内容 -クラウドCADの利用方法(2)-	クラウドCAD「Onshape」を用いて，部品の3次元形状の作図ができる.
		4週	機械系内容 -CAEを用いたスピーカーコンテスト(1)-	CAEの役割と意義が理解できる. Solidworksによる振動シミュレーションの手法を理解できる.
		5週	機械系内容 -CAEを用いたスピーカーコンテスト(2)-	振動シミュレーションの結果をもとに，理論的にスピーカー形状の作製ができる. グループごとに設計したスピーカーについて，聞き手に分かり易く発表できる.
		6週	都市・環境系内容 -RESASを用いた地域経済分析(1)-	RESASの基本的な利用の仕方がわかる. RESASを利用して地域の人口動態を把握することができる
		7週	都市・環境系内容 -RESASを用いた地域経済分析(2)-	RESASを利用して地域の産業構造を把握することができる.
		8週	都市・環境系内容 -RESASを用いた地域経済分析(3)-	RESASを利用して地域を訪れる人の動態や消費行動を把握することができる
	2ndQ	9週	都市・環境系内容 -RESASを用いた地域経済分析(4)-	RESASを利用して地域の抱える課題を抽出し，その解決方法を考えることができる
		10週	キャリア教育（キャリアパス講演）	OBからの講演を聞き、職業に対するイメージを明確にする.
		11週	応用化学・生物系内容 -様々な素材を用いた紙作り(1)-	葦からの紙作りを通して天然資源の有効活用を考えることができる. 蒸解操作により葦から未晒しパルプを調製できる.
		12週	応用化学・生物系内容 -様々な素材を用いた紙作り(2)-	葦からの紙作りを通して天然資源の有効活用を考えることができる. 漂白操作によりパルプを調製できる.
		13週	応用化学・生物系内容 -様々な素材を用いた紙作り(3)-	葦からの紙作りを通して天然資源の有効活用を考えることができる. 抄紙操作により紙を作製できる.
		14週	応用化学・生物系内容 -様々な素材を用いた紙作り(4)-	葦からの紙作りを通して天然資源の有効活用を考えることができる. 坪量・白色度の測定を行い，作成した紙について評価し，レポートにまとめることができる.
		15週	情報セキュリティ教育	インターネットを利用する上での様々な脅威を認識できる.

		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 地域学(1) -苫小牧地域に関する講演-	後期の学習内容について把握できる. 講演内容から，地域の成り立ち・課題点などについて理解できる.
		2週	地域学(2) -グループディスカッション-	与えられたテーマについて，適切な手法を用いて情報収集をすることができる.
		3週	地域学(3) -グループディスカッション-	調査した情報をもとに，与えられたテーマにおける問題点や解決策についてグループで議論することができる.
		4週	地域学(4) -グループディスカッション-	調査した情報をもとに，与えられたテーマにおける問題点や解決策についてグループで議論することができる.
		5週	地域学(5) -グループディスカッション-	与えられたテーマにおける問題点の解決方法について，グループ内における意見を集約し，まとめることができる.
		6週	地域学(6) -発表会-	グループ内においてまとめられた解決案を，発表資料内に適切にまとめ，聞き手に分かり易く発表することができる.
		7週	アイデアコンテスト(1) -グループディスカッション-	解決すべき課題内容について理解し，積極的にグループ内での討議に参加できる. 適切な手法を用いて情報を収集できる.
		8週	アイデアコンテスト(2) -グループディスカッション-	解決すべき課題内容について理解し，積極的にグループ内での討議に参加できる. 適切な手法を用いて情報を収集できる.
	4thQ	9週	キャリア教育（ジョブトーク）	OB等のエンジニアに対するインタビューを通して、種々の仕事内容や社会人としての役割について知る
		10週	アイデアコンテスト(3) -グループディスカッション-	解決すべき課題内容について理解し，積極的にグループ内での討議に参加できる. 適切な手法を用いて情報を収集できる.
		11週	アイデアコンテスト(4) -アイデアまとめ，企画書の作成-	考案した解決案の持つ効果や課題点について認識できる. 課題案の実施において必要な物品や事項を検討し，まとめることができる.
		12週	アイデアコンテスト(5) -発表準備-	自己の役割を認識しながら，積極的にグループワークに参加できる.
		13週	アイデアコンテスト(6) -発表準備-	聞き手の理解を促すことを意識して，発表資料の作成や発表準備が行える.
		14週	アイデアコンテスト(7) -発表会-	聞き手に理解してもらうことを意識して，発表や質疑応答ができる.
		15週	授業の振り返り	これまでの創造工学の内容について取りまとめ、整理し理解を深める
		16週		

評価割合

	課題	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	0	20	10	30
専門的能力	40	0	5	45
分野横断的能力	20	0	5	25

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	分析化学Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0019	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	3
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	本水　他共著「基礎教育シリーズ　分析化学（基礎編）」（東京教学社）/H.Freiser,Q.Fernando 著，藤永太一郎，関戸栄一共訳「イオン平衡」（化学同人），Allen J.Bard 著，松田好晴，小倉興太郎共訳「溶液内イオン平衡」－理論と計算－（化学同人），日本分析化学会北海道支部・東北支部共編「分析化学反応の基礎」改訂版（培風館）		
担当教員	奥田 弥生		

到達目標

多塩基酸溶液pH 計算や弱酸溶液中の化学種の分率が計算できる。
対数濃度図を描いてpHを求めることができる。
炭酸塩鉱物等の溶解度とpH との関係を説明することができる。
副反応係数，条件生成定数を用いて反応の進行の程度を予測する方法を理解できる。
キレート抽出系での金属イオンの分離の可能性を計算で推定できる。以上の知識を理解し，実際の分析に応用できる能力を身につける。

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．多塩基酸溶液pH 計算や弱酸溶液中の化学種の分率が計算できる。	より複雑な系で多塩基酸溶液pH 計算や弱酸溶液中の化学種の分率が計算できる。	多塩基酸溶液pH 計算や弱酸溶液中の化学種の分率が計算できる。	多塩基酸溶液pH 計算や弱酸溶液中の化学種の分率が計算できない。
2．対数濃度図を描いてpHを求めることができる。	より複雑な系で対数濃度図を描いてpHを求めることができる。	対数濃度図を描いてpHを求めることができる。	対数濃度図を描いてpHを求めることができない。
3．炭酸塩鉱物等の溶解度とpH との関係を説明することができる。	炭酸塩鉱物等の溶解度とpH との関係を詳細に説明することができる。	炭酸塩鉱物等の溶解度とpH との関係を説明することができる。	炭酸塩鉱物等の溶解度とpH との関係を説明することができない。
４．副反応係数，条件生成定数を用いて反応の進行の程度を予測する方法を理解できる。	副反応係数，条件生成定数を用いて反応の進行の程度を予測する方法を理解できる。	副反応係数，条件生成定数を用いて反応の進行の程度を予測する方法の基本を理解できる。	副反応係数，条件生成定数を用いて反応の進行の程度を予測する方法を理解できない。
5．キレート抽出系での金属イオンの分離の可能性を計算で推定できる。	より複雑なキレート抽出系での金属イオンの分離の可能性を計算で推定できる。	キレート抽出系での金属イオンの分離の可能性を計算で推定できる。	キレート抽出系での金属イオンの分離の可能性を計算で推定できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	二塩基酸溶液のpH 計算，弱酸や錯体を含む溶液の対数濃度図の作図等を通して，比較的複雑な系について，化学平衡論にもとづく解析法を身につけさせる。条件生成定数を用いて反応前後の物質量の変化を推算する方法を解説する。また錯形成反応の応用例としてキレート系溶媒抽出による分離について解説する。
授業の進め方・方法	授業は教員による説明と演習，授業内容の理解度を確認する小テスト（複数回）で構成する。概ね教科書に沿って進行するので，シラバスを参考にして予習すること。電卓，定規，テンプレートおよびA4判グラフ用紙を用意すること。 成績は到達目標に関する小テスト40%，定期試験40%および課題20%で評価する。合格点は60点である。成績評価が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。再試験の点数は小テストおよび定期試験による評価部分の差し替えのみに用いる。
注意点	分析化学Ⅰ・Ⅱで習得した知識が基礎となる。必要に応じて分析化学Ⅰ・Ⅱのノートを読み返すとよい。授業で配布される演習課題や教科書の章末問題により予習・復習を行い自学自習に取り組むこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	酸・塩基平衡-より複雑な系- 種々の酸・塩基の定義と相互の関係	Lewis の定義により物質を酸・塩基等に分類できる。
		2週	弱二塩基酸溶液の濃度計算法	弱二塩基酸溶液のpH を計算で求められる。
		3週	分布図，対数濃度図 分率（α）の定義と計算	酸溶液中の化学種の分率が計算できプロトン均衡式を書ける。
		4週	弱酸のαvs.pH と対数濃度図の作成と応用	酸や塩溶液のαvs.pH図，対数濃度図を描ける。対数濃度図から溶液のpH を求めることができる。
		5週	多塩基酸のα vs.pH 図と対数濃度図の作成（1）	多塩基酸のα vs.pH図，対数濃度図を描ける。
		6週	多塩基酸のα vs.pH 図と対数濃度図の作成（2）	多塩基酸のα vs.pH図，対数濃度図を描ける。
		7週	沈殿平衡 溶解度に及ぼすpH の影響	溶解度に対する水素イオン濃度の影響を説明できる。
		8週	炭酸カルシウムの溶解度とpH の関係	炭酸塩の溶解度を水素イオン濃度の関数で表せる。
	2ndQ	9週	炭酸カルシウムの溶解度曲線の作成	炭酸塩の溶解度曲線を描くことができる。炭酸塩の溶解度が炭酸イオンの分率の逆数に比例することを示すことができる。
		10週	錯形成平衡 錯形成平衡における分布図の作成	錯形成平衡の分布図を描ける。
		11週	条件生成定数と副反応係数	熱力学的生成定数と条件生成定数の違いを説明できる。 副反応係数を定義し，関係する諸定数で表すことができる。
		12週	EDTA の副反応係数vs.pH 図の作成	副反応係数vs.pH 図を作成できる。また副反応係数を用いて反応の進行の程度を予測できる。
		13週	分配平衡 分配則，分配定数，分配比	分配則を理解し分配定数，分配比の定義が分かる。 ある系について分配定数，分配比を書き表すことができる。

		14週	キレート系溶媒抽出	キレート系溶媒抽出の平衡定数（抽出定数）を分配定数，生成定数，酸解離定数で表すことができる。 抽出定数の値から実用的な分離が可能となる抽出回数を求めることができる。抽出定数の値から実用的な分離が可能となる抽出回数を求めることができる。
		15週	抽出曲線の作成 抽出挙動の解析	分配比と抽出率の関係が分かる。 分離係数と分配比の関係を表せる。 抽出定数から複数成分の分離の可能性を推定できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	小テスト	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	40	40	20	100
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	無機化学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0020	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	3
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	教科書：古崎　毅・奥田弥生著「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」，実教出版編集部編「増補新訂版　サイエンスビュー化学総合資料」実教出版／参考図書：R.B.Heslop著，斎藤喜彦訳「無機化学（上・下）」東京化学同人，R.B.Heslop著，齋藤善彦訳「演習無機化学　計算問題とその解き方」東京化学同人，B.D.Cullity著，松村源太郎訳「新版X線回折要論」アグネ		
担当教員	古崎 毅		

到達目標

1. 結晶固体の単位格子の構造を正しく表記でき，X線の回折とBraggの法則を説明できる。
2. 結晶の基本構造を描き，充填率の計算ができる。
3. イオンの大きさと配位数の関係を説明できる。
4. 代表的なイオン結晶の構造を描くことができる。
5. イオン結晶における欠陥構造の特徴を説明できる。
6. その他の結合からなる結晶の代表的な構造と特性を説明できる。

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
1. 結晶固体の単位格子の構造を正しく表記でき，X線の回折とBraggの法則を説明できる。	結晶固体の単位格子の構造を正しく表記でき，X線の回折とBraggの法則を説明できる。	結晶固体の単位格子の構造を正しく表記でき，X線の回折とBraggの法則の基本的な説明ができる。	結晶固体の単位格子の構造を正しく表記できず，X線の回折とBraggの法則の基本的な説明ができない。
2. 結晶の基本構造を描き，充填率の計算ができる。	結晶の基本構造を描き，充填率の計算ができる。	結晶の基本構造を描き，充填率の基本的な計算ができる。	結晶の基本構造を描けず，充填率の基本的な計算ができない。
3. イオンの大きさと配位数の関係を説明できる。	イオンの大きさと配位数の関係を説明できる。	イオンの大きさと配位数の関係の基本的な説明ができる。	イオンの大きさと配位数の関係の基本的な説明ができない。
4. 代表的なイオン結晶の構造を描くことができる。	代表的なイオン結晶の構造を描くことができる。	代表的なイオン結晶の基本的な構造を描くことができる。	代表的なイオン結晶の基本的な構造を描くことができない。
5. イオン結晶における欠陥構造の特徴を説明できる。	イオン結晶における欠陥構造の特徴を説明できる。	イオン結晶における欠陥構造の特徴の基本的な説明ができる。	イオン結晶における欠陥構造の特徴の基本的な説明ができない。
6. その他の結合からなる結晶の代表的な構造と特性を説明できる。	その他の結合からなる結晶の代表的な構造と特性を説明できる。	その他の結合からなる結晶の代表的な構造と特性の基本的な説明ができる。	その他の結合からなる結晶の代表的な構造と特性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

教育方法等

概要	固体の構造（空間格子，イオン結晶，共有結合結晶，金属結晶，分子結晶，水素結合結晶など）についての基礎知識を教授する。
授業の進め方・方法	講義は，2年生の無機化学Ⅰで習得した知識を元に，座学方式で行う。課題及び小テストを課すことにより理解を深めるようにする。到達目標を達成できているかどうかを試験及び課題により総合評価する（中間時期の達成度確認40%，定期試験45%，及び課題・小テスト15%の割合）。合格点は60点である。成績評価が40点から60点に満たない学生については再試験を行うことがあり，試験分（85%分）の再評価をするものとする。なお，再試験を受けた学生の評価点は60点を越えないものとする。
注意点	講義には，電卓，定規，テンプレートを用意すること。授業で課される課題・予習は自学自習により取り組むこと。課題は添削後，返却する。到達目標が達成されていない場合には再提出を求める。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	固体の構造（１）：結晶構造の表し方,ミラー指数	結晶固体の単位格子の構造を正しく表記できる。
		2週	固体の構造（２）：X線の回折，Braggの法則	X線の回折原理とBraggの法則を説明できる。
		3週	固体の構造（３）：剛体球モデルに基づく単純立方構造と体心立方構造	結晶の基本構造を描き，充填率を計算できる。
		4週	固体の構造（４）：剛体球モデルに基づく立方最密充填構造と六方最密充填構造	同上
		5週	固体の構造（１）：イオン結晶構造におけるイオン半径比と配位数の関係	イオンの大きさと配位数の関係を説明できる。
		6週	イオン結晶の構造（２）：CsCl型結晶構造	代表的なイオン結晶の構造を描くことができる。
		7週	イオン結晶の構造（３）：NaCl型結晶構造	同上
		8週	イオン結晶の構造（４）：閃亜鉛鉱型結晶構造	同上
	2ndQ	9週	イオン結晶の構造（５）：ウルツ鉱型結晶構造	同上
		10週	イオン結晶の構造（６）：蛍石型結晶構造	同上
		11週	イオン結晶の構造（７）：ルチルI型結晶構造とペロブスカイト型結晶構造	同上
		12週	結晶の欠陥構造（Schottky欠陥，Frenkel欠陥等）	イオン結晶における欠陥構造の特徴を説明できる。
		13週	共有結合結晶	共有結合結晶の構造と特性を説明できる。
		14週	金属結晶，分子結晶	金属結晶及び分子結晶の構造と特性を説明できる。
		15週	水素結合結晶，固溶体と合金	水素結合結晶の構造と特性，固溶体と合金を説明できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	中間時期の達成度確認	定期試験	課題・小テスト	合計
総合評価割合	40	45	15	100

基礎的能力	30	30	15	75
専門的能力	10	15	0	25
分野横断的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	有機化学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0021	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	3
開設期	前期	週時間数	前期: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6版」東京化学同人／Paula Y. Bruice著，大船泰史他 監訳「ブルース有機化学概説第2版」化学同人，Janice Gorzynski Smith著，山本 尚他 監訳「スミス基礎有機化学」化学同人，R.T. Morrison，R.N. Boyd 著，中西 香爾他 訳「モリソン・ボイド 有機化学」東京化学同人，S.H. Pine著，湯川 泰秀 他監訳「パイン有機化学」 廣川書店，K.P.C. Vollhardt，N.E. Schore 著，古賀 憲司 他訳 「ボルハルト・ショアー現代有機化学」化学同人		
担当教員	橋本 久穂		

到達目標

立体化学の表示の規則を理解し，キラルな化合物の立体化学を説明できる.
ハロゲン化アルキル，アルコール・フェノール・エーテル・チオール・スルフィド・カルボニル化合物を命名し，性質および代表的な製法・反応を説明できる.
求核付加反応，求核アシル置換反応の反応機構を書くことができる.

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
到達目標1	立体化学の表示の規則を理解し，キラルな化合物の立体化学を説明できる.	立体化学の表示の規則を概ね理解し，キラルな化合物の立体化学を概ね説明できる.	立体化学の表示の規則を理解できず，キラルな化合物の立体化学を説明できない.
到達目標2	ハロゲン化アルキル，アルコール・フェノール・エーテル・チオール・スルフィド・カルボニル化合物を命名し，性質および代表的な製法・反応を説明できる.	ハロゲン化アルキル，アルコール・フェノール・エーテル・チオール・スルフィド・カルボニル化合物を命名し，性質および代表的な製法・反応を概ね説明できる.	ハロゲン化アルキル，アルコール・フェノール・エーテル・チオール・スルフィド・カルボニル化合物を命名し，性質および代表的な製法・反応を説明できない.
到達目標3	求核付加反応，求核アシル置換反応の反応機構を書くことができる.	求核付加反応，求核アシル置換反応の反応機構を概ね書くことができる.	求核付加反応，求核アシル置換反応の反応機構を書くことができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	有機化学Ⅰに引き続き，官能基別に有機化合物の命名法，性質，製法，反応を学ぶ．加えてキラル化合物の構造と性質を理解するために立体化学を学習する。学習する化合物はハロゲン化アルキル，アルコール，フェノール，エーテル，チオール，チオエーテル，アルデヒド，ケトン，カルボン酸とその誘導体である．二年生で学習した有機化学の理解が必須である。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。
授業の進め方・方法	有機化学を学習する上で基礎となる有機化合物であるハロゲン化アルキル，アルコール・フェノール・エーテル・チオール・スルフィド・カルボニル化合物の性質・製法・反応・命名法に関する基礎的な知識を教授する。加えて立体化学を学ぶ。教科書・ノート・分子模型を持参すること。 自学自習時間として，日常の授業のための予習復習時間，理解を深めるための演習課題，および各試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。
注意点	課題・試験において授業項目に対する到達目標に関する問題を出題し，達成度を総合的に評価する（中間試験35%，定期試験45%，課題20%）。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。ただし，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（80%）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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	立体化学　（6章） 立体中心，対掌性	分子の対掌性を見つけることができる．キラル，アキラルを区別できる.
		2週	光学活性，比旋光度，ラセミ体	比旋光度を求めることができる．R，S表記で立体異性体を表現できる.
		3週	鏡像異性体とジアステレオマー	エナンチオマーとジアステレオマーを認識できる.
		4週	メソ化合物，自然界におけるキラリティー	メソ化合物について構造を例示でき，説明できる．自然界のキラリティーについて概要を説明できる.
		5週	ハロゲン化アルキル 命名法，製法	ハロゲン化アルキルを命名できる．ハロゲン化アルキルの一般的製法を例示できる.
		6週	ハロゲン化アルキルの反応（Grignard反応）	ハロゲン化アルキルが起こす反応を示すことができる．Grignard反応について説明できる.
		7週	求核置換反応（SN1反応と SN2反応）	求核置換反応の反応例を例示でき，その反応機構を簡単に説明できる.
		8週	脱離反応（E1反応とE2反応）	脱離反応の反応例を例示でき，その反応機構を簡単に説明できる.
	2ndQ	9週	アルコール，フェノール，エーテル，チオールとスルフィド　（8章） 命名法，水素結合と酸性度	アルコール・フェノール・エーテル，チオール・スルフィドを命名できる．水素結合，酸性度を説明できる.
		10週	製法と反応	例をあげてアルコール，フェノール，エーテルの代表的な製法，反応を説明できる.
		11週	前期中間試験	
		12週	アルデヒドとケトン　（9章） アルデヒドとケトンの性質，命名法	アルデヒドとケトンの概要と命名を説明できる.
		13週	製法と反応	アルデヒド・ケトンの代表的な製法・反応を説明できる.
		14週	求核付加反応	求核付加反応の反応機構を説明できる.
		15週	カルボン酸とその誘導体（１０章） 命名法，存在と性質	カルボン酸とその誘導体を命名し，その性質を説明できる.

		16週	前期定期試験	

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	35	45	20	100
基礎的能力	35	45	20	100
専門的能力	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	物理化学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0022	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	3
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	教科書： 福地賢治著 「物理化学」 実教出版 / 教材： 1）P.W.Atkins著 千原秀昭・中村亘男訳「アトキンス 物理化学 第6版」東京化学同人, 2）David W.Ball著 田中一義・阿竹徹監訳「ボール 物理化学」化学同人, 3）W.J.Moore著 細矢治夫・湯田坂雅子訳「ムーア 基礎物理化学」東京化学同人, 4）D.A.McQuarrie, J.D.Simon著 千原英昭・齊藤一弥・江口太郎訳「物理化学－分子論的アプローチ」東京化学同人, 5）米山宏著「電気化学」大日本図書.		
担当教員	甲野 裕之		

到達目標

気体の法則を正しく理解し、熱力学第一法則に基づいてエンタルピー、仕事、内部エネルギーを求めることができること。さらに熱力学第二・第三法則を理解し、エントロピーと化学変化の方向を明らかにできること。

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
1） 気体の法則について正しく理解できる。	気体の法則について正しく理解できる。	気体の法則について理解できる。	気体の法則について理解できない。
2） 熱力学第一法則を理解し、エネルギー保存則により、エンタルピー、仕事、内部エネルギーを求めることができる。	熱力学第一法則を理解し、エネルギー保存則により、エンタルピー、仕事、内部エネルギーを求めることができる。	熱力学第一法則を理解し、エネルギー保存則により、エンタルピー、仕事、内部エネルギーを求めることができる。	熱力学第一法則を理解できない。エネルギー保存則が理解できない。
3） 熱力学第二・第三法則を説明でき、エントロピーと化学変化の方向について説明できる。	熱力学第二・第三法則を説明でき、エントロピーと化学変化の方向について計算から正しく求めることができる。	熱力学第二・第三法則を説明でき、エントロピーと化学変化の方向について計算ができる。	熱力学第二・第三法則を説明できない。エントロピーと化学変化の方向について計算から求めることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	物理化学をにおける「気体の性質」、「熱力学第一法則」、「熱力学第二・第三法則」についてその基本について教授する。
授業の進め方・方法	物理化学分野における「気体の法則」、「熱力学」の基礎的知識について説明する。主に座学形式で実施し、適宜演習と課題により、その内容の理解度を高める。講義前には教科書の該当部分を予習し、授業終了後には学習内容について復習を心がけること。講義時にはノート、筆記用具、関数電卓を持参すること。ルーブリックへの評価は評価割合に従って決定する（各到達目標にについて演習・課題（20%）、中間試験（40%）、定期試験（40%）で評価し、合格点は60点以上とする）。
注意点	評価が60点に満たない者について再試験は原則実施しないが、授業態度、授業への取組みを考慮した上で実施する場合がある。なお再試験受験者の評価は60点を越えないものとする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	気体の法則（1）	気体の法則を理解できる。
		2週	気体の法則（2）	気体の分子速度論から圧力を定義できる。
		3週	気体の法則（3）	気体の分子速度と圧力の関係から、理想気体の方程式を説明できる。
		4週	気体の法則（4）	実在気体の特徴と状態方程式の関係を説明できる。
		5週	気体の法則（5）	臨界現象と臨界点近傍の特徴について説明できる。
		6週	気体の法則（6）	混合気体についてモル分率と分圧を計算できる。
		7週	熱力学第一法則（1）	熱力学の第一法則を定義し、熱・仕事・内部エネルギーについて説明できる。
		8週	熱力学第一法則（2）	熱力学の第一法則を定義し、熱・仕事・内部エネルギーについて説明できる。
	4thQ	9週	熱力学第一法則（3）	熱容量の定義と反応熱について理解できる。
		10週	熱力学第一法則（4）	標準生成エンタルピーを計算できる。
		11週	熱力学第一法則（5）	エンタルピーの温度依存性を説明し、計算できる。
		12週	熱力学第二・第三法則（1）	化学反応におけるエントロピー変化を説明できる。
		13週	熱力学第二・第三法則（2）	純物質の絶対エントロピーを説明できる。
		14週	熱力学第二・第三法則（3）	標準生成自由エネルギーを計算できる。
		15週	熱力学第二・第三法則（4）	反応における自由エネルギー変化から平衡定数を計算できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	中間試験	定期試験	演習・課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	32	32	16	80
専門的能力	8	8	4	20

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	生化学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0023	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	3
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	H.R. Horton他著　鈴木紘一他監訳　「ホートン　生化学　第5版」　東京化学同人／参考書：D. Voet著　田宮信雄他訳　「ヴォート　生化学　第3版」　東京化学		
担当教員	宇津野 国治		

到達目標

1．アミノ酸や糖，脂質，核酸の構造を書くことができる。
2．タンパク質や糖，脂質の機能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(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)
1．アミノ酸や糖，脂質，核酸の構造を書くことができる。	アミノ酸や糖，脂質，核酸の構造を書くことができる。	アミノ酸や糖，脂質，核酸の構造を概ね書くことができる。	アミノ酸や糖，脂質，核酸の構造を書くことができない。
2．タンパク質や糖，脂質の機能を説明することができる。	タンパク質や糖，脂質の機能を説明することができる。	タンパク質や糖，脂質の機能を概ね説明することができる。	タンパク質や糖，脂質の機能を説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生体を構成する主要な物質，および生物が利用する代表的な物質の構造と性質を覚え，生体内でそれらがどのように役立っているのかを理解することを目標とする。
授業の進め方・方法	授業は，教員による説明のほかにグループワークや発表を行う。毎回，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によって，理解度を確認する。成績評価は，中間試験30%，定期試験30%，小テスト20%，授業のまとめ15%，発表5%である。合格点は60点以上とする。再試験は中間・定期試験分の60%とする。授業態度が悪い者や小テストの平均点が40点未満の者には，原則として再試験を実施しない。正当な理由なく発表を行わなかった場合や課題を提出しなかった場合には最終評価を60点未満とする。授業態度の悪い者や小テストの平均点が40点未満の者は再試験を受験できない。
注意点	発表を行わなかった場合やグループワークに積極的に取り組んでいない場合には評価を60点未満とする。特別欠席以外で授業を休んだ場合には，その回の小テスト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。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	生化学入門，水 （教科書pp.3～44）	タンパク質，核酸，多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合や疎水性相互作用など)を説明できる。
		2週	アミノ酸とタンパク質の一次構造 （教科書pp.47～71）	タンパク質の機能をあげることができ，タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。タンパク質を構成するアミノ酸をあげることができ，それらの側鎖の特徴を説明できる。
		3週	アミノ酸とタンパク質の一次構造 （教科書pp.47～71）	アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。
		4週	タンパク質：三次元構造と機能 （教科書pp.72～113）	タンパク質の高次構造について説明できる。
		5週	酵素の特性 （教科書pp.114～135）	酵素の性質(基質特異性や最適温度など)について説明できる。
		6週	酵素の特性 （教科書pp.114～135）	ミカエリス・メンテン式について説明できる。
		7週	酵素の反応機構 （教科書pp.136～163）	酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。
		8週	中間試験	1~7週までの知識が定着していることを確認できる。
	4thQ	9週	補酵素とビタミン （教科書pp.164～188）	補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。
		10週	糖質 （教科書pp.189～212）	単糖と多糖の生物機能を説明できる。単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。
		11週	糖質 （教科書pp.189～212）	グリコシド結合を説明できる。多糖の例を説明できる。
		12週	脂質と生体膜 （教科書pp.213～246）	脂質の機能を複数あげることができる。トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。
		13週	脂質と生体膜 （教科書pp.213～246）	リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。
		14週	核酸 （教科書pp.485～508）	ヌクレオチドの構造を説明できる。DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。
		15週	生化学に関する発表	生化学に関して調査した内容をパワーポイントを用いて発表することができる。また、他人の発表を聞いて質問などを考えることができる。
		16週	定期試験	

評価割合

	中間試験	定期試験	小テスト	授業のまとめ	発表	合計
総合評価割合	30	30	20	15	5	100
基礎的能力	15	15	10	5	0	45

専門的能力	15	15	10	5	0	45
分野横断的能力	0	0	0	5	5	10

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	化学工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0024	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	3
開設期	後期	週時間数	後期:2
教科書/教材	化学工学会監修　多田豊編「化学工学（改訂第３版）　－解説と演習－」朝倉書店 / Warren McCabe,“Unit Operations of Chemical Engineering　(Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)”,Mcgraw-Hill,2004		
担当教員	佐藤 森		

到達目標

1.化学工学で扱う諸量の単位換算ができ、次元式で表すことができる。
2.気体の状態方程式を用いて諸量を計算で求めることができる。
3.物質収支の考えを理解し、収支計算ができる。
4.両対数グラフ、片対数グラフを使って実験式を求めることができる。

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
到達目標1	化学工学で扱う諸量の単位換算ができ、次元式で表すことができる。	化学工学で扱う諸量の基本的な単位換算ができ、次元式で表すことができる。	化学工学で扱う諸量の単位換算や、次元式で表すことができない。
到達目標2	気体の状態方程式を用いて諸量を計算で求めることができる。	気体の状態方程式を用いて基本的な諸量を計算で求めることができる。	気体の状態方程式を用いて諸量を計算で求めることができない。
到達目標3	物質収支の考えを理解し、収支計算ができる。	物質収支の考えを理解し、基本的な収支計算ができる。	物質収支の考えを理解できず、収支計算ができない。
到達目標4	両対数グラフ、片対数グラフを使って実験式を求めることができる。	両対数グラフ、片対数グラフを使うことができる。	両対数グラフ、片対数グラフを使うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学工学は，化学製造工程を効率よく経済的に行わせるための学問で，主に製造工程に応用されている機器ならびに装置の操作，設計，製作及び運転が目標である。しかし，これらの知識を全て収得するには広く工学の基本的な学問が必要であるが，ここでは化学工学の基礎である化学工学量論について初歩的な知識を教授する。化学工学Ⅱ、化学工学演習、プロセス設計へと繋がる科目である。
授業の進め方・方法	授業には関数電卓，定規，グラフ用紙を用意すること。 授業項目毎に配布される演習課題に自学自習により取り組むこと。演習問題は添削後，目標が達成されていることを確認し，返却する。目標が達成されていない場合には，再提出を求めることがある。 授業項目と達成目標に関する内容の試験および演習で総合的に達成度を評価する。割合は定期試験40%、中間試験40%、演習20%とし、合格点は60点である。
注意点	自学自習時間とは、日常の授業の予習復習時間、理解を深めるための演習課題、および各試験準備のための時間を総合したものとする。 評価が60点未満の者に対して再試験を実施することがあるが、課題提出や授業態度等が著しく不良な場合は受験を認めない。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	1.単位と次元 1-1.単位と単位換算（1）	化学工学で扱う諸量の単位換算ができる。
		2週	1.単位と次元 1-1.単位と単位換算（2）	化学工学で扱う諸量の単位換算ができる。
		3週	1.単位と次元 1-2.次元と次元解析（1）	化学工学で扱う諸量を次元式で表すことができる。
		4週	1.単位と次元 1-2.次元と次元解析（2）	化学工学で扱う諸量を次元式で表すことができる。
		5週	1.単位と次元 1-2.次元と次元解析（3）	化学工学で扱う諸量を次元式で表すことができる。
		6週	2.気体の状態方程式（1）	気体の状態方程式を用いて諸量を計算で求めることができる。
		7週	2.気体の状態方程式（2）	気体の状態方程式を用いて諸量を計算で求めることができる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	3.物質収支 3-1.化学変化を伴わない物質収支（1）	物質収支の考えを理解し、化学変化を伴わない収支計算ができる。
		10週	3.物質収支 3-1.化学変化を伴わない物質収支（2）	物質収支の考えを理解し、化学変化を伴わない収支計算ができる。
		11週	3.物質収支 3-2.化学変化を伴なう物質収支（1）	物質収支の考えを理解し、化学変化を伴なう収支計算ができる。
		12週	3.物質収支 3-2.化学変化を伴なう物質収支（2）	物質収支の考えを理解し、化学変化を伴なう収支計算ができる。
		13週	3.物質収支 3-2.化学変化を伴なう物質収支（3）	物質収支の考えを理解し、化学変化を伴なう収支計算ができる。
		14週	4.図表の取り扱い（1）	両対数グラフ、片対数グラフを使うことができる。
		15週	4.図表の取り扱い（2）	両対数グラフ、片対数グラフを使うことができる。
		16週	定期試験	

評価割合

	試験	演習					合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	60	20	0	0	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用化学・生物実験Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0025	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: 6
開設学科	創造工学科（応用化学・生物系共通科目）	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	前期:6 後期:6
教科書/教材	教科書：自作テキスト，化学同人編集部編「続実験を安全に行うために」化学同人，泉美治他監修「化学のレポートと論文の書き方」化学同人，津波古充朝他著「わかりやすい化学実験―基礎操作とチェックポイント」廣川書店　参考図書：バード著，松田好晴・小倉興太郎共訳「溶液内イオン平衡―理論と計算―」化学同人，後藤廉平著「物理化学実験法」共立出版		
担当教員	甲野 裕之		

到達目標

１．C-C結合形成反応であるマロン酸エステル合成法を通じて，有機・無機試薬の特性に応じた使用法，反応装置の組み立てができ，安全に実験を遂行できる。
２．有機合成実験で一般的な分析法であるガスクロマトグラフィー法で化合物の定性分析と定量分析ができる。
３．基本的実験操作である蒸留，再結晶，融点測定，沸点測定，減圧ろ過などの操作ができる。
４．文章や図表を用いて実験で得たデータを適切にまとめ報告できる。
５．KBr-KCl系の固溶体を作製し，そのX線回折図形より格子定数を算出できる。
６．熱電対の原理を理解し熱電対を用いて測温できる。
７．材料の真密度・嵩密度・見掛け密度を求めることができる。
８．電位差滴定より中和反応の滴定曲線を作成できる。
９．吸光光度法によりBTBの酸解離定数を算出できる。
１０．溶解度や溶解熱等の物性値を実測し計算できる。
１１．電導度や単極電位等の物性値を実測し計算できる。
１２．蒸気圧と温度の関係を実測し計算できる。
１３．化学反応速度等を実測し計算できる。
１４．糖質，ｱﾐﾉ酸およびタンパク質の定性試験および定量法の原理を理解・説明し実験ができる。
１５．酵素反応における至適温度および至適pHを理解・説明し、その測定ができる。
１６．脂質の分子構造およびケン化反応について理解・説明し、セッケンの合成ができる。

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
評価項目1	C-C結合形成反応であるマロン酸エステル合成法を通じて，有機・無機試薬の特性に応じた使用法，反応装置の組み立てができ，安全に実験を遂行できる。	助言を得ながらC-C結合形成反応であるマロン酸エステル合成法を通じて，有機・無機試薬の特性に応じた使用法，反応装置の組み立てができ，安全に実験を遂行できる。	助言を得てもC-C結合形成反応であるマロン酸エステル合成法を通じて，有機・無機試薬の特性に応じた使用法，反応装置の組み立てができず，安全に実験を遂行できない。
評価項目2	有機合成実験で一般的な分析法であるガスクロマトグラフィー法で化合物の定性分析と定量分析ができる。	助言を得ながら有機合成実験で一般的な分析法であるガスクロマトグラフィー法で化合物の定性分析と定量分析ができる。	助言を得ても有機合成実験で一般的な分析法であるガスクロマトグラフィー法で化合物の定性分析と定量分析ができない。
評価項目3	基本的実験操作である蒸留，再結晶，融点測定，沸点測定，減圧ろ過などの操作ができる。	助言を得ながら基本的実験操作である蒸留，再結晶，融点測定，沸点測定，減圧ろ過などの操作ができる。	助言を得ても基本的実験操作である蒸留，再結晶，融点測定，沸点測定，減圧ろ過などの操作ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学の基本的分野である有機化学・無機化学・物理化学・生化学の各分野において実験を遂行する上で必要不可欠な実験操作を修得する。また各分野でよく用いられる機器類を使用しての分析・解析の基礎も修得する。 実験はいくつかの班に分けて各テーマをローテーションで行うことがある。
授業の進め方・方法	各分野の実験内容に付いて説明を行った後、グループ毎に各テーマの実験を行う。実験終了後，期限までに実験レポートの提出を求められる。 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。
注意点	安全に実験を行うために白衣・保護眼鏡等を必ず着用すること。決められた実験テーマ毎にレポートを作成し提出する。実験の遂行およびレポートの作成に当たっては，有機化学，無機化学，物理化学および生化学の知識が不可欠である。ノート提出を課す実験分野があることから，実験ノートは分野毎に用意すること。 実験ノート，電卓・グラフ用紙など実験結果の記録に必要な用具を準備する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	物理化学実験（１） 物理化学実験の内容と注意事項の説明	（到達目標10～13をふまえた実験内容等の説明）
		2週	物理化学実験（２） 溶解度と溶解熱１	溶解度や溶解熱等の物性値を実測し計算できる。
		3週	物理化学実験（３） 溶解度と溶解熱２	同上
		4週	物理化学実験（４） 電導度	電導度や単極電位等の物性値を実測し計算できる。
		5週	物理化学実験（５） 単極電位	同上
		6週	物理化学実験（６） 蒸気圧	蒸気圧と温度の関係を実測し計算できる。
		7週	物理化学実験（７） 反応速度	化学反応速度等を実測し計算できる。
		8週	無機化学実験（１） 無機化学実験の内容と注意事項の説明	（到達目標５～９をふまえた実験内容等の説明）

	2ndQ	9週	無機化学実験（２） KBr-KCl系固溶体の作製とその格子定数の測定１	KBr-KCl系の固溶体を作製し，そのX線回折図形より格子定数を算出できる。
		10週	無機化学実験（３） KBr-KCl系固溶体の作製とその格子定数の測定２	同上
		11週	無機化学実験（４） 熱電対の補正及びPb-Sn系合金の状態図の作成１	熱電対の原理を理解し熱電対を用いて測温できる。
		12週	無機化学実験（５） 熱電対の補正及びPb-Sn系合金の状態図の作成２	同上
		13週	無機化学実験（６） 密度の測定	材料の真密度・嵩密度・見掛け密度を求めることができる。
		14週	無機化学実験（７） 電位差滴定	電位差滴定より中和反応の滴定曲線を作成できる。
		15週	無機化学実験（８） BTBの酸解離定数の測定	吸光光度法によりBTBの酸解離定数を算出できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	有機化学実験（１） 有機化学実験の内容と注意事項の説明	（到達目標１～４をふまえた実験内容等の説明）
		2週	有機化学実験（２） ﾏﾛﾝ酸ｴｽﾃﾙ合成法による吉草酸の合成	１．C-C結合形成反応であるマロン酸エステル合成法を通じて，有機・無機試薬の特性に応じた使用法，反応装置の組み立てができ，安全に実験を遂行できる。　２．有機合成実験で一般的な分析法であるガスクロマトグラフィー法で化合物の定性分析と定量分析ができる。　３．基本的実験操作である蒸留，再結晶，融点測定，沸点測定，減圧ろ過などの操作が出来る。　４．文章や図表を用いて実験で得たデータを適切にまとめ報告できる。
		3週	有機化学実験（３） 臭化ﾌﾟﾛﾋﾟﾙの合成とその精製	同上
		4週	有機化学実験（４） ﾌﾟﾛﾋﾟﾙﾏﾛﾝ酸ｴﾁﾙｴｽﾃﾙの合成とその同定	同上
		5週	有機化学実験（５） ﾌﾟﾛﾋﾟﾙﾏﾛﾝ酸の合成	同上
		6週	有機化学実験（６） ﾌﾟﾛﾋﾟﾙﾏﾛﾝ酸の脱炭酸による吉草酸の合成	同上
		7週	有機化学実験（７） 吉草酸の同定	同上
		8週	生化学実験（１） 生化学実験の内容と注意事項の説明	（到達目標14～16をふまえた実験内容等の説明）
	4thQ	9週	生化学実験（２） 還元糖の定性試験	糖質，ｱﾐﾉ酸およびタンパク質の定性試験および定量法の原理を理解・説明し実験ができる。
		10週	生化学実験（３） 比色法による還元糖の定量	同上
		11週	生化学実験（４） ｱﾐﾉ酸の定性試験，TLC法によるｱﾐﾉ酸の分析	同上
		12週	生化学実験（５） TLC法による還元糖の分析	同上
		13週	生化学実験（６） ﾀﾝﾊﾟｸ質の定量	同上
		14週	生化学実験（７） 唾液ｱﾐﾗｰｾﾞによる酵素反応	酵素反応における至適温度および至適pHを理解・説明し、その測定ができる。
		15週	生化学実験（８） 脂肪のｹﾝ化	脂質の分子構造およびケン化反応について理解・説明し、セッケンの合成ができる。
		16週		

評価割合

	レポート	実技	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
分野横断的能力	0	0	0