

阿南工業高等専門学校	化学コース	開講年度	令和05年度(2023年度)
------------	-------	------	----------------

学科到達目標

【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	専門・一般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	物理学	2	吉田 岳人
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	総合化学特論	4	鄭 涛, 杉山 雄樹
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	無機化学 2	2	鄭 涛
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	物理化学 3	2	吉田 岳人
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	物理化学 4	2	中村 厚信
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	物質化学実験	2	中村 厚信,吉田 岳人, 鄭 涛,杉山 雄樹,
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	創造化学実験	2	中村 厚信,吉田 岳人, 鄭 涛,杉山 雄樹,
創造技術工学科（化学コース）	本４年	学科	専門	基礎プログラミング	2	中村 厚信
創造技術工学科（化学コース）	本５年	学科	専門	半導体工学	2	中村 厚信
創造技術工学科（化学コース）	本５年	学科	専門	量子化学 2	2	吉田 岳人
創造技術工学科（化学コース）	本５年	学科	専門	量子化学 3	2	吉田 岳人

【阿南工業高等専門学校が育成をめざす技術者像】

- (A) 国際人としての教養を高め、人間社会や自然環境に対する責任感及び倫理観について考えられる技術者
(B) 社会が要求している問題を見出し、数学・自然科学・情報技術を利用した問題解決に取り組める技術者
(C) 日本語で論理的に記述・討論する経験を積み、専門分野において国際的にコミュニケーションがとれ、口頭発表ができる技術者
(D) 継続して専門技術や知識を学習する習慣をみがき、複合的な技術開発を進められる能力を高めた技術者
(E) 「ものづくり」を重視し、技術的構想や創造的思考を実現させるためのデザイン能力を高めた技術者

化学コースは、現代の科学技術の多くが化学に支えられています。物質を原子・分子レベルで究明するのが化学です。化学を応用することで有用な新物質をつくるのが求められています。化学コースでは、それに必要な化学の知識を習得するため、実験、実習、演習を行います。無機物から有機物におよぶ広範囲な物質の製法や分析法を学び、材料開発、化学プラントの開発、化学薬品製造、品質管理などの分野で活躍できる技術者の養成を目指しています。

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 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q			1 Q	2 Q	3 Q	4 Q
専門	必修	有機化学基礎	1412A10	履修単位	1							2													杉山 雄樹		
専門	必修	無機化学基礎	1412B10	履修単位	1							2														鄭 涛	
専門	必修	化学工学基礎	1412E01	履修単位	1					2																江連 涼友	
専門	必修	生物学基礎	1412F03	履修単位	1							2														大田 直友	
専門	必修	物質化学基礎実験 1	1412T11	履修単位	2					4																杉山 雄樹,鄭涛	
専門	必修	物質化学基礎実験 2	1412T21	履修単位	2							4														杉山 雄樹,大谷 卓	

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	有機化学基礎	
科目基礎情報							
科目番号		1412A10		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		化学コース		対象学年		2	
開設期		後期		週時間数		後期:2	
教科書/教材		改訂 高等学校化学（第一学習社）					
担当教員		杉山 雄樹					
到達目標							
1.有機化合物全般の特徴を理解し，分類法と官能基の種類を修得する。 2. 脂肪族炭化水素の命名法や個々の物質の性質はもとより，単結合，二重結合，三重結合などの分子の構造に基づく有機化合物の考え方を修得する。 3. 酸素を含む有機化合物の代表として、アルコール，エーテル，アルデヒド，ケトン，カルボン酸，エステルなどについて特徴的な性質を修得する。 4. 芳香族化合物は特異的な原子集団であることを理解し，ニトロ化，スルホン化，ハロゲン化などの主要な反応と，それらによりつくられる代表的な化合物の性質を修得する。 5. 高分子化合物の特徴を理解し，分類法と代表的な高分子の性質を修得する。							
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	
評価項目1		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する名称を全て説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する名称を7割程度説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する名称を5割程度説明することができる。	
評価項目2		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する構造を全て説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する構造を7割程度説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する構造を5割程度説明することができる。	
評価項目3		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する特徴を全て説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する特徴を7割程度説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する特徴を5割程度説明することができる。	
評価項目4		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する反応を全て説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する反応を7割程度説明することができる。		化学の教科書内の有機化合物・高分子化合物に関する反応を5割程度説明することができる。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 D-1							
教育方法等							
概要		3年次からのスタートする大学課程の専門分野は，高等学校化学が土台になっている。本講義は高校範囲の有機化学を含めた大学課程の有機化学の橋渡しの科目として位置付けており，化学を学ぶ者の「基礎」であることを意識して，2年次においてしっかりと化学の基礎を身につける。					
授業の進め方・方法		授業計画の順序にほぼ沿って授業を進めていく。また、数回のレポートの提出を課す。					
注意点							
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	アルコールとエーテル		アルコールとエーテルの種類と命名法，性質が説明出来る。		
		2週	アルデヒドとケトン		アルデヒドとケトンの種類と命名法，性質が説明出来る。		
		3週	カルボン酸とエステル		カルボン酸，エステルの種類と命名法，性質および，鏡像異性体の説明が出来る。		
		4週	芳香族炭化水素		芳香族炭化水素の命名法，性質，芳香族特有の反応が説明出来る。		
		5週	フェノール類		フェノール類の種類と命名法，性質が説明出来る。		
		6週	芳香族カルボン酸、芳香族アミン		芳香族カルボン酸，芳香族アミンの種類と命名法，性質が説明出来る。		
		7週	有機化合物の分離		有機化合物の官能基の性質を利用し，分離できることを説明出来る。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	油脂		油脂について説明できる。		
		10週	高分子化合物とその分類		高分子化合物の特徴を理解し，分類法を説明できる。		
		11週	合成繊維		合成繊維の特徴，種類，合成法を説明できる。		
		12週	合成樹脂		合成樹脂の特徴，種類，合成法を説明できる。		
		13週	ゴム		ゴムの特徴，種類，合成法を説明できる。		
		14週	機能性高分子		機能性高分子について説明できる。		
		15週	高分子化合物の処理		高分子の処理，再利用を説明できる。		
		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	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。		1	後1,後4

			代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	1	後1,後2,後3,後4,後5,後6
			代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	1	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9
			それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	1	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後9
			高分子化合物がどのようなものか説明できる。	1	後10,後14,後15
			代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	1	後10,後11,後12,後13,後14
			重合反応について説明できる。	1	後10,後11,後12,後13
			重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	1	後11,後12,後13

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	100
基礎的能力	60	0	0	0	20	80
専門的能力	10	0	0	0	10	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	無機化学基礎	
科目基礎情報							
科目番号		1412B10		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		化学コース		対象学年	2		
開設期		後期		週時間数	後期:2		
教科書/教材		改訂 高等学校化学（第一学習社）					
担当教員		鄭 涛					
到達目標							
1.結晶構造の種類とその性質の特徴について習得する。結晶における構成粒子の配列の仕方を習得する。 2.様々の溶液の性質を習得する。物質が溶媒に溶解するしくみと溶解度を習得する。 3.元素の分類と性質を習得する。 4.各族元素の特徴とその化合物の性質を習得する。							
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		未到達レベルの目安	
評価項目1		化学結合や結晶における構成粒子の配列の仕方を全て説明することができ、気結晶格子の密度などに関する計算が全てができる。		化学結合や結晶における構成粒子の配列の仕方を説明することができ、気結晶格子の密度などに関する計算が7割ができる。		化学結合や結晶における構成粒子の配列の仕方を説明することができない。気結晶格子の密度などに関する計算ができない。	
評価項目2		溶解の仕組みや溶液の性質を全て説明することができ、溶液の濃度などに関する計算が全てができる。		溶解の仕組みや溶液の性質を説明することができ、溶液の濃度などに関する計算が7割ができる。		溶解の仕組みや溶液の性質を説明することができない。溶液の濃度などに関する計算ができない。	
評価項目3		周期表における各元素の位置と性質との相関と、それぞれの元素および化合物の工業的利用における意義を理解することができる。		周期表における各元素の位置と性質との相関と、それぞれの元素の工業的利用における意義を7割理解することができる。		周期表における各元素の位置と性質、それぞれの元素の工業的利用における意義を理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 D-1							
教育方法等							
概要		3年次からのスタートする大学課程の専門分野は、高等学校化学が土台になっている。本講義は高校範囲を含めた大学課程への橋渡しの科目として位置付けており、化学を学ぶ者の「基礎」および「土台」であることを意識して、2年次においてしっかりと化学の基礎を身につけてもらう。					
授業の進め方・方法		授業計画の順序にほぼ沿って授業を進めていく。また、理解を深めるために演習課題のレポートの提出、授業期間中に数回の小テストを行う。					
注意点							
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	化学結合と結晶の種類		結晶の種類と特徴を説明できる。		
		2週	金属結晶の構造		面心立方格子などの格子の特徴と密度などの計算ができる。		
		3週	イオン結晶、共有結合の結晶の構造		イオン結晶、共有結合の結晶の構造について説明できる。		
		4週	溶解と溶液		物質が溶媒に溶解する仕組みを理解し、固体の溶解度や結晶水に関する計算ができる。		
		5週	溶液の濃度		様々な溶液の濃度計算ができる。		
		6週	元素の分類と性質		周期表における各元素の位置と性質との相関について説明できる。		
		7週	水素、18族、17族元素		水素、18族、17族元素の単体と化合物の性質や用途について説明できる。		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	16族、15族、14族元素		16族、15族、14族元素の単体と化合物の性質や用途について説明できる。		
		10週	無機化学工業		硫酸、アンモニア、硝酸の工業的製法について説明できる。		
		11週	1族、2族元素		1族、2族元素の単体と化合物の性質や用途について説明できる。		
		12週	両性を示す典型元素		両性を示す典型元素の単体と化合物の性質や用途について説明できる。		
		13週	遷移元素（1）		Fe, Cu元素の特徴と応用について説明できる。		
		14週	遷移元素（2）		Ag, Zn, Cr, Tiの特徴と応用について説明できる。		
		15週	元素のまとめ				
		16週	後期期末試験 答案返却				
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	主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	4	
				電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	4	
				パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	4	
				価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	4	
				元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。	4	
				イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	4	
				イオン結合と共有結合について説明できる。	4	
				基本的な化学結合の表し方として、電子配置をレイス構造で示すことができる。	4	
				金属結合の形成について理解できる。	4	
				代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。	4	
				電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	4	
				結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	4	
				配位結合の形成について説明できる。	4	
				水素結合について説明できる。	4	
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	1	

評価割合						
	定期試験	小テスト	レポート・課題	発表	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	100
基礎的能力	60	0	0	0	20	80
専門的能力	10	0	0	0	10	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	化学工学基礎	
科目基礎情報							
科目番号		1412E01		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		化学コース		対象学年		2	
開設期		前期		週時間数		前期:2	
教科書/教材		ベーシック化学工学（化学同人）橋本健治著					
担当教員		江連 涼友					
到達目標							
1. 化学工学に使う「量」とその単位について理解できる。 2. 物質およびエネルギーの収支について理解し、基礎的な計算ができる。							
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		最低限の到達レベルの目安(可)	
評価項目1		化学工学に使う「量」とその単位について理解でき、単位換算ができる。		化学工学に使う「量」とその単位について理解でき、簡単な単位換算ができる。		化学工学に使う「量」とその単位について理解できない。単位換算ができない。	
評価項目2		物質収支について理解し、物理的操作および反応操作の物質収支に関する算ができる。		物質収支について理解し、簡単な基礎的な計算ができる。		物質収支について理解できない。基礎的な計算ができない。	
評価項目3		エネルギー収支について理解し、物理的操作および反応操作のエネルギー収支に関する算ができる。		エネルギー収支について理解し、簡単な基礎的な計算ができる。		エネルギー収支について理解できない。基礎的な計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 D-1							
教育方法等							
概要		化学工学は、化学プラントの運転と設計を扱う学問です。2年生の化学工学基礎では、まず化学工学でよく使う「量」と単位について学習します。また、プラントで製造される物質の量を推定するための知識と、化学反応に必要な物質の投入量や投入エネルギーを推定するための知識について学習します。					
授業の進め方・方法		理解を深めるために演習課題のレポートを与えます。授業中に数回の小テストを課しますので、講義には電卓を忘れないように持ってきてください。					
注意点		例題・練習問題は正しく解けるようになるまで繰り返し取り組み、知識を確実なものとする。演習問題は解答を暗記するのではなく、知識がどのように生かされているのかに留意し、考え方・解き方をマスターするよう心がけること。 不明な点は授業中に質問してください。 受講態度や課題提出状況も評価の対象になります。 テスト問題作成後は質問は一切受け付けられません					
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	化学工業のプロセス。		化学工業について概説できる。化学工学の目的と内容について説明できる。		
		2週	化学工学でよく使う「量」と「単位」。		化学工学でよく使う「量」と単位について説明できる。		
		3週	国際単位系、単位換算		国際単位系について説明でき、単位の換算ができる。		
		4週	物質収支計算の基礎－装置、操作方法、組成、流量。		化学装置と操作方法の分類について説明できる。混合物の組成について説明でき、計算ができる。		
		5週	物質収支の基礎式。		物質収支の考え方の基礎と計算手順について説明できる。		
		6週	物理的操作の物質収支1。		蒸発、濃縮などの物理的操作の物質収支を計算できる。		
		7週	物理的操作の物質収支2。		複数の物理的操作の物質収支を計算できる。		
		8週	反応を伴う操作の物質収支 1。		反応操作の物質収支について説明できる。		
	2ndQ	9週	中間試験				
		10週	反応を伴う操作の物質収支 2		反応操作の物質収支を計算できる。		
		11週	物理的過程のエネルギー収支 1。		物理的過程のエンタルピー変化について説明できる。		
		12週	物理的過程のエネルギー収支 2。		物理的過程のエンタルピー変化を計算できる。		
		13週	反応熱、ヘスの法則。反応を伴う操作のエネルギー収支1		反応熱の定義について説明できる。ヘスの法則を用いる反応熱の計算ができる。		
		14週	反応を伴う操作のエネルギー収支2。		化学反応を含む場合のエンタルピー変化を計算できる		
		15週	復習		演習・復習		
		16週	期末試験・答案返却				
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	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。		3	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。		3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。		3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。		3	

				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	
				恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
				分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	SI単位への単位換算ができる。	4	
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。	4	
				化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	4	
				バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。	4	

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	100
基礎的能力	30	0	10	0	0	40
専門的能力	20	0	10	0	0	30
分野横断的能力	20	0	10	0	0	30

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	生物学基礎	
科目基礎情報							
科目番号		1412F03		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		化学コース		対象学年		2	
開設期		後期		週時間数		後期:2	
教科書/教材		生物基礎・東京書籍					
担当教員		大田 直友					
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説明できる。 2.生体の恒常性を維持するためのしくみを説明できる。							
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		最低限の到達レベル	
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詳細に説明できる。		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説明できる。		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。	
評価項目2		生体の恒常性を維持するためのしくみを詳細に説明できる。		生体の恒常性を維持するためのしくみを説明できる。		生体の恒常性を維持するためのしくみを理解できる。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A-3 学習・教育到達度目標 D-1							
教育方法等							
概要		生物の構造と働きに関する基本的知識を習得する。内容は、高校の「生物基礎」。					
授業の進め方・方法		予習確認の小テスト、課題、定期試験によって評価する。					
注意点							
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	生物の定義、細胞		生物の定義と細胞構造を説明できる		
		2週	酵素・ATP		酵素やATPを説明できる		
		3週	光合成・呼吸		光合成と呼吸を説明できる		
		4週	遺伝子とDNAの構造		遺伝子とDNAの構造を説明できる		
		5週	DNAの複製と分配, タンパク質		DNAの複製と分配を説明できる。タンパク質の特徴を説明できる		
		6週	タンパク質と遺伝情報		遺伝情報とタンパク質の関係を説明できる		
		7週	細胞の分化と遺伝子		細胞分化と遺伝子発現を説明できる		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	体内環境		体内環境と恒常性について説明できる		
		10週	腎臓と肝臓		腎臓と肝臓の機能や役割を説明できる		
		11週	神経系による情報伝達		神経系による体内環境の維持の仕組みを説明できる		
		12週	内分泌系による情報伝達		内分泌系による体内環境の維持の仕組みを説明できる		
		13週	血糖濃度の調節		血糖濃度の調節を説明できる		
		14週	免疫の仕組み		免疫の仕組みを説明できる		
		15週	免疫の応用と疾患		免疫の応用や疾患との関係を説明できる		
		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	基礎生物	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	
				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。		4	
				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。		4	
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。		4	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。		4	
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。		4	
				細胞周期について説明できる。		4	
				分化について説明できる。		4	
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。		4	
評価割合							
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計	
総合評価割合	60	40	0	0	0	100	
専門知識	60	40	0	0	0	100	

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	物質化学基礎実験 1	
科目基礎情報							
科目番号	1412T11			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	化学コース			対象学年	2		
開設期	前期			週時間数	前期:4		
教科書/教材	教員作成のテキスト、化学基礎（第一学習社）、化学（第一学習社）						
担当教員	杉山 雄樹,鄭 涛						
到達目標							
1. 化学変化を観察し、その現象を論理的に考察できる。 2. 実験データを用いて報告書の作成法を修得する。 3. 陽イオンの定性分析を修得する。 4. 容量分析（中和滴定、酸化還元滴定、キレート滴定）を修得する。							
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		
到達目標1	化学変化を観察し、論理的に適切な考察できる。		化学変化を観察し、その現象を論理的に考察できる。		化学変化を観察し、その現象を考察できる。		
到達目標2	実験データを用いて、論理的に適切な報告書が作成できる。		実験データを用いて論理的に報告書が作成できる。		実験データを用いて報告書が作成できる。		
到達目標3	陽イオンの各反応を理解し、系統的定性分析の実験を円滑に進めることができる。		陽イオンの系統的定性分析の実験を円滑に進めることができる。		陽イオンの系統的定性分析の実験を進めることができる。		
到達目標4	容量分析の中和滴定・酸化還元滴定・キレート滴定の類似点と相違点を理解し、円滑に実験を進めることができる。		容量分析の中和滴定・酸化還元滴定・キレート滴定の実験を円滑に進めることができる。		容量分析の中和滴定・酸化還元滴定・キレート滴定の実験を進めることができる。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 D-2 学習・教育到達度目標 D-4							
教育方法等							
概要	学問としての化学を深く理解・体得するには、それぞれの専門科目の授業と自分自身による化学の実験が必須である。本科目は化学コース配属後初めての実験科目であり、化学実験における基礎的な知識（実験技術、化学実験室におけるルール、実験ノートの作成方法、実験結果の考察方法など）を修得を目的とする。 化学実験の基礎となる分析を主眼とするものであり、基本的な定性分析・定量分析に関する知識と技術を修得することを目的とする。						
授業の進め方・方法	化学において実験は基礎であり、基礎技術の習得は不可欠である。実験目的をよく考え、実験方法、考え方をまずは予習において学び、それを実験において確かめ、化学の法則を実際に経験し、理解を深める。また実験後においては、正確な測定によって得られた実験データを用いて解析を行い、レポートにまとめる。このレポートの作成の段階を復習とすると、化学実験では、予習、実験、復習を繰り返すことによって実験を深く学ぶ。実験の始まる前までに実験ノートに実験計画を記入して、実験に臨むことを課す。実験終了時には結果と実験データを記録したノート及び報告書を担当の教員に提出することにより、この実験の終了とする。						
注意点	実験を事故なく遂行するため下記の注意事項を必ず守ること。 1. 実験室内は飲食厳禁。 2. 実験室に入室する際には、必ず所定の白衣、上履きを着用する。また長い髪の学生は後ろで束ねること。 3. 実験を開始する前に、必ず保護メガネ、保護手袋を着用する。 4. 担当教員から諸注意や指示があった時は速やかに従うこと。 5. レポートは原則次の週の実験日を締切日とする（原則 1 週間）。 6. 欠席した場合、登校後に速やかに担当教員に申し出ること。本科目実験科目となるため未実験や未提出レポートがある場合は単位を与えないことがある。 7. 成績はレポート、ノート状況、試験、取り組み姿勢より総合的に評価する。						
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				
		2週	学生実験におけるノートの書き方、レポートの書き方		ノートの書き方、レポートの書き方が実践できる。		
		3週	実験室でのルール、基本操作		基本操作、試薬の準備ができる。		
		4週	定性分析 1		陽イオン（第I属）について、分離及び確認ができる。		
		5週	定性分析 2		陽イオン（第III属）について、分離及び確認ができる。		
		6週	定性分析 3		陽イオン（第II属）について、分離及び確認ができる。		
		7週	陽イオンの系統分析（未知試料分析）		陽イオン（未知試料）について、分離及び確認を行い、定性分析することができる。		
		8週	定量分析		定量分析の基礎を説明でき、中和反応や酸化還元反応式を書くことができる。		
	2ndQ	9週	中和滴定1		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。		
		10週	中和滴定2		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。		
		11週	酸化還元滴定		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。		

		12週	キレート滴定	キレート滴定を理解し、錯体の濃度及び硬度を計算することができる。
		13週	緩衝液	緩衝液の原理を理解し、緩衝溶液のpHを計算することができる。
		14週	水質調査	水の性質を理解し、水質の有機汚濁指標であるCODの分析を行うことができる。
		15週	器具チェック/試験/ノート提出/総括	
		16週	実験予備日/器具チェック	

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	前8,前9,前10,前13,前15
				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	前11,前14,前15
				キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4	前12,前15
				陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	4	前4,前5,前6,前7,前15
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	他者の意見を聞き合意形成することができる。	2	前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				合意形成のために会話を成立させることができる。	2	前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	2	前2,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	2	前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	2	前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	2	前2,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	2	前2,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	2	前2,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	2	前7
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	2	前7
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14

				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	2	前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	2	前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				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。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	2	前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14

	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	2	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	2	前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	60	60
専門的能力	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	物質化学基礎実験 2	
科目基礎情報							
科目番号	1412T21			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	化学コース			対象学年	2		
開設期	後期			週時間数	後期:4		
教科書/教材	教員作成のテキスト、化学基礎（第一学習社）、化学（第一学習社）						
担当教員	杉山 雄樹,大谷 卓						
到達目標							
1. 実験データを用いて報告書の作成法を修得する。 2. 有機化合物の合成実験の手法（実験装置の組立て、試薬の秤量と混合、反応条件の調節、反応の後処理、生成物の単離・精製）を修得する。 3. 有機化合物の生成物の確認（同定）方法を習得する。							
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	
到達目標1	実験データを用いて、論理的に適切な報告書が作成できる。			実験データを用いて論理的に報告書が作成できる。		実験データを用いて報告書が作成できる。	
到達目標2	有機化合物の合成実験を適切に行うことができる。			有機化合物の合成実験を行うことができる。		有機化合物の合成実験を指導を受けながら行うことができる。	
到達目標3	有機化合物の生成物の確認を適切に行うことができる。			有機化合物の生成物の確認を行うことができる。		有機化合物の生成物の確認を指導を受けながら行うことができる。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 D-2 学習・教育到達度目標 D-4							
教育方法等							
概要	学問としての化学を深く理解・体得するには、それぞれの専門科目の授業と自分自身による化学の実験が必須である。本科目は化学コース配属後初めての実験科目であり、化学実験における基礎的な知識（実験技術、化学実験室におけるルール、実験ノートの作成方法、実験結果の考察方法など）を修得を目的とする。 代表的な有機化学の反応を行い、基本的な有機化学の実験操作（実験装置の組立て、試薬の秤量と混合、反応条件の調節、反応の後処理、生成物の単離・精製）と生成物の確認方法を身につける。実験操作の意味や反応機構を理解し、実験結果を論理的なレポートとして作成できるようにする。						
授業の進め方・方法	化学において実験は基礎であり、基礎技術の習得は不可欠である。実験目的をよく考え、実験方法、考え方をまずは予習において学び、それを実験において確かめ、化学の法則を実際に経験し、理解を深める。また実験後においては、正確な測定によって得られた実験データを用いて解析を行い、レポートにまとめる。このレポートの作成の段階を復習とすると、化学実験では、予習、実験、復習を繰り返すことによって実験を深く学ぶ。実験の始まる前までに実験ノートに実験計画を記入して、実験に臨むことを課す。実験終了時には結果と実験データを記録したノート及び報告書を担当の教員に提出することにより、この実験の終了とする。						
注意点	実験を事故なく遂行するため下記の注意事項を必ず守ること。 1. 実験室内は飲食厳禁。 2. 実験室に入室する際には、必ず所定の白衣、上履きを着用する。また長い髪の学生は後ろで束ねること。 3. 実験を開始する前に、必ず保護メガネ、保護手袋を着用する。 4. 担当教員から諸注意や指示があった時は速やかに従うこと。 5. レポートは原則次の週の実験日を締切日とする（原則1週間）。 6. 欠席した場合、登校後に速やかに担当教員に申し出ること。本科目実験科目となるため未実験や未提出レポートがある場合は単位を与えないことがある。 7. 成績はレポート、ノート状況、試験、取り組み姿勢より総合的に評価する。						
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	ガイダンス				
		2週	有機化合物の分離と精製(1)			再結晶による精製ができる。	
		3週	高吸水性ポリマーの合成(1)			架橋高分子を合成できる。	
		4週	高吸水性ポリマーの合成(2)			合成した吸水性ポリマーの吸水量などを評価することができる。	
		5週	酢酸エチルの合成(1)			エステル化ができる。	
		6週	酢酸エチルの合成(2)			分留操作ができる。GC、NMR測定を行い酢酸エチルを同定することができる。	
		7週	IR、NMR解析法			簡単にIRやNMRの原理を説明でき、解析することができる。	
		8週	有機化合物の分離と精製(2)			分液ロートをを用いた抽出操作ができる。	
	4thQ	9週	アセトアニリドの合成(1)			アミド化反応ができる。	
		10週	アセトアニリドの合成(2)			IR、NMR、融点測定を行い、アセトアニリドを同定できる。	
		11週	レポート指導・講義				
		12週	界面重縮合反応			66ナイロンの合成ができる。	
		13週	アゾ染料の合成(1)			アソカップリング反応ができる。	
		14週	アゾ染料の合成(2)			TLCで化合物の同定ができる。	
		15週	器具チェック/試験/ノート提出/総括				
		16週	実験予備日/器具チェック				
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	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	4	後5
				蒸留による精製ができる。	4	後5,後6
				吸引ろ過ができる。	4	後2,後9,後10,後12,後13,後14
				再結晶による精製ができる。	4	後2,後9,後10
				分液漏斗による抽出ができる。	4	後5,後6,後8
				薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	4	後8,後9,後10,後13,後14
				融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	4	後2,後5,後6,後9,後10
				収率の計算ができる。	4	後3,後4,後5,後6,後9,後10,後12,後13,後14
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	他者の意見を聞き合意形成することができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				合意形成のために会話を成立させることができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	2	後7,後11
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	2	後7,後11

				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				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。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13

				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後12,後13,後14
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	2	後2,後3,後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	60	60
専門的能力	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0