

都城工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	化学
科目基礎情報					
科目番号	0016		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	物質工学科		対象学年	1	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	化学基礎 (数研出版) 978-4-410-81236-1、Visual Select化学基礎ノート (数研出版) 978-4-410-27216-5、新課程スクエア最新図説化学 (第一学習社) 978-4-8040-4708-9				
担当教員	中島 里紗				
到達目標					
1) 原子番号1番から20番まで元素記号と名前を書くことができる。 2) イオン結合、共有結合、金属結合が理解でき、物質をそれぞれに区分することができる。 3) 物質質量 (モル) を理解し、化学反応の量的関係に関する問題を解くことができる。 4) ボイルシャルルの法則、気体の状態方程式、熱化学方程式、中和反応、酸化還元反応を理解し、それぞれの計算問題を解くことができる。 5) 無機物質、有機化合物のそれぞれの特徴を理解し、代表的な有機化合物の構造式と名前を書くことができる。 6) データ整理を行い、定められた形式の実験レポートを期日までに提出することができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安(可) C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。	
評価項目1	周期表の原子番号1番から20番までの元素記号と名前、および代表的な物質の化学式を書くことができる。	周期表の原子番号1番から20番までの元素記号と名前、および代表的な物質の化学式を8割程度書くことができる。	周期表の原子番号1番から20番までの元素記号と名前、および代表的な物質の化学式を6割程度書くことができる。	A ・ B ・ C	
評価項目2	イオン結合、共有結合、金属結合の特徴を理解し、物質をそれぞれに分類することができる。	イオン結合、共有結合、金属結合の違いを説明することができる。	イオン結合、共有結合、金属結合のそれぞれに物質を分類することが6割程度できる。	A ・ B ・ C	
評価項目3	物質質量 (モル) を理解し、化学反応の量的関係を様々な実験や応用問題で使うことができる。	物質質量 (モル) を理解し、化学反応の量的関係を使って、教科書の問題を解くことができる。	物質質量 (モル) を理解し、化学反応の量的関係を使って、教科書の問題を6割程度解くことができる。	A ・ B ・ C	
評価項目4	ボイルシャルルの法則、気体の状態方程式、熱化学方程式、中和反応、酸化還元反応を理解し、それぞれの問題を解くことができ、実験に応用できる。	ボイルシャルルの法則、気体の状態方程式、熱化学方程式、中和反応、酸化還元反応を理解し、教科書の問題を解くことができる。	ボイルシャルルの法則、気体の状態方程式、熱化学方程式、中和反応、酸化還元反応の教科書の問題を6割程度解くことができる。	A ・ B ・ C	
評価項目5	無機物質、有機化合物のそれぞれの特徴を理解し、代表的な有機化合物の構造式と名前をすべて書くことができる。	無機物質、有機化合物のそれぞれの特徴を理解し、代表的な有機化合物の構造式と名前を8割ほど書くことができる。	無機物質、有機化合物のそれぞれの特徴を理解し、代表的な有機化合物の構造式と名前を6割ほど書くことができる。	A ・ B ・ C	
評価項目6	実験結果を表やグラフで適切にまとめ、レポート中の「考察」を自分の言葉を用いて表現することができる。	データ整理を行い、定められた形式で実験レポートを期日までに完成させることができる。	実験レポート中の実験方法と結果までは自力で完成させることができる。	A ・ B ・ C	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 2-1					
教育方法等					
概要	中学校で学んだ理科を基盤に、物質 (イオン、分子、金属、無機物質、有機物質など) の性質や物質の化学変化 (量的関係、反応熱、酸・塩基の中和反応、酸化還元反応) を知り、実験や身の回りの現象を注意深く観察し、新たな知識や考え方を身につけることを目標とする。				
授業の進め方・方法	教科書などを用いた講義を行う。講義の後に理解を深めるために、教科書の問題やワークの問題を解くので、ワークは毎回必ず持ってくる。この授業は週に2回開講されるので、自宅での復習をしっかりと行うこと。実験の後には毎回実験レポートを課す (提出期限厳守)				
注意点	点数配分: 試験80%、実験レポート20% 評価基準: 60点以上を合格とする				
ポートフォリオ					

(学生記入欄)

【理解の度合】理解の度合について記入してください。
(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。
・前期中間試験まで：

・前期末試験まで　：

・後期中間試験まで：

・学年末試験まで　：

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。
(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。
・前期中間試験　点数：　　　　　総評：

・前期末試験　　点数：　　　　　総評：

・後期中間試験　点数：　　　　　総評：

・学年末試験　　点数：　　　　　総評：

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。
・総合評価の点数：　　　　　総評：

(教員記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。
・前期中間試験まで：

・前期末試験まで　：

・後期中間試験まで：

・学年末試験まで　：

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

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	授業計画の説明 化学と人間生活 物質の構成　純物質と混合物　物質の分離・精製法	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明 物質を混合物と純物質に分け、さらにその分離法について学ぶ。
		2週	化合物と単体　元素 同素体、成分元素の検出	元素と単体の違いがわかる。同素体の種類を説明できる。成分元素の確認方法を学ぶ。
		3週	実験を安全に行うために 実験レポートの書き方 実験①（物質の分離と精製）	実験を安全に行うための基礎知識を学ぶ。また実験のレポートの書き方について基礎知識を学ぶ。 物質の分離と精製についての実験を行う。
		4週	粒子の熱運動と物質の三態 原子の構造、電子配置と周期表	物質の三態と粒子の熱運動の関係を説明できる。原子の構造を知り、元素の周期表を原子番号1番の水素から20番のカルシウムまで覚える。
		5週	同位体と放射性同位体 電子配置　イオンとイオン結合	陽イオンと陰イオンの成り立ちが理解でき、イオン結合でできる物質の組成式とその名前が書ける。
		6週	イオン結合　組成式と名称	イオン結合を説明でき、代表的な物質の組成式とその名称を書くことができる。
		7週	共有結合　電気陰性度と分子の極性	共有結合の成り立ちを知り、分子の結合の様子と分子の極性が理解できる。
		8週	前期中間試験	前期中間の実施
	2ndQ	9週	試験答案の返却及び解説 化学結合と物質の分類	試験問題の解説及びポートフォリオの記入。 金属結晶、イオン結晶、分子結晶、および共有結合の結晶の4つを分類し、代表的な物質を挙げることができる。
		10週	相対質量　原子量　分子量 物質質量	原子量から分子の分子量を求めることができる。 物質質量、質量、個数および気体の体積に関する計算ができる。
		11週	実験②（アボガドロ定数の測定） 化学反応式の立て方	アボガドロ定数の測定についての実験を行う。 化学変化を化学反応式で表すことができる。
		12週	化学反応の量的関係	化学反応の量的関係を理解し、計算問題を解くことができる。
		13週	溶液の濃度 実験③（化学反応式の量的関係）	水溶液の質量パーセント濃度とモル濃度を求めることができる。 化学反応式の量的関係についての実験を行う。

		14週	酸と塩基 水の電離とpH	酸と塩基の性質を知り、また酸塩基の強弱と価数でそれぞれ分類することができる。 水素イオン濃度や水酸化物イオン濃度からpHを求められる。
		15週	酸・塩基の中和と塩、滴定曲線	中和反応の量的関係を用いた問題を解くことができる。 中和反応で生成する塩の酸性・塩基性・中性の区別ができる。滴定曲線の説明ができる。
		16週	前期末試験	前期末試験の実施（17週目は試験答案の返却・解説及びポートフォリオの記入）
後期	3rdQ	1週	実力試験 酸化と還元①	試験問題の解説 酸化と還元の定義を、酸素、水素、電子、酸化数を用いて説明することができる。
		2週	実験④（中和滴定）	中和滴定についての実験を行う。
		3週	酸化剤と還元剤	酸化剤と還元剤を選択できる。酸化剤と還元剤を使って酸化還元反応を組み立てることができる。
		4週	金属のイオン化傾向 実験⑤（金属のイオン化傾向）	金属のイオン化傾向と水、酸、空気との反応性を説明できる。金属のイオン化傾向についての実験を行う。
		5週	電池	電池の各電極（正極・負極）で起こる反応のイオン反応式を書くことができる。また電池全体で起こる反応の反応式を書くことができる。
		6週	電気分解①	電気分解の陽極および陰極で起こる反応の化学反応式を書くことができる。
		7週	電気分解②	ファラデーの法則を使って問題を解くことができる。
		8週	後期中間試験	後期中間試験の実施
	4thQ	9週	試験答案の返却及び解説 ボイル-シャルルの法則	試験問題の解説及びポートフォリオの記入 ボイル-シャルルの法則を用いた計算問題を解くことができる。
		10週	気体の状態方程	気体の状態方程式を使って、気体の圧力、体積、温度の計算ができる。
		11週	ハロゲン元素 実験⑥（塩素の性質）	塩素の性質を知るための実験を行う。
		12週	反応熱と熱化学方程式	熱化学方程式を理解し、ヘスの法則を用いて問題を解くことができる。
		13週	有機化合物の特徴と分類①	有機化合物の特徴を知り、炭化水素のアルカン、アルケンの分子式と構造式、構造異性体を書くことができる。
		14週	実験⑦（典型元素の性質）	典型金属元素（アルカリ金属・アルカリ土類金属）についての実験を行う。
		15週	有機化合物の特徴と分類②	アルキン、アルコールの分子式と構造式、構造異性体を書くことができる。
		16週	学年末試験	学年末試験の実施（17週目は試験答案の返却・解説及びポートフォリオの記入）

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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	2	前1
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	3	前1
				物質が原子からできていることを説明できる。	2	前4
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	前2
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	前2
				純物質と混合物の区別が説明できる。	3	前1
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	3	前1,前2,前3
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	2	前4
				水の状態変化が説明できる。	3	前4
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	前4
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	前14
				気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3	前15
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	2	前4
				同位体について説明できる。	2	前5
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	2	前5
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	前4,前5
				価電子の働きについて説明できる。	3	前4,前5
				原子のイオン化について説明できる。	3	前5
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	2	前5
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	前5
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	前5

			イオン式とイオンの名称を説明できる。	3	前6
			イオン結合について説明できる。	2	前6
			イオン結合性物質の性質を説明できる。	3	前6
			イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	前6
			共有結合について説明できる。	2	前7
			構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	前7
			自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	前9
			金属の性質を説明できる。	3	前9
			原子の相対質量が説明できる。	2	前10
			天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	3	前10
			アボガドロ定数を理解し、物質質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	3	前10,前11
			分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	3	前10
			気体の体積と物質量の関係を説明できる。	3	前10,前11
			化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	3	前11,前12,前13
			化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	前12,前13
			電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。	3	前13
			質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。	3	前13
			モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	3	前13
			酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	2	前14,後2
			酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。	3	前14,後2
			電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	3	前14
			pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。	3	前14
			中和反応がどのような反応であるか説明できる。	2	前15
			中和滴定の計算ができる。	3	前15,後2
			酸化還元反応について説明できる。	2	後1,後3
			イオン化傾向について説明できる。	3	後4,後7
			金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。	3	後4,後7
			ダニエル電池についてその反応を説明できる。	2	後5
			鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	2	後5
			一次電池の種類を説明できる。	2	後5
			二次電池の種類を説明できる。	2	後5
			電気分解反応を説明できる。	3	後6
			電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。	4	後6
			ファラデーの法則による計算ができる。	3	後7
	化学実験	化学実験	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	2	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
			事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	2	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
			測定と測定値の取り扱いができる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
			有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
			レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
			ガラス器具の取り扱いができる。	3	前3,前13,前14,後2,後5,後11,後14
			基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14

				試薬の調製ができる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				代表的な気体発生の実験ができる。	3	前14,後11,後14
				代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	3	前3,後11
	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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14
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	前3,前11,前13,前14,後2,後5,後11,後14				

評価割合			
	定期試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な	75	10	85
汎用的技能	0	5	5
態度・志向性	5	5	10