北九州工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	化学

科目基礎情報

科目番号	0030	科目区分	一般 / 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	生産デザイン工学科（機械創造システムコース）	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	「改訂化学高等学校理科用文部科学省検定済教科書2東書化学308」、東京書籍著、東京書籍, 「ダイナミックワイド図説化学」、竹内敬人編著、東京書籍, 「セミナー化学基礎+ 化学」、第一学習社編集部著、第一学習社		
担当教員	牧野 伸一,大川原 徹		

到達目標

1. 気体の状態方程式を説明でき、それを使った計算ができる。
2. 熱化学方程式を組み立てることができる。
3. 化学平衡及び平衡移動の原理を説明できる。
4. 有機化合物の特徴について説明できる。
5. 他の班員と協力し合って、安全にかつ円滑に実験を行い、その結果や考察をレポートにまとめて報告できる。

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	気体の状態方程式を説明でき、それを使った計算ができる。	気体の状態方程式を説明できる。	気体の状態方程式を説明できず、それを使った計算ができない。
評価項目2	熱化学方程式を組み立て、それを使った計算ができる。	熱化学方程式を組み立てることができる。	熱化学方程式を組み立てることができない。
評価項目3	化学平衡及び平衡移動の原理を説明でき、その応用の計算ができる。	化学平衡及び平衡移動の原理を説明できる。	化学平衡及び平衡移動の原理を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	1 年次の化学で学んだ知識を基礎にして、より複雑な化学現象及び身の回りに多数存在する物質、特に有機化合物の性質を理解することを主な目的とする。
授業の進め方・方法	1 年次からの継続科目であるので連続性を重視しながら、2 年次では反応速度論や有機化合物について学習する。後期には1 年次と同様に5 テーマの実験を組み入れて座学での理解向上の一助とする。ほぼ教科書に沿って授業を進めるが、順序は前後する。
注意点	新しい概念や法則等の理解が必要となるので、常日頃からの予習、復習は必須である。特に、1年次に履修した化学反応式や物質量の取り扱いに慣れておく必要がある。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	物質の状態	物質の三態と状態図を説明することができる。蒸気圧を説明できる。
		2週	気体の性質（１）	気体の体積、圧力、温度の関係を説明できる。
		3週	気体の性質（２）	気体の状態方程式を用いた計算をすることができる。
		4週	溶液の性質（１）	溶解度、再結晶、濃度の計算をすることができる。
		5週	溶液の性質（２）	沸点上昇、凝固点降下の現象を説明できる。
		6週	有機化合物の特徴と構造	有機化合物の定義を説明できる。
		7週	炭化水素（１）	炭化水素の分類を説明することができる。
		8週	中間試験	前期前半の内容の理解を問う試験で、問題の意味を理解し、大部分を正答することができる。
	2ndQ	9週	炭化水素（２）	構造式から原子のつながりを理解し、分子を頭の中にイメージすることができる。
		10週	炭化水素（３）、臭素水の実験	異性体の種類を説明することができる。付加反応と置換反応について説明できる。
		11週	酸素を含む有機化合物（１）	アルコールの分類と、アルデヒド、ケトンの関係を説明できる。エーテルがどういうものか説明できる。
		12週	酸素を含む有機化合物（２）	カルボン酸とエステルの関係を説明できる。
		13週	酸素を含む有機化合物（３）	油脂とセッケンについて説明できる。
		14週	芳香族化合物	ベンゼン環と芳香族化合物の性質を概説できる。
		15週	期末試験	前期後半の内容の理解を問う試験で、問題の意味を理解し、大部分を正答することができる。
		16週	答案返却	不正解だった問題について復習し、次の機会には正解できる。
後期	3rdQ	1週	化学反応と熱・光（１）	いろいろな反応熱の熱化学方程式を書くことができる。
		2週	化学反応と熱・光（２）	ヘスの法則を用いて、反応熱の計算をすることができる。
		3週	化学反応の速さ	化学反応の速度と触媒、活性化エネルギーの関係を説明できる。
		4週	化学平衡（１）	化学平衡の法則（質量作用の法則）を説明できる。平衡定数を用いて、平衡状態での物質の存在量を計算できる。
		5週	化学平衡（２）	ルシャトリエの原理の考え方で、平衡の移動を説明できる。
		6週	水溶液中の化学平衡（１）	電離平衡の考え方により、弱酸や弱塩基のpHを説明できる。

		7週	水溶液中の化学平衡（２）	平衡定数を用いて、塩の加水分解、緩衝液の性質、難溶性塩の溶解度を説明できる。
		8週	中間試験	後期前半の内容の理解を問う試験で、問題の意味を理解し、大部分を正答することができる。
	4thQ	9週	実験諸注意	安全に化学実験を行うために気をつけることを挙げることができる。
		10週	サイクル実験（１）アルデヒドの合成とその性質	目的に合った実験操作を行い、実験結果と考察をまとめてレポートを作成できる。
		11週	サイクル実験（２）ヘスの法則、凝固点降下と冷却曲線	目的に合った実験操作を行い、実験結果と考察をまとめてレポートを作成できる。
		12週	サイクル実験（３）電気分解	目的に合った実験操作を行い、実験結果と考察をまとめてレポートを作成できる。
		13週	サイクル実験（４）金属イオンの分離と確認	目的に合った実験操作を行い、実験結果と考察をまとめてレポートを作成できる。
		14週	サイクル実験（５）石鹸の合成とその性質、エステルの合成	目的に合った実験操作を行い、実験結果と考察をまとめてレポートを作成できる。
		15週	サイクル実験補足	5回の実験内容を正しく認識し、人に説明できる。
		16週	総まとめと復習	1,2年生の化学の学習内容を説明できる。

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。	3	
				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13
				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。	3	前1
				水の状態変化が説明できる。	3	前1
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	前1
				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2
				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3
				原子の相対質量が説明できる。	3	
				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	
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	3	前3
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	3	前3
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	3	前3
				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	後4
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	後4
				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	
				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4
				モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	3	前4
				酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	3	後6,後7
				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	後6,後7
				電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	3	後6,後7
				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	後6,後7
				酸化還元反応について説明できる。	3	
				イオン化傾向について説明できる。	3	
				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	
				ダニエル電池についてその反応を説明できる。	3	
				鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	3	
				一次電池の種類を説明できる。	3	
				二次電池の種類を説明できる。	3	
				電気分解反応を説明できる。	3	後15
				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。	3	
				ファラデーの法則による計算ができる。	3	後15
		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。	3	前10,後9,後10,後11,後12,後13,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。	3	前10,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				測定と測定値の取り扱いができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14
				有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	後10,後11,後12,後13,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	後10,後11,後12,後13,後14
				ガラス器具の取り扱いができる。	3	前10,後10,後11,後12,後13,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10,後10,後11,後12,後13,後14
				試薬の調製ができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14
				代表的な気体発生の実験ができる。	3	後10,後11,後12,後13,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	後10,後11,後12,後13,後14
	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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	1	後10,後11,後12,後13,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。	2	後10,後11,後12,後13,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。	2	後10,後11,後12,後13,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。	2	後10,後11,後12,後13,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。	2	後10,後11,後12,後13,後14
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。	2	前6
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	2	前7,前9,前10
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	2	前9
				構造異性体、シストートランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	2	前10
				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。	2	前12
				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。	2	前13,前14
			分析化学	強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	3	後6,後7
				強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	2	後6,後7
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	1	後6,後7
			物理化学	気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	2	前3
				実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	2	前3
				混合気体の分圧の計算ができる。	2	前3
				純物質の状態図(P-V、P-T)を理解して、蒸気圧曲線を説明できる。	2	前1

				蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	2	前5
				凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。	2	前5
				平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	2	後4
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	2	後5
				反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	2	後3
				電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	2	後15
	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	蒸留による精製ができる。	2	後14
			物理化学実験	熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。	3	後14

評価割合

	試験	課題テスト	演習、実験レポート	その他	その他	その他	合計
総合評価割合	42	8	50	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	42	8	50	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0