

都城工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物理化学
科目基礎情報				
科目番号	0039	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科	対象学年	3	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	「化学熱力学中心の基礎物理化学」 秋貞英雄、井上 亨、杉原剛介（学術図書出版）			
担当教員	岡部 勇二			
到達目標				
1) 濃度の概念を正しく理解し、気体や溶液の濃度を求めることができる。 2) 気体・液体・固体の純物質・混合物に関する基礎的な公式を理解し、使用できる。 3) 物質の相変化と圧力、温度、濃度の関係を説明できる。 4) 変化の進行度や平衡状態を理解し、化学反応については濃度や平衡定数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 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	濃度と単位について正しく理解し、濃度を求めることができるだけでなく、濃度の相互変換が自由にできる。	濃度と単位について正しく理解し、濃度を求めることができる。	濃度を求めることができる。	A ・ B ・ C
評価項目2	基礎的な公式を理解し、使うことができるだけでなく、それらを組み合わせることができる。	基礎的な公式を理解し、使うことができる。	基礎的な公式を使うことができる。	A ・ B ・ C
評価項目3	平衡状態について正しく理解し、相平衡について説明できるだけでなく、相の状態について考察できる。	平衡状態について正しく理解し、相平衡について説明できる。	相平衡について説明できる。	A ・ B ・ C
評価項目4	化学平衡について正しく理解し、平衡定数を求めることができるだけでなく、温度や圧力に対する依存性を説明できる。	化学平衡について正しく理解し、平衡定数を求めることができる。	平衡定数を求めることができる。	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	物理化学は物理学の手法を使って化学現象を理解する学問領域であり、複雑な化学現象を単純化し、基礎的な物理量だけを使って関数で表現することで、その本質を理解することを目指す。本授業では様々な化学現象を再現する関数(公式)を理解することを通じて、物理化学の基礎について学ぶ。			
授業の進め方・方法	【自己学習】 ・原子量や分子量、物質量 (mol) の計算を正確にできるようにしておくこと。 ・対数の計算、関数の微分や積分ができるようにしておくこと。 ・教科書の例題や章末問題に取り組み、授業中やオフィスアワーに質問をすること。			
注意点	・課題の提出期限を守ること。 ・定期試験 (4 回) の平均点が 4 0 点を下回る者の再試験は認めない。			
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	単位	単位について正しく理解する。
		2週	対数	対数の意味を知り、対数を正しく使える。
		3週	気体の法則	気体の特徴を知り、Boyleの法則とCharlesの法則を正しく使える。
		4週	理想気体の状態方程式	理想気体の状態方程式を使って気体の圧力や体積、温度や物質量を求めることができる。
		5週	気体分子運動論	ミクロな分子の運動とマクロな圧力との関連を知り、運動エネルギーの概念を理解する。
		6週	実在気体と状態方程式	van der Waalsの式を使って気体の圧力や体積、温度や物質量を求めることができる。
		7週	臨界現象と相応状態	van der Waals定数と臨界値の関係を知り、相応状態の原理について学ぶ。
		8週	前期中間試験	学んだことの定着度を定期試験で確認する。
	2ndQ	9週	物質の三態と相転移	物質の三態について確認し、相転移と平衡状態について知る。
		10週	液体の蒸気圧	液体の特徴を知り、Clapeyron-Clausiusの式を使って液体の蒸気圧と温度の関係をとり扱えるようになる。
		11週	固体	固体の特徴を知り、Clapeyron-Clausiusの式を使って昇華や融解を取り扱える。
		12週	純物質の状態図	純物質の状態図を使って純物質の状態や変化について説明できる。
		13週	混合物と濃度	種々の濃度の定義を理解し、混合物の濃度を正しく計算できる。
		14週	Daltonの分圧の法則	分圧の概念を正しく理解し、分圧から濃度を求めることができる。
		15週	気体の溶解とHenryの法則	Henryの法則を正しく理解し、Bunsenの吸収係数を正しく取り扱える。
		16週		
後期	3rdQ	1週	R a o u l t の法則	理想溶液について知り、R a o u l t の法則を使って、平衡状態にある溶液と蒸気の組成の関係を理解できる。

		2週	溶液の束一性	束一的性質について理解し、沸点上昇定数や凝固点効果定数から沸点上昇度や凝固点降下度を求めることができる。
		3週	溶液の束一性	浸透圧について理解し、van't Hoffの浸透圧の法則から溶液の浸透圧を求めることができる。
		4週	水蒸気蒸留の原理	水蒸気蒸留の原理を正しく理解する。
		5週	相平衡	平衡状態について理解し、相平衡について正しく説明することができる。
		6週	相平衡と状態図	気相液相平衡を示す組成圧力図や沸点図を正しく取り扱うことができる。
		7週	相平衡と状態図	液相液相平衡および固相液相平衡について概観し、さまざまな状態図を知る。
		8週	後期中間試験	学んだことの定着度を定期試験で確認する。
	4thQ	9週	可逆反応と化学平衡	可逆反応と化学平衡について正しく説明することができる。
		10週	化学平衡と平衡定数	濃度平衡定数と圧平衡定数を正しく求めることができる。
		11週	平衡定数とLe Chatelierの原理	平衡定数に基づいて物質の濃度を求めることができ、Le Chatelierの平衡移動の原理を理解できる。
		12週	平衡定数の温度依存性	van't Hoffの定圧平衡式を使って平衡定数と温度の関係を正しく取り扱える。
		13週	弱酸と弱塩基の電離平衡	弱酸と弱塩基の電離平衡の平衡定数を正しく理解し、濃度からpHを求めることができる。
		14週	緩衝溶液	緩衝作用について正しく理解し、緩衝溶液の調製法を説明できる。
		15週	難溶塩の溶解度積	難溶塩の溶解度積について正しく理解し、溶解度と溶解度積を相互に変換できる。
		16週		

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	分析化学	電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	2	後13
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	2	後15
				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。	2	後13
				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13
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	2	後14
			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。	4	前3,前4
				気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	4	前5
				実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	4	前6,前7
				臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。	4	前7
				混合気体の分圧の計算ができる。	4	前14
				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。	4	前9,前10,前12
				2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。	4	後5,後6,後7
				束一的性質を説明できる。	4	後2,後3
				蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	4	後2,後3
				凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。	4	後2,後3
				相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度、圧力、組成)を計算し、平衡状態を説明できる。	2	後6,後7
				平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	後9,後10,後11
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	後11
				均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	後5,後6,後7
				平衡定数の温度依存性を計算できる。	3	後12

評価割合

	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
知識の基本的な理解	60	20	0	0	0	0	80
思考・推論・創造への適応力	20	0	0	0	0	0	20
汎用的技能	0	0	0	0	0	0	0
態度・志向性(人間力)	0	0	0	0	0	0	0
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	0	0	0	0	0