

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	化学工学2	
科目基礎情報							
科目番号	5C04			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 4		
開設学科	生物応用化学科			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：松本道明、薄井洋基、三浦孝一、加藤滋雄、福田秀樹、標準化学工学、化学同人。参考図書：化学工学会監修、化学工学（改訂第3版）―解説と演習―、朝倉書店；化学工学教育研究会編、新しい化学工学、産業図書；橋本健治著、反応工学、培風館；齋藤勝裕著、反応速度論 化学を新しく理解するためのエッセンス、三共出版						
担当教員	梶 隆彦						
到達目標							
1. 反応工学に関する基礎的内容を理解できる。 2. 各種反応速度式を導出し、反応器設計の基礎式を用いることができる。 3. 化学反応を行う場合に重要となる操作、ならびに反応後の分離精製操作として行われる各種単位操作の原理を理解し、説明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	
評価項目1	各種化学反応の反応速度式を導出できる			反応速度式を立てられる		反応速度論を理解できない	
評価項目2	反応器設計式を反応器設計に活用できる			反応器設計式を立てられる		反応器設計学を理解できない	
評価項目3	単位操作（吸収、抽出、吸着、膜分離）の知識を活用できる			単位操作（吸収、抽出、吸着、膜分離）を理解できる		単位操作（吸収、抽出、吸着、膜分離）の知識を有していない	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE C-1							
教育方法等							
概要	本講では、各種物質生産を行う上で必要な各種反応に関する基礎的知識を得るとともに、各プロセスに適用される操作法や装置の設計法などについて学ぶことを目的とする。						
授業の進め方・方法	授業内容を黒板に記載し、それぞれについて説明する。単なる現象、数式の説明のみでなく、演習問題等も取り混ぜる。						
注意点	履修にあたり、化学、生物化学、物理化学、数学に関する知識が必要である。 本科目は学修単位科目であり、授業時間外の学習を要する。本科目に関連する課題を課す。 授業終了時に示す課題についてレポートを作成すること。 評価方法の詳細 前期及び後期に関しては、定期試験90%（中間試験30% 期末試験60%）、課題レポート10%を目安として評価する。 前期成績50%、後期成績50%として総合評価する。（評価基準：60点以上を修得とする。） 再試験を行う。再試験は60点以上を合格（60点）とする。						
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	反応速度論の概要		反応速度論の概要を理解する		
		2週	反応速度式		反応速度式を立てられる		
		3週	反応とエネルギー		反応速度とエネルギーの関係を説明できる		
		4週	定常状態近似法		定常状態近似法を用いた基本的な反応速度式の導出ができる		
		5週	律速段階近似法		律速段階近似法を用いた基本的な反応速度式の導出ができる		
		6週	複雑な反応の速度		各種反応速度式の導出ができる		
		7週	酵素反応速度論（1）：Michaelis-Menten式、Lineweaver-Burkプロット		Michaelis-Menten式、Lineweaver-Burkプロットを適用できる		
		8週	酵素反応速度論（2）：酵素反応速度式の導出		酵素反応速度式を導出できる		
	2ndQ	9週	反応器設計学の概要		反応器設計学の概要を理解する		
		10週	反応装置、操作方式		反応装置、操作方式を説明できる		
		11週	流れ状態、滞留時間分布		流れ状態、滞留時間分布を説明できる		
		12週	反応器設計の基礎式（1）：回分反応器		回分反応器の設計式を適用できる		
		13週	反応器設計の基礎式（2）：連続槽型反応器		連続槽型反応器の設計式を適用できる		
		14週	反応器設計の基礎式（3）：管型反応器		管型反応器の設計式を適用できる		
		15週	反応工学のまとめ		これまでの内容を復習する		
		16週					
後期	3rdQ	1週	固体触媒反応の基礎		固体触媒反応の概要を理解できる		
		2週	固体触媒反応の速度と反応器設計の基礎式（1）：回分反応器		固体触媒反応に回分反応器の設計式を適用できる		
		3週	固体触媒反応の反応器設計の基礎式（2）：連続槽型反応器、管型反応器		固体触媒反応に連続槽型反応器、管型反応器の設計式を適用できる		
		4週	ガス吸収の基礎		ヘンリーの法則を理解し、溶解平衡を説明できる		
		5週	吸収速度		二重境膜を理解し、境膜内の拡散を説明できる		
		6週	吸収操作		吸収操作の基礎式を立て、説明できる		

		7週	抽出の基礎	各種抽出操作の概要を理解できる
		8週	後期中間まとめ（中間試験）	これまでの内容を復習する
	4thQ	9週	抽出操作	抽出操作の基礎式を立て、説明できる
		10週	吸着の基礎	各種吸着操作の概要を理解できる
		11週	吸着操作	吸着操作の基礎式を立て、説明できる
		12週	膜分離の基礎	各種膜分離法の概要を理解できる
		13週	膜分離操作（１）：ガス分離膜、透析膜	ガス分離膜、透析膜の基礎式を立て、説明できる
		14週	膜分離操作（２）：限外濾過膜、逆浸透膜	限外濾過膜、逆浸透膜の基礎式を立て、説明できる
		15週	後期末まとめ	これまでの内容を復習する
		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	物理化学	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。	4	前2,前3
				反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	4	前3,前6
				微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	4	前3
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4	前2,前6
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4	前4,前5,前6,前8
		化学工学		基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	4	後7,後9
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	4	後10,後11,後12,後13,後14
				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	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3
	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】	物理化学実験	反応速度定数の温度依存性から活性化エネルギーを決定できる。	4	前3

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0