

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	移動速度論
科目基礎情報						
科目番号	0042			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科 (物質工学コース)			対象学年	5	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	新版 移動論：小林清次、飯田嘉宏、朝倉書店					
担当教員	吉本 康久					
到達目標						
化学装置内で起こる移動現象は基本的には運動量移動速度、熱移動速度、物質移動速度からなる三つの類似移動速度として取扱うことができる。この三者に共通する考え方を理解し、演習問題を通じて、実際の化学装置に応用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	
運動量移動速度	三つの類似移動速度を理解し、応用することができる		三つの類似移動速度をある程度理解し、応用することができる		三つの類似移動速度を理解できない	
熱移動速度	三つの類似移動速度を理解し、応用することができる		三つの類似移動速度をある程度理解し、応用することができる		三つの類似移動速度を理解できない	
物質移動速度	三つの類似移動速度を理解し、応用することができる		三つの類似移動速度をある程度理解し、応用することができる		三つの類似移動速度を理解できない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	化学装置内で起こる複雑な移動現象は基本的には運動量移動速度、熱移動速度、物質移動速度からなる三つの類似移動速度として取扱うことができる。そこで本講義ではこの三者に共通する基礎理論を理解し、実際の化学装置に応用できる基礎的な知識を学習する。					
授業の進め方・方法	事前学習 指定した教科書の次回の授業範囲を事前に読んでおくこと。 事後学習 復習し、導出された式の理解を深めること。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	1.移動論の基本的事項(1)移動速度論の概要 (2)移動現象の一次元微分方程式		化学装置内で起こる移動現象は、運動量移動のニュートンの粘性の法則、熱エネルギーのフーリエの法則、並びに物質拡散移動のフィックの法則に基づいており、これら三者が類似していることを理解すると共に、これら法則の一次元微分方程式の誘導方法を学習する。	
		2週	1.移動論の基本的事項(3)単位と換算 (4)演習問題		化学装置内で起こる移動現象は、運動量移動のニュートンの粘性の法則、熱エネルギーのフーリエの法則、並びに物質拡散移動のフィックの法則に基づいており、これら三者が類似していることを理解すると共に、これら法則の一次元微分方程式の誘導方法を学習する。	
		3週	2.運動量移動論(1)層流と乱流 (2)流体の連続の式		流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ピトー管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。	
		4週	2.運動量移動論(3)粘性流体の運動方程式 (4)ベルヌーイの式		流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ピトー管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。	
		5週	2.運動量移動論(5)演習問題 (6)層流の速度分布と摩擦損失		流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ピトー管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。	

		6週	2.運動量移動論(7)乱流の速度分布と摩擦損失 (8)充填層内の流れと摩擦損失	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ペルヌーイの式を誘導し、ヒート管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファンニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。
		7週	2.運動量移動論(9)演習問題	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ペルヌーイの式を誘導し、ヒート管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファンニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。
		8週	3.熱移動論 (1)熱移動の基本的事項 (2)熱伝導の基礎方程式	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
	4thQ	9週	3.熱移動論 (3)定常熱伝導	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
		10週	3.熱移動論 (4)演習問題 (5)対流熱伝達	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
		11週	3.熱移動論 (6)演習問題、	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
		12週	4.物質移動論(1)拡散方程式の復習 (2)物質拡散流束と絶対物質流束	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。
		13週	4.物質移動論(3)物質移動の基礎方程式 (4)薄膜を通しての拡散	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。
		14週	4.物質移動論(5)演習問題 (6)2成分気体中の定常拡散	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。
		15週	4.物質移動論(7)熱・物質の同時移動現象 (8)演習問題	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。
		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
評価割合					
		試験	課題・レポート	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		35	15	50	
専門的能力		35	15	50	