

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科			単位数	授 業 形 態				
移動速度論 (Transfer & Rate Processes)		選	小 濱 進	5 年生 物質工学科			1	半期 週 2 時間				
授業概要		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。										
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。										
評価方法		2 回の定期試験(70%)及び課題レポート内容等(30%)で評価する。										
教科書等		[教科書] 新版 移動論：小林清次、飯田嘉宏、朝倉書店 [参考書] 化学計算のための数学入門：PAUL C.YATES 林茂雄・馬場涼訳 東京化学同人										
内 容									学習・教育目標			
第 1 週												
第 2 週												
第 3 週												
第 4 週												
第 5 週												
第 6 週												
第 7 週												
第 8 週												
第 9 週												
第 1 0 週												
第 1 1 週												
第 1 2 週												
第 1 3 週												
第 1 4 週												
第 1 5 週												
第 1 6 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(物質、熱、運動量)							C			
第 1 7 週		(3)単位と換算, (4)演習問題							C			
第 1 8 週		2. 運動量移動論 (1) 層流と乱流, (2)流体の連続の式							C			
第 1 9 週		(3)粘性流体の運動方程式, (4)ベルヌーイの式							C			
第 2 0 週		(5)演習問題, (6)層流の速度分布と摩擦損失							C			
第 2 1 週		(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							C			
第 2 2 週		(9) 演習問題							C			
第 2 3 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 (中間試験)							C			
第 2 4 週		(3)定常熱伝導 (試験見直し、課題レポート)							C			
第 2 5 週		(4)演習問題, (5)対流熱伝達							C			
第 2 6 週		(6)演習問題							C			
第 2 7 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							C			
第 2 8 週		(3)物質移動の基礎方程式, (4)薄膜を通しての拡散							C			
第 2 9 週		(5)演習問題, (6) 2 成分気体中の定常拡散							C			
第 3 0 週		(7)熱・物質の同時移動現象, (8)演習問題 (期末試験)							C			
(特記事項)			JABEE との関連									
			JABEE	a	b	c	d-1	d-2	e	f	g	h
			本校の学習 ・教育目標	A	A	C	C	C	B	D	C	B

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60 点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。)

《 授 業 概 要 》

第16週～第17週

化学装置内で起こる移動現象は、運動量移動のNewtonの粘性の法則、熱エネルギーのFourierの法則、並びに物質拡散移動のFick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。

第18週～第22週

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、Bernoulli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Hagen Poiseuilleの式を、また、乱流の流れからFanning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。

第23週～第26週

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。

第27週～第30週

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。