

プロセス設計 (Chemical Process Design)		5年・通年・2学修単位()・必修 物質化学工学科・担当 高橋 邦壽	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-2 (80%) , D-1(20%)	〔JABEE 基準〕 (d-1), (d-2a)	
<p>〔講義の目的〕 ファインケミカルのプロセス開発は、実機生産設備・運転方法を理解した上で、ラボ実験、パイロット実験を実施し、その結果に基づいて最適運転条件の設定を行いスケールアップする。講義内容は工業化研究(ラボ実験、パイロット実験、実機関連情報など)でよく使用する単位操作について講義を行うので内容を理解し技術を習得する。</p>			
<p>〔講義の概要〕 工業化の進め方、物質収支、熱収支、PFD、EFD の作成・読み方および流動、計測、反応、プロセスの安全性・危険性評価、攪拌、晶析、ろ過、乾燥、粉体ハンドリング、静電気、粉砕、装置材料について、実験・測定手法、解析手法、トラブル事例、問題解決事例など入れて講義する。</p>			
<p>〔履修上の留意点〕 年4回の試験で理解度を確認する。課題を与え理解度を確認する。プロセス設計するためには多くの知識が必要になるが、各単位操作の設計ポイントを教育から習得してほしい。</p>			
<p>〔到達目標〕</p> <p>前期中間試験 : プロセスの構築、工業化の進め方、PFD、EFD、流動、測定技術を理解 前期末試験 : 反応制御、薬品ハンドリング・プロセスの危険性評価、攪拌操作を理解 後期中間試験 : 晶析操作を理解 後期末試験 : ろ過操作、乾燥操作、粉体ハンドリング、静電気、粉砕、装置材料の内容を理解</p>			
<p>〔評価方法〕 年4回の定期試験(80%)、課題レポート提出(15%)と授業態度(5%)、を加味して評価する。</p>			
<p>〔教科書〕 プリント 作成: 高橋邦壽</p> <p>〔補助教材・参考書〕 補助教材: なし</p>			
<p>〔関連科目〕 基礎化学工学, 反応工学, 安全工学, 粉体工学, プロセス制御</p>			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	スケールアップ技術1	ファインケミカルプロセスの特徴、連続とバッチ、開発の流れ、関係部門の関わり、スケールアップ因子などを学ぶ	
第2週	スケールアップ技術2	工業化の進め方、データの取得、基礎物性などを学ぶ	
第3週	スケールアップ技術3	PFC、物質収支、熱収支 PFD、EFD 作成について学ぶ 課題を与える	
第4週	流動技術1	流体の管内圧力損失、粘度について、流体の移送を学ぶ	
第5週	流動技術2	ポンプ輸送(種類、揚程、NPSH など)を学ぶ	
第6週	計測技術1	pH測定(原理、アルカリ誤差など)を学ぶ	
第7週	計測技術2	温度計測、圧力計測、液面計測、流量計測などを学ぶ	
第8週	中間試験		
第9週	反応制御技術	反応熱測定・推算、反応シミュレーション、KLaなどを学ぶ	
第10週	プロセスの安全評価	プロセス安全検討、薬品ハンドリングを学ぶ	
第11週	プロセスの危険性評価	プロセス危険性評価(DSC, ARC など)方法を学ぶ	
第12週	攪拌技術1	攪拌翼の種類、フローパターン、混合性能を学ぶ	
第13週	攪拌技術2	攪拌・混合(液-液、固-液、気-液)のスケールアップを学ぶ	
第14週	攪拌技術3	攪拌の基礎式、動力数測定・推算、攪拌の検討方法を学ぶ	
第15週	攪拌技術4	ラボ結果を実機で再現できない事例を学ぶ	
前期期末試験			
第16週	晶析技術1	晶析方法、装置、晶析の基礎、核化、シード晶析などを学ぶ	
第17週	晶析技術2	粒度分布測定を学ぶ	
第18週	晶析技術3	晶析操作に与える各種要因を学ぶ(オストワルドライプニング	
第19週	晶析技術4	スケーリング、溶媒噛みこみ、粒径制御、その他)	
第20週	晶析技術5	固液混合における攪拌の影響を学ぶ	
第21週	晶析技術6	GL釜の静電気発生による破損を学ぶ	
第22週	晶析技術7	結晶多形について学ぶ	
第23週	中間試験		
第24週	ろ過技術1	ろ過機分類、装置、ろ過理論、ろ過速度測定、遠心ろ過を学ぶ	
第25週	ろ過技術2	遠心ろ過脱液理論、設備、ろ布選定ほかを学ぶ	
第26週	乾燥技術	乾燥機分類、特徴、スケールアップ、水和物の乾燥ほかを学ぶ	
第27週	粉体ハンドリング	粉体トラブル、粉体物性測定(動的・静的、付着性他)を学ぶ	
第28週	静電気安全	静電気の危険性、帯電原理、着火・爆発、静電気対策を学ぶ	
第29週	乾式粉碎技術	粉碎機分類、粉碎のスケールアップ・事例、分級機を学ぶ	
第30週	装置材料	金属材料、ガラスライニング材料の耐食性を学ぶ	
学年末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった。
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)