

科目	プロセス設計 (Process Design)		
担当教員	安田 稔 非常勤講師		
対象学年等	応用化学科・5年・通年・必修・2単位 (学修単位III)		
学習・教育目標	A4-C4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	化学工業におけるプロセス開発は、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、実例、例題を交えて講義を行うことで内容を理解し技術を習得する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-C4】プロセスの構築・設計、物性推算、流動、伝熱の設備設計の基礎について理解する。		プロセスの構築・設計、物性推算、流動、伝熱に関する設備設計の基本的な用語の理解度と簡単な計算問題ができるかどうかについて、課題および前期中間試験で評価する。
2	【A4-C4】攪拌、反応、蒸留の設備設計の基礎について理解する。		攪拌、反応、蒸留の設備設計に関する基本的な用語の理解度と簡単な計算問題ができるかどうかについて、課題および前期定期試験で評価する。
3	【A4-C4】ガス吸収、晶析、ろ過、乾燥、膜分離の設備設計の基礎について理解する。		吸収、晶析、ろ過、膜分離の設備設計に関する基本的な用語の理解度と簡単な計算問題ができるかどうかについて、課題および後期中間試験で評価する。
4	【A4-C4】粉体ハンドリング、プラントの安全の設備設計の基礎について理解する。		乾燥、粒子の分離の設備設計に関する用語の理解度と簡単な計算問題、およびプラントの安全管理に関する基本的な用語の理解度について、課題および後期定期試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% 課題30%として評価する。試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリントを配布する		
参考書	「ベーシック化学工学」：橋本 健治 (化学同人) 「入門化学プラント設計」：相良 紘 (培風館) 「プロセス設計学入門」：東稔 節治ら (裳華房) 「化学工学便覧改訂7版」：化学工学会編 (丸善)		
関連科目	化学工学I, 化学工学II, 化学工学量論		
履修上の注意事項	化学プロセスは多くの単位操作の組み合わせで成り立っており、各単位操作の基礎を理解しておくことでプロセス構築に役に立つ。化学技術者として現象を理解し、計算によって数式を解く方法を習得しておくことが大切である。		

## 授業計画 1 (プロセス設計)

回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	プロセス設計とは	化学製品を生産するためにどのようなことを検討しなければならないのかについて, 考慮すべき事項を学ぶ.
2	化学プラントの実例	講師が工業化を経験した2, 3の化学プラントの実例を紹介し, プロセス設計がどのように生かされるかについて学ぶ.
3	工業化の進め方	データの取得, PFC, 物質収支, 熱収支PFD, EFD作成などを学ぶ.
4	物性・シミュレーション	EXCELソルバー, 物性推算, シミュレーションなどを学ぶ.
5	流動	管内圧損失, 液体の配管内流動, 輸送ポンプなどを学ぶ.
6	伝熱I	熱の伝わり, 総括伝熱係数の算出, 伝熱計算などを学ぶ.
7	伝熱II	熱交換機の種類, 伝熱計算について学ぶ.
8	中間試験	中間試験
9	中間試験の解説・解答および攪拌I	中間試験を解説・解答する. 攪拌翼の種類, 特徴, フローパターン, 混合特性などを学ぶ.
10	攪拌II	攪拌混合の基礎(流動特性, 攪拌所要動力)などを学ぶ.
11	反応I	反応熱測定・推算, 反応次数, シミュレーションなどを学ぶ.
12	反応II	反応器の種類と設計方法などを学ぶ.
13	蒸留I	蒸留設備, 蒸留操作と物性, 気液平衡関係などを学ぶ.
14	蒸留II	単蒸留, 回分蒸留, 連続蒸留とその計算方法などを学ぶ.
15	蒸留III	蒸留塔の設計方法, 付帯設備などを学ぶ.
16	定期試験の解説・解答および液液抽出	定期試験を解説・解答する. 抽出操作・設備・計算方法, 分液速度測定などを学ぶ.
17	ガス吸収I	ガスの溶解度, ガス吸収装置の種類などを学ぶ.
18	ガス吸収II	ガス吸収塔の設計方法について学ぶ.
19	晶析	結晶化, 溶解度曲線, 冷却晶析, データ取得などを学ぶ.
20	ろ過I	ろ過設備, ろ過機の種類などについて学ぶ.
21	ろ過II	ろ過データの取得, ろ過機の設計方法などについて学ぶ.
22	膜分離	分離膜の種類と分離性能などについて学ぶ.
23	中間試験	中間試験
24	中間試験の解説・解答および乾燥I	中間試験を解説・解答する. 乾燥機の特徴, スケールアップ, トラブル防止などを学ぶ.
25	乾燥II	乾燥機の設計, 粉体の取扱いなどを学ぶ.
26	粒子の分離I	流体からの粒子の分離方法について学ぶ.
27	粒子の分離II	粒子の分離, 粉体ハンドリングなどを学ぶ.
28	プラントの安全I	気体・液体・固体の火災爆発防止について学ぶ.
29	プラントの安全II	静電気危険, 帯電原理, 着火・爆発, 静電気対策などを学ぶ.
30	プレゼンテーション(エンジニアリングデザイン演習)	5分間のプレゼンテーション. 各自発表. テーマは, 1)これからの製造業について, 2)化学技術者・研究者の夢など.
備考	本科目の修得には, 60 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である. 前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	