

科目	化学工学II (Chemical Engineering II)		
担当教員	杉 廣志, 牧野 貴至		
対象学年等	応用化学科・4年・通年・必修・2単位 (学修単位III)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A-4-4(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	3年で習得した内容の続きとして物質と熱の同時移動操作, 反応工学, 機械的単位操作について学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	湿り空気の諸性質とその応用操作である冷水および調湿操作が理解できる。		湿り空気の諸性質とその応用操作である冷水および調湿操作が理解できているか中間試験で評価する。
2	伝熱の基礎理論とその応用操作である熱交換機および蒸発装置の伝熱面積が算出できる。		伝熱の基礎理論とその応用操作である熱交換機および蒸発装置の伝熱面積が算出できるかレポート, 演習, 定期試験で評価する。
3	反応工学の基礎理論を理解し, 反応器の種類により異なる式を組み立てることができる。		反応工学の基礎理論の理解をできているか, 化学反応モデルと反応器の種類を理解して式を組み立てることができるか中間試験で評価する。
4	多孔質膜, 非多孔質膜を用いたガス分離の理解とガス濃縮の算出。		多孔質膜の特徴および通過速度の算出法を理解させる。非多孔質膜の物質移動モデルの理解と移動速度の式の導出を行いその算出法や分離ガス濃度について説明出来るか定期試験で評価する。
5	さまざまな膜による分離について理解する。		多孔質膜, 非多孔質膜に加え, 逆浸透膜, 限外濾過膜, イオン交換膜の原理を説明出来るか定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験80%, レポート10%, 演習10%として評価する。なお, 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	「入門化学工学」: 小島和夫ら (培風館)		
参考書	「化学工学概論」: 大竹伝雄 (丸善)		
関連科目	化学工学量論, プロセス設計		
履修上の注意事項	拡散的単位操作の理解が必要。		

授業計画 1 (化学工学II)		
回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	空気の湿度, 湿り空気の諸性質	湿り空気諸量(絶対湿度, モル湿度, 飽和湿度, 湿り比容, 湿り比熱, 湿りエンタルピー)を理解する。
2	湿度計	乾湿球湿度計の原理とその性質について理解する。
3	断熱冷却線, 湿度図表	湿度図表の見方と断熱冷却線について理解する。
4	冷水操作	冷水装置の構造と冷水操作について理解する。
5	調湿操作	調湿装置の構造と調湿操作について理解する。
6	含水率	含水率の表し方について理解する。乾燥特性曲線の見方を理解する。
7	乾燥速度と乾燥所要時間	乾燥速度の表し方とそれを用いた乾燥時間の算出法を学ぶ。
8	中間試験	1回から7回までの試験。
9	伝導伝熱とフーリエの法則1	伝熱の基本法則であるフーリエの法則とそれを用いた, 平板伝熱について学ぶ。
10	伝導伝熱とフーリエの法則2	多層平板伝熱, 円筒状伝熱, 球状伝熱について学ぶ。
11	対流伝熱	熱貫流のモデルを理解し, 熱貫流係数と境膜係数の関係を導く。
12	熱交換器	工業的熱交換器の構造と2重管式熱交換器の伝熱面積の算出法を理解する。
13	放射伝熱	放射伝熱のステファンボルツマンの法則とその応用について理解する。
14	蒸発操作	蒸発操作で重要な沸点上昇度, 総括伝熱係数, 伝熱面積について理解する。
15	多段効用蒸発	多重効用蒸発の利点について理解すると共に, その物質収支と熱収支について学ぶ。
16	化学反応と反応速度定数	反応工学の基礎知識と反応速度定数について学ぶ
17	反応モデルと反応工学の基礎式	化学反応モデルと反応工学に関する基礎的な式について学ぶ
18	反応工学の物質収支式	反応工学に必要な物質収支式の組み立て方を理解する
19	回分反応器	回分反応器の仕組みと基礎式を学ぶ
20	槽型反応器	槽型反応器の仕組みと基礎式を学ぶ
21	管型反応器	管型反応器の仕組みと基礎式を学ぶ
22	各反応器の比較	各反応器の違いと滞留時間を理解する
23	中間試験	16回から22回までの試験。
24	濾過について, 濾材および濾過の基礎式	濾過について。濾過のメカニカルについて。架橋現象について。濾材について。濾過助剤について。濾過の原動力, 濾過速度について。
25	濾過の基礎式-1	ルースの濾過方程式について。ルースの式の恒圧濾過における式の導出について。
26	濾過の基礎式-2, 真空濾過, 加圧濾過, 遠心濾過, 急速濾過装置	ルースの式の恒圧濾過における式の算出演習について。真空濾過装置・オリバー型回転式連続濾過器, 加圧濾過装置・葉状濾過器・遠心濾過装置について
27	膜分離について, ガス分離, 多孔質膜	酸素富化空気, クヌーセン流, 平均自由行路について。膜分離についての歴史。多孔質膜について。多孔質膜におけるガス分離の分子量依存性について。
28	非多孔質膜による分離	非多孔質膜による分離の原理について。ヘンリーの法則による膜界面における溶解, 放散と膜内における拡散移動について。非多孔質膜におけるガス種の透過係数の違いについて。非多孔質膜におけるガス濃縮の算出演習。
29	非多孔質膜による分離	逆浸透膜について。海水より淡水の分離について。
30	イオン交換膜	イオン交換膜による海水の濃縮について。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	