

科目	化学工学 (Chemical Engineering)		
担当教員	杉 廣志, 平池 邦夫		
対象学年等	応用化学科・4年・通年・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A4-4(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, 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	【A4-4】 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	【A4-4】 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定期試験で評価する。
3	【A4-4】 さまざまな原理による集塵の理解と限界粒子径および集塵効率の算出。		重力沈降法, 遠心力を用いたサイクロン, 慣性衝突を利用した集塵, 静電気力を用いた集塵装置の原理の理解といずれの集塵装置においても限界粒子径が存在すること, その算出法を説明出来るか中間試験で評価する。
4	【A4-4】 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	【A4-4】 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, 限外ろ過膜, 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。		
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)		
週	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	微粒子・微粒子を表す尺度, 可視光線, コロイド	100 (pm) から1(m)までの尺度と, そのあいだに存在する粒子についての理解。可視光線の領域について。コロイド粒子について。ブラウン運動, チンダル現象, 電荷を帯びている, 粒径について。
17	ストークスの法則・終末沈降速度について	自由落下について。等速度落下運動, 落下流体に働く抵抗力と落下速度の関係について。ストークス, アレン, ニュートンの式について。粒径の違いによる終末沈降速度の違いによる粒度分布の測定についてと算出演習。
18	粒子の種類・形状・粒子径・粒度分布について	粒子の形状について。相当径, 代表径, 有効径, 統計的径による粒径の測定法について。通過率, 残留率, 頻度分布による粒度分布について。
19	重力による分離・水平流・上昇流・限界粒子径。重力による集塵装置	週末沈降速度に基づく集塵装置について。水平型集塵装置における見かけの上昇速度について。水平流型・上昇流型の集塵効率の違いについて。各塵装置の限界粒子径についてと算出演習について。
20	慣性衝突による分離, 慣性衝突による集塵装置	慣性衝突による分離の原理について。障害物(充填物)の違いによる集塵効率の違いについて。障害物(充填物)の違いによる集塵効率の違いの算出演習について。
21	遠心力による分離, 遠心力による集塵装置	遠心加速度について。遠心力による粒子の移動速度について。遠心効果について
22	サイクロンにおける限界粒子径・静電気力による集塵・洗浄集塵	サイクロンにおける筒外から筒内にむけての見かけの流入速度について。サイクロンの限界粒子径についての式の導出。サイクロンの限界粒子径の算出演習について。
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	ろ過について。ろ過のメカニカルについて。架橋現象について。ろ材について。ろ過助剤について。ろ過の原動力, ろ過速度について。
25	濾過の基礎式-1	ルスのろ過方程式について。ルスの式の恒圧ろ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, 急速ろ過装置	ルスの式の恒圧ろ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ろ過器, 加圧ろ過装置・葉状ろ過器・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。	