

科目	応用化学実験II (Laboratory Work II in Applied Chemistry)		
担当教員	大淵 真一, 田中 守, 根津 豊彦, 渡辺 昭敬, 小泉 拓也		
対象学年等	応用化学科・3年・通年・必修・4単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム		JABEE基準I(1)
授業の概要と方針	(有機化学実験) 有機化学反応における理論を, 講義を通して理解した内容と関連させて, 基本的な実験により, 操作法及び考え方を修得させる。(物理化学実験) 物理化学の講義の理解度を深めるとともに, 各種測定機器の取り扱い法及びその応用を習得させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	(有機化学実験)		(有機化学実験)
2	(1) 有機化学の講義で学んだ知識を実験を行う事により確かめるとともに反応性や反応機構が理解できる。		(1) 有機化合物の反応性や反応機構の理解度をレポート, 小テスト, 後期定期試験により評価する。
3	(2) 有機化合物の合成法(反応, 分離・精製, 同定法)に必要な基本的な操作法を習得する。		(2) 有機化合物の合成実験(反応, 分離・精製, 同定法)における操作法の習熟度を実験中の操作技術とレポートにより評価する。
4	(物理化学実験)		(物理化学実験)
5	(1) 気体・液体・固体の基礎物性の測定方法について実験の精度とともに理解できる。		(1) 蒸気密度, 液体の密度・粘度・屈折率, 凝固点降下などの基礎物性の測定結果について, レポートを提出させて測定法の理解ができているか評価すると共に定期試験で現象の説明ができるか評価する。
6	(2) 液体相互間での各種反応に於ける物理化学的物性を測定し, 現象を理解できる。		(2) 液体の相互溶解度, 分配係数, 化学平衡, 吸着, 表面張力などの実験結果について, レポートを提出させて測定法の理解ができているか評価すると共に定期試験で現象の説明ができるか評価する。
7	(3) 電解質溶液中での電気化学的な挙動について計測し, 現象を理解できる。		(3) 起電力, 分解電圧, 輸率, pH緩衝液などの実験結果について, レポートを提出させて測定法の理解ができているか評価すると共に定期試験で現象の説明ができるか評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験15%, レポート70%, 小テスト5%, 実験技術10%として評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		
テキスト	(有機化学実験) プリント (物理化学実験) 「物理化学実験法」: 鮫島実三郎(掌華房) (物理化学実験) プリント		
参考書	(有機化学実験) 「基礎有機化学」: 成田吉徳訳(化学同人) (物理化学実験) 「アトキンス物理化学要論」: 千原秀昭訳(東京化学同人)		
関連科目	C2有機化学, C3有機化学, C3物理化学		
履修上の注意事項	各実験テーマの基礎となる反応理論や計算理論を十分に理解しておくこと		

授業計画 1 ( 応用化学実験II )

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	(有機化学実験) 安全管理等諸注意。実験内容説明1。	実験を安全に行うための諸注意。レポートの書き方注意。実験内容説明。
2	ガラス細工及び炭化水素の実験	ガラス細工の技術を習得し、実験に使用する器具(ピペット, 沸騰石等)を作成する。炭化水素の化学的性質を調べる。
3	アルコール及びエーテルの実験	アルコール及びエーテルの反応性や化学的性質を調べる。
4	臭化エチルの合成	臭化エチルの合成実験を通して実験操作法を習得する。
5	ハロゲン化合物の実験	ハロゲン化合物の反応性(SN1, SN2反応)や化学的性質を調べる。
6	アルデヒド・ケトンの実験	アルデヒド, ケトンの実験を通して, カルボニル化合物の反応性や検出法などを修得する。
7	酢酸エチルの合成及びガスクロマトグラフィー分析	酢酸エチルの合成実験を通して実験操作法を習得する。また, ガスクロマトグラフィー分析法について学ぶ。
8	合成実験内容説明2	各合成化学実験の内容について説明する。
9	トリフェニルメタノールの合成1	Grignard反応によるトリフェニルメタノールの合成実験を通し, 無水条件下での実験操作法を習得する。
10	トリフェニルメタノールの合成2	生成物の分離・精製(水蒸気蒸留, 再結晶)と融点測定の方法を習得する。
11	アジピン酸ジエチルの合成1	エステル化反応における平衡反応下での合成実験操作法を習得する。
12	アジピン酸ジエチルの合成2	生成物の分離・精製(減圧蒸留)の方法を習得する。
13	トルエンのニトロ化反応及びガスクロマトグラフィーによる異性体の分離	トルエンのニトロ化反応を行い, 生成物をガスクロマトグラフィー分析することにより異性体生成比を求める。
14	安息香酸メチルのニトロ化反応及びガスクロマトグラフィーによる異性体の分離	安息香酸メチルのニトロ化反応を行い, 生成物をガスクロマトグラフィー分析することにより異性体生成比を求める。
15	有機化学実験理論の理解度・実験技術確認とレポート指導	Grignard反応, エステル化反応, ニトロ化反応の反応機構の理解度や操作法の習熟度確認。レポート指導。
16	(物理化学実験) 説明1(実験内容, レポート, 安全管理等注意)	前期に行う実験内容について説明し, レポートの書き方について注意点を説明する。また実験を行う際の機器, 薬品等の取り扱い, 安全管理について説明する。
17	液体の相互溶解度	水 - ベンゼン - 酢酸の三成分混合物系の相互溶解度を測定する。同時に三角座標を用いたグラフの作成法も学ぶ。
18	分配係数	分配の法則に基づいて, コハク酸の水とエーテルに対する分配係数を測定する。
19	一次反応速度	酢酸メチルの塩酸による加水分解反応を時間的に追跡することにより擬一次反応の取り扱いを理解する。
20	液体の密度・粘度・屈折率	基本的な物性定数を理解し, その測定法を学ぶ。水とイソプロパノール混合液についてその密度・粘度・屈折率を測定する。
21	凝固点降下	溶媒にベンゼン, 溶質にメチルナフタレンを用いて, ベックマン温度計でモル凝固点降下を調べることにより溶質の分子量を測定する。
22	パソコンによるデータ処理	物理化学実験で行った実験データをもとに, パソコンで統計処理およびグラフ作成する。
23	説明2(実験内容, レポート, 安全管理等注意)	後期に行う実験内容について説明し, レポートの書き方について注意点を説明する。また実験を行う際の機器, 薬品等の取り扱い, 安全管理について説明する。
24	化学平衡定数の決定	可逆反応 $KI + I_2 = KI_3$ は水溶液中でおこる。その平衡定数は $K_c = [KI_3] / [KI][I_2]$ で与えられる。この平衡定数は, 四塩化炭素と水との間のヨウ素及び四塩化炭素とヨウ化カリウムの分配率を実験で前もって測定していれば, 分離法によって求めることができる。
25	蒸気密度の測定及びその分子量の評価	ピクターマイヤー法により, クロロホルム, ジクロロメタン及びトリクロロエチレンの蒸気密度を測定する。その結果からそれぞれの分子量を計算により求め, 理論値との比較を行う。
26	液体中の吸着現象	数種類の濃度の酢酸水溶液を作り, これに活性炭を入れ, それぞれの酢酸の吸着量を滴定によって求める。次にその濃度と吸着量の関係をフロイドリッヒの式に代入し, グラフから定数 $a, n$ を求める。
27	pHメーターの使用, 緩衝液	酸塩基滴定, キレート滴定のpHを測定し, そのpH曲線を作成する。その結果より緩衝液の原理を理解し, pHメーターの使用方法を習得する。
28	起電力・分解電圧の測定	カドミウム標準電池を用いて乾電池の起電力を測り, またこの乾電池を用いて, 濃淡電池, ダニエル電池の起電力を求める。次に分解電圧測定装置を組み立て, 4種類の金属塩の電解液について電流 - 電圧の関係から分解電圧を求める。
29	輪率・表面張力の測定	硝酸銀水溶液中に於ける銀イオン及び硝酸イオンの輪率を測定する。また, デュヌイの表面張力計を用いて水の表面張力からエタノール及びベンゼンの表面張力を求める。
30	実験全般にわたる復習	物理化学実験に於いて使用した器具名およびその測定原理, また原理に基づいて, 各種物理定数を決定する方法について復習する。
備考	中間試験は実施しない。定期試験を実施する。	