

物理化学Ⅲ

Physical Chemistry Ⅲ

基礎科目 2年/後期 1.5単位 必修科目

科目責任者 高波 利克 (薬品物理化学教室)

■ 教育目的

薬学の出身者は薬物（化学物質）の性質や薬剤（物質の物理状態）の安定性とその変化に関わる情報の担い手である。物理化学Ⅲの前半は物理化学Ⅱで学んだ熱力学の理論が純物質および混合物の物性や状態の安定性の理解と予測に如何に適用できるかを学ぶ。後半は、物質や状態の変化がどんな速さと経路で起こるかに目を向け、反応速度の基礎理論、すなわち、速度データの正しい取り方と解析法、速度支配因子の解析法、反応機構について学ぶ。

■ 学習到達目標

1. 物質の物理状態の記述に必要な変数とその種類を把握し、状態図の作成と状態図から情報の読みとりができる。
2. 物理平衡（相の安定性）を熱力学的関数に基づいて説明できる。
3. 電解質溶液について、化学ポテンシャルの概念を用いて特性を理解する。
4. 速度データの取り方から実験的速度式の決定までの方法論を説明できる。
5. 簡単な次数の速度式の数学的な取り扱いとその応用例に習熟する。
6. 反応速度（医薬品の安定性や変化）に影響を与える環境や構造因子（温度、溶媒、触媒、化学構造の変化など）の取り扱い方・考え方を理解する。
7. 速度データに基づき、複合反応の反応機構を推定できる。

■ 準備学習（予習・復習）

予習：教科書や参考書に目を通しておくこと。

復習：講義が終わったら、そこでどんな事柄が話されたかを必ず鉛筆を使って紙に書き出して整理すること。

■ 授業内容

No.	項目	授業内容	SBO コード
1~3	自発的な変化	自由エネルギー変化と化学平衡、ファントホッフの式、共役化学反応	C1 (2) -3-7~9
4~7	物理平衡	開いた系の熱力学、化学ポテンシャル、理想溶液、実在溶液、相平衡理論（Clausius-Clapeyron の式）、束一的性質と熱力学的な解釈、相平衡：相律、状態図、2成分系・3成分系の相平衡、気-液、液-液、液-固平衡の状態図	C1 (3) -1-1~5 C1 (3) -1-8
8~10	溶液	化学ポテンシャル、活量と活量係数、イオン強度、電解質の活量係数	C1 (3) -2-1~3 C1 (3) -2-6, 7
11~15	反応速度	反応速度と熱力学、速度式、物質濃度と物理量、速度測定法とその選択、反応の次数と速度定数、簡単な次数の速度則、加水分解反応、酸・塩基触媒反応、Arrhenius 式、活性化エネルギー、基本的な複合反応の特徴と速度式、遷移状態と律速段階、反応中間体、定常状態近似、衝突論、遷移状態理論、Arrhenius 式との対応、酵素反応と代表的な酵素阻害の機構	C1 (4) -1-1~10

■ 授業分担者

A・C組:高波 利克、B組:野地 匡裕

■ 成績評価方法

期末試験の成績（100%）で評価する。

■ 教科書

『スタンダード薬学シリーズ 2 物理系薬学 I 物質の物理的性質 第2版』 日本薬学会 編（東京化学同人）

■ 参考書

1. 『スタンダード薬学シリーズ 2 物理系薬学』 IV. 演習編 日本薬学会 編（東京化学同人）
2. 『アトキンス 物理化学要論』（東京化学同人）
3. 『物理化学大義』 青木、長田、橋本、三輪著（京都廣川）
4. 『熱力学要論：分子論的アプローチ』 R.M. Hanson, S. Green 著（東京化学同人）
5. 『アトキンス 物理化学 (上)(下)』（東京化学同人）
6. 『熱力学で理解する化学反応の仕組み』 平山令明著 講談社 ブルーバックス・シリーズ