

生物物理化学 2

Biophysical Chemistry 2

2 単位 (選択)

松木均・教授 / 生物工学科 生物機能工学講座

【授業目的】 細胞膜の構造や生体内反応を理解するための基礎となる界面現象・電解質溶液論の初歩を履修し、生命現象が分子やイオンのレベルで理解できるよう基礎知識を修得させる。

【授業概要】 電解質溶液の基本的概念と電極反応の取り扱い方について講述する。さらに界面現象とコロイド溶液の性質についても述べる。本講義の前半部分では、電解質溶液の性質とその熱力学的取り扱いを述べ、電池の概念について説明する。後半部分では、電極電位に基づき、幾つかの電気化学的現象を解説する。次に界面において成立する熱力学関係式を導出し、吸着や会合体形成などの界面が関与する物理化学的現象について事例を挙げて説明する。

【キーワード】 イオン溶液, 電極論, コロイドと界面

【先行科目】 『物理化学 1』(1.0), 『物理化学 2』(1.0), 『生物物理化学 1』(0.5)

【関連科目】 『物理化学 1』(1.0), 『物理化学 2』(1.0), 『生物物理化学 1』(1.0)

【履修要件】 物理化学 1, 2 の履修を前提として講義する。

【履修上の注意】 講義中に理解度確認のため 2 回の中間試験を行うので、予習と復習をしっかりと行うこと。

【到達目標】

1. 電解質溶液の基本的概念と電極反応の熱力学的取り扱い方を理解する。
2. 界面現象とコロイド溶液の性質について理解を深める。

【授業計画】

1. 分子の運動 (1) 液体中の分子運動 1(モル電導率, イオン独立移動の法則, 弱電解質)
2. 分子の運動 (2) 液体中の分子運動 2(イオンの移動度, 輸率)
3. 単純な混合物 (1) 活量 1(溶液中のイオンの活量, 平均活量係数)
4. 単純な混合物 (2) 活量 2(イオン強度, Debye-Hückel の理論)
5. 化学平衡 (1) 平衡電気化学 1(半反応と電極), 中間試験 1(到達目標 1 の一部評価)
6. 化学平衡 (2) 平衡電気化学 2(ガルバニ電池, 電池の種類)
7. 化学平衡 (3) 平衡電気化学 3(起電力, Nernst の式)
8. 化学平衡 (4) 平衡電気化学 4(標準電位, 標準電位の応用)
9. 化学平衡 (5) 平衡電気化学 5(溶解度積, 濃淡電池, 浸透膜平衡)
10. 分子間相互作用 (1) 気体と液体 1(コロイド状態), 中間試験 2(到達目標 2 の一部評価)
11. 分子間相互作用 (2) 気体と液体 2(平面・曲面の表面張力, 毛管作用)

12. 高分子と分子集団 (1) 自己組織化 1(Kelvin の式, 溶液の表面張力)

13. 高分子と分子集団 (2) 自己組織化 2(界面の熱力学取り扱い)

14. 高分子と分子集団 (3) 自己組織化 3(単分子膜, 物理吸着と化学吸着, Langmuir の吸着等温式)

15. 高分子と分子集団 (4) 自己組織化 4(分子会合体 (ミセル, バシクル), 構造と安定性)

16. 期末試験 (到達目標全ての一部評価)

【成績評価基準】 出席率 80% 以上で、到達目標 2 項目が各々 60% 以上達成されている場合をもって合格とする。達成度は中間試験 (50%), 期末試験 (50%) で評価する (出席点は加えない)。

【JABEE 合格】 成績評価と同じ。

【学習教目標との関連】 本学科教育目標 (C), (D) に対応する。

【教科書】 P. W. アトキンス著 (千原秀昭・稲葉 章訳) 「物理化学 (上)6, 10 章」「物理化学 (下)23, 24 章」東京化学同人

【参考書】

- ◇ W. J. ムーア著 (藤代亮一訳) 「物理化学 (上)」「物理化学 (下)」東京化学同人
- ◇ A.R. デロナ著/本多健一訳 「基礎電気化学」東京化学同人
- ◇ 玉虫伶太著 「電気化学第 2 版」東京化学同人
- ◇ 八田一郎・村田昌之編 「生体膜のダイナミクス」共立出版

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216081>

【対象学生】 開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 松木 (化生棟 607, 088-656-7513, matsuki@bio.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 金曜日 16:20-17:50)

【備考】

- ◇ 授業を受ける際には、2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。
- ◇ 到達目標 1 は授業計画 1-9 に、到達目標 2 は授業計画 10-15 に関係する。

Target) 細胞膜の構造や生体内反応を理解するための基礎となる界面現象・電解質溶液論の初歩を履修し、生命現象が分子やイオンのレベルで理解できるよう基礎知識を修得させる。

Outline) 電解質溶液の基本的概念と電極反応の取り扱い方について講述する。さらに界面現象とコロイド溶液の性質についても述べる。本講義の前半部分では、電解質溶液の性質とその熱力学的取り扱いを述べ、電池の概念について説明する。後半部分では、電極電位に基づき、幾つかの電気化学的現象を解説する。次に界面において成立する熱力学関係式を導出し、吸着や会合体形成などの界面が関与する物理化学的現象について事例を挙げて説明する。

Keyword) イオン溶液, 電極論, コロイドと界面

Fundamental Lecture) “Physical Chemistry 1”(1.0), “Physical Chemistry 2”(1.0), “Biophysical Chemistry 1”(0.5)

Relational Lecture) “Physical Chemistry 1”(1.0), “Physical Chemistry 2”(1.0), “Biophysical Chemistry 1”(1.0)

Requirement) 物理化学 1, 2 の履修を前提として講義する。

Notice) 講義中に理解度確認のため 2 回の中間試験を行うので、予習と復習をしっかりと行うこと。

Goal)

1. 電解質溶液の基本的概念と電極反応の熱力学的取り扱い方を理解する。
2. 界面現象とコロイド溶液の性質について理解を深める。

Schedule)

1. 分子の運動 (1) 液体中の分子運動 1(モル電導率, イオン独立移動の法則, 弱電解質)
2. 分子の運動 (2) 液体中の分子運動 2(イオンの移動度, 輸率)
3. 単純な混合物 (1) 活量 1(溶液中のイオンの活量, 平均活量係数)
4. 単純な混合物 (2) 活量 2(イオン強度, Debye-Hückel の理論)
5. 化学平衡 (1) 平衡電気化学 1(半反応と電極), 中間試験 1(到達目標 1 の一部評価)
6. 化学平衡 (2) 平衡電気化学 2(ガルバニ電池, 電池の種類)
7. 化学平衡 (3) 平衡電気化学 3(起電力, Nernst の式)
8. 化学平衡 (4) 平衡電気化学 4(標準電位, 標準電位の応用)
9. 化学平衡 (5) 平衡電気化学 5(溶解度積, 濃淡電池, 浸透膜平衡)

10. 分子間相互作用 (1) 気体と液体 1(コロイド状態), 中間試験 2(到達目標 2 の一部評価)
11. 分子間相互作用 (2) 気体と液体 2(平面・曲面の表面張力, 毛管作用)
12. 高分子と分子集団 (1) 自己組織化 1(Kelvin の式, 溶液の表面張力)
13. 高分子と分子集団 (2) 自己組織化 2(界面の熱力学取り扱い)
14. 高分子と分子集団 (3) 自己組織化 3(単分子膜, 物理吸着と化学吸着, Langmuir の吸着等温式)
15. 高分子と分子集団 (4) 自己組織化 4(分子会合体(ミセル, ベシクル), 構造と安定性)
16. 期末試験(到達目標全ての一部評価)

Evaluation Criteria) 出席率 80%以上で、到達目標 2 項目が各々 60%以上達成されている場合をもって合格とする。達成度は中間試験 (50%), 期末試験 (50%) で評価する (出席点は加えない)。

Jabee Criteria) 成績評価と同じ。

Relation to Goal) 本学科教育目標 (C), (D) に対応する。

Textbook) P. W. アトキンス著(千原秀昭・稲葉 章訳)「物理化学(上)6, 10 章」「物理化学(下)23, 24 章」東京化学同人

Reference)

- ◇ W. J. ムーア著(藤代亮一訳)「物理化学(上)」「物理化学(下)」東京化学同人
- ◇ A.R. デロナ著/本多健一訳「基礎電気化学」東京化学同人
- ◇ 玉虫伶太著「電気化学第 2 版」東京化学同人
- ◇ 八田一郎・村田昌之編「生体膜のダイナミクス」共立出版

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216081>

Student) Able to be taken by only specified class(es)

Contact)

⇒ Matsuki (G607, +81-88-656-7513, matsuki@bio.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: Friday 16:20-17:50)

Note)

- ◇ 授業を受ける際には、2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。
- ◇ 到達目標 1 は授業計画 1-9 に、到達目標 2 は授業計画 10-15 に関係する。