

はじめにお読みください

この文章は、研究室に所属する学生が研究活動の一環として作成してくれたものです。研究室セミナーの時間に輪番で発表してもらい、研究に関連した事項の基礎知識の向上をはかりました。内容・文章ともに未だ不完全なものもありますが、2018 年度に調査してくれたものを公開いたします。

※学生の作成してくれたファイルをそのまま公開しております。ところどころ誤った記述もあるため、内容については保証いたしかねます。ご注意ください。
(2019 年度以降、少しずつ改訂していく予定です。)

2018 年 3 月 名古屋工業大学 川崎・石井研究室
<http://kawasaki.web.nitech.ac.jp/jp/tips/index.shtml>

【執筆者一覧】

・ 卒研生

伊達 怜実、堀之内 理紗、山田 えみり、吉谷 駿、渡邊 裕介

・ M1

浅井 七海、亀岡 真祐子、近藤 航平、長谷川 毅、横井 和真、高橋 実夏子

・ M2

石亀 弘基、久野 潤也、中村 元海、林 遼治、松下 一樹、眞鍋 駿

・ D3

李 蒼昊

【2C. キャパシタ】

電気二重層の構造モデルについて説明してください。

作成日： 2018 年 12 月 17 日

担当者： 渡邊裕介

電気二重層とは、電池の端子間で電解液の分解が起こらない範囲で電圧をかけたときに生じるもので、固体電極と電解質溶液のような異なる二つの相が接触することによって電位差が生じ、その界面に正と負の電荷が配列した層のことをいう。

このため、沖合付近では電荷がゼロの状態になる。

電気二重層の構造モデルにはヘルムホルツやグイチャップマンや BDM モデルなど様々なモデルが考えられているが、最も一般的に使用されている BDM モデルについて説明する。

BDM モデルでは、電気二重層は内部ヘルムホルツ層 (IHL)、外部ヘルムホルツ層 (OHL)、拡散二重層からなる。

内部ヘルムホルツ層ではアニオンが特異的に直接電極に吸着する層であり、外部ヘルムホルツ層では水和したカチオンが最も近づける層である。

これらの層内には誘電飽和した水分子が配向している。

拡散二重層は OHL の外側に存在し、外部イオンの拡散層が形成されている。

電極表面から外部ヘルムホルツ層までの厚さ d は $0.5\sim 2\text{ nm}$ であり、これは電解質濃度に比例する値である。

拡散二重層は数 nm の厚さがあり、ここで界面の電荷の勾配が生じたり緩和したりしている。

また、電位プロファイルはヘルムホルツ層では直線的にドロップし、拡散二重層では指数関数的にドロップし、沖合溶液ではフラットになる。

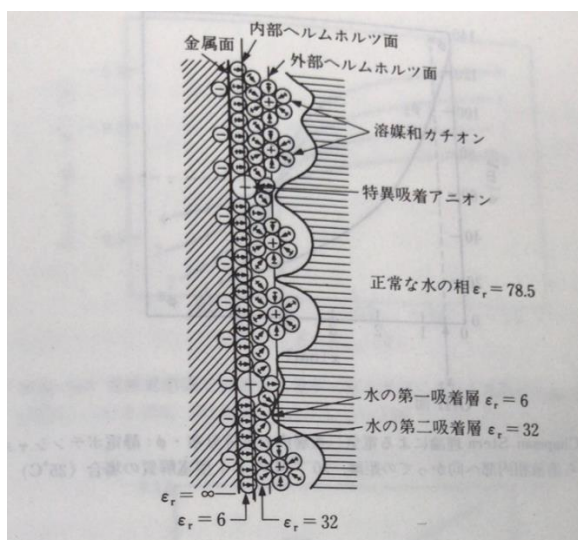


図 1. 電気二重層 BDM モデル

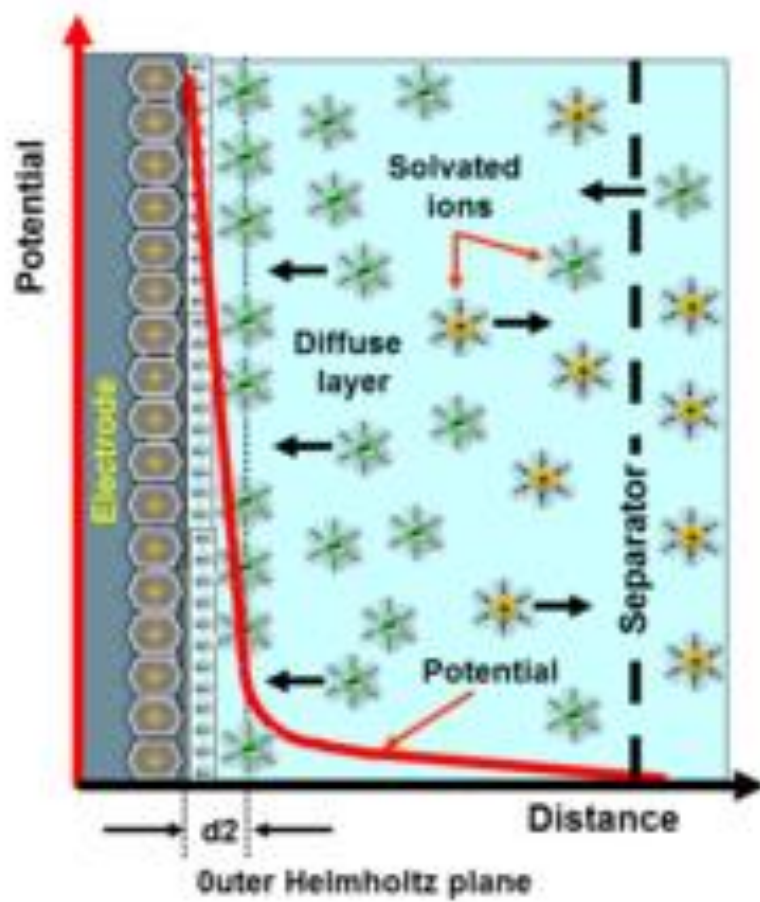


図 2. 電位プロフィール

<参考文献>

「電気化学法—基礎測定マニュアル」 小山昇ら著 株式会社講談社サイエンティフィック
<http://kenkou888.com/category9/entry245.html>