

電気化学(F2027&F2077) 第1回講義 平成22年4月13日(火)		氏名	
担当教員: 杉本 渉(材料化学工学課程)		学籍番号	
今回の講義内容	電気化学の概説 1. カリキュラムの中での本講義の位置づけの理解 2. 電気化学の発展 3. 電気化学の学問領域, 主な分野 4. 電気化学が支える先端技術分野と持続的社會		
教科書の対応箇所	「はじめに」の部分		
キーワード	電気化学の歴史, 体系, エネルギー変換		
理解度チェック	電気化学が深く関係する学問領域と先端技術の例を挙げよ		
	電気化学が関係する先端技術の例を挙げよ		
	本講義と密接に関連する2年次までに受講した科目の中で自分の理解度に不安があれば挙げよ		
今回の講義で学んだこと			
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○, △ 参考になる	○ 基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	○ ベーシック電気化学 (大塚ほか)	
	○ 原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	○ 電子移動の化学 (渡辺ほか)	
	電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	△ 電気化学概論 (松田・岩倉)	
	電気化学 (玉虫)	△ 新しい電気化学 (電気化学会)	
	△ 先端電気化学 (電気化学協会)	△ アトキンス 物理化学〈上・下〉	
備考			
※質問, 要望などがあれば, 裏面に。			

氏名
学籍番号

今回の講義内容	電気化学系の基本現象 1. 化学反応と電気 2. 電池反応：一次電池の放電 3. 電極反応と電極電位（速度論と平衡論） 4. 水の電気分解			
教科書の対応箇所	第1章 電気化学的な系と現象			
キーワード				
理解度チェック	酸化還元反応と電極反応の違いを簡潔に述べよ			
	ガルバニ電池と電解セル（槽）における，正負極及びアノード／カソードの関係を説明せよ			
今回の講義で学んだこと				
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○、△ 参考になる		基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	ベーシック電気化学 (大塚ほか)	
	○	原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	○	電子移動の化学 (渡辺ほか)
	○	電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	○	電気化学概論 (松田・岩倉)
		電気化学 (玉虫)		新しい電気化学 (電気化学会)
	○	先端電気化学 (電気化学協会)		アトキンス 物理化学〈上・下〉
備考				

氏名
学籍番号

今回の講義内容	電極反応(1): 基本過程と電荷移動過程 1. 電極反応の基本過程 2. 電荷移動過程における電極反応速度		
教科書の対応箇所	第2章1節 電極反応速度と電流 第2章2節 電極反応速度定数の電極電位依存性		
キーワード	Faraday電流, 電極反応速度定数, 交換電流密度, 分極, Butler-Volmer式, Tafel式, Nernst式, Cottrell式, 水素電極反応, 標準電極電位		
理解度チェック	化学反応と電極反応の違いを述べよ 化学変化の速さは何で決まるか説明せよ Butler-Volmer式を説明せよ。		
今回の講義で学んだこと			
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○, △ 参考になる	◎ 基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	◎ ベーシック電気化学 (大塚ほか)	
	○ 原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	○ 電子移動の化学 (渡辺ほか)	
	△ 電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	○ 電気化学概論 (松田・岩倉)	
	△ 電気化学 (玉虫)	新しい電気化学 (電気化学会)	
	先端電気化学 (電気化学協会)	○ アトキンス 物理化学〈下〉	
備考	関連する授業: 反応速度論(3前)		

氏名

学籍番号

今回の講義内容	電極反応(2): 物質移動過程, 電極/電解液界面の構造 1. 拡散電流 2. 電気二重層と電極反応		
教科書の対応箇所	第2章2節 電極反応速度定数の電極電位依存性(つづき) 第2章3節 電気二重層と電極反応機構		
キーワード	Fick's 1st&2nd law, 限界電流密度, 濃度過電圧, 拡散方程式, 静電容量, 拡散二重層, 電気化学キャパシタ		
理解度チェック	限界電流密度, 濃度分極と濃度過電圧を電流電位曲線を書いて説明せよ 電気泳動現象を説明せよ 電気二重層の充電を説明せよ		
今回の講義で学んだこと			
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○, △ 参考になる	△ 基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	△	ベーシック電気化学 (大塚ほか)
	△ 原理からとらえる電気化学 (石原・太田)		電子移動の化学 (渡辺ほか)
	◎ 電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	△	電気化学概論 (松田・岩倉)
	電気化学 (玉虫)		新しい電気化学 (電気化学会)
	先端電気化学 (電気化学協会)		アトキンス 物理化学(上・下)
備考	関連する授業: 移動現象論(物質移動)(2後)		

担当教員:杉本 渉(材料化学工学課程)

学籍番号

※質問、要望などがあれば、裏面に。

v100408

氏名
学籍番号

今回の講義内容	電気化学反応を利用した先端技術（１）：電解，電気二重層 1．電解合成の基礎と応用 2．電気二重層キャパシタ		
教科書の対応箇所	1章4節 水の電気分解 コラム2・7 電解工業		
キーワード	水電解，食塩電解，電解マンガン，陽極酸化アルミ，電気化学キャパシタ		
理解度チェック	水電解における過電圧を説明せよ		
	電解合成の例を挙げ，合成される材料の特長を述べよ		
	電気二重層キャパシタの充放電機構を説明せよ		
今回の講義で学んだこと			
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○，△ 参考になる	○基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	○ベーシック電気化学 (大塚ほか)	
	○原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	○電子移動の化学 (渡辺ほか)	
	○電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	○電気化学概論 (松田・岩倉)	
	○電気化学 (玉虫)	○新しい電気化学 (電気化学会)	
	○先端電気化学 (電気化学協会)	○アトキンス 物理化学〈上・下〉	
備考			

氏名
学籍番号

今回の講義内容	課題(1)の解説と復習 電極反応(1): 基本過程と電荷移動過程 電極反応(2): 物質移動過程, 電極/電解液界面の構造 電極反応(3): 電極反応の測定 電気化学反応を利用した先端技術(1): 電解, 電気二重層		
教科書の対応箇所	第1章, 第2章, 関連するコラム		
キーワード			
理解度チェック	電気化学が関係する先端技術の例を挙げられる はい / いいえ 酸化還元反応と電極反応の違いを述べられる はい / いいえ ガルバニ電池と電解セル(槽)における, 正負極及びアノード/カソードの関係を説明できる はい / いいえ 化学反応と電極反応の違いを述べられる はい / いいえ 化学変化の速さは何で決まるか説明できる はい / いいえ Butler-Volmer式を説明できる はい / いいえ 限界電流密度, 濃度分極と濃度過電圧を電流電位曲線を書いて説明できる はい / いいえ 電気泳動現象を説明できる はい / いいえ 電気二重層の充電を説明できる はい / いいえ 電流-電位曲線(ボルタモグラム)から何がわかるか述べられる はい / いいえ サイクリックボルタンメトリー以外に電極反応を測定する方法とその特長を述べられる はい / いいえ		
今回の講義で学んだこと			
参考書	☐ 基礎からわかる電気化学 (泉ほか) ☐ 原理からとらえる電気化学 (石原・太田) ☐ 電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか) ☐ 電気化学 (玉虫) ☐ 先端電気化学 (電気化学協会)	☐ ベーシック電気化学 (大塚ほか) ☐ 電子移動の化学 (渡辺ほか) ☐ 電気化学概論 (松田・岩倉) ☐ 新しい電気化学 (電気化学会) ☐ アトキンス 物理化学(上・下)	
備考			

担当教員:杉本 渉(材料化学工学課程)

学籍番号

※質問、要望などがあれば、裏面に。

v100408

氏名
学籍番号

今回の講義内容	起電力と電極電位 (2) : 電極電位 1. 半電池 2. 標準水素電極と電極電位 3. 標準電極電位 4. 参照電極		
教科書の対応箇所	3章2節 平衡電極電位 3章4節 種々の電極の平衡電極電位		
キーワード	Nernst式, 水素電極, イオン化列, 参照電極, 標準電極電位, 電池反応の平衡定数 電気分解と電池, 濃淡電池, ダニエル電池		
理解度チェック	平衡電極電位, 標準電極電位, 標準水素電極はそれぞれどう違うか Nernst式は何を表す式か説明せよ 金属のイオン化列がもつ物理的な意義を述べよ		
今回の講義で学んだこと			
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○, △ 参考になる	○ 基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	ベーシック電気化学 (大塚ほか)	
	原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	電子移動の化学 (渡辺ほか)	
	電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	◎ 電気化学概論 (松田・岩倉)	
	電気化学 (玉虫)	新しい電気化学 (電気化学会)	
	先端電気化学 (電気化学協会)	○ アトキンス 物理化学〈上〉	
備考	関連する授業: 熱力学 I I (2 後)		

担当教員:杉本 渉(材料化学工学課程)

学籍番号

※質問、要望などがあれば、裏面に。

v100408

氏名
学籍番号

今回の講義内容	電解質溶液の性質 1. 電解質溶液の電気伝導率 2. 電解質のモル電気伝導率 3. イオンの移動度と輸率 4. イオンの活量とイオン強度		
教科書の対応箇所	4 章 電解質溶液の電気伝導性		
キーワード	電離度, 移動度, 輸率, 強・弱電解質, Debye-Huckel, イオン強度, 活量		
理解度チェック	アルカリ金属イオンのモル電気伝導率が結晶イオン半径の減少とともに小さくなる傾向があるのはなぜか。 電解質溶液の Λ と Λ^∞ から解離度 α を求めることができるのは弱電解質溶液に限られる理由を説明せよ。 理由を説明せよ		
今回の講義で学んだこと			
参考書 ◎ 講義と密接に関連 ○, △ 参考になる	◎ 基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	○ ベーシック電気化学 (大塚ほか)	
	一 原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	一 電子移動の化学 (渡辺ほか)	
	○ 電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	○ 電気化学概論 (松田・岩倉)	
	△ 電気化学 (玉虫)	一 新しい電気化学 (電気化学会)	
	一 先端電気化学 (電気化学協会)	△ アトキンス 物理化学〈下〉	
備考	関連する授業: 熱力学Ⅱ (2 後)		

担当教員:杉本 渉(材料化学工学課程)

学籍番号

※質問、要望などがあれば、裏面に。

v100408

氏名

学籍番号

今回の講義内容	課題(2)の解説と復習 中間試験 起電力と電極電位(2):電極電位 電気化学反応を利用した先端技術(2):電池												
教科書の対応箇所	第3章, 第4章, 関連するコラム												
キーワード													
理解度チェック	電池の起電力を説明できる はい / いいえ 電池の反応式を説明できる はい / いいえ 電池の起電力と反応のギブズエネルギーであらわすことができる はい / いいえ 平衡電極電位, 標準電極電位, 標準水素電極の違いを説明できる はい / いいえ Nernst式が何を表すかを説明できる はい / いいえ 金属のイオン化列がもつ物理的な意義を述べられる はい / いいえ モル電気伝導率について説明できる はい / いいえ 輸率を説明できる はい / いいえ 水溶液中でのプロトンの移動度が高い理由を説明できる はい / いいえ 実用化されている電池とその特長を複数挙げられる はい / いいえ 局部電池機構を説明できる はい / いいえ												
今回の講義で学んだこと													
参考書	<table border="1"> <tr> <td>基礎からわかる電気化学 (泉ほか)</td><td>ベーシック電気化学 (大塚ほか)</td></tr> <tr> <td>原理からとらえる電気化学 (石原・太田)</td><td>電子移動の化学 (渡辺ほか)</td></tr> <tr> <td>電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)</td><td>電気化学概論 (松田・岩倉)</td></tr> <tr> <td>電気化学 (玉虫)</td><td>新しい電気化学 (電気化学会)</td></tr> <tr> <td>先端電気化学 (電気化学協会)</td><td>アトキンス 物理化学〈上・下〉</td></tr> </table>			基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	ベーシック電気化学 (大塚ほか)	原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	電子移動の化学 (渡辺ほか)	電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	電気化学概論 (松田・岩倉)	電気化学 (玉虫)	新しい電気化学 (電気化学会)	先端電気化学 (電気化学協会)	アトキンス 物理化学〈上・下〉
基礎からわかる電気化学 (泉ほか)	ベーシック電気化学 (大塚ほか)												
原理からとらえる電気化学 (石原・太田)	電子移動の化学 (渡辺ほか)												
電気化学(基礎化学コース) (渡辺ほか)	電気化学概論 (松田・岩倉)												
電気化学 (玉虫)	新しい電気化学 (電気化学会)												
先端電気化学 (電気化学協会)	アトキンス 物理化学〈上・下〉												
備考	関連する授業: 分析化学(2前)												