

明志科技大學課程綱要表

課程名稱：(中文) 高分子電解膜合成與在鋰離子電池應用		開課單位	能源電池科技博士班		
(英文) Polymer Electrolyte Membrane Synthesis and its Application in Lithium-ion Battery		課程代碼			
授課教師：楊純誠					
學分數	3	必/選修	專業選修	開課年級	
先修科目或先備能力：高分子化學、電池技術、鋰離子電池					
課程概述與目標：學習及了解合成高分電解質膜的技術，應用在鋰離子電池上。					
教科書 ¹	<ol style="list-style-type: none"> Bruno Scrosati, "Applications of Electroactive Polymers", Chapman & Hall, 1993. 吳宇平, 張儀平, 吳鋒, 李朝暉, "聚合物鋰離子電池", 化學工業出版社, 2006. 				
課程綱要			對應之學生核心能力指標	達成核心能力	
單元主題	內容綱要				
高分子電解質膜介紹 (1-Chapter-1)	<ol style="list-style-type: none"> 前言 高分子物/化性 高分子電解質 PEO 高分子電解質 高分子電解質中的溶質 高分子電解質傳輸機制 遷移數 		1, 2, 3, 4, 7	<ol style="list-style-type: none"> 學習了解高分子電解質的特性 了解高分子電解質的物/化性 了解高分子電解質膜的發展 	
鋰高分子電池的發展 (2-Chapter 1)	<ol style="list-style-type: none"> LIB 原理 Polymer LIB 原理 Polymer LIB 的發展與種類 Polymer LIB 的結構原理 		1, 2, 3, 4, 7	<ol style="list-style-type: none"> 學習高分子 LIB 電池的原理 學習高分子 LIB 電池的特性 了解高分子電解質的種類 了解高分子 LIB 電解質膜的結構 	

<p>全固態高分子電解質 (2-Chapter 2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 固態高分子電解質的分類 2. 固態高分子電解質的相結構 3. 固態高分子電解質的導離子模式 4. PEO 5. 單離子固態高分子電解質 6. 其他-有機/無機固態高分子電解質 7. 熔融鹽電解質 8. 電解質與電極界面 	<p>1, 2, 3, 4, 7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習固態高分子電解質的特性 2. 了解固態高分子電解質的物/化性 3. 了解固態高分子電解質的發展
<p>膠態高分子電解質 (2-Chapter 3)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 膠態高分子電解質種類 2. 增塑劑的影響 3. PEO 膠態高分子電解質 4. PAN 膠態高分子電解質 5. PMMA 膠態高分子電解質 6. 含氟膠態高分子電解質 (PVDF, PVDF-HFP) 7. 製備方法 	<p>1, 2, 3, 4, 7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習膠態高分子電解質的特性 2. 了解膠態高分子電解質的物/化性 3. 了解膠態高分子電解質的發展
<p>鋰電池含高分子電解質及應用 (2-Chapter 4&6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正極材料 2. 負極材料 	<p>1, 2, 3, 4, 7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習了解正極在鋰高分子電解質的特性 2. 學習了解負極在鋰高分子電解質的特性
<p>鋰高分子電池的生產與檢測 (2-Chapter 8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鋰高分子電池的結構 2. 鋰高分子電池的生產流程 3. 鋰高分子電池的化成與檢測 4. 鋰高分子電池的安全性 	<p>1, 2, 3, 4, 7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習了解鋰高分子電池的生產特性 2. 了解鋰高分子電池的電性分析 3. 了解鋰高分子電池的發展

鋰高分子電池的充放電行為 (2-Chapter 9)	1. 鋰高分子電池充/放電方式 2. 鋰高分子電池充/放電行為 3. 鋰金屬高分子電池充/放電行為 4. 大容量鋰高分子電池充/放電行為	1, 2, 3, 4, 7	1. 學習鋰高分子電池的充放電行為的特性 2. 了解鋰高分子電池的充放電行為 3. 了解鋰金屬高分子電池的充放電行為 4. 大容量鋰高分子電池的充放電行為
鋰高分子電池的應用 (2-Chapter 10)	1. 電子產品 2. 交通工具 3. 航空軍事 4. 其他(醫療、儲能)	1, 2, 3, 4, 7	1. 學習鋰高分子電池的應用的特性 2. 了解鋰高分子電池的應用領域 3. 了解鋰高分子電池的應用的發展趨勢
<p>教學要點概述²：</p> <p>教學以英文教課書為主，教授理論及實驗內容，並補充一些課外教材。</p> <p>評量方法：</p> <p>平時成績佔 20%，小考成績佔 10%，期中考成績佔 30%，期末成績佔 40%，共 100%。</p>			

註：1.教科書請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊。

2.教學要點概述請填寫教材編選、教學方法、評量方法、教學資源、教學相關配合事項等。

3.學系所有開設之課程皆須填寫此表格或提供原有格式之課程綱要表。若能蒐集校際所開設課程，如共同必修科目、通識課程等之課程綱要表，亦可提供。

COURSE SYLLABUS

Course Title : Polymer Electrolyte Membrane Synthesis and its Application in Lithium-ion Battery

Credits / Hours	3	Course Number		<input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Elective
------------------------	---	----------------------	--	--

Brief Course Description & Curriculum Objective:

The course offers the graduate student to learn the fundamental theory and technology of polymer electrolyte membranes (PEM) as the separators using in lithium-ion batteries. The characteristic properties of the polymer electrolyte membranes will be introduced and discussed. The types polymer-bases and preparation method of polymer electrolyte markedly affect the charactersitic properties of PEM. Some applications for PEMs in LIB will be covered in detail. The next generation advanced polymer LIB is also reviewed.

Course Topics

Topic	Content
Polymer Electrolyte Membranes Introduction (1-Chapter-1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Physical/chemical Properties of Polymer 3. PEO Polymer Electrolyte 4. Solute Effect on Polymer Electrolyte Membranes 5. Ionic Transport Mechanism in Polymer Electrolyte Membranes 6. Transfer Number for Polymer Electrolyte Membranes
Development of Polymer Lithium-ion Battery (2-Chapter 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lithium Ion Battery Theory 2. Polymer LIB basic Theory 3. Development and Classification of Polymer LIBs 4. Polymer LIB Structure and Theory
Solid-State Polymer Electrolyte Membranes (2-Chapter 2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Classification of Solid-State Polymer Electrolyte 2. Structure of Solid-State Polymer Electrolyte 3. Ionic Transport Model 4. PEO 5. Single-ion Transport model 6. Others-Organic/Inorganic Polymer Electrolyte 7. Solid Salt Electrolyte 8. Electrolyte/Electrode Interface

<p>Gel-Type Polymer Electrolyte Membranes (2-Chapter 3)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Classification of Gel-type Polymer Electrolyte 2. Plastilizer in Gel-type Polymer Electrolyte 3. PEO Polymer Electrolyte 4. PAN Polymer Electrolyte 5. PMMA Polymer Electrolyte 6. PVDF and PVDF-HFP Polymer Electrolyte 7. Preparation Methods of for Polymer Electrolyte Membrane
<p>Li-ion Battery including Polymer Electrolyte Membranes (2-Chapter 4&6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Application with Positive Electrodes 2. Application with Negative Electrodes
<p>Polymer Li-ion Battery Manufacture and Properties Analysis (2-Chapter 8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Configuration of Polymer Li-ion Batteries 2. Preparation Process for Polymer Li-ion Batteries 3. The Formation and Electrochemical Properties Measurement for Polymer Li-ion Batteries 4. Safety Problems of Polymer Li-ion Batteries
<p>Charge/Discharge Behavior for Polymer Li-ion Battery (2-Chapter 9)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charge/discharge modes for Polymer Li-ion Batteries 2. Charge/discharge Behavior for Polymer Li-ion Batteries 3. Charge/discharge for Polymer Li-metal Batteries 4. Charge/discharge Behavior for Large Format Polymer Li-ion Batteries
<p>Application Fields for Polymer Li-ion Batteries (2-Chapter 10)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Electronic Devices Applications 2. Transportation Applications, EV, ES,etc. 3. Air Space Applications 4. Medical and Energy-storage Applications