



## 電池產業的未來明星

### LiFePO<sub>4</sub>磷酸鋰鐵電池的檢測方法



近 20年來，鋰電池發展集中在 3C 產品為主，無法有效取代鉛酸電池，延伸應用到儲能與動力電池市場，包括電動車、電動手工具與中大型 UPS 等。主要原因就是鋰離子電池的正級材料 LiCoO<sub>2</sub> 鋰鈷氧，無法提供大電流、高電壓、耐穿刺、高溫等特殊環境與安全需求！當然，人們努力尋找各種材料，其中鋰錳鈷與鋰錳都曾經被看好過，但因為都還有安全性等問題，無法真正滿足大功率電池市場需求。

磷酸鋰鐵 LiFePO<sub>4</sub> 的正級材料，此類物質為一種橄欖石結構，因此在材料穩定性方面遠遠優於一般 3C 產品使用的鋰電池鋰鈷正極層狀材料，使得採用 LiFePO<sub>4</sub> 正極材料的鋰電池，遇到穿刺、過充電或大電流通過時，不至於有爆炸的危險；安全性能有了很大提高。

另外，材料來源充分，成本低，且完全無毒，放電功率高，Life cycle 長，且無記憶效益，成為汽車等動力市場看好的殺手級電池。

磷酸亞鐵鋰 (LiFePO<sub>4</sub>) 應用在電動手工具、電動自行車、油電混合車的動力電池。預料此一電池革命，將很快地取代鉛酸、鎳氫、鎳鎘等低功率、高污染的傳統充電動力電池。

本實驗方法主要針對磷酸鋰鐵 LiFePO<sub>4</sub> 之組成 (主成分) 及不純物之分析建立其在 ICP-OES 分析方法及其樣品前處理之最佳方式作一簡介：

#### 前處理方法：

Sample: 200mg sample

Reagents:

HCl (subboiling, 65%)

HNO<sub>3</sub> (suprapur, 40%; Merck)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (suprapur, 98%; Merck)

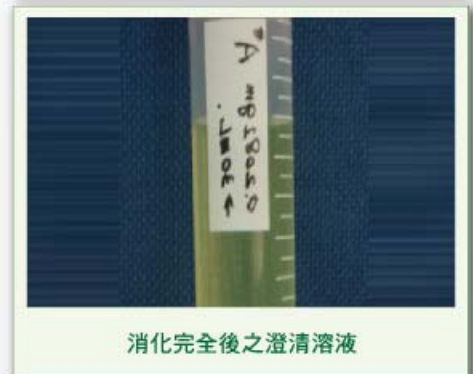
Digestion Program:

Rotor 8 XF100 8 vessels			
Power	Ramp	Hold	Fan
600 w	5	10	1
800 w	5	15	1

※ 40分鐘內可全消化16個樣品！



LiFePO<sub>4</sub> 原料



消化完全後之澄清溶液

分析儀器採用 **PerkinElmer Optima-7X00DV 感應耦合電漿雷射光譜儀**

雙觀測視窗設定：

Element	Power	View HG†	Plasma	單一方法即可測試所有元素
	Watts	mm	View	
All	1300	15	Axial	不純物分析視窗
Li Fe P Na	1300	15	Radial	主元素分析視窗

樣品分析結果 (unit in ppm & %)

Sample Element	Sample 0.2019g
Li670.784	4.29 %
Fe238.204	33.13 %
P213.617	17.62 %
Na589.592	77.51
Ca317.933	34.29
Mn257.610	875
Cu327.393	3.799
Al396.153	0.632
Si251.611	76.27

● **PerkinElmer MW3000 微波消化器**



採用微波消化方式的益處：

微波消化法前處理可避免樣品散發流失、控制樣品稀釋倍率，比起傳統開放式加熱，有效的將檢測回收率從 83%-87% **提升到 98% -102%**，增加數據精確度以及**提升約120%**的前處理速率。

[了解更多PerkinElmer MW3000 微波消化器...](#)

● **PerkinElmer 新一代 Optima7X00 感應耦合電漿光譜儀**



採用ICP-OES 分析儀器的益處：

ICP-OES可以在**一分鐘內分析所有元素**，搭配PerkinElmer 的雙觀測技術，比起傳統AAs單元素分析，**節省約 50% 的使用成本。**

[了解更多PerkinElmer 新一代 Optima7X00 感應耦合電漿光譜儀...](#)

利用此實驗方法，可以精確的分析電池主成份(Li、Fe、P)的比例，以及其不純物的分佈情形，作為原料QA/QC，以及材料特性研發的參考，若您對於此分析方法或者儀器需要更有興趣，歡迎與我們聯絡與交流！

**博精儀器股份有限公司**

台北總公司：台北市信義區110 基隆路一段159 號16 樓

台中分公司：台中市403西區五權三街57號8樓之2

高雄分公司：高雄市804鼓山區裕誠路1093號8樓

東莞辦事處：廣東省東莞市厚街鎮體育路發展大廈309室

昆山辦事處：昆山市柏廬南路1250號雅景灣西苑6棟208室

TEL:(02) 2746-7620

TEL:(04) 2378-2028

TEL:(07) 552-1030

TEL:(0769) 85755380

TEL:(0512) 57393383

FAX:(02) 2766-5176

FAX:(04) 2378-7850

FAX:(07) 554-3402

FAX:(0769) 85755376

FAX:(0512) 57393385