

## 壹、作品名稱: 化學組--鋰離子電池回收再利用可行性之探討

作者:一愛 26 黃詠佳、31 鄭詠芳

指導老師: 張北辰 老師

## 貳、研究動機

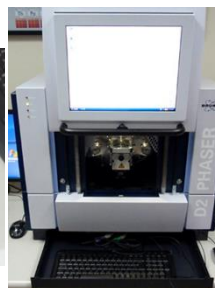
電子廢棄物被隨意丟棄，不僅會造成環境的汙染，更是一種資源的浪費。希望能從鋰離子電池開始探討，研究從電子垃圾中提高回收處理鋰各金屬元素的技術，且試著評估其回收再利用之可行性

## 參、研究目的

1. 探究回收公司和國內外對於廢棄鋰離子電池的回收流程
2. 分析主要使用的鋰離子電池種類
3. 了解鋰離子電池的生產、市價的趨勢

## 肆、研究設備與器材

1. 實驗樣品
2. XRD(X-射線繞射分析)
3. 小湯匙
4. 樣品碟



## 伍、研究過程及方法

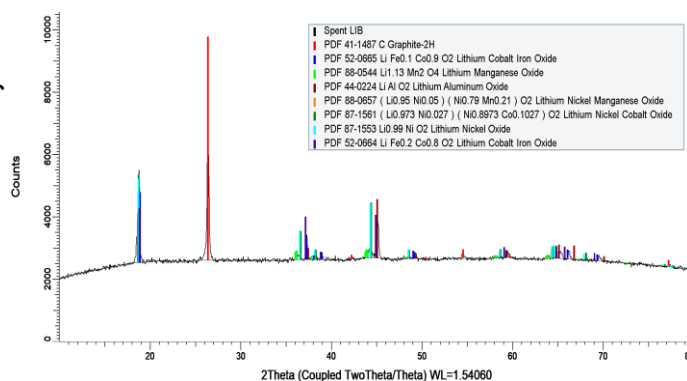
1. 國內外鋰離子電池再利用回收流程
2. 樣品的處理方式 (延龍再生科技股份有限公司對鋰離子電池的處理流程)
3. XRD 分析實驗

此實驗主要運用 XRD 發出波長短、頻率大的電磁波「X 射線」射入晶體產生的衍射現象，分析晶體重的結構表徵。由於晶體是由重複排列的分子組成，因此當 X 射線射入晶體時，就會產生散射波而這些散射波可相互干涉而疊加，稱之為「衍射現象」。不同晶體物質都有不同的衍射譜圖，所以可以利用實驗樣品分析出的多種衍射譜圖(含繞射峰位、繞射峰強度、繞射峰線型) 對應出其所含有物質。

## 陸、研究結果

### XRD 實驗結果

發現樣品中主要含有石墨、鈷酸鋰( $\text{LiCoO}_2$ )、錳酸鋰( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ )、鋰鈷氧化物( $\text{LiCoO}_2$ )、鎳鈷錳酸鋰( $\text{LiNiMnCoO}_2$  或 NMC)、鎳鈷鋁酸鋰( $\text{LiNiCoAlO}_2$  或 NCA)，而這些都是用於我們日常生活常使用的電器產品中。



## 柒、討論

鋰離子電池的需求量逐漸增長，金屬原料、鋰金屬的開採量以及鋰離子電池的產量的市價也一併增。按照這個趨勢，未來將不排除會面臨到這些天然礦產被耗盡的危機。

地球的資源是有限的，若想持續使用，那麼回收便是件重要的事。因此，政府也推出相關政策，建立完整回收網路，確保資源物品確實回收再利用或妥善處理，並使參與民眾、清潔隊及回收商獲得合理利潤或獎勵，以確保回收體系之完整循環。

## 捌、結論

在我們這次的研究中，只對鋰離子電池陰極材料初步處理的過程，尚未對回收各種金屬物質的方法進行探討。

鋰離子電池的使用雖然會造成環境汙染，但卻已經和我們的生活密不可分，我們能做的便是推動更完善的相關政策、透過過宣導的方式使鋰離子電池再利用的觀念漸漸被重視並走入大眾的生活。期望未來能出現兼具高性能及友善環境的電池；希望人類科技發展的同時也能顧及環境保護，秉持著「愛護地球，永續發展」的理念繼續前進。

## 玖、參考資料及其他

1. 高三上選修化學-教師手冊(翰林版)	6. <a href="https://www.getit01.com/p20180129621048724/">https://www.getit01.com/p20180129621048724/</a>
2. <a href="https://kknews.cc/zh-tw/science/9ibsnpl.html">https://kknews.cc/zh-tw/science/9ibsnpl.html</a>	7. <a href="https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0">https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0</a>
3. <a href="http://terms.naer.edu.tw/detail/1317607/">http://terms.naer.edu.tw/detail/1317607/</a>	8. <a href="https://kknews.cc/zh-tw/digital/kmz42ib.html">https://kknews.cc/zh-tw/digital/kmz42ib.html</a>
4. <a href="http://www.yenlong.com.tw/Page/Home/Index.aspx">http://www.yenlong.com.tw/Page/Home/Index.aspx</a>	9. <a href="http://jow.win168.com.tw/z/zm/zmfz_A/B90869A-5E20-4238-B138-A7D404389299_E.djhtm">http://jow.win168.com.tw/z/zm/zmfz_A/B90869A-5E20-4238-B138-A7D404389299_E.djhtm</a>
5. <a href="http://ap6.pccu.edu.tw/Encyclopedia/data.asp?id=2597&amp;forpage=1">http://ap6.pccu.edu.tw/Encyclopedia/data.asp?id=2597&amp;forpage=1</a>	10. <a href="https://www.dep-recycle.gov.taipei/News_Content.aspx?n=741F46F3AE57C71A&amp;s=C2621ADA4528634D">https://www.dep-recycle.gov.taipei/News_Content.aspx?n=741F46F3AE57C71A&amp;s=C2621ADA4528634D</a>
	11. <a href="https://cen.acs.org/materials/energy-storage/time-serious-recycling-lithium/97/28">https://cen.acs.org/materials/energy-storage/time-serious-recycling-lithium/97/28</a>