

111學年度 材料工程系大學部 實習成果觀摩競賽

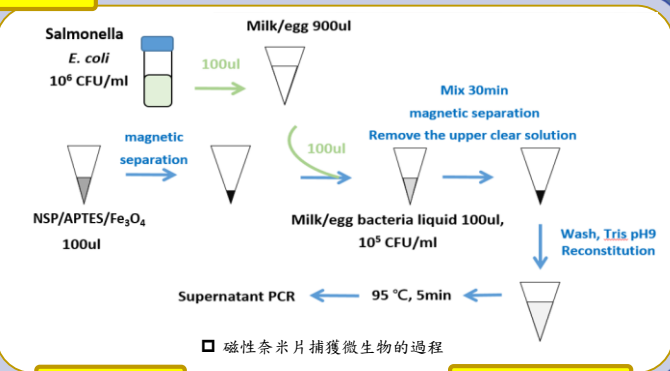
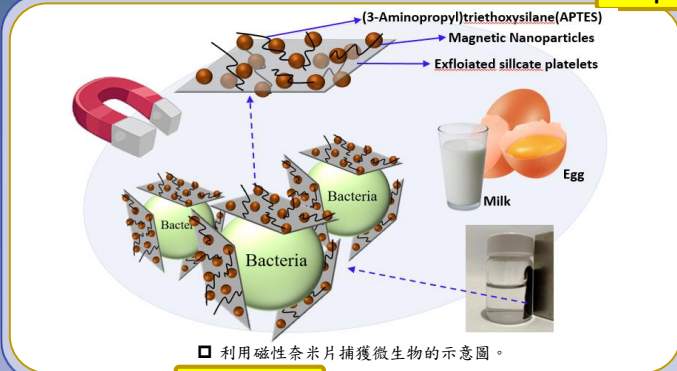
磁性二維奈米片於牛奶及液體雞蛋中捕捉病菌之能力探討及檢測



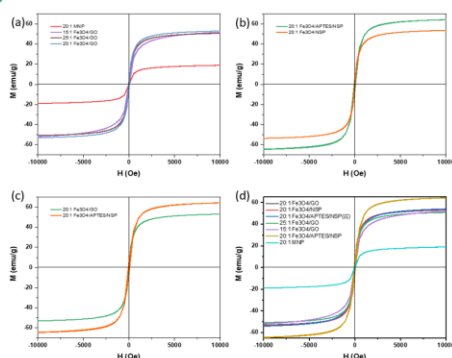
Abstract

有效和準確地檢測食品中的食源性病原體是公共衛生的一項任務，因此，開發快速靈敏的檢測方法對於保障人類健康至關重要。本研究希望能開發一種由氧化鐵 (Fe_3O_4) 奈米顆粒及矽酸鹽奈米片所組成的磁性基板，由於此種磁性奈米片相互作用的穩定性較差，因此我們研究利用 APTES 此種常見的氨基矽烷來進行改質，使沉積在矽酸鹽奈米片上的氧化鐵 (Fe_3O_4) 顆粒更加牢固，此為 NSP/APTES/ Fe_3O_4 基板。並與氧化鐵奈米顆粒/氧化石墨烯所組成的磁性奈米片 ($\text{GO}/\text{Fe}_3\text{O}_4$) 來做比較。利用兩者在超音波震盪後予以施加磁場產生對食源性病原體的磁分離/收集能力來進行分析。兩者的表面結構也將藉由 TEM、XRD、VSM 和超音波震盪等設備進行進一步評估。在施加磁場下在樣品中添加磁性奈米片，可以輕鬆捕獲和分離分析物 (水、牛奶和液蛋中的細菌)，捕獲的細菌將通過聚合酶鏈反應 (PCR) 測試進一步。結果顯示，磁性奈米片的最佳比例約為 1:20 (NSP: Fe_3O_4)，且利用 APTES 改質過的磁性奈米片在超音波震盪後仍具有磁分離能力，可以捕獲水、牛奶和液體雞蛋 (液蛋) 中最多的細菌 (大腸桿菌、沙門氏菌)。未研究所製造出來之磁性奈米片，具有高磁性及良好的分散性，未來在食品安全檢測中，可通過簡便、快速的方法捕獲微生物，非常具有發展之潛力。

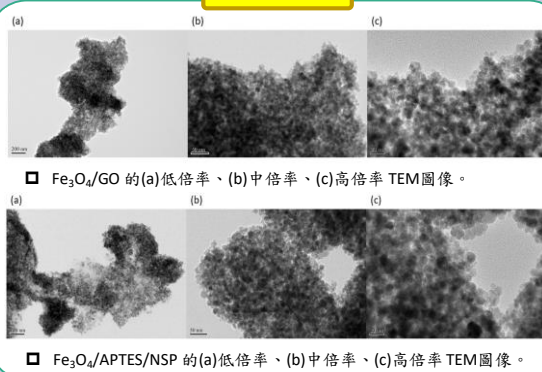
Experiment



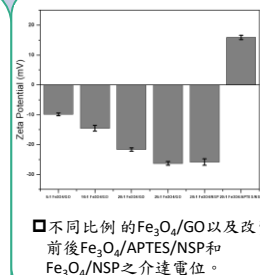
SQUID



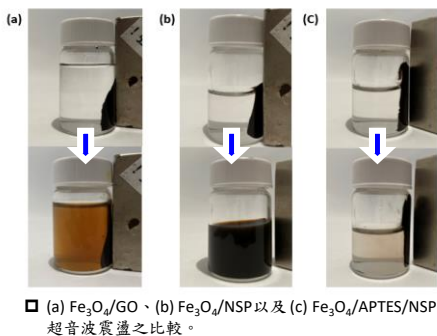
TEM



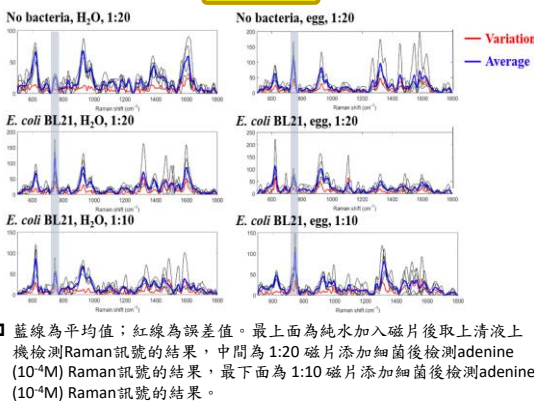
Zeta Potential



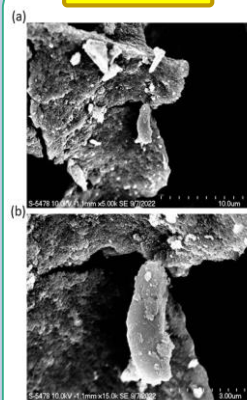
Ultrasonic vibration



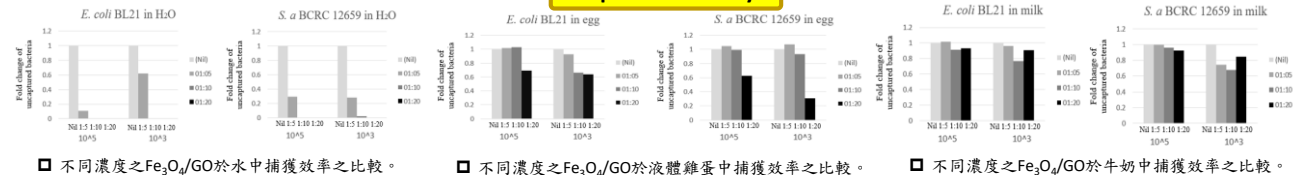
Raman



FE-SEM



Capture efficiency



Conclusion

本研究透過 APTES 有效的將原本不穩定的磁性矽酸鹽奈米片 ($\text{NSP}/\text{Fe}_3\text{O}_4$) 改質，成功製造出相較於 $\text{NSP}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ 及 $\text{GO}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ 高穩定性及磁性的磁性矽酸鹽奈米片 ($\text{NSP}/\text{APTES}/\text{Fe}_3\text{O}_4$)，可以輕鬆捕獲和分離分析物 (水、牛奶和液蛋中的細菌)。捕獲的細菌將通過聚合酶鏈反應 (PCR) 測試進一步區分，並在濃度 1:20 ($\text{NSP}:\text{Fe}_3\text{O}_4$) 時有著最佳的捕獲效率，初步結果顯示，此磁性矽酸鹽奈米片也可作為 Raman 檢測的基板，可為未來台灣食品微生物檢測提供另一個高穩定磁性、快速和符合檢驗規範的偵測極限之即時檢測平台。

姓名：李若瑜

學號：U08187011

實習單位：明志科技大學

實習期間：110/9/13~111/9/8

輔導老師：劉定宇 老師

實習廠區：奈米科學與生醫界面實驗室

指導主管：劉定宇 老師/徐維臨

Handwritten signature