

目錄

中文摘要.....	III
英文摘要.....	IV
致謝.....	VI
目錄.....	VII
表目錄.....	VII
圖目錄.....	VIII
壹、緒論.....	1
貳、文獻回顧.....	3
2-1、電容器.....	3
2-1-1、電容器之基本構造與原理.....	3
2-1-2、電容器發展現況與種類.....	6
2-1-3、固態電解質之發展.....	10
2-2、電容器之參數.....	13
2-2-1 電容器之電容量及介電係數.....	13
2-2-2 電容器之介電損耗.....	13
2-2-3、電解電容器之等效電路-電容器之阻抗.....	15
2-2-4、漏電流.....	19

2-3、導電性高分子.....	20
2-3-1 導電性高分子簡介.....	20
2-3-2 導電性高分子之能帶理論.....	23
2-3-3、導電性高分子之應用.....	26
2-3-4、導電性高分子之製備.....	27
2-4 乳化聚合法.....	33
2-4-1 乳化聚合方式製備的優點.....	35
2-4-2 乳化聚合的缺點.....	39
2-4-3 乳化系統的穩定性.....	39
2-4-4 乳化聚合之界面活性劑.....	42
2-4-5、導電性高分子之乳化聚合.....	43
2-5、黏著劑.....	45
2-5-1、黏著劑.....	45
2-5-2、黏著劑之文獻.....	46
參、實驗.....	48
3-1、實驗藥品.....	48
3-2、實驗方法.....	50
3-2-2 製備電容器.....	52
3-3、檢測儀器設備.....	51

3-4、等效電路.....	56
肆、乳化膠體及聚合後顆粒分析.....	58
4-1、單體乳液系統之穩定性.....	58
4-1-1、DP-30 乳化效果.....	58
4-1-2、添加 SDS 的乳液系統.....	59
4-1-3、添加 DBSA 的系統.....	63
4-1-4、隨時間變化的粒徑.....	65
4-2、Polypyrrole 聚合後粒徑分析.....	68
4-2-1、過硫酸銨為氧化劑.....	68
4-2-2、以氯化鐵為氧化劑.....	69
4-3、Polypyrrole 膠粒含氯量分析.....	73
4-4、Polypyrrole 膠粒含鐵量分析.....	76
4-5、熱穩定性質分析.....	78
伍、電容器性質分析.....	81
5-1、黏著劑之電學性質.....	82
5-1-1、對電容的影響.....	82
5-1-2、對電阻的影響.....	83
5-1-3、對阻抗的影響.....	83
5-1-4、對損耗係數的影響.....	84

5-2、固態電解質加入黏著劑的影響.....	87
5-2-1、對電容的影響.....	87
5-2-2、對電阻的影響.....	88
5-2-3、對阻抗的影響.....	88
5-2-4、對損耗係數的影響.....	89
5-3、不同氧化劑種類及濃度.....	92
5-3-1、以 PVDF 為黏著劑之電容器介電性質.....	92
5-3-1-1、對電容的影響.....	92
5-3-1-2、電容器之電阻比較.....	93
5-3-1-3、電容器之阻抗比較.....	94
5-3-1-4、電容器之損耗係數.....	94
5-3-1-5、漏電流受電壓變化之影響.....	95
5-3-2、以 CMC 為黏著劑時之電學性質.....	98
5-3-2-1、對電容的影響.....	98
5-3-2-2、電容器之電阻比較.....	98
5-3-2-3、電容器之阻抗比較.....	99
5-3-2-4、電容器之損耗係數.....	99
5-3-2-5、漏電流受電壓變化之影響.....	100
5-3-3、使用大分子量明膠為黏著劑.....	103

5-3-3-1、對電容的影響.....	103
5-3-3-2、電容器之電阻比較.....	103
5-3-3-3、電容器之阻抗比較.....	104
5-3-3-4、電容器之損耗係數.....	104
5-3-3-5、漏電流受電壓變化之影響.....	104
5-3-4、添加小分子量明膠為黏著劑.....	108
5-3-4-1、對電容的影響.....	108
5-3-4-2、對電阻的影響.....	108
5-3-4-3、對阻抗的影響.....	109
5-3-4-4、電容器之損耗係數比較.....	109
5-3-4-5、漏電流受電壓變化之影響.....	110
5-3-5、黏著劑對氧化劑效應的影響.....	110
5-4、固態電解質總量的影響.....	114
5-4-1、對電容的影響.....	114
5-4-2、對電阻的影響.....	114
5-4-3、對阻抗的影響.....	115
5-4-4、損耗係數之影響.....	115
5-4-5、漏電流受電壓變化之影響.....	116
5-5、離子的影響.....	119

5-5-1、對電容的影響.....	119
5-5-2、對電阻的影響.....	120
5-5-3、對阻抗的影響.....	120
5-5-4、對損耗係數的影響.....	121
5-5-5、漏電流受電壓變化之影響.....	121
5-6、不同界面活性劑比較.....	125
5-6-1、對電容的影響.....	125
5-6-2、對電阻的影響.....	125
5-6-3、對阻抗的影響.....	126
5-6-4、對損耗係數之影響.....	126
5-6-5、漏電流受電壓變化之影響.....	127
5-7、不同黏著劑及添加比例的影響.....	130
5-7-1、不同黏著劑之介電性質.....	130
5-7-1-1、對電容的影響.....	130
5-7-1-2、對電阻的影響.....	131
5-7-1-3、對阻抗的影響.....	132
5-7-1-4、對損耗係數之影響.....	132
5-7-1-5、漏電流受電壓變化之影響化.....	133
5-7-2、加入不同比例的明膠黏著劑之影響.....	136

5-7-2-1、對電容的影響.....	136
5-7-2-2、對電阻的影響.....	137
5-7-2-3、對阻抗的影響.....	137
5-7-2-4、對損耗係數之影響.....	138
5-7-2-5、漏電流受電壓變化之影響.....	138
5-8、氧化層的影響.....	142
5-8-1、對電容的影響.....	142
5-8-2、對電阻的影響.....	143
5-8-3、對阻抗的影響.....	143
5-8-4、對損耗係數之影響.....	143
5-8-5、漏電流受電壓變化之影響.....	144
陸、結論與建議.....	148
柒、參考資料.....	153
附錄.....	160
簡歷.....	162

表目錄

表 2-1、電容器的組成材質與介電率.....	8
表 2-2、導電性高分子之電化學合成.....	30
表 2-3、導電性高分子之化學合成.....	31
表 2-4、聚合法比較(1).....	33
表 2-5、聚合法比較(2).....	34
表 2-6、黏著劑的分類.....	46
表 3-1、Polypyrrole 製備配方.....	51
表 4-1、總量 0.4g 界面活性劑系統之乳液目視的穩定度.....	61
表 4-2、總量 0.6g 界面活性劑系統之乳液目視的穩定度.....	61
表 4-3、固定界面活性劑 DP-30 與 SDS 比例為 2:1 的乳液系統穩定 度與平均粒徑.....	63
表 4-4、以 DBSA 代替 SDS 之界面活性劑乳液的目視穩定度.....	65
表 4-5、聚合後平均粒徑分佈.....	70
表 4-6、Polypyrrole 膠粒所含 Cl ⁻ 濃度.....	75
表 4-7、Polypyrrole 顆粒所含鐵濃度.....	77
表 4-8、Polypyrrole 之與最大裂解溫度.....	79

圖目錄

圖 2-1、簡易電容器.....	4
圖 2-2、極化現象與頻率之關係.....	6
圖 2-3、電容器之分類.....	7
圖 2-4、電解電容器等效電路.....	18
圖 2-5 電解電容器阻抗與頻率之特性.....	18
圖 2-6 導電性高分子.....	21
圖 2-7、金屬、半導體及絕緣體.....	24
圖 2-8、Polypyrrole 之能帶.....	25
圖 2-9、Polypyrrole 的氧化還原聚合反應機構.....	29
圖 3-1、鋁箔試片之圖形.....	52
圖 3-2、電容器之組裝圖.....	53
圖 3-3、電容器等效電路圖：(a)以鋁箔為基材時，實際電容器中的等效電路圖；(b)將圖 a 簡化後的等效電路圖.....	57
圖 4-1、界面活性劑為 0.3 g DP-30 加 SDS 0.15g 的乳液平均分佈其中 pyrrole 單體 3.5 克，去離子 60m.....	66
圖 4-2、界面活性劑為 0.4g DP-30 加 0.6g DBSA 的乳液平均分佈其中 pyrrole 單體 3.5 克，去離子水 60ml.....	67

圖 4-3、界面活性劑 DP-30 0.4g 及 SDS 0.2g 加入 pyrrole 單體 3.5g 之 乳液平均粒徑與時間變化.....	67
圖 4-4、0.4 g DP-30 加 SDS 0.2g 的乳液其中 pyrrole 單體 3.5 克以過 硫酸銨 24g 聚合後顆粒超音波振盪 2 小時.....	71
圖 4-5、0.8g DP-30 加 SDS 0.4g 的乳液其中 pyrrole 單體 3.5 克以過硫 酸銨 24g 聚合後顆粒超音波振盪 2 小時.....	71
圖 4-6、0.4 g DP-30 加 SDS 0.2g 的乳液其中 pyrrole 單體 3.5 克以氯 化鐵 24g 聚合顆粒超音波振盪 2 小時.....	72
圖 4-7、電位滴定法以 0.001M AgNO ₃ 滴定清洗 polypyrrole 硝酸溶 液.....	75
圖 4-8、Polypyrrole 膠粒及界面活性劑之熱裂解圖形.....	80
圖 5-1、不同黏著劑以銅片為基材之電容器其等效電容對頻率的變化 圖.....	84
圖 5-2、不同黏著劑以銅片為基材之電容器其等效電阻對頻率的變化 圖.....	85
圖 5-3、不同黏著劑以銅片為基材之電容器其阻抗對頻率的變化圖..	85
圖 5-4、不同黏著劑以銅片為基材之電容器其損耗係數對頻率的變化 圖.....	86

圖 5-5、等效電路電容隨 polypyrrole 加入不同黏著劑，並以銅片為基 材之變化圖.....	89
圖 5-6、等效電路電阻隨 polypyrrole 加入不同黏著劑，並以銅片為基 材之變化圖.....	90
圖 5-7、阻抗隨 polypyrrole 加入不同黏著劑，並以銅片為基材之變化 圖.....	90
圖 5-8、損耗係數隨 polypyrrole 加入不同黏著劑，並以銅片為基材之 變化圖.....	91
圖 5-9、等效電路電容隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 PVDF 為黏著劑.....	95
圖 5-10、等效電路電阻隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 PVDF 為黏著劑.....	96
圖 5-11、等效電路阻抗隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 PVDF 為黏著劑.....	96
圖 5-12、損耗係數隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 PVDF 為黏著劑.....	97
圖 5-13、漏電流隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 PVDF 為黏著劑.....	97

圖 5-14、等效電路電容隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 CMC 為黏著劑.....	100
圖 5-15、等效電路電阻隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 CMC 為黏著劑.....	101
圖 5-16、等效電路阻抗隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 CMC 為黏著劑.....	101
圖 5-17、損耗係數隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 CMC 為黏著劑.....	102
圖 5-18、漏電流隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 CMC 為 黏著劑.....	102
圖 5-19、等效電路電容隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 大分子量明膠為黏著劑.....	105
圖 5-20、等效電路電阻隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 大分子量明膠為黏著劑.....	106
圖 5-21、等效電路阻抗隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以 大分子量明膠為黏著劑.....	106
圖 5-22、損耗係數隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以大分 子量明膠為黏著劑.....	107

圖 5-23、漏電流隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以大分子明膠為黏著劑.....	107
圖 5-24、等效電路電容隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以小分子量明膠為黏著劑.....	111
圖 5-25、等效電路電阻隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以小分子量明膠為黏著劑.....	111
圖 5-26、等效電路阻抗隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以小分子量明膠為黏著劑.....	112
圖 5-27、損耗係數隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以小分子量明膠為黏著劑.....	112
圖 5-28、漏電流隨不同氧化劑種類及濃度之變化圖，其中以小分子明膠為黏著劑.....	113
圖 5-29、等效電路電容隨固態電解質添加總量之變化圖.....	116
圖 5-30、等效電路電阻隨固態電解質添加總量之變化圖.....	117
圖 5-31、等效電路阻抗隨固態電解質添加總量之變化圖.....	117
圖 5-32、等效電路損耗係數隨固態電解質添加總量之變化圖.....	118
圖 5-33、漏電流隨固態電解質添加總量之變化圖.....	118
圖 5-34、等效電路電容隨 polypyrrole 是否含氯之變化圖.....	122
圖 5-35、等效電路電阻隨 polypyrrole 是否含氯之變化圖.....	122

圖 5-36、阻抗隨 polypyrrole 是否含氯之變化圖.....	123
圖 5-37、損耗係數隨 polypyrrole 是否含氯之變化圖.....	123
圖 5-38、等效電路漏電流隨 polypyrrole 是否含氯之變化圖.....	124
圖 5-39、DBSA 及 SDS 系統電容器之等效電路電容之比較.....	127
圖 5-40、DBSA 及 SDS 系統電容器之等效電路電阻之比較.....	128
圖 5-41、DBSA 及 SDS 系統電容器之阻抗比較.....	128
圖 5-42、DBSA 及 SDS 系統電容器之損耗係數.....	129
圖 5-43、DBSA 及 SDS 系統電容器之電流比較圖.....	129
圖 5-44、等效電路電容隨添加不同黏著劑之變化圖.....	133
圖 5-45、等效電路電阻隨添加不同黏著劑之變化圖.....	134
圖 5-46、等效電路阻抗隨添加不同黏著劑之變化圖.....	134
圖 5-47、損耗係數隨添加不同黏著劑之變化圖.....	135
圖 5-48、在不同電壓下，漏電流隨添加不同黏著劑之變化圖.....	135
圖 5-49、等效電路電容隨大分子量明膠黏著劑添加量之變化圖.....	139
圖 5-50、等效電路電阻隨大分子量明膠黏著劑添加量之變化圖.....	139
圖 5-51、等效電路阻抗隨大分子量明膠黏著劑添加量之變化圖....	140
圖 5-52、等效電路損耗係數隨大分子量明膠黏著劑添加量之變化圖.....	140

圖 5-53、在不同電壓下，漏電流隨添加不同黏著劑添加量之變化 圖.....	141
圖 5-54、有無腐蝕氧化層電容器之等效電路電容之變化.....	145
圖 5-55、有無腐蝕氧化層電容器之等效電路電阻之變化.....	145
圖 5-56、有無腐蝕氧化層電容器之阻抗之變化.....	146
圖 5-57、有無腐蝕氧化層電容器之損耗係數之變化.....	146
圖 5-58、有無腐蝕氧化層電容器之漏電流隨電壓變化圖.....	147