

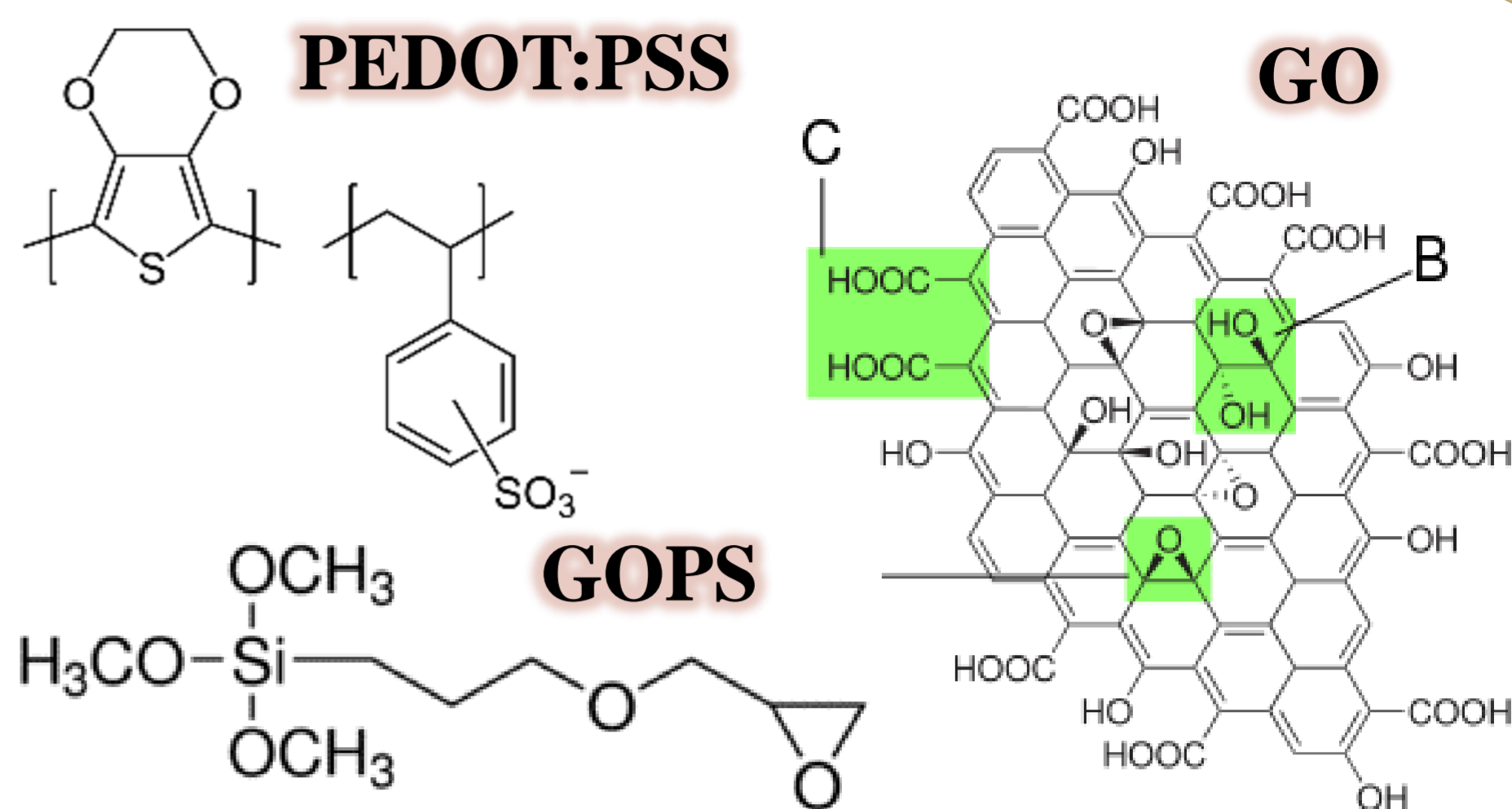
# 明志科技大學材料工程系107學年四技專題製作競賽

## 題目：開發導電高分子複合材料海綿於尿毒素之移除

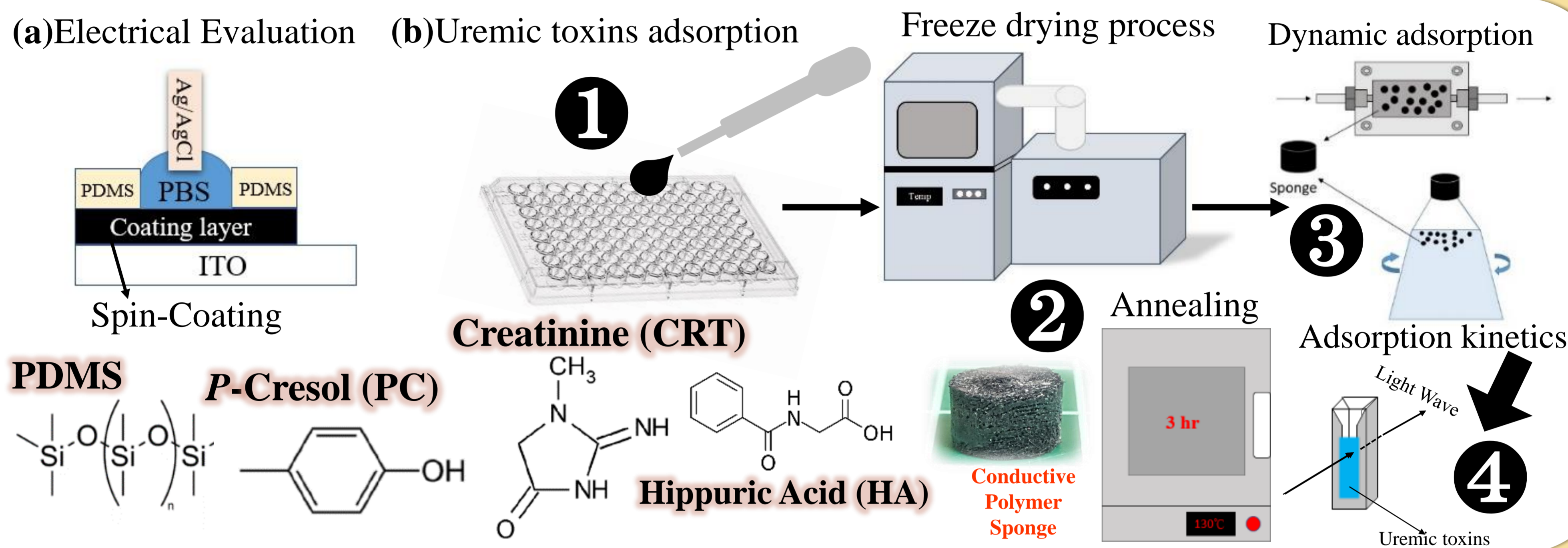
班級/學生：材四甲/郭祐禎、材四乙/黃耀弘 指導教授：蕭育生 副教授

### 摘要

血液灌流是將患者血液導入灌流裝置，並清除血液中含有的尿毒素，經灌流裝置流回體內的一種治療方法。本研究以聚3,4-乙炔二噻吩:聚苯乙磺酸(PEDOT:PSS)與矽烷偶聯劑 $\gamma$ -(甲基丙稀酰氧)丙基三甲氧基矽烷(GOPS)混液作為化學交聯劑對照組，將氧化石墨烯(Graphene Oxide, GO)摻雜進前述混液中，製作導電高分子海綿(P、PGO1、PGO3)，對尿毒素[馬尿酸(HA)、肌酸酐(Creatinine)、對-甲苯酚(P-Cresol)]吸附速率及吸附量進行評估，並搭配電化學、材料表面電位分析了解海綿的材料特性。



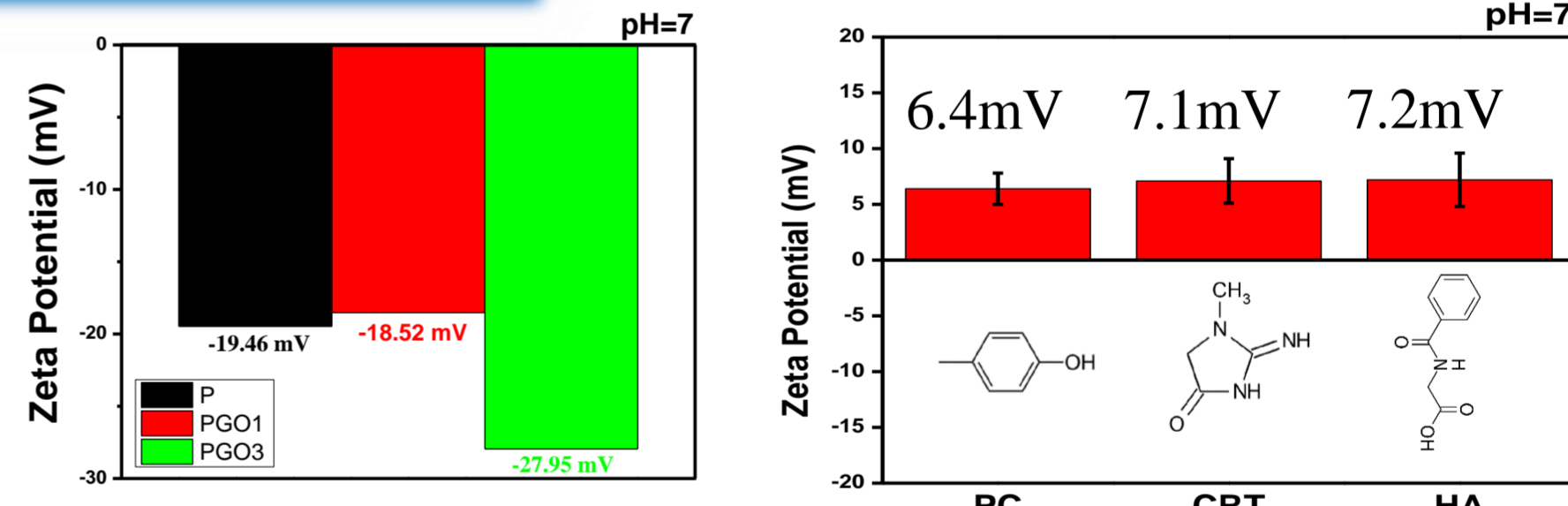
### 實驗流程



### Sample :

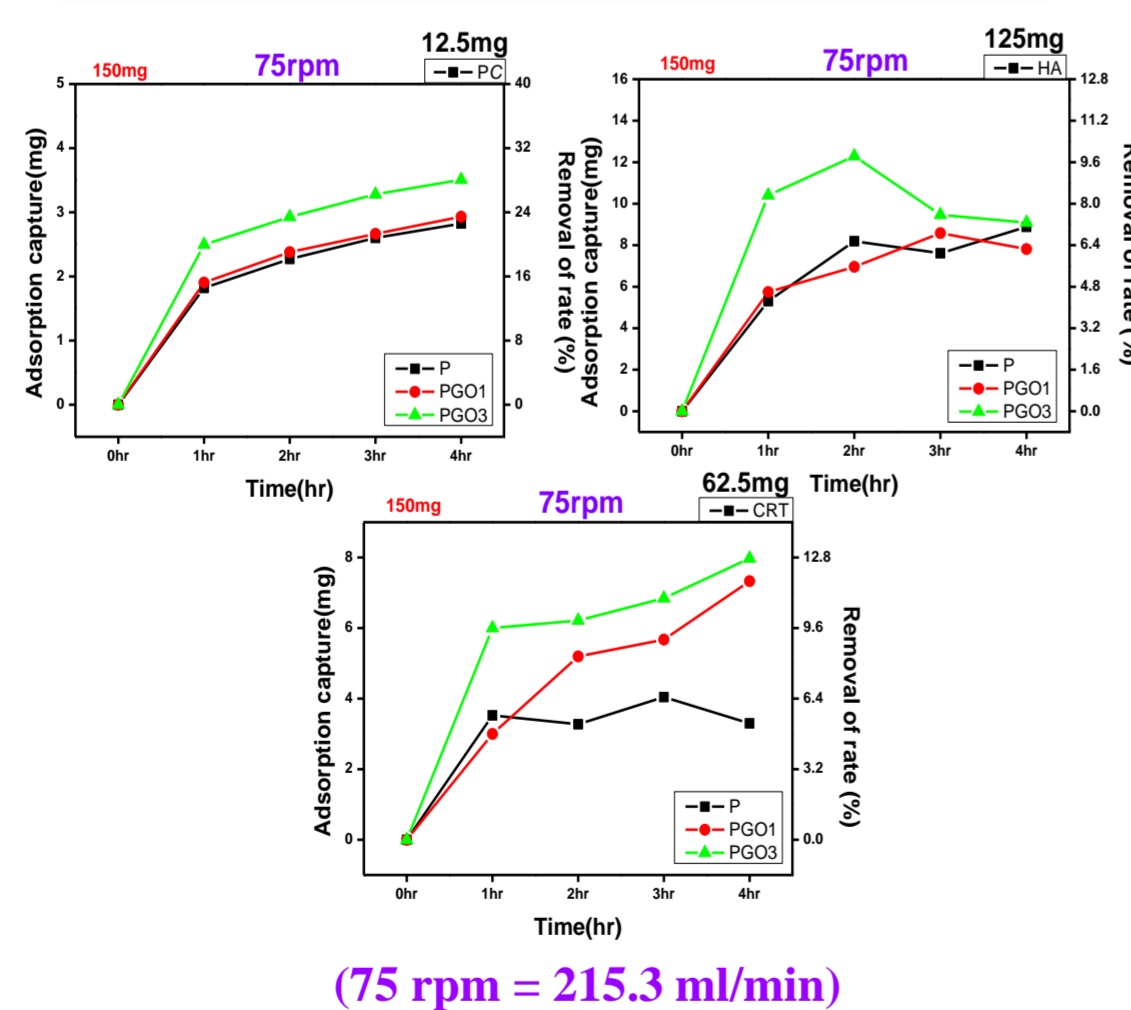
**P** : PEDOT:PSS 97wt% / GOPS 3wt%  
**PGO1** : PEDOT:PSS 96wt% / GOPS 3wt% / GO 1wt%  
**PGO3** : PEDOT:PSS 94wt% / GOPS 3wt% / GO 3wt%

### Zeta Potential



### 研究成果

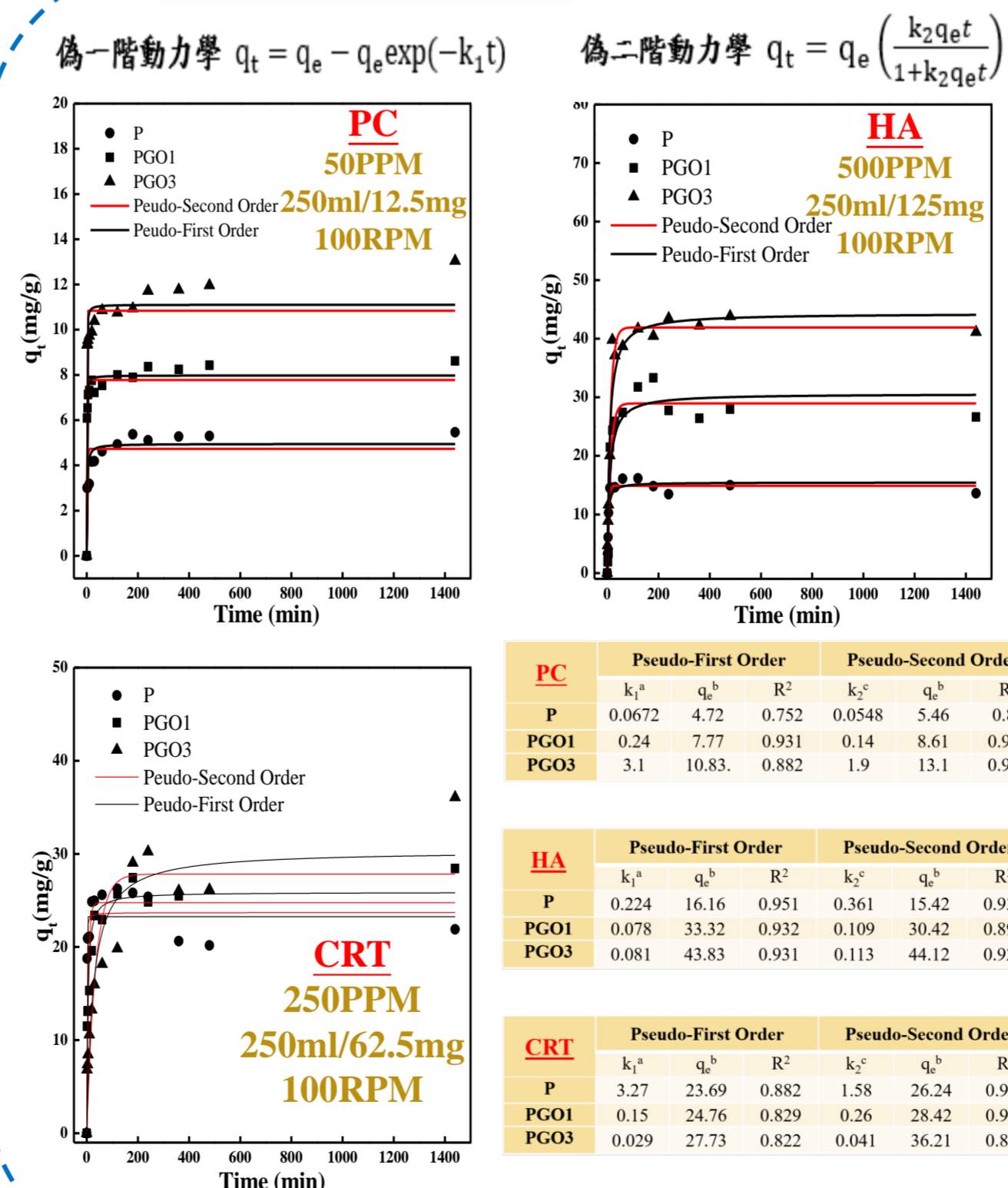
#### Dynamic adsorption



海綿對於尿毒素吸附量(mg) / 移除率(%)

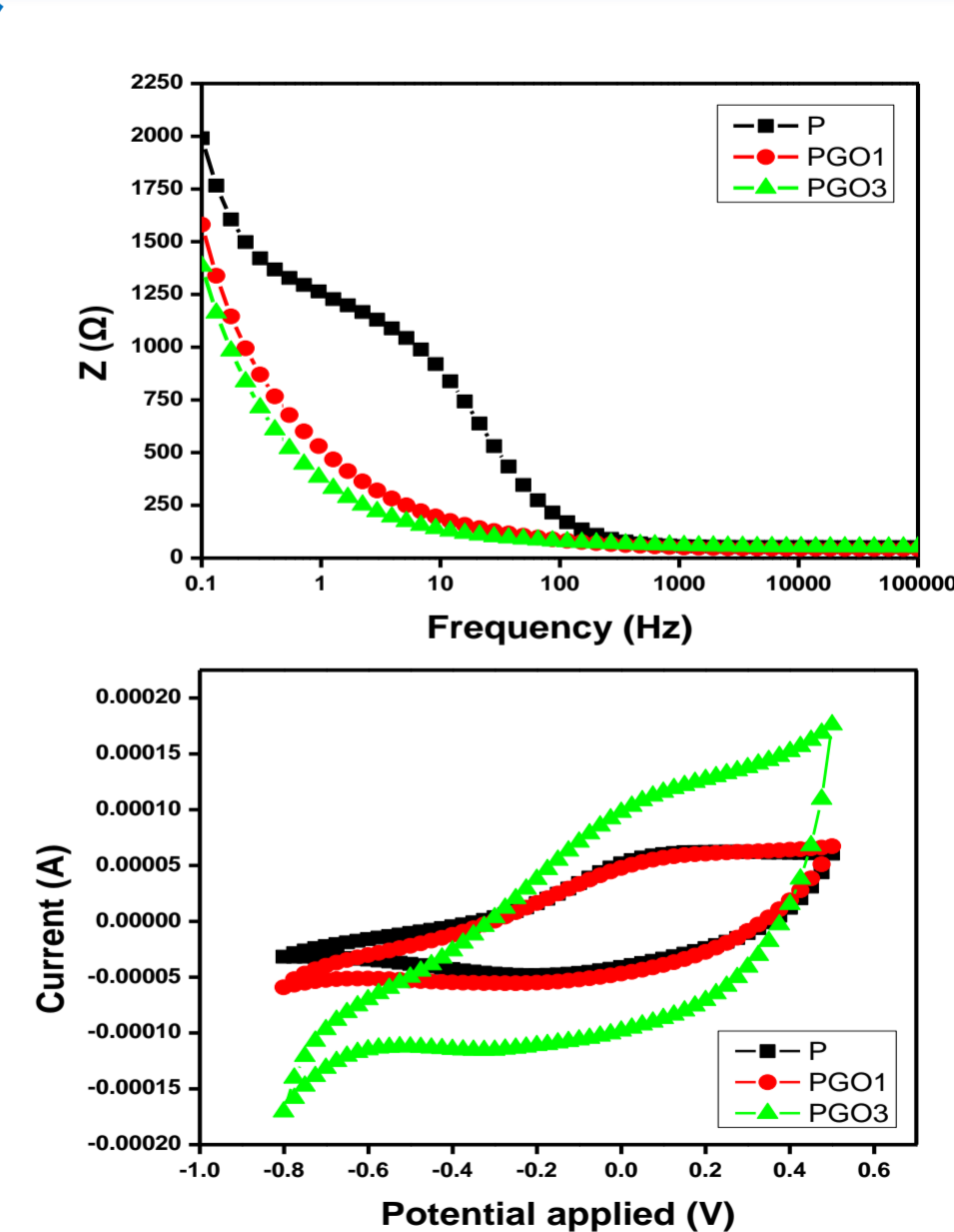
	PC	HA	CRT
P	2.82mg/22.6%	8.88mg/7.1%	3.30mg/5.3%
PGO1	2.93mg/23.5%	7.81 mg/6.3%	7.33mg/11.7%
PGO3	3.51mg/28.1%	9.09 mg/7.3%	7.98mg/12.8%

#### Adsorption kinetics



	Pseudo-First Order			Pseudo-Second Order		
	$k_1^a$	$q_e^b$	$R^2$	$k_2^c$	$q_e^b$	$R^2$
PC	0.0672	4.72	0.752	0.0548	5.46	0.87
P	0.24	7.77	0.931	0.14	8.61	0.966
PGO1	3.1	10.83	0.882	1.9	13.1	0.917
PGO3						
HA	0.224	16.16	0.951	0.361	15.42	0.935
P	0.078	33.32	0.932	0.109	30.42	0.893
PGO1	0.081	43.83	0.931	0.113	44.12	0.922
PGO3						
CRT	3.27	23.69	0.882	1.58	26.24	0.901
P	0.15	24.76	0.829	0.26	28.42	0.910
PGO1	0.029	27.73	0.822	0.041	36.21	0.886
PGO3						

#### Impedance & CV Curve



Sample	P	PGO1	PGO3
Thickness	350 nm	348 nm	335 nm

### 結論

本研究使用吸附材(GO)與PEDOT:PSS導電高分子進行混摻，利用冷凍乾燥製程製備具3D多孔結構之導電高分子複合材料海綿，並進行動態尿毒素移除效能之評估及吸附動力學評估。研究結果顯示，增加吸附材的量能有效提升尿毒素之移除率；經材料表面的Zeta電位分析結果可推測海綿吸附尿毒素是以靜電作用力的方式吸附，進而有效提升尿毒素移除率。搭配電化學的分析，此複合海綿材料經由GO摻雜後具有著較低的表面阻抗以及較高的儲存電荷能力。推估此材料在生物電子醫材具有極大的應用潛力。