

# Wykorzystanie 4-nitro-L-fenylalaniny do projektowania receptorów par jonowych zdolnych do ekstrakcji i transportu nieorganicznych soli



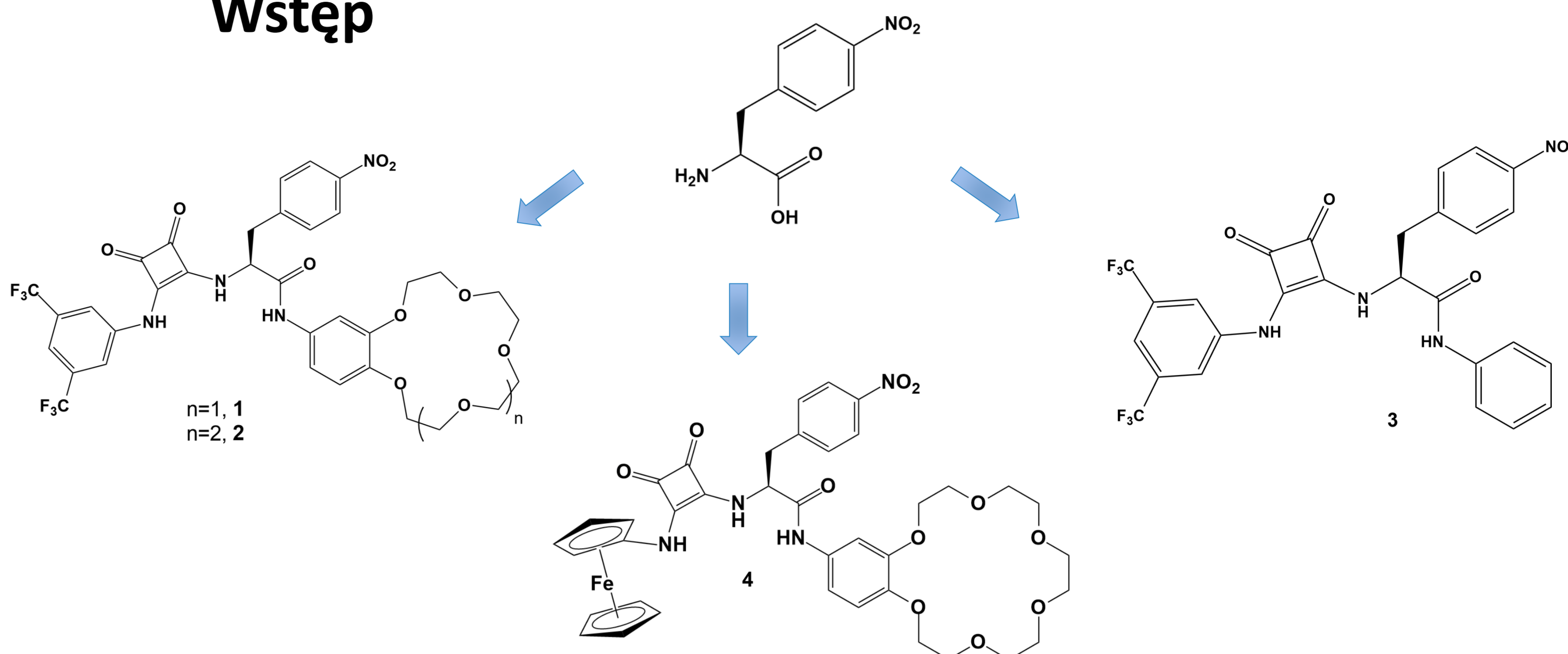
Natalia Chorzewska  
Pracownia Stereokontrolowanej Syntezy Organicznej

Promotor: dr hab. Jan Romański  
Opiekun naukowy: mgr Damian Jagleniec



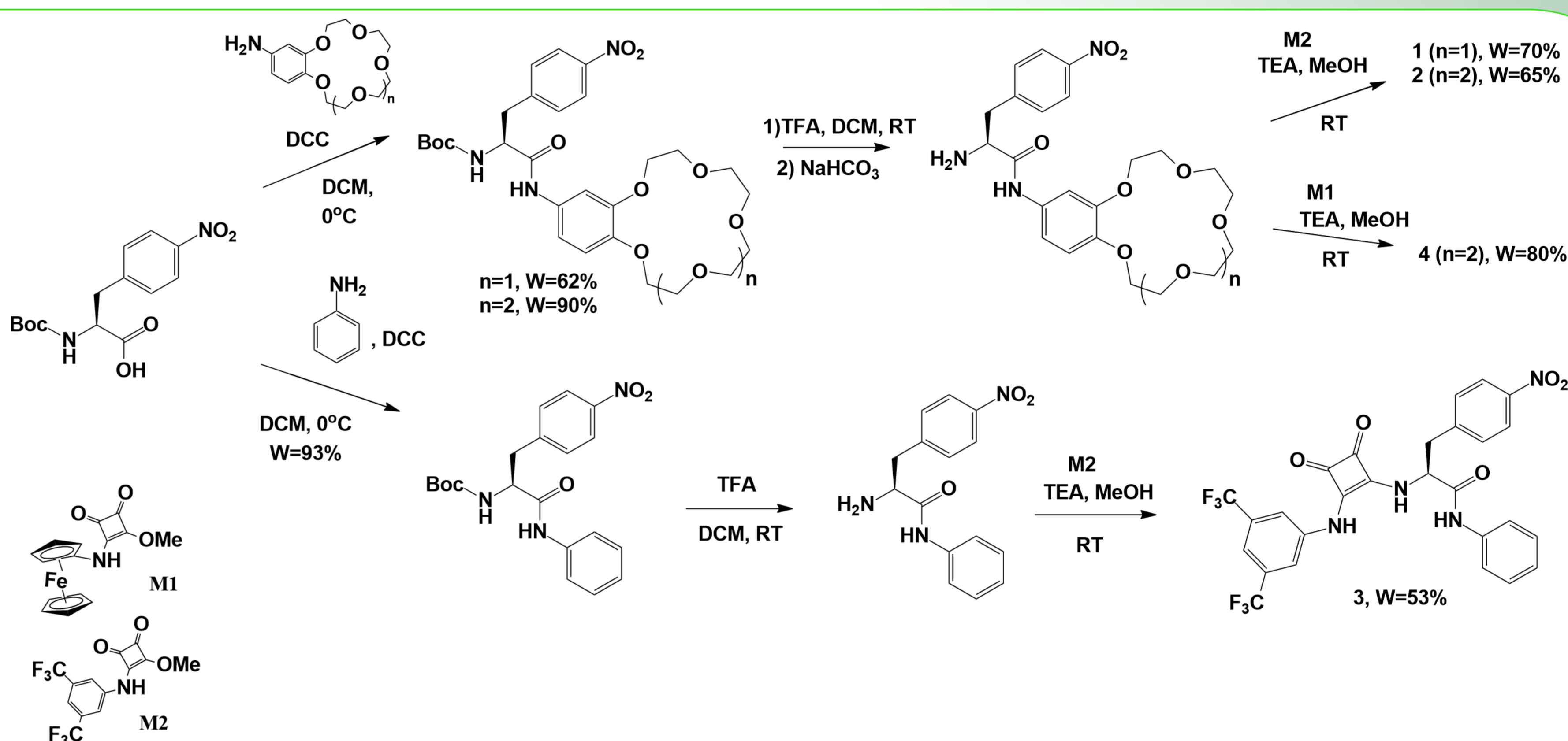
W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat wśród naukowców zajmujących się chemią supramolekularną rośnie zainteresowanie elektrycznie obojętnymi receptorami molekularnymi zdolnymi do jednoczesnego wiązania kationów i anionów. W projektowaniu tego typu związków, oprócz domen służących do wiązania odpowiednich jonów, ważną rolę odgrywa dobór odpowiedniej platformy molekularnej. W mojej pracy skupiłam się na jednostce aminokwasowej 4-nitro-L-fenylalaniny. Aminokwas ten jest wzbogacony eterem koronowym jako domeną wiążącą kationy oraz amidem kwasu kwadratowego odpowiedzialnym za wiązanie anionów. Ponadto, aby porównać właściwości kompleksotwórcze receptorów par jonowych z receptorem anionowym, zsyntetyzowałam analogiczny związek bez domeny wiążącej kationy oraz związek będący sensorem elektrochemicznym. Receptory zbadałam metodą miareczkowania UV-Vis a badania ekstrakcyjne prowadziłam pod kontrolą chromatografii jonowej.

## Wstęp



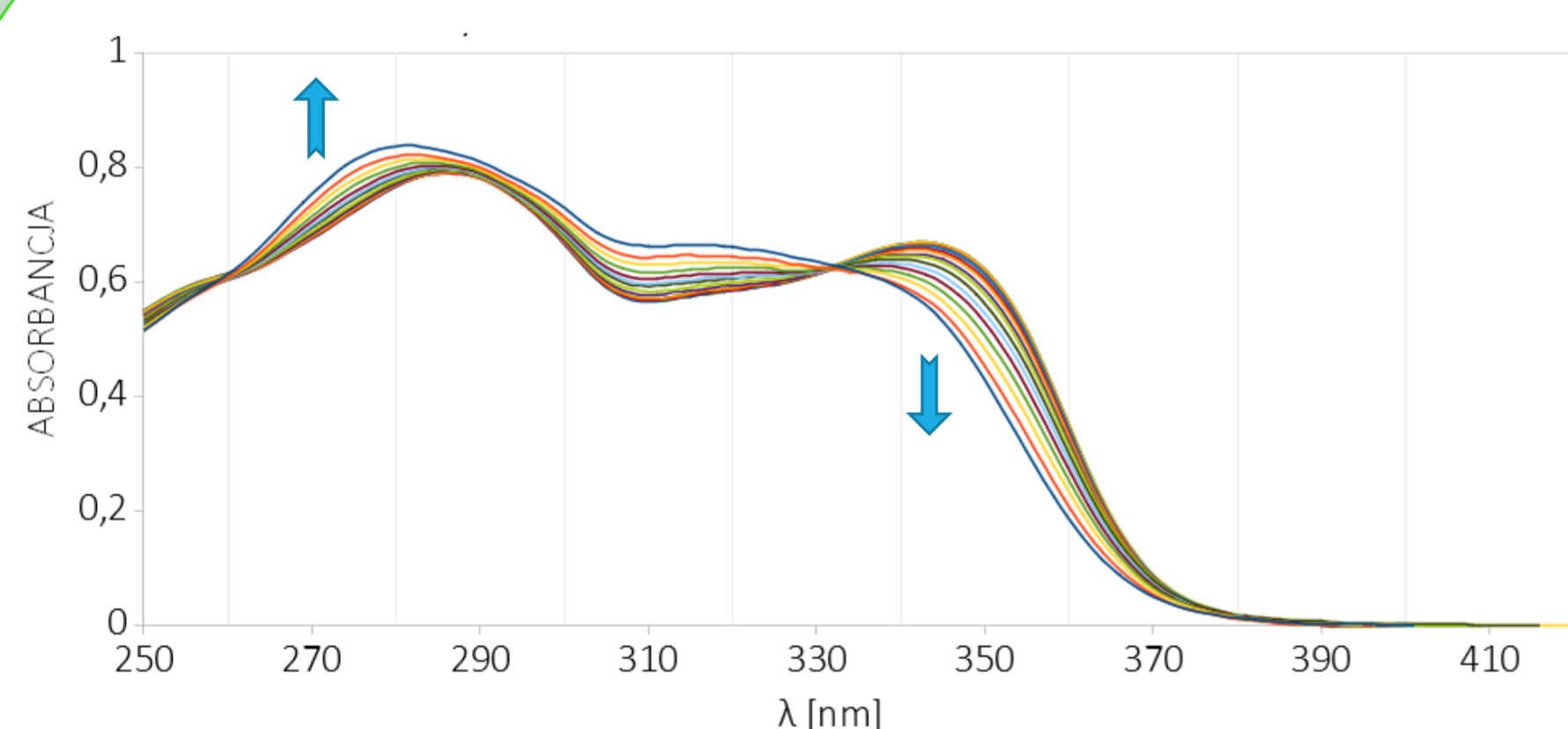
## Synteza

Pierwszy etap syntezy receptorów par jonowych był analogiczny i polegał na wprowadzeniu do jednostki aminokwasu ugrupowania eteru koronowego mającego zapewnić oddziaływanie z kationami. Następnym krokiem było usunięcie grupy zabezpieczającej Boc. Reakcja otrzymanej w ten sposób aminowej pochodnej z monoamidami M1 i M2 pozwoliła na otrzymanie receptorów 1,2 oraz sensora 4, wykorzystujących amid kwadratowy do wiązania anionów. Związki M1 i M2 otrzymano w reakcji diestru kwasu kwadratowego z odpowiednio: 3,5-bis(trifluorometylo)aniliną i aminoferrocenem. Jednofunkcyjny receptor anionów 3 otrzymano w wyniku analogicznej sekwencji reakcji wykorzystując anilinę.

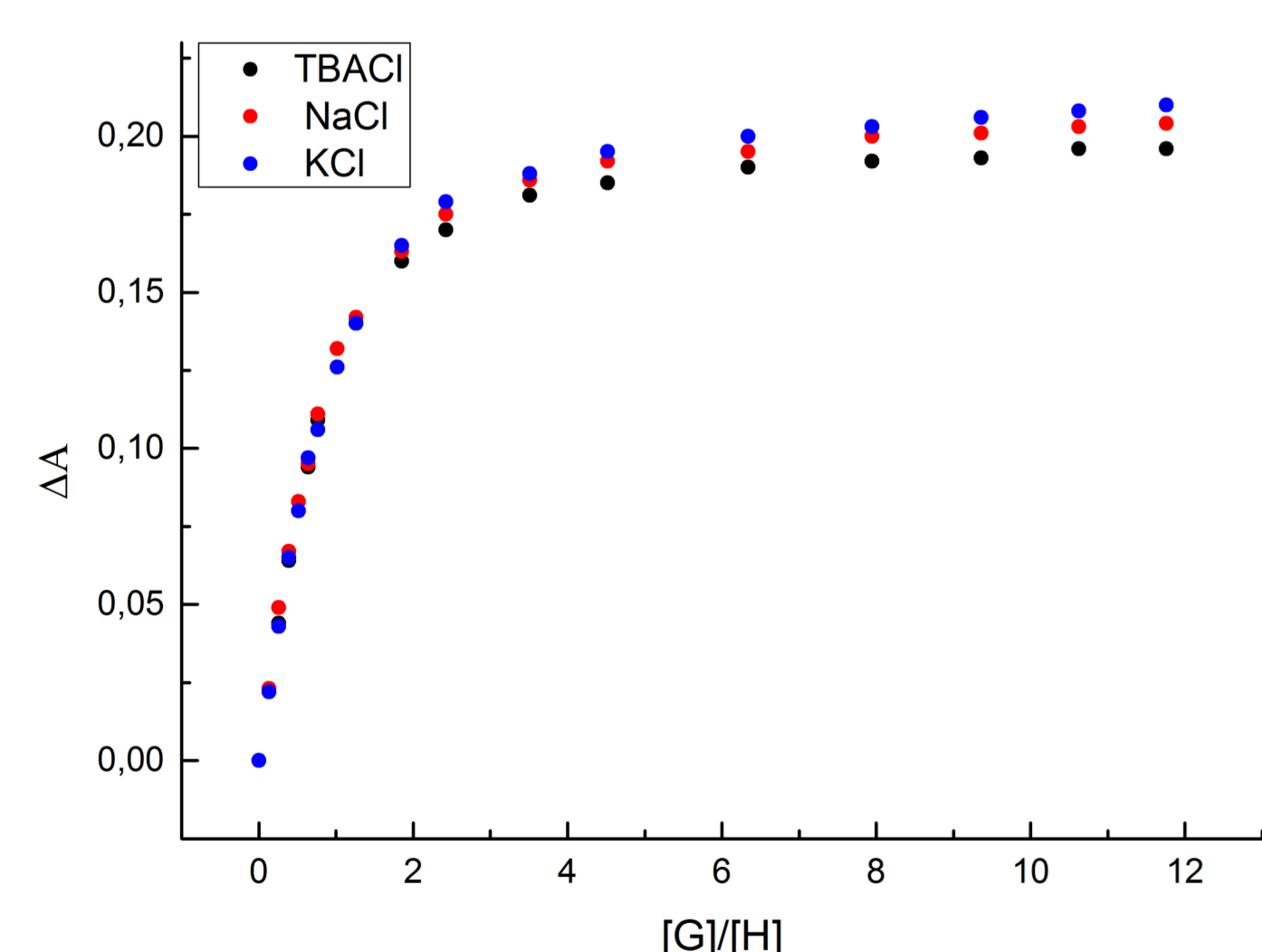


## Badania kompleksotwórcze

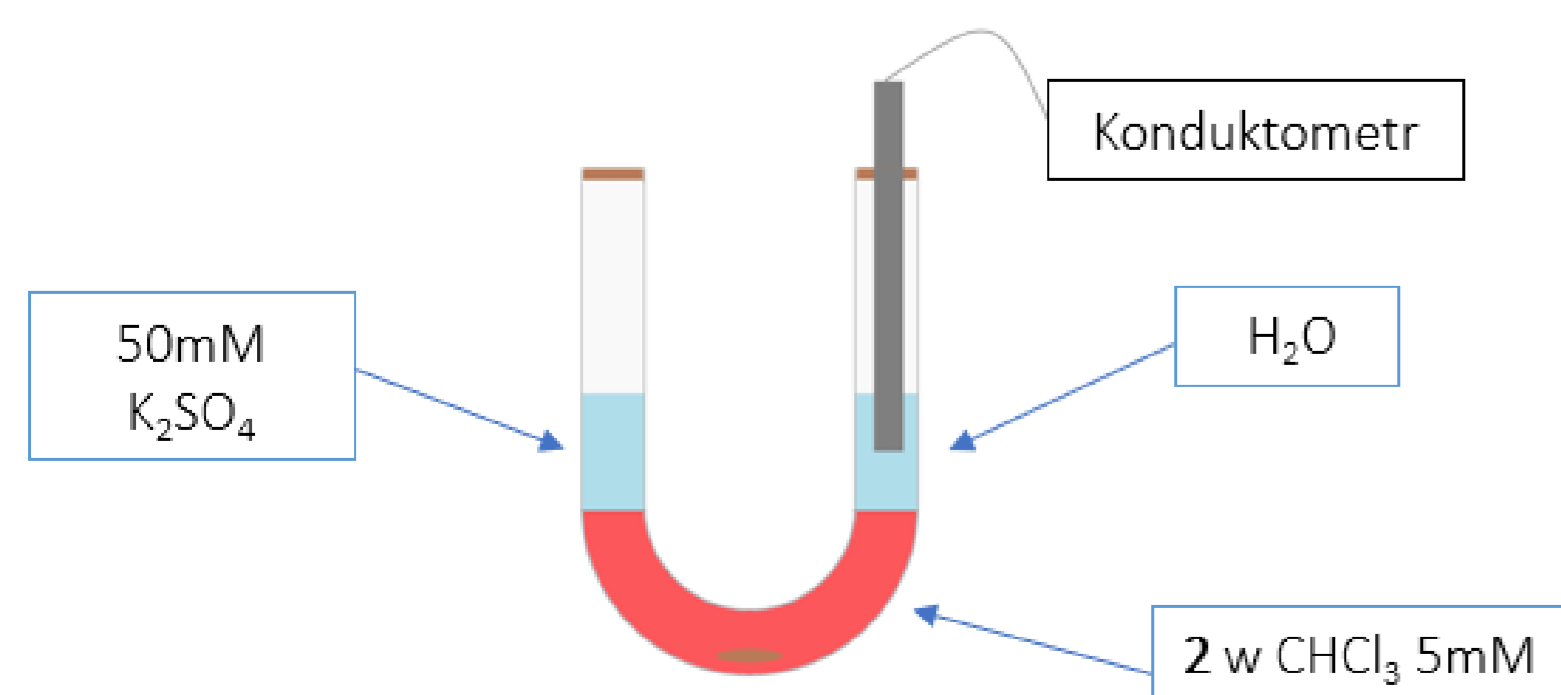
Zdolności receptora do wiązania anionów, kationów jak i soli wyznaczyłam na podstawie miareczkowań UV-Vis (wykres 1 i 2). Najwyższe stałe trwałości otrzymałam dla kompleksu receptora 2 z KCl (tabela 1). Następnie przeprowadziłam jakościowe eksperymenty ekstrakcyjne dla tego układu i udowodniłam skuteczność receptora 2 w tym procesie (wykres 3). Receptor 2 był w stanie wyekstrahować z warstwy wodnej do organicznej nawet ekstremalnie hydrofilową sól siarczanową (wykres 4). Badania transportu jonów przez grubowarstwową membranę ciekłą wykazały kooperatywne przenoszenie par jonowych (wykres 5). Dodatkowo pomiary voltamperometryczne pokazały, że receptor 4 jest dobrym kandydatem na elektrochemiczny sensor (wykres 6).



Wykres 1. Zmiany widma UV-VIS pod wpływem dodawania KCl.



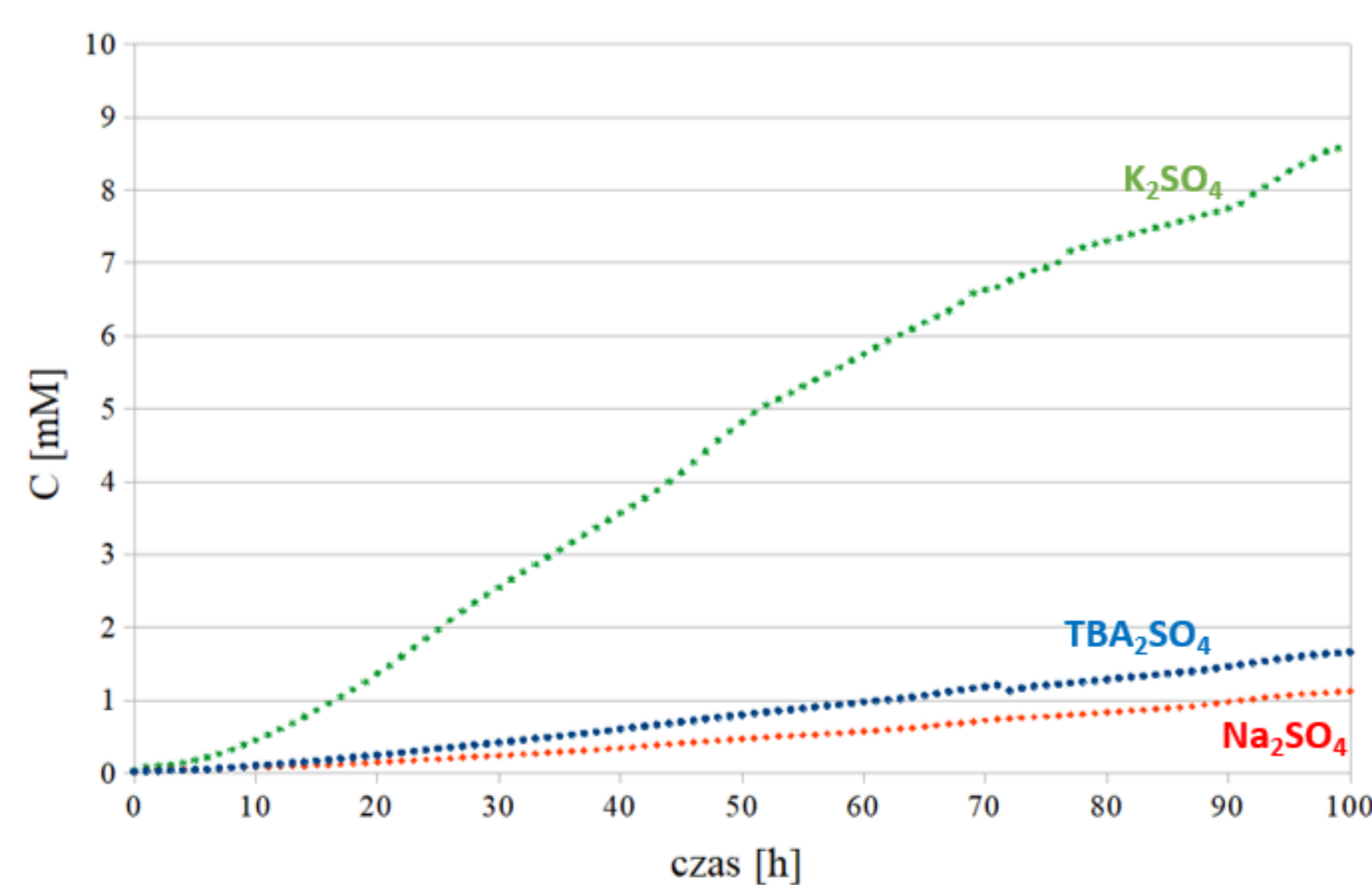
Wykres 2. Izoterma miareczkowania kompleksu receptor-gość.



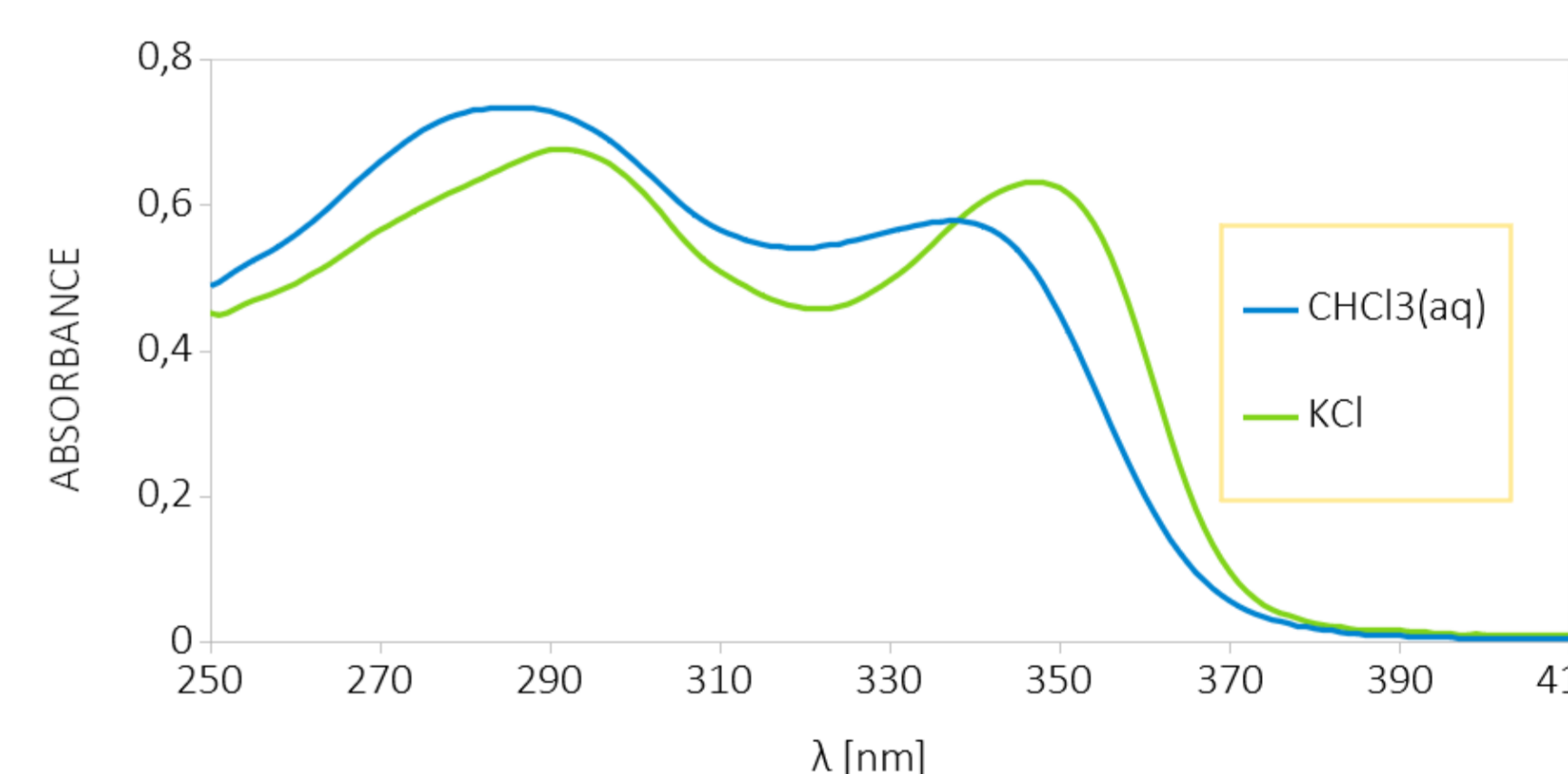
Transport soli przez grubowarstwową membranę ciekłą.

	TBACl	TBACl +1 eq. $NaClO_4$	TBACl +1 eq. $KPF_6$	$K_{Na}/K_{TBA}$	$K_K/K_{TBA}$
1	$2.71 \times 10^5 \pm 4.9\%$	$3.25 \times 10^5 \pm 8.8\%$	-	1.20	-
2	$2.75 \times 10^5 \pm 8.5\%$	$3.49 \times 10^5 \pm 6.8\%$	$5.68 \times 10^5 \pm 9.9\%$	1.27	2.13
3	$1.98 \times 10^5 \pm 3.8\%$	$1.83 \times 10^5 \pm 5.4\%$	$1.67 \times 10^5 \pm 3.6\%$	0.92	0.84

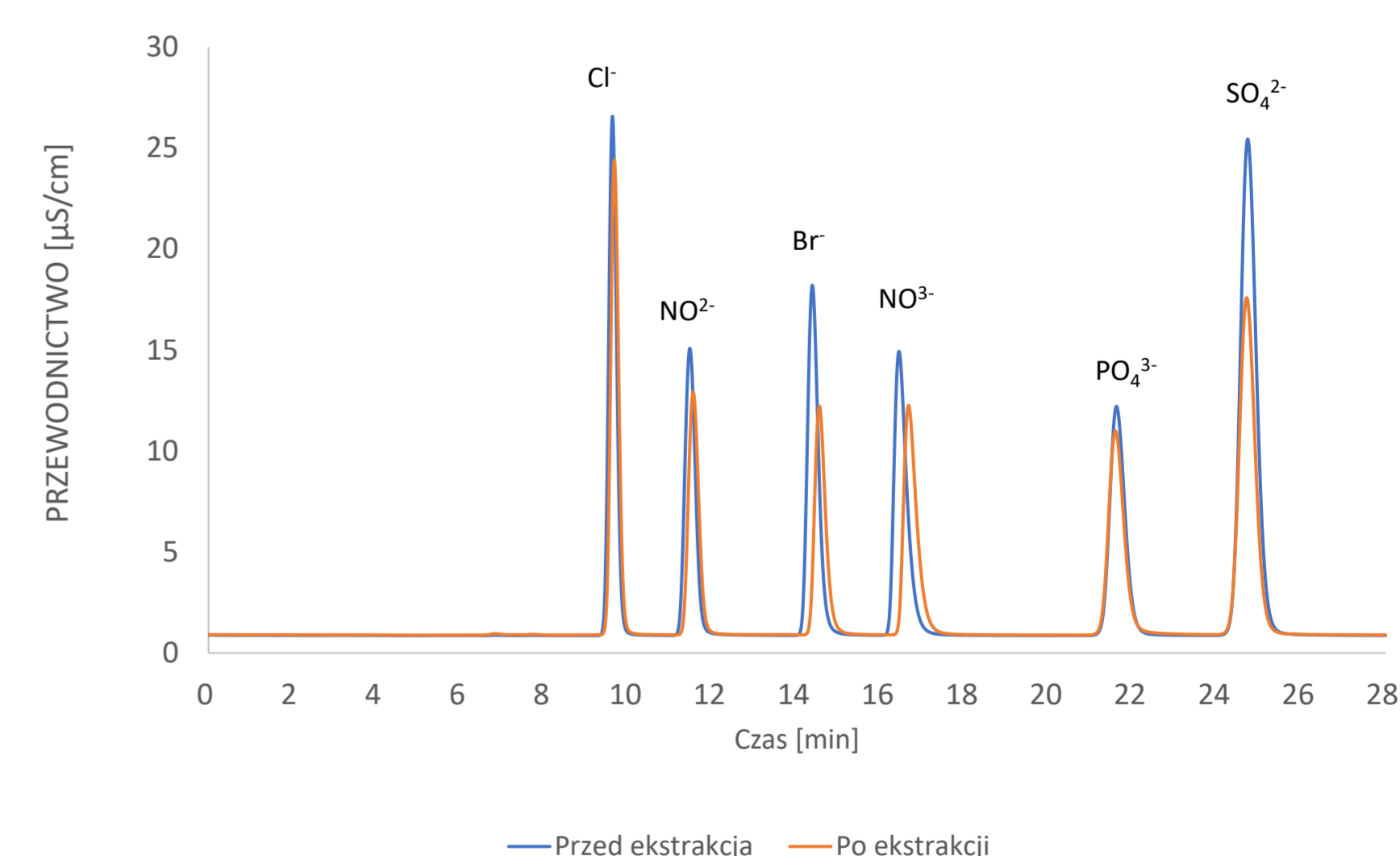
Tabela 1. Pozorne stałe trwałości kompleksów



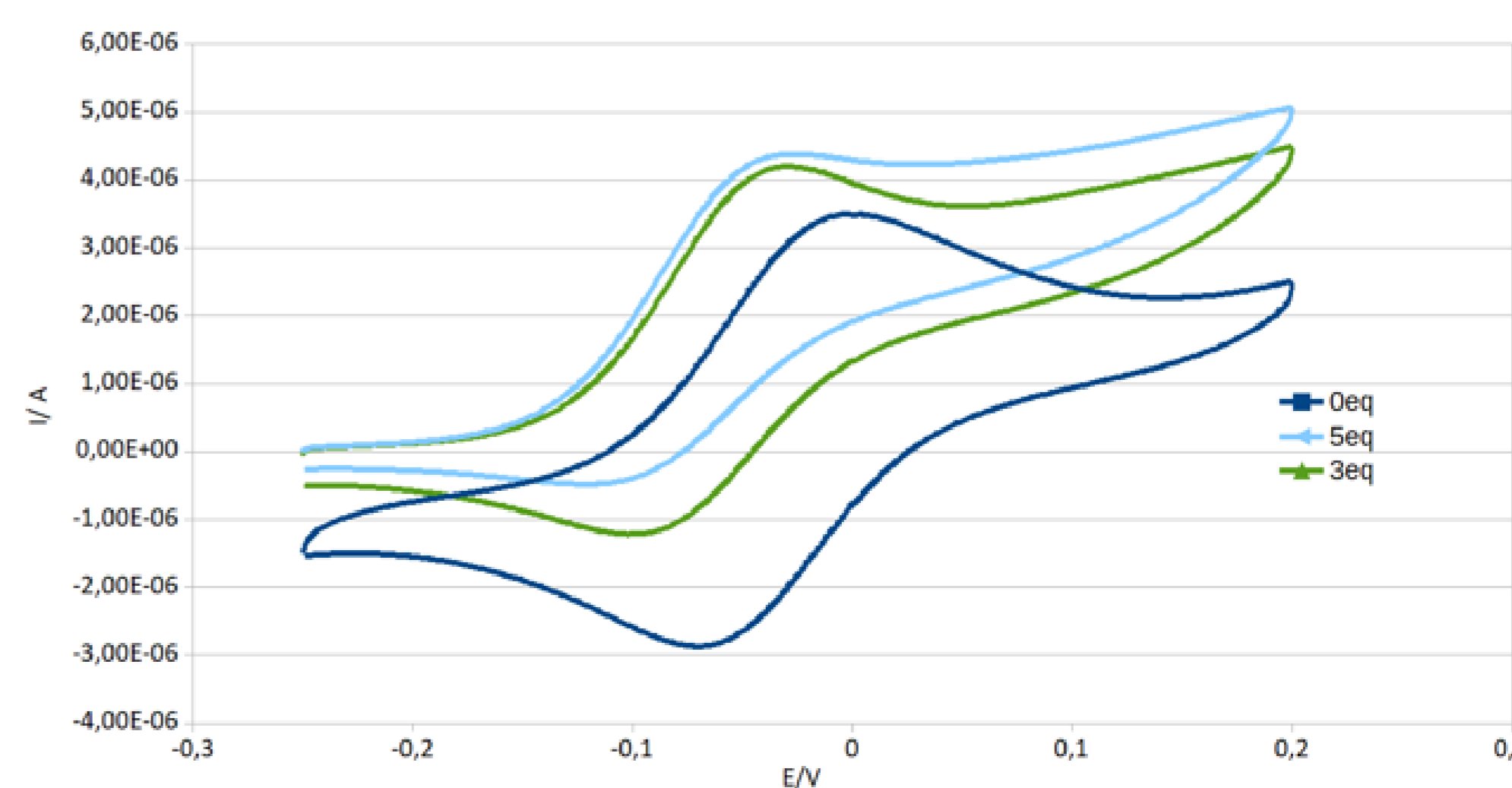
Wykres 5. Zmiany stężenia od czasu na podstawie pomiaru przewodnictwa w warstwie odbiorczej U-rurki.



Wykres 3. Zmiany widma UV-VIS podczas ekstrakcji.



Wykres 4. Zmiany w stężeniu jonów po ekstrakcji z roztworem receptora w chloroformie.



Wykres 6. Voltamperometria cykliczna- zmiany zaobserwowane po odpowiednim dodatku TBACl do roztworu receptora.