

Reakcja oscylacyjna jako narzędzie do badania kinetyki kompleksowania jonów miedzi z różnymi ligandami

Mateusz Thomas

Kierownik: **prof. dr hab. Marek Orlik**

Oscylator Orbana to czteroskładnikowy układ oscylacyjny (KSCN , NaOH , H_2O_2 , CuSO_4), odkryty przez prof. Mikłósa Orbána w 1986 r. Jest to nietypowy oscylator chemiczny, nie oparty na oksyhalogenkach, jak popularne reakcje Bielousowa-Żabotyńskiego czy Briggs-Rauschera i większość znanych wtedy reakcji oscylacyjnych. W układzie można zaobserwować oscylacje barwy (między żółtą a przezroczystą), potencjału na elektrodzie (np. platynowej, złotej, z węgla szklanego czy palladowej), szybkości elucji tlenu z roztworu [1] czy nawet luminescencji przy odpowiedniej modyfikacji układu [2]. Mechanizm zaproponowany dla tej reakcji składa się z ponad dwudziestu reakcji i dwóch wyodrębnionych podsystemów. [3]

Wykorzystywaną w mojej pracy metodą pomiarową jest potencjometria. Ze względu na różne prądy wymiany par redoks na różnych elektrodach inertnych, wynikający z nich potencjał mieszany jest różny dla np. elektrody platynowej i z węgla szklanego, a oscylacje potencjału na tych elektrodach są w stosunku do siebie antyfazowe. [4]

Celem wykonanych przeze mnie badań jest poznanie kinetyki kompleksowania kationów miedzi(I) i (II) przez szereg różnych ligandów za pomocą reakcji oscylacyjnej Orbana, jak i bardziej ogólna charakterystyka zachowań układów analogicznych do odczynnika Fentona ze zmodyfikowanym jonem metalu – jak szybkość czy selektywność produkcji poszczególnych rodników czy trwałość kinetyczna i termodynamiczna badanych kompleksów w danym środowisku.

Dotychczas przeprowadziłem badania nad wpływem dodatku czynników kompleksujących jony miedzi(I) (fenantrolina) i miedzi(II) (D-walina, D-alanina, kwas 1,2-diaminocykloheksano-N, N, N', N'-tetraoctowy) na przebieg oscylacji w oscylatorze Orbana, oraz modyfikacji układu poprzez wprowadzenie jonów żelaza(II) pochodzących z soli Mohra. Dodatek fenantroliny pozwala na tymczasowe przerwanie oscylacji, D-alanina i D-walina wywołują spadek częstotliwości oscylacji, kwas 1,2-diaminocykloheksano-N, N, N', N'-tetraoctowy posiada skomplikowany wpływ, zależny jakościowo od stężenia a sól Mohra zwiększa częstość oscylacji. Wyniki te pozwolą na opisanie procesów zachodzących w trakcie kompleksowania powyższych ligandów w bogatym w rodniki środowisku reakcji fentonopodobnej z jonami miedzi(II).

Literatura:

- [1] Orbán M., J. Am. Chem. Soc. 1986, 108, 22, 6893–6898.
- [2] Tsuoka K., Samejima N., Toki E., Nakashima T., Abe R., Oyama T., Tsukiyama K., Int. J. Chem. Kinet. 2021, 53. 10.1002/kin.21524.
- [3] Luo Y., Orbán M., Kustin K., Epstein I. R., J. Am. Chem. Soc. 1989, 111, 13, 4541–4548.
- [4] Pekala, K., Jurczakowski, R. & Orlik, M., J. Solid State Electrochem. 2010, 14, 27–34.