

Badania nad wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (czyli takich, które nie są polami geomagnetycznymi) na zjawiska chemiczne i fizykochemiczne trwają już od kilku dekad. Wyniki sugerują, że te pola mogą zmieniać zachowanie wolnych rodników czy krystalizację ciał stałych, co sprawia, iż potencjalnie pola magnetyczne generowane przez magnesy stałe mogą być stosowane w procesach przemysłowych.

W toku niniejszej pracy przebadany został wpływ pola magnetycznego na zachowanie układów koloidalnych, ze szczególnym naciskiem na zjawiska adsorpcji żółcieni metanilowej na materiałach węglowych. Badania zostały dokładnie zaprojektowane tak, aby wyniki uzyskane z zasadniczego eksperymentu adsorpcyjnego mogły być możliwie spójnie interpretowane w kontekście obecnego stanu wiedzy oraz w odniesieniu do procesów, co do których wpływ pola magnetycznego jest relatywnie dobrze zbadany (takich jak wytrącanie węglanu wapnia). Kluczowym aspektem pracy była próba rozstrzygnięcia jakie cechy układu mogą odpowiadać za pojawienie się zmian po wystawieniu na działanie zewnętrznego pola magnetycznego. W sytuacji, gdy różnice występowały i były statystycznie istotne nacisk położony został na rozstrzygnięcie, czy pole magnetyczne wpływa na mechanizm procesu.

O możliwie najwyższą wiarygodność uzyskanych wyników zadbano projektując oraz uprzednio walidując algorytm statystycznej analizy danych eksperymentalnych.

W wyniku serii eksperymentów adsorpcyjnych, odnosząc się do układów, w których zbadano wpływ pola magnetycznego na mechanizm wytrącania węglanu wapnia oraz wykorzystując zaprojektowane algorytmy analizy danych stwierdzono, że pole magnetyczne zastosowanych magnesów stałych wpływa w sposób statystycznie istotny na adsorpcję żółcieni metanilowej na węglu aktywnym. Wpływu takiego nie zauważono jednak w układzie, w którym adsorpcja barwnika przebiegała na graficie.

Zarówno analiza widm FT-IR adsorbentu z zaadsorbowaną żółcią metanilową, jak i badania kinetyki wytrącania węglanu wapnia nie wykazały żadnych przesłanek świadczących o tym, iż zmianie ulega mechanizm adsorpcji. Najprawdopodobniej poszczególne etapy procesów zachodzących w badanych układach są identyczne zarówno w polu geomagnetycznym, jak i w polach generowanych przez magnesy stałe. Różnić może się kinetyka i/lub równowaga poszczególnych etapów składowych.

Przyczyna takiego stanu rzeczy może być wieloraka. Pole magnetyczne może wpływać na zachowanie naładowanych indywiduów utrudniając dysocjację, spowalniając dyfuzję lub, zgodnie z obecnym stanem wiedzy, zaburzając czas relaksacji protonu. Jednocześnie – efekty

działania owych pól są wyraźne i statystycznie istotne tylko w sytuacji, gdy w grę wchodzi odpowiedni ładunek (powierzchniowy – a więc w przypadku adsorpcji na węglu aktywnym) – co potwierdza brak zauważalnego efektu dla grafitu (eksperyment adsorpcyjny) i dla soli o najmniejszym stężeniu (badania nad precypitacją węglanu wapnia). Możliwe jest także, iż ma to związek z powstawaniem prądów wirowych w poruszającym się w polu magnetycznym fragmencie przewodnika. Niestety – nie znając dokładnych parametrów węgla oraz będąc niezdolnym do opisu ruchu poszczególnych nieidentycznych ziaren ilościowe określenie ewentualnego wpływu takich prądów na obserwowany efekt jest niemożliwe.

Do niniejszej pracy dołączone są proste kody w języku programowania R, które zostały wykorzystane do analizy danych eksperymentalnych. Opracowane algorytmy wprowadzono także do rutynowych analiz wyników adsorpcyjnych również w innych układach badawczych.