

mgr Agnieszka Tąta
Akademia Górniczo – Hutnicza im. Stanisława Stasicy w Krakowie
Wydział Odlewnictwa
Katedra Chemii i Korozji Metali

Tytuł rozprawy doktorskiej:

Ocena stanu fizykochemicznego powierzchni metali metodą badania adsorpcji na granicy faz metal/ciecz z zastosowaniem techniki SERS

Streszczenie

Wraz ze wzrostem liczby ludności na świecie liczba produkowanych endoprotez i implantów wzrasta. W 2017 roku na światowym rynku ortopedycznym implanty i endoprotezy zostały wycenione na około 80 miliardów dolarów i spodziewane jest, że osiągnie liczbę o wartości 120 miliardów dolarów do roku 2023. Wraz z rozwojem nowych urządzeń i technologii, istnieje również ciągła potrzeba zrozumienia i opisanie, jak metalowe powierzchnie implantów oddziałują z otaczającym je środowiskiem fizjologicznym; na przykład, jak na stan implantów wpływają przeciwciała o silnym działaniu oksydacyjnym, które gromadzą się w pobliżu implantu, albo adsorbują się na jego powierzchni i/lub powodują korozję implantu.

W pracy doktorskiej przedstawiono badania procesu adsorpcji na granicy faz metal/ciecz za pomocą techniki powierzchniowo-wzmocnionego efektu Ramana (SERS) na powierzchni: złota (Au), platyny (Pt), żelaza (Fe) i tytanu (Ti). Dodatkowo wybrano dwa tlenki metali w postaci nanocząsteczek: tlenek żelaza (III) (Fe_2O_3) i tlenek tytanu (IV) (TiO_2). Wspomniane powierzchnie poddano charakterystyce za pomocą: dyfrakcji rentgenowskiej (XRD), skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) wraz z spektroskopią dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego (EDS) oraz spektroskopii w zakresie światła widzialnego – ultrafioletu (UV-Vis), podczerwieni (FT-IR-ATR) i Ramana. Na wybranych powierzchniach adsorbowano bombenzynę i jej sześć fragmentów.

Wykazano, że technika SERS, w oparciu o unikalne pasma, może odróżnić, czy peptyd jest adsorbowany na powierzchni α -Ti, α -Fe, TiO_2 (anataz), γ - Fe_2O_3 , Au/ SiO_2 i Pt oraz czy bombezyna jest sfragmentowana. Zatem istnieje potencjalna aplikacja medyczna SERS, w połączeniu z sondą optyczną, do ustalenia czy w pobliżu wszczepu znajdują się warstwa TiO_2 , Fe_2O_3 , Fe, Ti, Au lub Pt. Otrzymane wyniki pozwalają na głębsze spojrzenie na procesy jakie zachodzą w nano- i mikroświecie między powierzchnią metalu, a związkami organicznymi.