

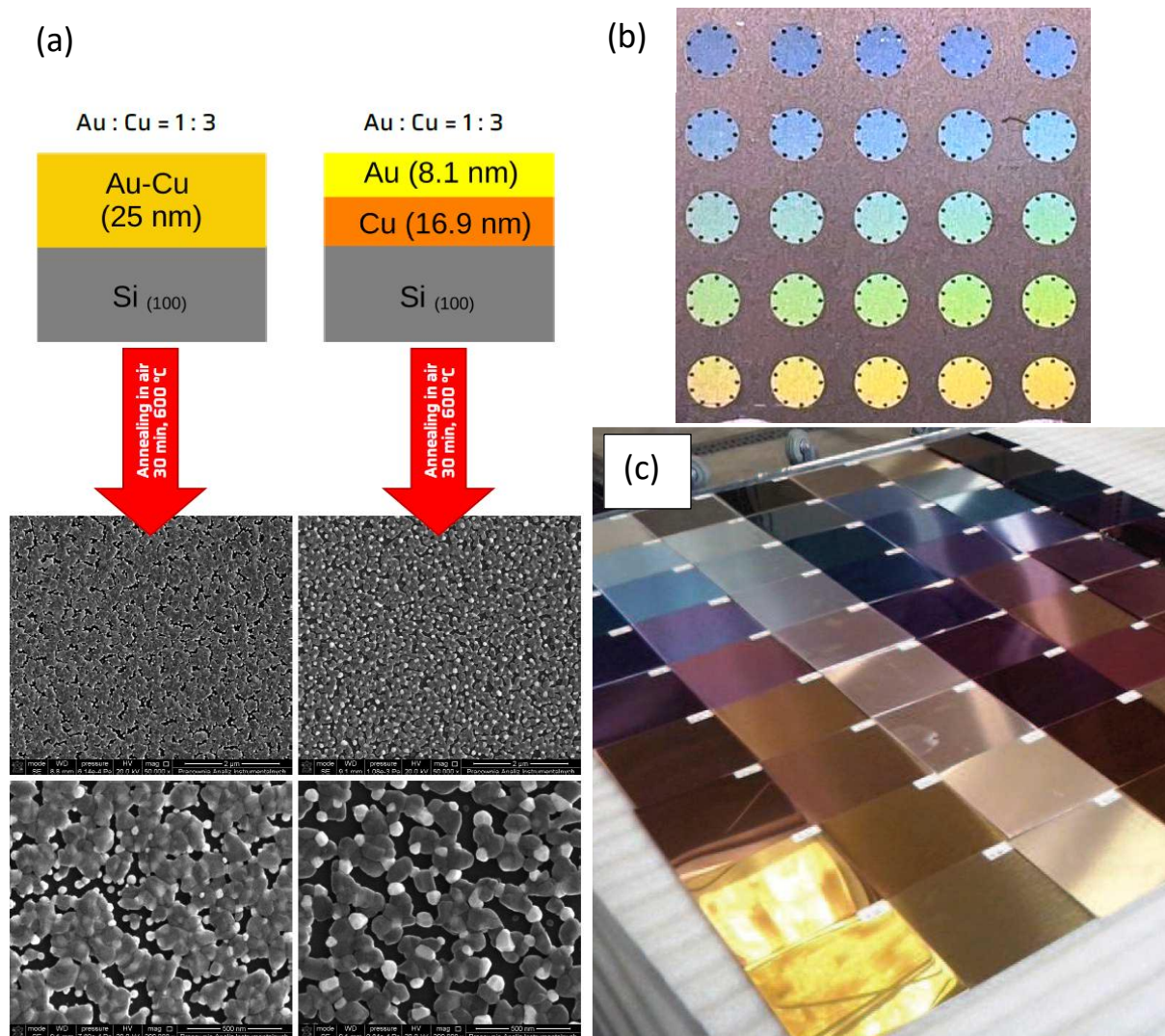
Układy cienkowarstwowe – wytwarzanie, właściwości, zastosowania

Łukasz Skowroński

Zakład Fizykochemii Powierzchni, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej,

Politechnika Bydgoska im. J. i J. Śniadeckich, ul. Aleje Prof. S. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz

Badania prowadzone w Zakładzie Fizykochemii Powierzchni (ZFP) dotyczą głównie układów cienkowarstwowych. Właściwości cienkich warstw bardzo silnie zależą od ich mikrostruktury, a ta od metody ich wytwarzania (Rys.1a).



Rys.1. (a) Warstwy Au-CuO wytworzone poprzez wygrzewanie stopu Au-Cu oraz układu Au/Cu. (b) Podłoże stalowe z nanowarstwami Au. (c) Warstwy TiO_2 naniesione metodą magnetronową na wybrane podłoża (Al, Al/Ti, stal 316L, stal 316L/Ti, szkło/Ti).

Tematyka badawcza dotyczy między innymi wytwarzania, charakteryzowania oraz wykorzystania półprzewodnikowych nanostruktur tlenków metali (SMON – Semiconducting Metal Oxide Nanostructure). Układy te charakteryzują się dużą powierzchnią właściwą, tym samym posiadając wiele miejsc aktywnych, które można wykorzystać jako efektywne katalizatory, materiał aktywny w sensorach gazów, materiały elektrodowe w akumulatorach jonowych, czy w warstwach aktywnych do wytwarzania wodoru poprzez fotokatalityczny rozkład wody. Układy tlenkowe z nanocząstkami metali d-elektronowych (takich jak Ag, Au) są również doskonałymi platformami

(Rys.1b) do identyfikacji substancji aktywnych biologicznie metodą NALDI (nanostructure-assisted laser desorption/ionisation), nawet wtedy gdy ich stężenie w analizie jest niskie. Nanocząstki metaliczne zapewniają odpowiednią ilość elektronów niezbędnych do desorpcji i jonizacji badanych związków, natomiast nanostrukturalne tlenki metali - odpowiednią selektywność układów. Niemniej jednak wyzwaniem jest opracowanie "szytych na miarę" platform do identyfikacji drobnoustrojów, białek, peptydów itp. o małych stężeniach w analizie (zwłaszcza układów małocząsteczkowych). Nanostruktury półprzewodnikowe wytwarzane są z wykorzystaniem prekursorów w postaci nanowarstw metalicznych (pojedyncze metale, układy warstw lub warstwa stopu). Poprzez utlenianie termiczne lub obróbkę chemiczną formowane są układy półprzewodnikowe, często z nanocząstkami Au.

Dwutlenek tytanu ze względu na swoje właściwości znalazł zastosowanie w wielu dziedzinach nauki i techniki. Warstwa TiO_2 jest elementem barwnikowych ogniw fotowoltaicznych, fotokatalizatorów, filtrów optycznych (w tym warstw antyrefleksyjnych). Utleniona powierzchnia tytanu jest bardzo atrakcyjna wizualnie, dlatego też znalazł on zastosowanie w powłokach dekoracyjnych (Rys.1c). Należy zauważyć, że dwutlenek tytanu w zakresie widzialnym jest materiałem nieabsorbującym promieniowania elektromagnetycznego. Jego przerwa energetyczna wynosi 3.05-3.3 eV (zależy silnie od fazy krystalicznej). Efekt barwny widoczny na Rys.1c. jest wynikiem interferencji światła w cienkiej warstwie dielektrycznej. Ze względu na stosunkowo wysoką wartość współczynnika załamania światła w zakresie widzialnym (2.0-2.9; wartość zależy od fazy krystalicznej – warunków syntezy oraz długości fali) efekt ten obserwowany jest już dla stosunkowo cienkich powłok. W trakcie referatu zostaną przedstawione wyniki badań dotyczące dekoracyjnych układów powłokowych na bazie dwutlenku tytanu wytwarzanych metodą magnetronową w warunkach przemysłowych na wielkogabarytowych powierzchniach (do $2 \times 3 \text{ m}^2$).