

Università degli Studi di Firenze - A.A. 2011/12

Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali - C.d.I. in Chimica (Classe 21)

Tesi di Laurea Triennale:

Elettrodeposizione di superfici porose di rame.

Electrochemical deposition of porous copper surface.

Relatore:

Prof. Francesco Vizza (francesco.vizza@iccom.cnr.it)

Correlatori:

Dott. Alessandro Lavacchi (alessandro.lavacchi@iccom.cnr.it)

Prof. Massimo Innocenti (m.innocenti@unifi.it)

Candidato:

Andrea Magrini

La produzione di materiali porosi con elevate aree superficiali riveste un notevole interesse tecnologico. Tali materiali sono infatti impiegati in varie tecnologie fondamentali in futuro, quali celle a combustibile e batterie, oltre a essere impiegati come catalizzatori eterogenei per la trasformazione di risorse fossili e rinnovabili. Superfici porose sono inoltre state applicate con successo nello scambio termico in regime di ebollizione, aumentando il rendimento energetico di prototipi di caldaie e "boiler".

Il presente lavoro di tesi descrive un processo galvanico innovativo per la produzione di "coatings" porosi ad alta area superficiale per le applicazioni sopra descritte. L'argomento è stato recentemente oggetto di molte ricerche. Precedenti lavori di letteratura hanno sperimentato la sintesi elettrochimica di strutture porose metalliche, producendo effettivamente aree superficiali elevate, ma di fatto privi della resistenza meccanica necessaria per qualsiasi applicazione pratica.

Nel tentativo di superare questo problema abbiamo elaborato una nuova strategia di elettrodeposizione che opera in condizioni intermedie tra la crescita di depositi coerenti e di strutture dendritiche altamente ramificate. Da ciò che si è evinto da ricerche bibliografiche tale regime di elettrodeposizione è tutt'ora praticamente inesplorato e dunque di interesse teorico oltre che pratico. Operando in tali condizioni si è dimostrato che è possibile ottenere rivestimenti che presentano incrementi di area superficiale rispetto al substrato, pur mantenendo le caratteristiche meccaniche idonee ad un impiego funzionale.

Quanto sopra lo si è verificato mediante caratterizzando le superfici mediante misure di rugosità ed immagini SEM.

Per valutare l'efficienza nelle applicazioni pratiche si sono svolti dei test di funzionalità; in particolare la qualifica dei materiali ottenuti è avvenuta mediante prove di evoluzione catodica di idrogeno per il quale si sono determinati incrementi nella quantità di gas evoluto fino all'80%. Inoltre i dati ottenuti mostrano un trend in crescita nell'attività elettrochimica rispetto all'incremento della rugosità dei rivestimenti. Per tali motivi è proponibile l'impiego degli stessi come substrati a supporto di diversi sistemi catalitici.