



Kalkulace provedení zakázky v rámci spolupráce mezi odděleními

Zadavatel: Ing. Štěpán Kment, Ph.D., RCPTM-Elektrochemie, 2.2.2021

Zakázku přijal: doc. RNDr. Ondřej Haderka, Ph.D., SLO UP a FZÚ AV ČR, 2.2.2021

Zakázku realizoval: Mgr. Radim Čtvrtlík, Ph.D., 16.2.-9.3.2021

Text zadání:

V rámci řešení OPVVV projektů žádám o depozici vzorků TiO₂ na speciální TEM držáky (24 vzorků) a zároveň na Si substráty pro příslušnou charakterizaci. Substráty dodám.

Požadovaná tloušťka 7 nm.

Spec.: amorfni TiO₂, žádné zvláštní požadavky kromě tloušťky (+/- 2 nm) nejsou. Po optimalizaci podmínek, bych depozice na TEM mřížky (rozměrově jsou velmi malé) rád rozdělil do dvou depozic.

U depozic bych vzhledem k jejich specifikám rád byl.

Popis realizace:

Bylo provedeno celkem 9 depozičních cyklů na aparatuře pro depozici z nízkoteplotního plazmatu (budova SLO, 3.18). Depozice 1-5 byly provedeny pro nalezení a optimalizaci depozičních podmínek, kdy substrátem byl Si(100) a sklo. Depozice 6-9 potom byly provedeny na finální substráty, tj. na TEM mřížky.

Vizuální kontrola TEM mřížek před i po depozici byla provedena pomocí laserového skenovacího konfokálního mikroskopu LEXT pro tři finální depoziční cykly. Bylo rovněž prováděno optické referenční měření (interferenční metoda) k získání nezávislé informace o tloušťce deponované vrstvy. Optické měření tloušťky vrstvy bylo shledáno v dobrém souladu s měřeními na TEM a SEM, které nezávisle zajistil Ing. Kment v RCPTM.

Zadavatel manipuloval s TEM mřížkami a průběžně konzultoval parametry depozice. Depoziční mřížky a zdrojové terče dodal zadavatel.

vzorek	depozice	tlak, Pa	čas, min	výkon, W	tloušťka, nm		TEM mřížky	LEXT
					SLO - optická metoda	RCPTM - SEM, TEM		
TiOx-S1	16.2.2021	10	5	120	neměřitelné	neměřitelné		
TiOx-S2	18.2.2021	5	30	150	~3 nm	4-5 nm?		
TiOx-S3	19.2.2021	5	120	150	~7 nm	6.5		
TiOx-S4	22.2.2021	1	120	150	24-32 nm, porozita	27		
TiOx-S5	1.3.2021	1	30	150		6-7		
TiOx-S6	2.3.2021	1	33	150		7-8	2	
TiOx-S7	5.3.2021	1	33	150			1	před i po
TiOx-S8	8.3.2021	1	33	150			3	před i po
TiOx-S9	9.3.2021	1	33	150			3	před i po

Všechny povrstvené TEM mřížky převzal Ing. Kment 9.3.2021.

Kalkulace

Magnetron		
Hodinový náklad - stroj	891.01	Kč
Hodinový náklad - obsluha	403.79	Kč
Hodin na depozici - stroj	8.1	h
Hodin na depozici - obsluha	2.3	h
Hodin na obslužné úkony depozice - obsluha	1	h
Počet depozičních cyklů	9	
Celkem náklady bez režii a zisku	76 946.85	Kč
Mikroskop		
Hodinový náklad - stroj	284.36	Kč
Hodinový náklad - obsluha	403.79	Kč
Hodin na měření - stroj	0.75	h
Hodin na měření - obsluha	0.75	h
Hodin na obslužné úkony měření - obsluha	0	h
Počet měření	6	
Celkem náklady bez režii a zisku	3 096.68	Kč
Celkové náklady zakázky bez režii a zisku	80 043.53	Kč
Zisk 5%	4 002.18	Kč
Celkem za zakázku	84 045.71	Kč

Zisk ve výši 5% u této zakázky SLO nepožaduje.

Za SLO UP a FZÚ AV ČR

16.3.2020

doc. RNDr. Ondřej Haderka, Ph.D.