

Úloha č. 4

Vakuové napařování tenkých vrstev

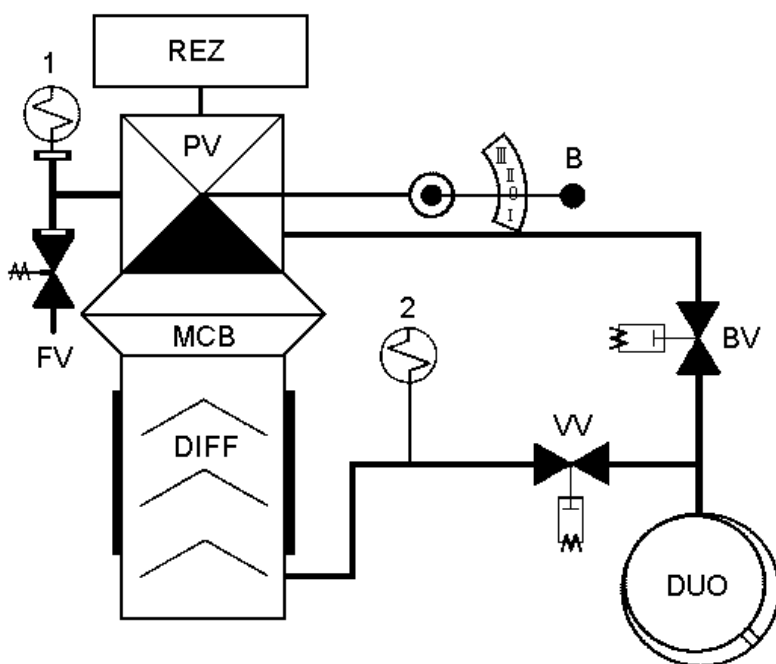
Úkoly:

- 1) Připravte skleněnou podložku pro napařování.
- 2) Napařte vrstvu hliníku (resp. mědi) na skleněnou podložku.

Zařízení a pomůcky

Vakuová aparatura Balzers BAE 121 s dokumentací
Odporový manometr Pirani
Vakuometr Penning
Podložní sklíčka
Pomůcky pro chemické a mechanické čištění

Schéma aparatury Balzers



Vysvětlivky:

DUO	Rotační vývěva
DIFF	Difuzní vývěva
MCB	Chladicí okruh
PV	Vstupní víčko
VV	Ventil čerpání difuzky
BV	Bypass-ventil
FV	Ventil napouštění komory
REZ	Komora aparatury
B	Páka voliče
1	Měření tlaku v komoře
2	Měření tlaku na difuzce

Poznámky k vybavení

Napařování tenkých vrstev se provádí na jednoduché vakuové aparatuře Balzers čerpané dvoustupňově rotační a difuzní vývěvou. Tlak v komoře je sledován Piraniho měrkou do mezního tlaku rotační vývěvy. Vysoké pracovní vakuum dosažené čerpáním difuzní vývěvou je kontrolováno ionizačním vakuometrem Penning. Rotační vývěva nedisponuje automatickým zavzdušněním při vypnutí, při zastavení čerpání je nutno vývěvu ihned zavzdušnit!!

Postup měření

- 1) Podložní sklíčka jsou dlouhodobě máčena v čistící lázni. Vyjměte kleštěmi jedno ze sklíček, opláchněte ho vodou a osušte. Zbytkové nečistoty setřete tamponem navlhčeným

v izopropylalkoholu. Poté sklíčko odmastíte vypráním v ultrazvukové pračce. Do prací kádinky nalijte potřebné množství destilované vody, přidejte několik mililitrů saponátu a do roztoku vložte sklíčko. Do pračky nalijte vodu po rysku, vložte připravenou kádinku se vzorkem a perte cca 5 minut. Sklíčko po vyprání vyjměte, opláchněte destilovanou vodou a osušte. Povrch sklíčka polijte lihem a nechte jej dokonale odpařit. Takto připravené sklíčko vložte do držáku vzorků.

- 2) Vnitřní stěny komory vakuové aparatury potřete tamponem namočeným v izopropylalkoholu, větší znečištění je třeba odstranit pomocí kyseliny. Odštipněte kleštěmi cca 3mm hliníkového (resp. měděného) drátu a pinzetou vložte materiál do komory na vypařovací tělísko (spirála, lodička). Do komory zasuňte očištěná ochranná skla a aparaturu uzavřete víčkem s držákem vzorků.

Čerpejte aparaturu rotační vývěvou, zapněte difuzní vývěvu a otevřete ventil chladicího okruhu. Olej v difuzní vývěvě má pracovní teplotu 200°C, na její dosažení upozorní kontrolka na hlavním panelu. Po dosažení mezního tlaku p_m rotační vývěvy zapněte ovládací panel odpařovacího zdroje a přepněte ovladač vakuometru do polohy 2. V této poloze měří vakuometr tlak na výstupu z difuzní vývěvy. Páku voliče na aparatuře nastavte na polohu 2, nyní čerpáte difuzní vývěvu. Nedochází-li k výraznému nárůstu tlaku v komoře, můžete páku voliče přesunout do polohy 3, tj. spustit čerpání komory difuzní vývěvou. Je-li na výstupu z difuzní vývěvy dostatečně nízký tlak ($p \rightarrow p_m$), začne prudce klesat tlak v komoře (sledujte pokles napětí na multimetru). Přepněte ovladač vakuometru do polohy 4 a sledujte pokles tlaku v komoře. Po dosažení tlaku nižšího než $5 \cdot 10^{-5} \text{ Torr}$ ($6,7 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}$) začněte vyhřívat vypařovací tělísko. Zpočátku zvolte nízký žhavicí výkon a kontrolujte odpařovaný materiál. Po jeho roztavení dojde k poklesu intenzity vyzařování tělíska a po cca 10s se začne materiál vypařovat (sklíčko a stěny ochranných skel se zatmavují). Odpařte všechny materiál z tělíska a vyhívání vypněte. Nechte tělísko vychladnout, aparaturu napustěte na atmosférický tlak a vyjměte vzorek s napařenou vrstvou.