

Anleitung zum Aufdampfen mit der Edwards-Coating Unit E306A

- =====
- Elektro-Hauptschalter an der Wand Ein
~Lampe leuchtet, Pirani-Meßgerät arbeitet
das Pirani-Meßgerät mißt den Druck vor der rotary-Pumpe
 - Babcock-Laminar-Flow-Gerät an der Decke einschalten
kleines Schaltgerät an der Wand Licht einschalten und
Hebel kurz auf V-Start drehen
Dieses Gerät sorgt für staubarme Luft und verhindert einen
Hitzestau in dem umschlossenen Bereich
 - Ventilhebel auf valves closed, wenn er dort noch nicht steht
alle Ventile sind so geschlossen, die Anlage bleibt nach dem
Arbeiten evakuiert
der Ventilhebel schaltet drei Ventile:
*backing zwischen rotary-Pumpe und Rückseite Diff-Pumpe
*roughing zwischen rotary-Pumpe und Rezipient
*high vacuum valve zwischen Diff-Pumpe und Rezipient
 - N₂-Flasche öffnen und kleinen Druck (1 bar) einstellen
große Stickstoffflasche an der Wand
 - Rezipienten mit N₂ belüften über Nadelventil und air admit
bis Glocke Geräusch macht
 - beide Glocken vorsichtig abnehmen
äußere Plexiglasglocke dient zum Schutz bei Implosion
um den Rand der Glocke sauberzuhalten kopfüber auf den Boden
stellen
 - Vakuumbglocke kopfüber in hölzernen Halter stellen
 - Schiffchen mit Verdampfmaterial einbauen
 - gereinigtes zu bedampfendes Substrat einbringen und befestigen
Reinigung mit Isopropanol und Kimwipes, anfassen mit
Handschuhen
 - Thermoelement in Substratnähe plazieren
 - Glockenrand und Auflagefläche auf Sauberkeit kontrollieren
eventuell mit Kimwipes vorsichtig abwischen
 - beide Glocken wieder aufsetzen
 - Thermoelement auf Kurzschluß prüfen (auf Sicht)
beim Aufsetzen der Glocke können die Drähte versehentlich
aneinandergedrückt worden sein
 - air admit schließen und Nadelventil schließen (ca. auf 30)
 - rotary-Pumpe einschalten und 5 min warmlaufen lassen
zweistufige Drehschieberpumpe
nach längerer Standzeit mindestens 1 h mit Gasballast laufen
lassen um Pumpe und Öl zu entgasen
 - Ventilhebel im Uhrzeigersinn auf backing
die Diff-Pumpe wird von hinten abgesaugt bis $< 3 \cdot 10^{-1}$ mbar
 - Ventilhebel gegen den Uhrzeigersinn auf roughing
der Rezipient wird auf $3 \cdot 10^{-1}$ mbar evakuiert
 - Ventilhebel im Uhrzeigersinn zurück auf backing
 - Wasserhahn aufdrehen und Wasseralarmgerät einschalten
Wasser zur Kühlung der Diff-Pumpe und des Quarzes
 - Diff-Pumpe einschalten und 20 min warmlaufenlassen
Uhrzeit notieren
 - LN₂ holen beim Gashäuschen im Hof
flüssiger Stickstoff hat eine Temperatur von -196°C
Kontakt mit Haut oder Augen führt zu verbrennungsähnlichen
Verletzungen
Lederhandschuhe mit langen Stulpen und Schutzbrille benutzen

{ 1L zum Kühlen
1,4L für 6h Betrieb

- den mit einem schwarzen Topf abgedeckten Hahn am LN₂-Tank etwa um 45° aufdrehen und für etwa 5 min den Strahl in den Dewar leiten sodaß er das Gefäß nicht oben am Rand sondern erst am Boden trifft, eventuell Steinplatte unterlegen
- ca. 1,5l LN₂ einfüllen über Einfüllgefäß in Stutzen links
Lederhandschuhe mit langen Stulpen und Schutzbrille benutzen
Kühlfalle zwischen Rezipient und Diff-Pumpe verhindert, daß Pumpenöl in den Rezipienten gelangen kann
 - Einfülltopf entfernen
Wärmeleitung über den Topf verhindern
 - Ventilhebel gegen den Uhrzeigersinn auf roughing
Rezipient wird auf Druck der Vorpumpe evakuiert bis Pirani $< 3 \cdot 10^{-1}$ mbar anzeigt
 - Ventilhebel im Uhrzeigersinn wieder auf backing
 - Ventilhebel herausziehen und im langsam im Uhrzeigersinn um 180° weiterdrehen
das high vacuum valve wird geöffnet, im Rezipienten wird die Bodenplatte in der Mitte angehoben, die Diff-Pumpe arbeitet
 - Penning auf range 1
ein zu feiner range zerstört die Meßröhre
 - Penning on
das Penning-Meßgerät mißt den Druck direkt im Rezipienten
 - radiant heater on
 - Drehknopf auf 3,5 für 20 min ?
durch Heizen dampfen große Teile der an den Oberflächen sitzenden Gase ab und können abgepumpt werden
auch wird das Substrat angewärmt ?
 - Drehknopf auf off
 - wenn der Druck es erlaubt Penning range 2 und range 3
 - abwarten bis der Druck $3 \cdot 10^{-8}$ mbar erreicht hat ?
 - film thickness monitor FTM3 on
 - Uhrzeit notieren
Gerät zum Messen der aufgedampften Schichtdicke
rechts: film thickness monitor
Anzeige ist Frequenzänderung des Quarzes [Hz]
Mitte : termination
Begrenzung der Frequenzänderung einstellbar [Hz]
links : rate display
Anzeige ist Aufdampfgeschwindigkeit [Hz/s]
die Aufdampfgeschwindigkeit sollte bei 1 nm/s betragen
kleinere Geschwindigkeiten verursachen Gaseinschlüsse in der Schicht, zu große dagegen Schichtdefekte, deshalb
rate-Anzeige = $9,75 \cdot \text{Dichte des Aufdampfmaterials}$ [g/cm³]
 - 15 min das FTM3 warmlaufen lassen
danach ist das Gerät sehr stabil und fast driftfrei
 - xtal2 muß gedrückt sein
an diesem Anschluß hängt der Kristall
 - xtal check drücken und angezeigten Wert notieren
Wert sollte im Bereich 400000...550000 liegen
sehr viel kleiner: keine Verbindung zum Kristall
größer : Schicht auf dem Quarz schon zu dick -> wechseln
 - Penning range 1
beim Aufdampfen steigt der Druck im Rezipienten stark an
 - Schalter shutter open/close einrasten
 - Trafodrehknopf auf 0 stellen
 - gelben LT-Knopf einrasten
 - grünen Reset-Knopf eindrücken
 - Trafodrehknopf auf für x min etwa 1,8 drehen ?

- Anzeige sollte bei 43 Skalenteilen sein
diese Einstellung reicht noch nicht zum Verdampfen, es wird
lediglich das Verdampfmateriale entgast
- Trafodrehknopf wieder auf 0 stellen
 - set zero drücken
 - nach 3 s ist das Gerät auf Null gesetzt, blaue Lampe erlischt ?
 - Betrag für termination einstellen
 Betrag = $t * D * 9,756$
 mit t gewünschte Schichtdicke in [nm]
 und D Dichte des Aufdampfmateriale in [g/cm³]
 - termination reset drücken
 - shutter manual/automatic einrasten
 - nun wird bei Erreichen des termination-Wertes der shutter
automatisch geschlossen
 - am rate display Schalter auf x1
 - Anzeige mit Trafodrehknopf soweit aufdrehen, so daß sich nach
kurzer Zeit am rate display der gewünschte Wert einstellt
das Schiffchen mit dem Verdampfmateriale glüht
und das Materiale verdampft
 - ist rechts der eingestellte termination-Wert erreicht, wird
automatisch der shutter geschlossen
 - Trafodrehknopf auf 0 stellen
 - kleinen roten trip-Knopf drücken
 - LT ausschalten
 - beide shutter-Schalter ausrasten
 - Istwert am FTM3 ablesen
 der Istwert ist etwas größer als der eingestellte
termination-Wert weil beim schließen des shutters ja noch Dampf
unterwegs war
 - Schichtdicke [nm] = Istwert [Hz] / D / 9,756
 mit D der Dichte des Aufdampfmateriale [g/cm³]
 - Penning range 1
 - Penning off
 - high vacuum valve schließen, Hebel auf Stellung backing
 beide Pumpen laufen weiter
 - N₂-Flasche öffnen, etwa 1 bar einstellen
 - Nadelventil öffnen
 - air admit einschalten
 bis Glocke Geräusch macht
 - N₂-Flasche zudrehen
 - Glocken abnehmen
 - bedampftes Substrat entnehmen und ersetzen
 - neues Schiffchen einsetzen oder neu füllen
 - Vakuumlöcke von aufgedampften Schichten reinigen
 Textilhandschuhe, Kimwipes, Isopropanol
 - Thermoelement in der Nähe des Substrates plazieren
 - Glocken wieder aufsetzen

 - nun entweder wieder abpumpen und wieder bedampfen wie oben
oder Anlage in Ruhestellung bringen:
 - Ventilhebel auf roughing bis < 3*10⁻¹ mbar
 - Ventilhebel auf backing
 - high vacuum valve öffnen und 5 min offen lassen
 - high vacuum valve schließen
 - Ventilhebel auf backing
 - Diff-Pumpe aus
 - Zeit notieren und 30 min warten
 dann ist die Diff-Pumpe kalt

- Ventilhebel auf valves closed
- rotary-Pumpe off
- Hauptschalter aus
- Wasserhahn zudrehe
- Wasseralarmgerät ausschalten
- Babcock Laminar Flow Gerät ausschalten

FIN