**LB depoziční systém s analytickou nadstavbou (LBDS)**

**Technická specifikace**

**A) LB depoziční systém**

**1. LB vana KSV-NIMA Langmuir-Blodgett Large**



Depoziční systém pro přípravu organizovaných monovrstev jejich kontrolovanou kompresí na fázovém rozhraní voda-vzduch za definovaných termodynamických podmínek a pro přenos těchto monovrstev z fázového rozhraní voda-vzduch na pevný substrát. Kompatibilní se zařízením pro měření povrchového potenciálu KSV-NIMA SPOT a s Brewsterovým optickým mikroskopem Accurion EP4BAM.

Dodávka zahrnuje:

Řídící jednotku se spojovacími kabely pro všechny moduly a příslušenství

- Zabudovaný LCD displej pro zobrazování hodnot povrchového tlaku a pozice bariér v reálném čase

- Tlačítková souprava, odolná proti polití, sloužící k manuálnímu ovládání bariér a nanášecího zařízení

- USB připojení k PC

- Rozhraní pro teplotní sondu

- Rozhraní pro pH sondu

- Rozhraní pro magnetické míchadlo

- Analogový vstup pro sledování externího analogového napětí (±10Vdc) během experimentu

Systém dvou vzájemně propojených povrchových bariér umožňující symetrickou kompresi

- Rozměry: d908 x š311 x v390 mm

- Rychlost pohybu bariér: 0,1 až 270 mm/min

- Rozlišení rychlosti pohybu bariér 0,1 mm/min

- Umožňuje kompresi filmu alespoň v poměru 15:1

- Dvě vyměnitelné hydrofilní Delrinové bariéry

- Dvě vyměnitelné hydrofobní PTFE bariéry

Vysoce citlivé váhy

- Maximální zatížení vah až 1 g

- Rozlišení snímání 1 μN/m

- Rozsah měření 0 až 300 mN/m

- Senzor povrchového tlaku – standardní platinová Wilhelmyho destička, smáčený obvod: 39,24 mm

- Senzor povrchového tlaku – malá platinová Wilhelmyho destička , smáčený obvod: 20 mm

- Senzor povrchového tlaku – 2x sada jednorázových papírových Wilhelmyho destiček, smáčený obvod: 20,6 mm, 100 ks/balení

Tělo Langmuir-Blodgett vany

- Jeden kus slinuté pevné látky, neporézní hydrofobní PTFE

- Plocha povrchu 841 cm2 (d580 x š145 x v4 mm3)

- Ponořovací prohlubeň (d20 x š110 x v110 mm3)

- Maximální velikost substrátu: š106 x d106 mm2 (tloušťka 3 mm)

- Celkový objem subfáze 578 ml

- Odpojitelné během několika sekund např. za účelem čištění nebo výměny za jiné kompatibilní tělo vaničky

Ponořovací zařízení (lift) pro plně automatické a softwarově ovládané nanášení monovrstvy z fázového rozhraní voda-vzduch na pevný substrát (např. mikroskopické podložní sklo)

- Samostatná jednotka s nastavitelnou výškou

- Držák na vzorek s klipsem pro vertikální depozici (podle Blodgettové)

- Držák na vzorek s 2 přísavkami (1 náhradní) a vakuovou pumpou pro horizontální depozici (podle Schaeffera)

- Maximální zdvih 106 mm

- Nastavitelná rychlost v rozsahu 0,1 - 108 mm/min

- Maximální velikost substrátu: š106 x d106 mm2 (tloušťka 3 mm)

- Umožňuje opakované nanášení, tj. tvorbu vícevrstvých struktur na pevném substrátu

Automatický dávkovač pro nanesení vzorku

Slouží k počítačem řízenému nanesení monovrstvy. Umožňuje vynikající přesnost dávkování, které nemůže být dosaženo manuálním nanášením. Nanášení je stabilní i při velmi nízkých rychlostech dávkování. To je výhodné zejména při nanášení nanočástic dispergovaných v mísitelných rozpouštědlech, které je nutno nanášet velmi pečlivě, aby nedošlo k pronikání vzorku do subfáze. Ovládání prostřednictvím softwaru LB vaničky. Rozlišení dávkování je 0,1 μl.

In-situ teplotní sonda pro kontrolu teploty subfáze

In-situ pH sonda

Magnetické míchadlo pro promíchávání subfáze

Odsávací pumpa pro odsátí subfáze z vany

Odsávací pumpa pro odsátí monovrstvy z povrchu subfáze

Manuální dávkovač roztoku filmu pro dávkování objemů 5-50 ul

Kompletní LB software pro operační systém Windows 10

Provozní manuál (ve formátu PDF na USB disku)

Kniha: Interfacial Science, An Introduction

Kompletní startovní souprava pro první experimenty

**2. Oběhový termostat Medingen ETB3T100**

- Pro regulaci teploty subfáze v LB vaně

- Rozsah teplot: 25 – 100°C

- Objem lázně: 3 l

- Výkon: 1 kW

- Rychlost cirkulace: 5 l / min.

**B) Analytická nadstavba k LB depozičnímu systému**

**1. Zařízení pro měření povrchového potenciálu KSV-NIMA SPOT**

****

Zařízení pro in-situ měření povrchového potenciálu monovrstev na rozhraní voda-vzduch

Dodávka zahrnuje:

- Měřící hlavu a plochou protielektrodu

- Samostatný stojan s možností nastavení výšky

- Funkce Plug-and-Play s řídící jednotkou KSV NIMA a softwarem

Specifikace:

- Vstupní rozsah: -5 až +5 V

- Reprodukovatelnost: ± 2 mV

- Výšková závislost: 10 mV/mm

- Průměr sondy: 16 mm

- Citlivost: ±1 mV

- Doba odezvy: úměrná vzdálenosti; ve vzdálenosti 1 mm nad monovrstvou méně než 1 vteřina.

- Kalibrace: kalibrováno z výroby

- Rozměry měřící hlavy: 100 x 20 x 85 mm3

- Maximální výška senzoru: 160 mm

- Výška podstavce stojanu: 19 mm

- Rozměry ploché protielektrody: 35 x 50 x 2 mm3

- Délka svislého ramene elektrody: 20 mm

- Plně začleněno do softwaru KSV NIMA LB pro Langmuir a Langmuir-Blodgett vaničky

- Kompatibilní se všemi KSV NIMA LB systémy prostřednictvím řídící jednotky.

**2. Brewsterův optický mikroskop Accurion EP4BAM (Technické řešení 2)**



Brewsterův optický mikroskop pro in-situ charakterizaci fázového složení a morfologie monovrstev na fázovém rozhraní voda-vzduch.

Dodávka zahrnuje:

Optika:

- Automatické zaostřování

- Nastavitelná polarizace

- 10 × objektiv, šířka obrazu - 400 μm, laterální rozlišení - 2 μm

Goniometr:

- Motorizovaný, softwarově ovládaný

- Nastavitelný úhel dopadu: 38 - 90°

- Rozlišení nastavení úhlu dopadu: 0,001°

- Přesnost nastavení úhlu dopadu: 0,01°

- Rychlost pohybu goniometru: 5°/sec.

- Rozsah vertikálního posuvu: > 100 mm

- Rozlišení vertikálního posuvu: 0,5 µm

- Opakovatelnost vertikálního posuvu: 1 µm

- Možnost rozšíření o polarizační analýzu odraženého svazku

Zdroj světla:

* Diodový laser
* Vlnová délka: 658 nm (monochromatický)
* Výkon 50 mW

Kamera:

* Monochromatická GigE CCD kamera
* Rozlišení 1392 x 1040 pixelů (1,45 MPixel), 12 bitů
* Rychlost záznamu: max. 25 snímků za vteřinu (fps)

Software:

Software pro ovládání přístroje a pro záznam a zpracování obrazu.

**C) Příslušenství a připojení**

**1. Uzavíratelný kabinet**

- Pro vložení celého LB depozičního systému s analytickou nadstavbou

- Slouží jako ochrana proti prachu, proudění vzduchu, odraženým světelným paprskům a jiným vlivům

**2. Aktivní antivibrační systém Halcyonics Variobasic 40**

- 2 izolační prvky s deskou

- Rozměr 1 izolačního prvku: 396 × 120 × 110 mm

- Nosnost systému: až 300 kg

- Aktivní šířka pásma: 1,0 - 200 Hz

- Izolační výkon: > 5 Hz = -25 dB (94.4 %), > 10 Hz = -35 dB (98.2 %)

**3. Podpůrný rám**

- Pro umístění aktivního antivibračního systému a uzavíratelného kabinetu s LB depozičním systémem s analytickou nadstavbou

**4. Řídící jednotka**

PC s instalovaným softwarem pro ovládání LB vaničky (kalibrace systému, stlačování monovrstvy na rozhraní voda-vzduch, kompresní a relaxační měření isothermy plocha/tlak, měření isobary plocha/teplota, měření isochory tlak/teplota, kontrola fyzikálních parametrů, odsátí monovrstvy, depozice na substrát za konstantního tlaku), senzoru pro měření povrchového potenciálu a Brewsterova mikroskopu, rovněž pro sběr příslušných snímků a dat a jejich zpracování a export. Softwary jsou dodávány včetně příslušných licencí. LCD monitor, operační systém Windows 10.

**5. Připojení**

Součástí dodávky je připojení systému na přívod elektrického proudu standardní zásuvkou (240V / 50 Hz, 16 A) a připojení externího termostatu na vodu o běžné teplotě a tlaku vodního řadu (10-20 st. C, 3-6 bar). Součástí dodávky je také vzájemné propojení jednotlivých součástí systému a jeho příslušenství.