

Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa goniometru optycznego do pomiarów kąta zwilżania oraz energii powierzchniowej/napięcia powierzchniowego, wraz z:

- wyposażeniem,
- oprogramowaniem,
- uruchomieniem,
- szkoleniem,
- serwisem gwarancyjnym.

Aparat przeznaczony do badań statycznego i dynamicznego kąta zwilżania, swobodnej energii powierzchniowej ciał stałych oraz napięcia powierzchniowego cieczy.

Wyposażenie goniometru powinno umożliwiać pomiary metodami kropli posadowionej, podwieszanej oraz pęcherzyka na uwięzi, wyznaczanie zwilżalności, szybkości absorpcji oraz pracy adhezji.

Dane techniczne:

Zakresy pomiaru:

- kąta zwilżania od 0 do 180° z dokładnością nie gorszą niż $\pm 0.1^\circ$,
- energii powierzchniowej i napięcia międzyfazowego od 0.01 do 2 000 mN/m z dokładnością nie gorszą niż ± 0.05 mN/m

Urządzenie powinno spełniać następujące wymagania:

1. Układ optyczny

a. Moduł rejestrujący

- Kamera wideo ze złączem przekazania danych USB 3.0.
- Rejestrowanie obrazów z szybkością co najmniej 355 klatek/s przy rozdzielczości obrazu nie mniejszym niż 2048 x 544 pikseli.

b. Moduł lunetowy

- Zamontowany w uchwycie z możliwością zmiany kąta obserwacji płaszczyzny próbki.
- Optyka z powiększeniem 6-krotnym.
- Dostrajane pole widzenia kamery co najmniej od (2.5 x 1.3) mm do (16.0 x 8.5) mm.
- Zakłócenia obrazu nie powinny przekraczać poziomu 0.05%.

c. Moduł oświetlenia

- Oparty na źródło LED generujące światło białe.
- Powinien umożliwiać zmianę poziomu oświetlenia w trybie ciągłym ręcznie oraz za pomocą oprogramowania.
- Funkcja do ustawiania intensywności, pozbawiona histerezy.

2. Stolik próbek

- Stolik zamontowany w przedziale pomiędzy modułem lunetowym oraz modułem oświetlenia.
- Rozmiar stolika nie mniejszy niż 100 x 100 mm.
- Zakres przemieszczeń stolika nie mniejszy niż: 100 x 100 x 40 mm
- Stolik powinien posiadać układ śrubowy do przemieszczania próbki w kierunkach X, Y, Z niezależnie.

- Stolik powinien posiadać klamry do unieruchamiania próbek pod czas testów z uchylanym podłożem.
- Stolik powinien umożliwić zamontowanie dodatkowych narzędzi – np. komór temperaturowych, kuwet, uchwytów próbek.

3. Układ dozowania oraz pozycjonowania igieł

a. Moduł automatycznego dozowania

- Zmotoryzowany układ dozowania dla jednej strzykawki, sterowany z poziomu oprogramowania.
- Powinien zapewniać dozowanie z podawaniem cieczy ze strzykawki bezpośrednio do igły bez udziału wężyków.
- Zakres dozowania w skali objętości nie mniejszy niż od 70 nl do 1000 μl .
- Zakres szybkości dozowania co najmniej od 0.01 $\mu\text{l/s}$ do 26.0 $\mu\text{l/s}$.
- Zakres szybkości przemieszczania tłoka dozującego co najmniej od 0.2 $\mu\text{m/s}$ do 10 mm/s.
- Dozownik powinien być przystosowany do szklanych gazoszczelnych strzykawek o pojemnościach od 50 μl do 2000 μl oraz strzykawek jednorazowych typu B.Braun.
- Dozownik powinien umożliwiać pomiary z kroplą oscylującą; zakres częstotliwości oscylacji co najmniej 0-2 Hz; zakres zmiany objętości kropli co najmniej od 0 μl do 20 μl .

b. Moduł pozycjonowania igieł

- Uchwyt umożliwiający zamontowanie dozownika.
- W celu ustawiania końcówki igły względem lunety uchwyt powinien być wyposażony w układ gwintów przeznaczonych do jego przemieszczania w kierunkach Y/Z.

4. Moduł do pomiarów z uchylanym podłożem

- Kołyska do umieszczenia goniometru.
- Zakres uchylenia co najmniej od -5° do 95° z dokładnością nie gorszą niż 0.0002° .
- Zakres prędkości uchylania co najmniej od $1.1^\circ/\text{godzinę}$ do $28^\circ/\text{s}$.
- System posiadać funkcję automatycznej rejestracji linii podłoża.

5. Oprogramowanie o następujących funkcjach minimalnych:

- Pomiar statycznego oraz dynamicznego kąta zwilżania w oparciu o system wideo metodą oceny kształtu kropli posadowionej oraz pęcherzyka na uwięzi.
- Rejestracja oraz automatyczna analiza sekwencji wideo nagrywanych dla dynamicznych procesów absorpcji lub sptywania.
- Funkcja automatycznego wyznaczenia linii bazowej.
- Funkcja ręcznego dopasowania linii bazowej metodą krzywej eliptycznej oraz równania okręgu.
- Funkcja ręcznego dopasowania linii bazowej metodą krzywej o dowolnym kształcie definiowanym przez użytkownika (nieograniczona liczba punktów).
- Funkcja pomiaru kąta zwilżania na powierzchniach płaskich i zakrzywionych (np. wycinkach okręgu).
- Funkcja dopasowania profilu kropli metodami krzywej wielomianowej, eliptycznej, równania stycznej, Young-Laplace oraz równania okręgu.
- Funkcja pomiarów dynamicznych kątów napływu i cofania.
- Wyznaczanie swobodnej energii powierzchniowej i napięcia powierzchniowego oraz ich składowych (część dyspersyjna i polarna) w oparciu na znane modele: Wu, Zisman,

Owens-Wendt, rozszerzony Fowkes, Schultz 1 + 2, Fowkes, van Oss & Good, oraz Neumann.

- Funkcja obliczenia, analizy oraz przedstawienia modułów lepkościowych uzyskanych z pomiarów z kroplą oscylującą.
- Funkcja rejestracji i wyświetlania w postaci graficznej i tabelarycznej wartości pomiarowych.
- Funkcja eksportowania wyników w postaci danych txt lub ASCII w celu ich opracowywania w arkuszach kalkulacyjnych.
- Zapisywanie obrazów w postaci plików bmp oraz JPG.
- Zapisywanie sekwencji wideo w postaci plików avi.
- Licencjonowana biblioteka 160 substancji, obejmująca wartości wykorzystywane w pomiarach i analizie. Biblioteka powinna umożliwiać dodawanie nowych substancji zdefiniowanych przez użytkownika.
- Biblioteka predefiniowanych strzykawków różnych typów z możliwością dodawania własnych strzykawków.

6. Materiały eksploatacyjne

- Strzykawka gazoszczelna o pojemności 500 µl.
- Strzykawka gazoszczelna o pojemności 100 µl.
- Zestaw co najmniej 100 strzykawków jednorazowych o pojemności 1000 µl.
- Igła stalowa o średnicy wewnętrznej 1.19 mm.
- Igła stalowa o średnicy wewnętrznej 0.25 mm.
- Igła stalowa z zagiętą końcówką wewnętrzną 0.26 mm przeznaczona do badań z odwróconą kroplą.
- Zestaw co najmniej 50 igieł jednorazowych o średnicy wewnętrznej 0.25 mm.
- Szklana kuweta o wymiarach 20 x 20 x 20 mm.
- Zapas cieczy do nanoszenia warstwy hydrofobowej na igły – co najmniej 75 ml.

7. Możliwości doposażenia na zasadzie „plug-and-play”

- Dozownik z dokładnością dozowania 10 nl.
- Komora temperaturowa o zakresie do 400°C.
- Moduł dozowania stopionych polimerów.

8. Stacja do sterowania aparatem, zbierania danych oraz tworzenia i wydruku raportów.

9. Warunki dodatkowe

- Certyfikat zgodności CE.
- Krajowy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

1. Oferowane urządzenie i wszystkie jego elementy powinny:
 - a. być fabrycznie nowe, wolne od wad materiałowych i prawnych;
 - b. być oznakowane w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja produktu jak i producenta;
 - c. spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
 - d. być kompletne, to znaczy w dostawie powinny znaleźć się wszystkie materiały i akcesoria niezbędne do jej uruchomienia i pracy zgodnie z przeznaczeniem.
2. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić instalację, uruchomienie oraz szkolenie obsługowe w ramach oferty.
3. Na oferowany sprzęt Wykonawca udzieli gwarancji na okres nie krótszy niż 12 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru. Wykonawca zobowiąże się w ramach gwarancji do usunięcia każdej usterki w ciągu 21 dni roboczych od zgłoszenia awarii, przy czym naprawa odbędzie się w miejscu instalacji urządzenia w budynku Zamawiającego. Jeżeli naprawa urządzenia nie będzie możliwa w budynku Zamawiającego musi być przeprowadzona w serwisie, przy czym techniczny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny winien być prowadzony na terenie Polski. Gwarancja ulega wydłużeniu o okres naprawy liczony od dnia zgłoszenia awarii do dnia podpisania protokołu odbioru naprawionego urządzenia.
4. Przedmiot zamówienia obejmuje wszelkie koszty związane z jego realizacją, jakie ponosi Wykonawca i zawiera w szczególności koszty: sprzedaży fabrycznie nowej aparatury zgodnej z opisem zawartym w niniejszym zaproszeniu, dokumentacji technicznej, opakowania, transportu do miejsca realizacji zamówienia, koszty ubezpieczenia podczas transportu, szkolenia, instalacji, a także koszty gwarancji, rękojmi i serwisu gwarancyjnego oraz podatek VAT.