

CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE

Tensiometro ottico per la misura dell'angolo di contatto

Il sistema richiesto è un tensiometro ottico modulare per misure computerizzate di angolo di contatto, tensione superficiale e interfacciale, angolo di contatto dinamico ed energia libera superficiale.

Lo strumento deve comprendere un telaio con sorgente luminosa a LED monocromatica di elevata intensità, indicatore di stato integrato ed elettronica di controllo incorporata. È richiesto il manuale di istruzioni in formato digitale.

Il sistema di acquisizione video deve essere costituito da una telecamera digitale ad alta velocità e risoluzione, con interfaccia di collegamento rapido al computer (ad esempio USB 3.0 o equivalente). La telecamera deve consentire l'acquisizione di almeno 150 fotogrammi al secondo con risoluzione minima di 1900×1200 pixel e deve disporre di una modalità ad alta velocità fino ad almeno 2000 fotogrammi al secondo con risoluzione ridotta. Deve essere presente un'ottica con zoom variabile con ingrandimento minimo da 0,3× a 2,4× o equivalente e messa a fuoco fine regolabile.

Il pacchetto software deve consentire la misura dell'angolo di contatto mediante goccia sessile con rilevamento automatico della linea di base, la misura della tensione superficiale e interfacciale tramite metodi a goccia pendente, la misura dell'angolo di contatto tramite metodo del menisco liquido. Devono essere inclusi algoritmi di analisi delle immagini con diversi modelli di fitting, tra cui polinomiale, circolare e Young-Laplace. Il software deve permettere il calcolo dell'energia libera superficiale secondo diversi modelli teorici (Zisman, OWRK, Fowkes esteso, Wu, Acid-Base, Equation of State, Schultz). Deve inoltre contenere una libreria predefinita di liquidi e solidi e consentire l'esportazione dei dati e delle immagini.

La piattaforma porta-campioni deve consentire il movimento manuale di precisione su tre assi X, Y e Z, con corse minime rispettivamente di 80 mm, 80 mm e 10 mm, e deve disporre di regolazione verticale rapida. Il piano porta-campioni deve avere una superficie utile di almeno 75×75 mm ed essere fornito con supporti removibili e clip di fissaggio. La capacità di carico minima richiesta è pari a 5 kg.

Lo strumento deve includere un supporto per dispenser manuale con movimento verticale e laterale per il deposito controllato di gocce di liquido. Tale supporto deve consentire l'alloggiamento di dispensatori compatibili sia a siringa che con puntali monouso.

È inoltre richiesto un sistema di dispensazione automatica con puntali monouso, in grado di formare gocce senza necessità di pulizia di aghi o siringhe. Il dispenser deve consentire un volume massimo erogabile di almeno 200 µl con una risoluzione minima di dosaggio pari a 0,1 µl e deve essere fornito con una rastrelliera iniziale di almeno 96 puntali monouso. Il sistema deve essere idoneo per la determinazione dinamica dell'angolo di contatto.

Tra gli accessori deve essere inclusa una sfera di calibrazione certificata per il controllo dell'accuratezza delle misure.

Il fornitore dovrà occuparsi dell'installazione completa dello strumento e degli accessori presso la sede del committente, del collaudo funzionale del sistema e della formazione iniziale in presenza.

Dynamic Light Scattering (DLS)

Lo strumento richiesto è un sistema di analisi basato su tecniche di Dynamic Light Scattering (DLS), Electrophoretic Light Scattering (ELS) e Static Light Scattering (SLS), progettato per la caratterizzazione di nanoparticelle, colloidali e macromolecole.

Il sistema deve includere le seguenti componenti e caratteristiche:

Telaio strumentale con sistema di termostatazione Peltier in grado di coprire un intervallo di temperatura compreso tra 0 °C e 120 °C, dotato di meccanismo di prevenzione della condensazione mediante purga di aria secca.

Sorgente laser a stato solido con lunghezza d'onda di 632,8 nm, potenza di 10 mW e classificazione di sicurezza in Classe 1, conforme alle normative europee e internazionali vigenti in materia di sicurezza laser.

Rivelatore ottico ad alta sensibilità di tipo fotodiodo a valanga (APD) o equivalente, con sistema di correlazione in tempo reale che copra intervalli temporali da 25 ns a 8000 ns e fino a 4000 canali disponibili.

Sistema ottico per misure DLS con angoli di detezione fissi a circa 12,8° e 173° (geometria di back-scattering non invasiva e geometria ad angolo basso), al fine di ampliare la gamma dimensionale dei campioni analizzabili.

Tecnologia di correlazione adattiva per l'ottimizzazione della velocità di acquisizione e della ripetibilità dei dati.

Campo di misura dimensionale per le analisi DLS compreso tra 0,3 nm e 10 µm (valori dipendenti dal tipo di campione).

Campo di concentrazione analizzabile che deve estendersi da soluzioni proteiche molto diluite (es. 0,1 mg/mL per proteine da 15 kDa) fino a sospensioni concentrate fino al 40% in peso.

Volume minimo di campione richiesto pari a 12 µL, utilizzando celle opzionali dedicate.

Modulo per misure di potenziale zeta mediante tecnica ELS, basata su scattering elettroforetico con modalità a corrente costante. Campo di misura senza limitazioni teoriche, con compatibilità per campioni fino a conduttività pari a 260 mS/cm.

Celle capillari monouso dedicate alle misure di potenziale zeta, con riduzione degli effetti di contaminazione e possibilità di operare con volumi minimi a partire da 20 µL con metodo dedicato, oppure con celle di volume maggiore (150 µL e 750 µL) per campioni ad alta concentrazione o con esigenze di maggiore precisione.

Modulo per misure di peso molecolare mediante scattering statico, con campo di misura compreso tra 1000 Da e 2×10^7 Da, utilizzando volumi minimi pari a 12 µL con celle dedicate.

Filtri ottici integrati per la riduzione dei segnali di fluorescenza indesiderata nei campioni e filtri polarizzati per l'analisi di Depolarized Dynamic Light Scattering (DDLS).

Accessori forniti insieme allo strumento comprendenti almeno 100 cuvette monouso per misure di dimensione, una cuvetta riutilizzabile in vetro da 1 mL per misure di size e almeno 10 celle capillari monouso per le misure di potenziale zeta.

Computer esterno con requisiti minimi: processore equivalente a Intel i7, 16 GB di RAM, disco SSD da almeno 512 GB, sistema operativo Windows 11 Pro o equivalente, monitor widescreen da almeno 23 pollici con interfaccia HDMI e porte USB 3.0.

Il fornitore dovrà occuparsi dell'installazione completa dello strumento, comprensiva di installazione hardware e software, collegamento al computer di controllo, verifica funzionale e collaudo delle prestazioni mediante standard certificati. È inoltre richiesto un training tecnico in presenza comprendente le basi delle tecniche DLS, ELS e SLS, l'uso corretto delle celle, le procedure di caricamento e scaricamento dei campioni, la manutenzione ordinaria e la gestione del software di acquisizione e analisi.

Estrusore completo di pellettizzatore e pressa manuale

Lo strumento richiesto è un sistema di estrusione compatto bi-vite parallelo co-rotante, progettato per il compounding di polimeri termoplastici.

L'estrusore deve consentire una portata massima di circa 2,5 kg/h e deve essere in grado di trattare quantità ridotte di campione, dell'ordine di circa 20-50 grammi/ora.

Il controllo del processo deve avvenire tramite un'interfaccia touch screen che consenta la gestione completa dei parametri di estrusione, inclusa la velocità delle viti, le temperature delle varie zone del barrel e il monitoraggio della pressione di estrusione.

Il barrel dell'estrusore deve essere costruito in materiale resistente all'usura, con la parte superiore completamente removibile, e deve avere una lunghezza pari a quaranta volte il diametro della vite (40 L/D). Il barrel deve essere suddiviso in otto zone termiche indipendenti, comprendenti una zona di alimentazione raffreddata e sette zone di riscaldamento regolabili, al fine di ottenere profili termici precisi lungo tutta la lunghezza del barrel. Devono essere presenti una porta principale e almeno tre porte multiuso chiudibili, utilizzabili per l'alimentazione aggiuntiva o la ventilazione. Il sistema deve essere dotato di una trafilatura per filamenti con diametro standard di 2 mm, con possibilità di sostituzione mediante ugelli intercambiabili, consentendo diametri di filamento variabili da 0,5 mm fino a 3 mm. La velocità delle viti deve poter variare tra 10 e 1000 giri al minuto, la pressione massima deve raggiungere 100 bar. L'estrusore deve avere dimensioni compatte di circa 82 x 48 x 34 cm, con una potenza motore di trasmissione di 1,25 kW. La temperatura operativa deve poter variare da temperatura ambiente fino a 350 °C, con possibilità opzionale di raggiungere 450 °C, e la dimensione dei pellets alimentabili mediante dosatore deve essere $\leq 2,5$ mm, con possibilità opzionale fino a 4-6 mm.

Il sistema deve essere dotato di un chiller per il raffreddamento della porta principale di alimentazione e di eventuali unità di raffreddamento del barrel, con capacità di raffreddamento di 500 W e temperatura regolabile da -10 °C a +80 °C. Il chiller deve avere dimensioni compatte di circa 230 x 500 x 630 mm.

L'alimentazione dei materiali deve avvenire tramite alimentatori volumetrici, sia a vite singola sia a doppia vite con agitatori. Gli alimentatori devono essere idonei per polveri e pellet fino a 2,5 mm e micro-pellet fino a 1 mm, devono poter essere collegati elettricamente all'estrusore e controllati tramite l'interfaccia touch screen.

È richiesta la possibilità di collegare eventualmente più unità contemporaneamente, al fine di dosare materiale all'interno dell'estrusore anche tramite alimentatori secondari. Le viti degli alimentatori devono avere geometrie adatte a diverse portate e materiali, inclusi pellet fino a 4 mm e materiali a bassa densità.

Le viti dell'estrusore devono essere configurabili mediante elementi modulari per alimentazione, miscelazione e inversione del flusso, al fine di adattarsi a diversi materiali e applicazioni. Devono essere disponibili kit di elementi specifici per pellet di diverse dimensioni, materiali a bassa densità o particelle di grandi dimensioni, incluse viti a passo lungo, viti concave a doppio passo e kit con elementi di miscelazione a 0° e 90°.

Il sistema deve includere un bagno ad acqua per il raffreddamento controllato del filamento estruso prima della pelletizzazione, con rulli guida e anello d'aria per rimuovere l'acqua residua, con dimensioni massime i 62 x 40 x 24 cm, peso circa 2,4 kg. La pelletizzazione deve avvenire tramite un pelletizer a taglio variabile del filamento, con motore a velocità regolabile e lunghezza dei pellet impostabile da 0,5 a 2,0 mm con step di 0,5 mm. Il pelletizer deve essere dotato di pannello di apertura per consentire una pulizia facile, interblocchi di sicurezza completi e comandi elettrici integrati. Deve avere dimensioni compatte di 26 x 30 x 32 cm. La velocità di avanzamento del filamento all'interno della macchina deve poter variare da 3 a 25 metri al minuto, garantendo la produzione di pellet di lunghezza regolabile in modo preciso e continuo.

Per applicazioni aggiuntive, è richiesta una pressa manuale con design a due colonne e ad azionamento idraulico, munita di piastre riscaldate di 200 x 200 mm fino a 200 °C, apertura massima 150 mm, protezioni di sicurezza con gabbia protettiva e alimentazione elettrica, conforme alle normative CE.

Tutte le componenti devono avere dimensioni compatte in modo da poter permettere il posizionamento su un bancone da laboratorio e alimentazione elettrica standard da 230 V.

Il fornitore dovrà eseguire un servizio di installazione e formazione, comprensivo di verifica dei componenti, assemblaggio completo, istruzione operativa e test tecnico del sistema.