

Zainteresowanym oferujemy
demonstrację analizatora



Malvern
Panalytical

Analizatory wielkości, potencjału zeta i stężenia cząstek

ZETASIZER ADVANCE



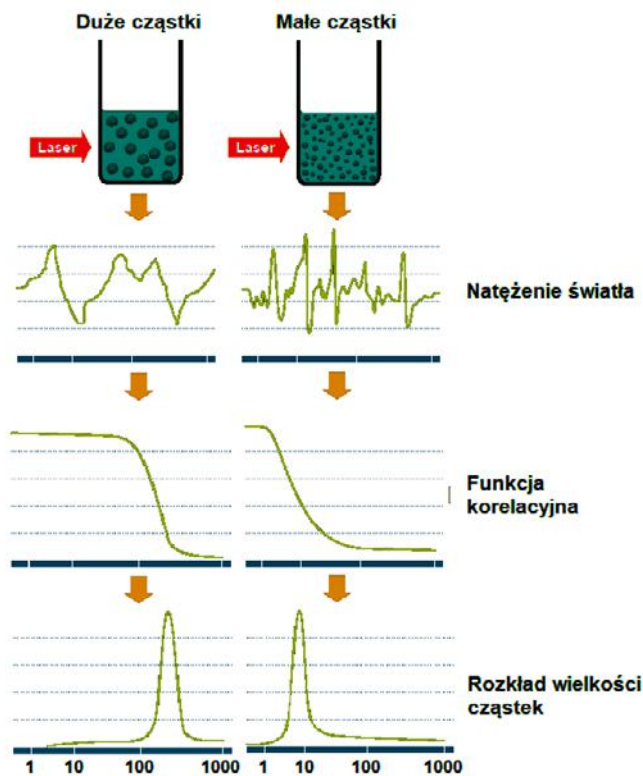
Wyłączny dystrybutor w Polsce:

API
A.P. INSTRUMENTS

Dynamiczne rozpraszanie światła

Dynamiczne rozpraszanie światła (DLS – Dynamic Light Scattering) to szeroko rozpowszechniona metoda pomiaru wielkości nanocząstek zdyspergowanych w cieczy. W metodzie tej dyspersja nanocząstek jest oświetlana wiązką lasera. Światło lasera ulega rozproszeniu na cząstkach drgających ruchami Browna i trafia na detektor. Sygnał na detektorze zmienia się w zależności od szybkości poruszania się cząstek, która to szybkość jest skorelowana z ich wielkością - małe cząstki poruszają się szybciej, a duże wolniej. Wielkość cząstek wyznaczana jest z równania Stokesa-Einsteina.

Analizatory Zetasizer wykorzystują opatentowaną technikę NIBS (Non-Invasive Back Scatter), w której detektor jest ustawiony pod kątem 173°. Taka konfiguracja zapewnia z jednej strony najwyższą czułość, a z drugiej umożliwia pomiary dyspersji o wysokich stężeniach.



Wielokątowe dynamiczne rozpraszanie światła

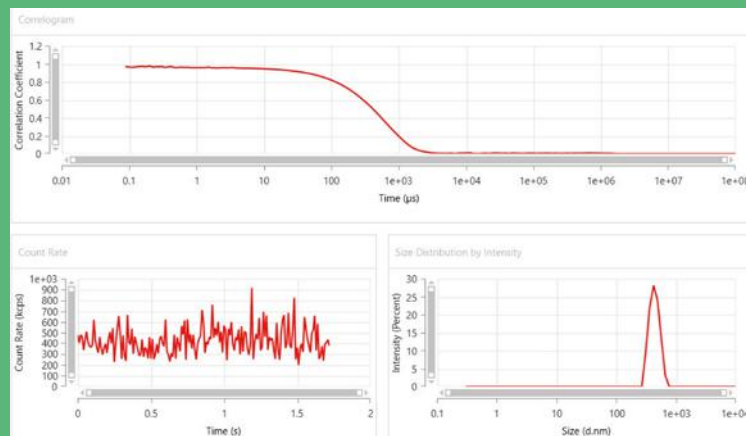
MADLS to rewolucyjna technologia opracowana przez firmę Malvern Panalytical specjalnie dla analizatorów Zetasizer Ultra w wersjach Blue i Red. W ciągu zaledwie trzech minut analizator Zetasizer Ultra przeprowadza pełną analizę próbki przy 3 kątach detekcji. Wszystkie zebrane dane są automatycznie kompilowane do postaci jednego zintegrowanego wyniku, zapewniając dokładny i wysokorozdzielczy rozkład wielkości cząstek badanej próbki. Technika MADLS pozwala wykryć populacje małych cząstek, które wcześniej mogły zostać zastąpione przez większe cząstki, co zmniejsza potrzebę dalszej charakteryzacji próbki za pomocą innych technik komplementarnych. Ta przełomowa technologia zapewnia najwyższy poziom rozdzielczości w pomiarach wielkości cząstek i daje pewność poprawności każdego wykonywanego pomiaru.

Pomiar stężenia cząstek

Unikalną cechą aparatu Zetasizer Ultra w wersji Red jest niewymagające kalibracji oznaczenie stężenia cząstek. Pomiar ten pozwala kompleksowo scharakteryzować badaną próbkę pod względem ilościowym przy zwiększonej zdolności wykrywania pojedynczych populacji cząstek. Zetasizer Ultra Red jest w stanie wyznaczyć stężenie cząstek i molekuł o wielkości od 1 nm w próbce o objętości zaledwie 20 µl. Pomiary stężenia cząstek można prowadzić stosując niewielkie rozcieńczenie próbki wyjściowej lub zupełnie bez rozcieńczania minimalizując ryzyko wystąpienia jakichkolwiek błędów. Technika ta ma zastosowanie zarówno dla próbek monodispersyjnych jak i polidispersyjnych oraz jest w stanie rozdzielić poszczególne frakcje cząstek o różnej wielkości, a następnie wyznaczyć ich stężenie w próbce.

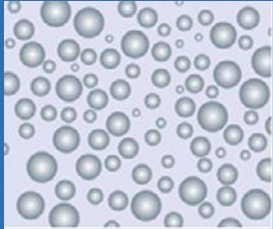
Wyniki

Podstawowym wynikiem w technice DLS jest rozkład wielkości cząstek po natężeniu. Sygnał natężenia światła jest proporcjonalny do szóstej potęgi wielkości cząstek. Metoda DLS jest zatem bardzo czuła na obecność agregatów i dużych cząstek. Rozkład po natężeniu jest także przeliczany, z wykorzystaniem teorii Mie, na rozkłady objętościowy i ilościowy, pozwalające lepiej zorientować się we względnych proporcjach poszczególnych frakcji.

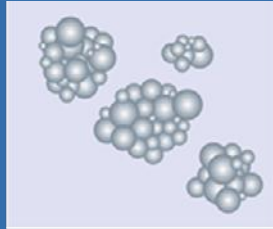


Potencjał zeta

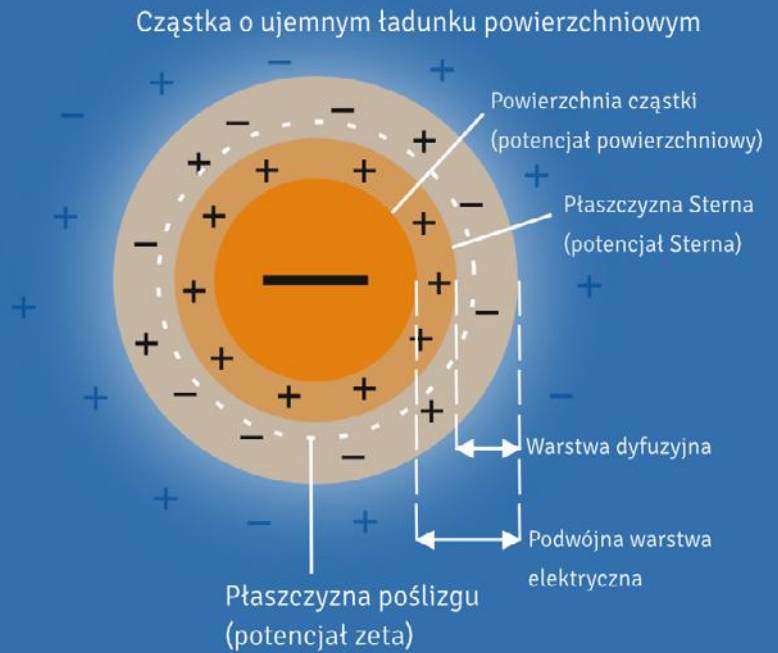
Potencjał zeta układu cząstka-ciecz jest miarą jego stabilności. Jego wartość zależy od ładunku powierzchniowego cząstki, stężenia jonów obecnych w roztworze oraz ich typu. Cząstki o jednakowym znaku ładunku będą się odpychać elektrostatycznie. W przypadku cząstek posiadających większy ładunek, siły odpychania będą większe, co zapobiegnie flokulacji i agregacji.



wysoki potencjał zeta



niski potencjał zeta



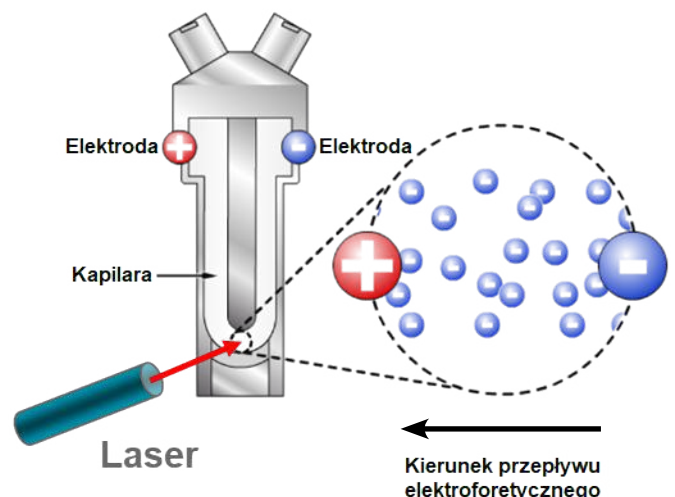
Elektroforetyczne rozpraszanie światła

Elektroforetyczne rozpraszanie światła (ELS - Electroforetic Light Scattering) to technika, w której naładowane cząstki zawieszane w cieczy poddawane są działaniu pola elektrycznego.

Pod wpływem przyłożonego pola cząstki migrują w kierunku elektrody o przeciwnym ładunku. Szybkość, z którą poruszają się, jest zwana ruchliwością elektroforetyczną i zależy od siły przyłożonego pola elektrycznego i potencjału zeta cząstek w danym medium. Szybkość cząstek jest wyznaczana przy użyciu techniki dopplerowskiej elektroforezy laserowej, a następnie przeliczana na potencjał zeta na podstawie równania Henry'ego.

PALS

Aby zwiększyć czułość i dokładność analizy, Malvern Panalytical stosuje opatentowaną technikę PALS (Phase Analysis Light Scattering). Technika PALS jest w stanie wykryć bardzo słabe ruchy elektroforetyczne, co jest często konieczne w przypadku badania układów w cieczach o niskiej stałej dielektrycznej (np. rozpuszczalniki organiczne). Urządzenia z rodziny Zetasizer wykorzystują zmodyfikowaną technikę PALS zwaną M3-PALS i pozwalają wyznaczyć wartość średnią i rozkład potencjału zeta w tym samym pomiarze, również dla układów o niskiej przewodności. Ponadto, technika M3-PALS w nowych aparatach została rozbudowana o tryb prądu stałego, co pozwala na pomiar ruchliwości elektroforetycznej i potencjału zeta w układach o wysokiej przewodności poprzez zmniejszenie wpływu polaryzacji elektrod przy wysokich stężeniach jonów.



Filtry optyczne

Analizatory Zetasizer Pro i Ultra wyposażone są w kołowy filtr optyczny umożliwiający pomiary wielkości cząstek techniką NIBS z wykorzystaniem filtra fluorescencyjnego lub polaryzatorów poziomych i pionowych.

Wąskopasmowy filtr fluorescencyjny poprzez poprawę stosunku sygnału do szumu pozwala mierzyć problematyczne próbki charakteryzujące się fluorescencją.

Polaryzatory pionowy i poziomy pozwalają badać wpływ polaryzacji światła na próbki z wykorzystaniem techniki DDLS (Differential Dynamic Light Scattering), co pozwala wyciągać wnioski dotyczące kształtu cząstek w badanym układzie koloidalnym.

Korelacja adaptacyjna

Oprogramowanie ZS Xplorer zawiera nowy algorytm zwany korelacją adaptacyjną, który optymalizuje czas trwania analizy. Aparat zbiera dane pomiarowe tak długo aż odpowiedź jaką uzyska stanie się stała i spójna w czasie. Zastosowana technologia dzięki wbudowanej sztucznej inteligencji potrafi wykryć i oddzielić błędne dane pochodzące od przypadkowych zdarzeń (np. pojawienie się cząsteczki kurzu w objętości pomiarowej), od prawidłowego sygnału pochodzącego od ogółu mierzonych cząstek. Pozwala to zaoszczędzić czas i uzyskiwać serie powtarzalnych danych pomiarowych.

Korelacja adaptacyjna identyfikuje pojedyncze duże cząstki i filtruje je z przedstawionych danych zachowując populacje, które są stale obecne w objętości pomiarowej. Dzięki zastosowaniu tej technologii zmniejszono wrażliwość techniki DLS

na pojedyncze zanieczyszczenia, co umożliwiło otrzymanie bardziej reprezentatywnego obrazu próbki.




System kontroli i poprawy jakości danych

Na pomiar metodą DLS znaczący wpływ może mieć obecność dużych agregatów w próbce lub efekt wielokrotnego rozpraszania światła dla próbek o wysokim stężeniu, co w efekcie znacząco utrudnia interpretację otrzymywanych wyników.

System kontroli jakości danych w oprogramowaniu ZS Xplorer w inteligentny sposób stosuje zaimplementowaną wiedzę ekspercką, aby bardzo szybko i precyzyjnie wskazać poprawność otrzymanych przez użytkownika wyników.

Gdy system kontroli jakości wykryje anomalię w otrzymanych danych, oprogramowanie wyświetli informację o przyczynie takiego zdarzenia oraz praktyczne wskazówki, w jaki sposób można udoskonalić sam pomiar lub proces przygotowania próbki.

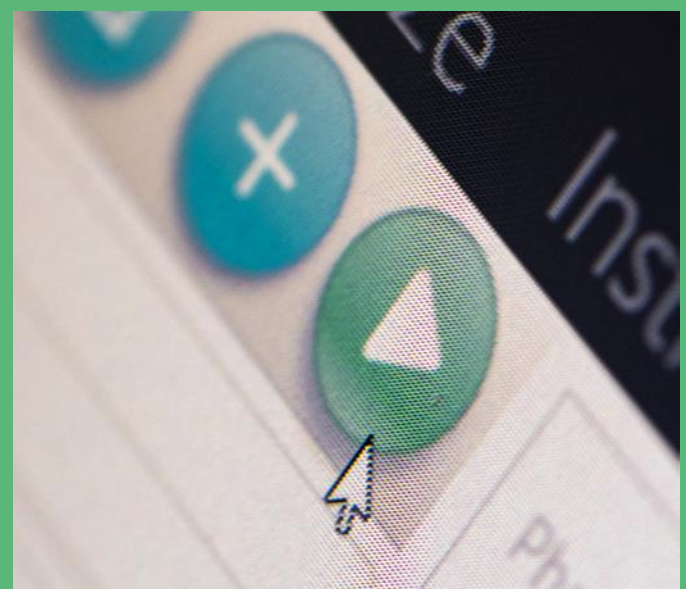
Funkcja ta jest szczególnie przydatna w przypadku mniej doświadczonych użytkowników i osób analizujących nowe typy i rodzaje materiałów, zapewniając, że otrzymane dane są najwyższej jakości.

Records View Icon	Interpretation
	No data quality issues found
	The data is useable, but advice should be followed when using this data <i>e.g. Multiple populations - the distribution analysis is a meaningful description of the result and the Z-average cannot be easily interpreted</i>
	The data is of poor quality and the remedial advice should be followed before using data from this sample

Oprogramowanie

Analizatory Zetasizer Advance są dostarczane wraz z potężnym oprogramowaniem ZS Xplorer służącym nie tylko do sterowania urządzeniem, ale także umożliwiającym wszechstronną obróbkę uzyskanych danych. Oprogramowanie ma wbudowany nowoczesny system korelacji adaptacyjnej pozwalający na szybsze i bardziej precyzyjne pomiary wielkości cząstek.

ZS Xplorer zawiera również system wspomagania jakości danych wyposażony w funkcję sztucznej inteligencji (AI Deep Learning), aby pomóc użytkownikowi w uzyskaniu danych pomiarowych najwyższej jakości.



Analizatory dostosowane do każdej aplikacji

Rodzina analizatorów Zetasizer Advance składa się z trzech modeli: Lab, Pro i Ultra. Każdy z wariantów może być wyposażony w laser o mocy 4 mW (wersja Blue) wykorzystywany z powodzeniem w rutynowych badaniach lub 10 mW (wersja Red) dla bardziej wymagających próbek.

Zetasizer Lab do pomiaru wielkości cząstek wykorzystuje kąt pomiarowy 90°. Rozwiązanie to sprawdzi się w prostych aplikacjach takich jak monodispersyjne układy dobrze rozpraszające światło lub układy białkowe o małej objętości.

Zetasizer Pro jest uniwersalnym urządzeniem, które dzięki detekcji wstecznej (kąt 173°) przy pomiarze wielkości cząstek świetnie radzi sobie z różnorodnymi próbkami.

Zetasizer Ultra oprócz standardowych pomiarów DLS przy rozpraszaniu wstecznym wykonuje pomiary wysokiej rozdzielczości wykorzystując technikę wielokątowego dynamicznego rozpraszania światła (MADLS). Ponadto, model z laserem o wyższej mocy (Ultra Red) jest w stanie wykonywać bezpośrednie pomiary stężenia cząstek w badanym układzie koloidalnym.

Automat miareczkujący

Automat miareczkujący MPT-3 jest urządzeniem służącym do automatyzacji pomiarów w funkcji pH lub stężenia dodatku. Urządzenie wyposażone jest w trzy niezależne zbiorniki na titranty. W czwartym zbiorniku, z elektrodą szklaną do pomiaru pH umieszczana jest próbka. Po dodaniu odpowiedniej ilości titranta zgodnie z zaprogramowaną sekwencją, próbka jest tłoczona do celi pomiarowej. Dla zapewnienia najwyższej wydajności MPT-3 może być wyposażony w jednostkę odgazowującą titranty.



Celki pomiarowe

Malvern Panalytical ma w swojej ofercie szeroką gamę celek pomiarowych. Standardowe celki do pomiaru potencjału zeta są wykonane z poliwęglanu i posiadają wbudowane na stałe elektrody. Oferowane są także celki do specjalnych zastosowań, takie jak: uniwersalna celka zanurzeniowa – przeznaczona do pomiarów układów o niskiej przewodności, celka wysokostężeniowa – do badania próbek o stężeniach do 40%. Do pomiaru wielkości cząstek dostępne są również rozmaite celki, począwszy od standardowych celek polistyrenowych, poprzez celki szklane i kwarcowe o różnych objętościach. Nowością w rodzinie Zetasizer jest wprowadzenie celki kapilarnej do miarobjętości, która rozszerza zakres pomiarowy, a ponadto eliminuje konieczność wyznaczania dokładnej wartości lepkości medium dyspergującego. Ta celka umożliwia powtarzalną analizę nawet przy bardzo małych objętościach próbek, dostarczając wysokiej jakości danych przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów prowadzenia pomiaru.



Zwiększ swoje możliwości badawcze

Analizatory Zetasizer Advance mogą zostać w prosty sposób rozbudowane w miejscu instalacji do najwyższego wyspecyfikowanego modelu (Ultra) w zakresie danej wersji lasera (Blue lub Red), dzięki czemu każdy użytkownik ma dostęp do nieograniczonego potencjału badawczego.

Oprogramowanie ZS Xplorer może opcjonalnie zapewniać zgodność z wymogami 21 CFR part 11 dzięki dedykowanej nakładce OmniTrust.

ZETASIZER ADVANCE

		Zetasizer Lab ¹	Zetasizer Pro ¹	Zetasizer Ultra ¹
Zakres temperatury		0 – 120 °C	0 – 120 °C	0 – 120 °C
Laser		632,8 nm 4 mW – wersja Blue 10 mW – wersja Red	632,8 nm 4 mW – wersja Blue 10 mW – wersja Red	632,8 nm 4 mW – wersja Blue 10 mW – wersja Red
Pomiar wielkości cząstek				
Technika pomiaru		DLS	DLS (NIBS)	DLS (NIBS), MADLS
Kąt pomiaru		90°, 13°	173°, 13°	173°, 90°, 13°
Zakres pomiarowy (maksymalna średnica cząstki)		0,3 nm - 15 µm ²	0,3 nm - 10 µm	0,3 nm - 15 µm ²
Minimalna objętość próbki		3 µl	12 µl	3 µl
Minimalne stężenie próbki	Kąt pomiaru 173° (NIBS)	-	0,2 mg/ml 0,1 mg/ml	0,2 mg/ml 0,1 mg/ml
	Kąt pomiaru 13°	10 mg/ml 5 mg/ml	10 mg/ml 5 mg/ml	10 mg/ml 5 mg/ml
	Kąt pomiaru 90°	1 mg/ml 0,3 mg/ml	-	1 mg/ml 0,3 mg/ml
	MADLS	-	-	0,2 mg/ml 0,1 mg/ml
Maksymalne stężenie próbki		40% wag./obj.	40% wag./obj.	40% wag./obj.
Pomiar potencjału zeta				
Technika pomiaru		M3-PALS	M3-PALS	M3-PALS
Zakres pomiaru (średnica cząstki)		3,8 nm – 100 µm	3,8 nm – 100 µm	3,8 nm – 100 µm
Zakres potencjału zeta		nieograniczony	nieograniczony	nieograniczony
Minimalna objętość próbki		20 µl	20 µl	20 µl
Minimalne stężenie próbki		10 mg/ml 1 mg/ml	10 mg/ml 1 mg/ml	10 mg/ml 1 mg/ml
Maksymalne stężenie próbki		40% wag./obj.	40% wag./obj.	40% wag./obj.
Maksymalna przewodność		260 mS/cm	260 mS/cm	260 mS/cm
Dokładność pomiaru przewodności		± 10%	± 10%	± 10%
Stężenie cząstek				
Zakres (dla złota 30 nm)		-	-	1·10 ⁸ - 1·10 ¹² cząstek/ml
Akcesoria				
Autotitrator MPT-3		*	*	*
Uniwersalna cela zanurzeniowa		*	*	*
Cela wysokostężeniowa		*	*	*
Kapilarna cela do mikroobjętości		*	-	*

- opcja niedostępna
* opcja dostępna

¹ Występuje w dwóch wersjach mocy lasera – 4 mW (wersja Blue) oraz 10 mW (wersja Red).

² Przy zastosowaniu kapilarniej celi do mikroobjętości. Standardowy zakres pomiarowy przy użyciu pozostałych cel i kuwet wynosi 0,3 nm - 10 µm.