MICROTRAC
a VERDER company



BET SPECIFIC SURFACE AREA & PORE SIZE ANALYZER

BELSORP MAX G

microtrac.com/pl/produkty/pomiar-adsorpcji-gazow/powierzchnia-wlasciwa-i-wielkosc-porow/belsorp-max-g/

BELSORP MAX G

BET SPECIFIC SURFACE AREA & PORE SIZE ANALYZER

Szybka i dokładna charakterystyka materiałów porowatych

BELSORP MAX G to nowa gama modeli o ogromnych możliwościach, a jednocześnie kompaktowych i ekonomicznych z serii BELSORP MAX firmy Microtrac. Ich szczególną cechą jest pomiar izoterm adsorpcji gazów począwszy od ekstremalnie niskich ciśnień do analizy materiałów mikro-, mezo- i makroporowatych, a także materiałów nieporowatych.

Aparat ten jest wyposażony w jeden port pomiarowy, jeden port przeznaczony do pomiaru ciśnienia pary nasyconej i jeden port do pomiaru wolnej przestrzeni (objętości martwej). Każdy port jest wyposażony w dedykowany czujnik ciśnienia do wysoko precyzyjnych pomiarów.



Analizator pola powierzchni i rozkładu wielkości porów BELSORP MAX G jest w stanie wykonywać pomiary różnych materiałów, takich jak granulki, odlewy, podłoża i drobno rozproszone próbki przy użyciu specjalnych probówek na próbki. Obsługuje on szeroką gamę adsorbatów i warunków pomiarowych. W zależności od potrzeb naszych klientów oferujemy dwa modele, a mianowicie BELSORP MAX G LP (niskociśnieniowy) oraz BELSORP MAX G MP (średniociśnieniowy), które są wyposażone w różne przetworniki ciśnienia.



Widok z boku



Szczegół urządzenia



BELSORP MAX G w laboratorium

BELSORP MAX G

SZYBKA I DOKŁADNA CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW POROWATYCH

- Analiza porowatości od mikroporów do mezoporów i makroporów poprzez pomiar adsorpcji gazów N_2, Ar, CO_2 i innych
- Analiza małej całkowitej powierzchni za pomocą Kr w 77,4 K
- Wysokiej jakości, odtwarzalne wyznaczanie powierzchni właściwej BET (SSA) i rozkładu wielkości porów (PSD) na podstawie izotermy adsorpcji, począwszy od ekstremalnie niskiego ciśnienia
- Pomiar adsorpcji gazu i adsorpcji rzeczywistej za pomocą AFSM™2 bez konieczności stosowania He
- Analiza PSD za pomocą QSDFT, NLDFT i GCMC z oprogramowaniem BELMASTER
- Optymalizacja dozowania gazu (GDO) radykalnie zwiększająca wydajność gromadzenia danych
- IoT: Monitorowanie procesów za pośrednictwem systemu powiadomień e-mail

BELSORP MAX G LP (niskociśnieniowy) oraz BELSORP MAX G MP (średniociśnieniowy) są wyposażone w pompę turbomolekularną (TMP), umożliwiającą pomiary przy ekstremalnie niskim ciśnieniu względnym. Poniżej indywidualna konfiguracja tych modeli:

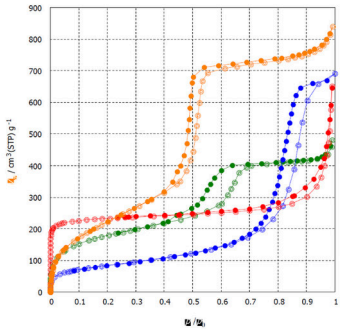
	BELSORP MAX G LP	BELSORP MAX G MP
Port 1	1000 Torr, +10 Torr, +0,1 Torr	1000 Torr, +10 Torr, +1 Torr
Port 2	1000 Torr	
Pompa turbomolekularna	yes	

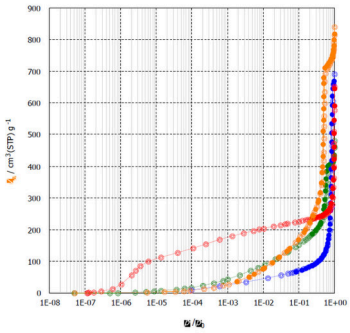
BELSORP MAX G

KLUCZOWE CECHY

ULTRANISKI POMIAR CIŚNIENIA

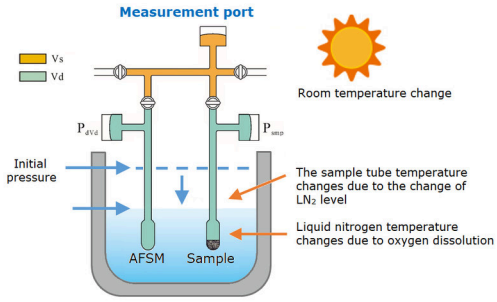
BELSORP MAX G pozwala na bardzo dokładny pomiar izoterm adsorpcji w szerokim zakresie, począwszy od obszaru ultraniskiego ciśnienia ($P/P_0 = 10^{-8}$, N_2 @ 77 K) do ciśnienia atmosferycznego. Analizator pola powierzchni BET i rozkładu wielkości porów zawiera turbomolekularną pompę próżniową i niskonapięciowy przetwornik ciśnienia.





INNOWACYJNY POMIAR WOLNEJ PRZESTRZENI DLA NAJWYŻSZEJ DOKŁADNOŚCI (AFSM™)

BELSORP MAX G nie wymaga już ścisłej kontroli poziomu płynnych chłodziw (np. ciekłego azotu lub argonu). Zamiast tego wdrożyliśmy naszą przełomową, ciągłą metodę pomiaru wolnej przestrzeni: opatentowaną Metodę Zaawansowanego Pomiaru Wolnej Przestrzeni (AFSM™). Metoda ta zapewnia najwyższy poziom odtwarzalności dzięki użyciu komory referencyjnej do śledzenia zmian wolnej przestrzeni z sekundy na sekundę.



Najpierw aparat określa wolną przestrzeń komory na próbkę i komory referencyjnej. Następnie, w miarę postępu analizy, wszelkie zmiany w systemie, które mogą zmienić zmierzoną wolną przestrzeń, są równoczesne w obu komorach. Dlatego zmiany w zmierzonej wolnej przestrzeni mogą być w sposób ciągły uwzględniane przez komorę referencyjną.

Przykłady przyczyn wahań wolnej przestrzeni obejmują:

- Zmiany poziomu ciekłego azotu (LN_2)
- Zmiany temperatury i ciśnienia atmosferycznego
- Zmiany temperatury chłodziwa spowodowane rozpuszczaniem tlenu

Dzięki tej doskonałej technice można wziąć pod uwagę czynniki środowiskowe, które nie były wcześniej rozważane. Aby uzyskać więcej informacji, odwiedź naszą bazę wiedzy.

BELSORP MAX G

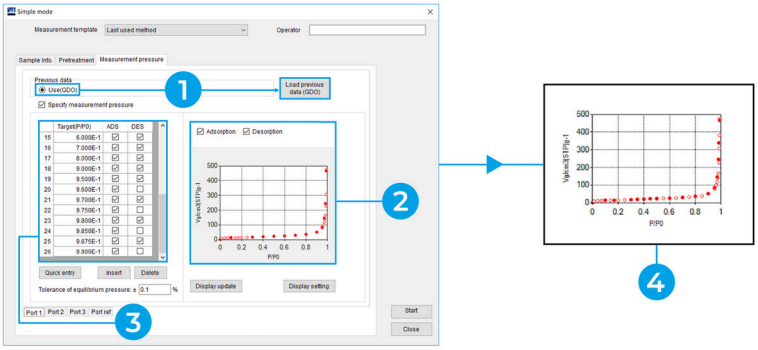
ŁATWOŚĆ UŻYTKOWANIA I POMIARY

ŁATWOŚĆ UŻYTKOWANIA – PROSTE USTAWIENIA WARUNKÓW POMIARU

BELSORP MAX G ma w pełni zautomatyzowany system, który umożliwia użytkownikowi łatwe ustawienie warunków pomiaru w trybie prostym „Simple Mode”. Ten tryb sprawia, że analiza próbki jest bardzo prosta, wymagając jedynie wprowadzenia przez użytkownika minimalnej ilości informacji (np. informacje o próbce, warunki obróbki wstępnej i zakres pomiarowy). Jest to szczególnie przydatne w przypadku nieznanych materiałów oraz przy stosowaniu standardowych procedur operacyjnych. Doświadczeni użytkownicy mogą ustawić szczegółowe konfiguracje pomiarowe, wybierając tryb profesjonalny „Professional Mode”.

OPTYMALIZACJA DOZOWANIA GAZU (GDO)

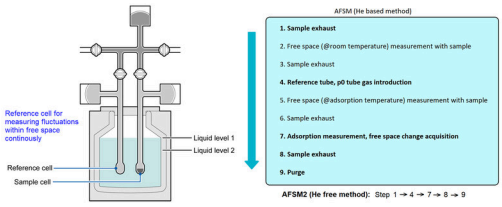
Funkcja optymalizacji dozowania gazu (GDO) oblicza optymalną ilość dozowanego gazu na podstawie poprzednich wyników pomiarów. Ta funkcja może znacznie skrócić czas pomiaru.



1. Load an existing isotherm | 2. Display of expected isotherm | 3. Input of measurement range | 4. Automatic optimization of conditions such as gas introduction volume

POMIARY BEZHELOWE (AFSM™2)

Mierząc wcześniej wolną przestrzeń w „pustej” probówce, pomiary można przeprowadzić bez konieczności stosowania helu. Używając tej samej probówki na próbkę, wolną przestrzeń można łatwo obliczyć na podstawie masy i gęstości próbki w tych samych warunkach analizy. Metoda ta skraca również czas analizy próbki, eliminując wyznaczanie wolnej przestrzeni na początku każdego pomiaru próbki. Dzięki AFSM™2 nie ma potrzeby dopasowywania poziomu cieczy w chłodziwie między pustym pomiarem a analizą próbki.



BELSORP MAX G

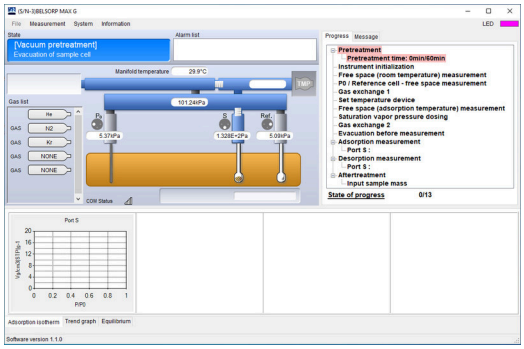
PRZYGOTOWANIE PRÓBEK I ANALIZA DANYCH

KOMPAKTOWY I LEKKI

Optymalizując materiały komponentów, udało nam się zapewnić urządzenie o niewielkich rozmiarach i niskiej wadze.

PRZYGOTOWANIE PRÓBKI IN-SITU - NA MIEJSCU (OPCJONALNIE)

Do dokładnego pomiaru adsorpcji wymagana jest wstępna obróbka próbek. Proces przygotowania próbek (zwany również procesem aktywacji) jest zwykle wykonywany przez zastosowanie ciepła w próżni, które usuwa zaadsorbowane cząsteczki gazu i/lub wody z powierzchni materiału bez wpływu na strukturę próbki (unikając denaturacji).



Microtrac oferuje dwie opcje wstępnej obróbki próbek. Po pierwsze, przygotowanie próbki może być przeprowadzone zewnętrznie za pomocą naszego sprzętu BELPREP, który jest zwykle preferowany w celu zwiększenia przepustowości próbek.

Alternatywnie, proces aktywacji można przeprowadzić bezpośrednio w porcie pomiarowym BELSORP MAX G za pomocą pieca (patrz lista akcesoriów). W ten sposób można uniknąć transferu z zewnętrznego urządzenia do obróbki wstępnej do portu pomiarowego, co jest ważną opcją w przypadku próbek wrażliwych (np. materiału hydrofilowego).

ANALIZA DANYCH

Nasze oprogramowanie analityczne BELMASTER jest wyposażone w BELSORP MAX G i umożliwia użytkownikowi wykonywanie szerokiej gamy analiz danych, w tym ocenę powierzchni właściwej przy użyciu metody Langmuira lub BET, ocenę objętości porów poprzez zastosowanie metody t-plot, przeprowadzanie analiz mezoporów metodą DH lub BJH, analizy mikroporów za pomocą metody HK lub SF, lub analizy QSDFT / NLDFT / GCMC, i wiele innych.

BELSORP MAX G

AKCESORIA I OPCJE



STANDARD CONSUMABLE GOODS

Nasze standardowe elementy eksploatacyjne składają się z komór na próbki, pałeczek szklanych, filtrów, uszczelek, nasadek i platform wagowych, które są wymagane do pomiarów adsorpcji. Oprócz tego do w skład naszych elementów eksploatacyjnych wchodzą kapsuły NSD, różnorodne komory na próbki, masa uszczelniająca i wiele innych.



WATER BATH

Easily swap the Dewar with a water bath for measurement temperatures ranging from -10°C to 80°C. A refrigerated / heated circulator is required.



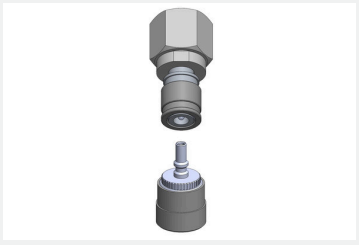
HEATER

In-situ pretreatment of the sample from 50°C to 550°C. With this option, samples can be pretreated directly at the measurement port, without the need to transfer the sample cell before analysis. Particularly useful for sensitive samples.



GAS SELECTOR

The gas selector enables the connection of up to 4 adsorptives simultaneously (1 x Helium + 4 x adsorptive).



SYSTEM POMIAROWY AIRGUARD

System pomiarowy AirGuard umożliwia dokładną analizę powierzchni BET i rozkładu wielkości porów na instrumentach BELSORP, jednocześnie chroniąc wrażliwe próbki przed kontaktem z wilgocią i tlenem. Jest to szczególnie ważne dla materiałów funkcjonalnych, które mogą reagować z powietrzem, potencjalnie zmieniając ich strukturę lub generując gazy korozyjne.

Dzięki prostemu montażowi jednym dotknięciem, AirGuard zapewnia pomiary o wysokiej precyzji bez wydłużania czasu analizy. Jest to przystępna cenowo modernizacja, którą można również zamontować w istniejących systemach BELSORP, umożliwiając niezawodną analizę wolną od zanieczyszczeń.

OPCJONALNA KONTROLA TEMPERATURY KRIOGENICZNEJ

BELCRYO X

Ulepsz swoje pomiary adsorpcji za pomocą BELCRYO X, systemu kriostatu o precyzyjnej kontroli, zaprojektowanego do płynnej integracji z serią BELSORP.



Rozszerzając kontrolę temperatury z 50 K do 473 K (-223°C do 200°C), BELCRYO X umożliwia wysoce stabilne i powtarzalne pomiary w szerokim zakresie warunków eksperymentalnych – bez potrzeby użycia ciekłego azotu. Dzięki temu jest idealny do zaawansowanych badań, takich jak analiza powierzchni BET, rozkład wielkości porów, magazynowanie gazu i badania nad separacją gazów.

Połączenie z BELSORP MAX X / MAX G pozwala na wykorzystanie BELCRYO X do:

- Dokładnych pomiarów izoterm adsorpcji w wielu temperaturach
- Niezawodnej oceny izosterycznego ciepła adsorpcji
- Rozszerzonych możliwości badań nad kriogenicznym magazynowaniem i separacją gazów
- Pełnie sterowanej oprogramowaniem i zautomatyzowanej pracy za pomocą oprogramowania BELControl

ODKRYJ BELCRYO X → MICROTRAC.COM/PL/PRODUKTY/POMIAR-ADSORPCJI-GAZOW/POWIERZCHNIA-WLASCIWA-I-WIELKOSC-POROW/BELCRYO-X/

BELSORP MAX G

BELCONTROL: NEW OPERATION SOFTWARE

The versatility of BELSORP equipment is truly world leading. The numerous features and capabilities are complemented by BELCONTROL the intuitive and user-friendly operation software. It guides the user step-by-step through the analysis process. This includes the setup of analysis conditions, executing the measurements, when to fill and setup the liquid nitrogen or other bath, when to replace the gas cylinder, the degassing steps, and much more. The software is designed to make the instrument accessible and operable to everyone, including inexperienced users.

For inexperienced users or for measurements of unknown samples, BELCONTROL only requires basic sample information (name, mass, etc.), pre-treatment conditions (if not performed externally) and the measurement range.

BELSORP MAX G

OPERATION SOFTWARE

Detailed control of the configuration and measurement settings is possible to optimize the measurement conditions (e.g. dosing settings, equilibrium criteria, leak test option, etc.). This allows the user to fully customize the sample analysis to his needs.

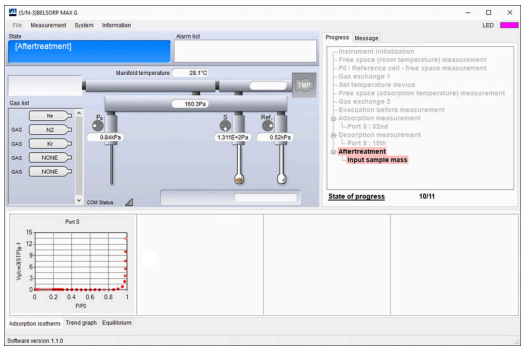
	BELCONTROL	
Quick BET	tak	Multi-point BET surface area in less than 20 minutes
Helium-Free Measurement	tak	AFSM™ 2 enables He-free measurements with unmatched accuracy
Adsorption Kinetics	opcjonalnie	Rate of adsorption measurements for diffusion analysis

MORE BELCONTROL FEATURES

- Overlaying adsorption / desorption isotherms and comparing the measured data between the various ports during measurement
- All pressures, temperatures, valve actuations, etc. are stored in trend data, allowing for immediate examination
- A system check function is available for diagnosing the instrument status
- E-mail notification automatically transmits measurement status and results
- Interactive program in Japanese or English ensures easy, reliable operation
- Extensive help functions, including step-by-step instructions during operation

WIĘCEJ INFORMACJI → MICROTRAC.COM/PL/PRODUKTY/POMIAR-ADSORPCJI-GAZOW/SOFTWARE/BELCONTROL/

The versatility of the BELSORP instruments, with their many features and possibilities, is complemented by our intuitive and user-friendly operation software. It guides the user step-by-step through the analysis process including setting up the analysis conditions, executing the measurements, when to fill and setup the liquid nitrogen or other bath, when to replace the gas cylinder, the degassing steps, and much more.

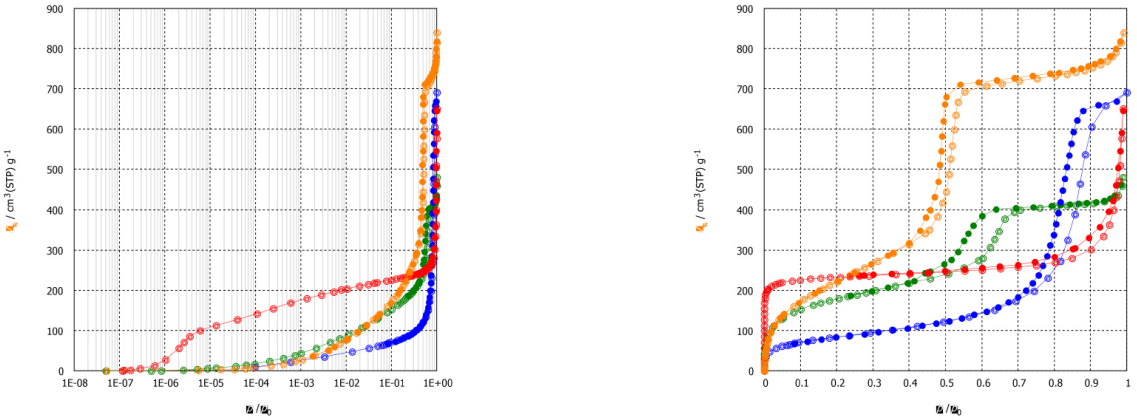


Two measurement modes are offered: ‘Simple Mode’ and ‘Professional Mode’. Simple Mode enables easy operation, requiring minimal setup. You only need to enter the basic sample information (name, mass, etc.) and then select your pretreatment conditions and analysis conditions from a list of preset options. Professional Mode allows detailed control of the configuration and measurement settings, allowing the user to completely customize sample analysis.

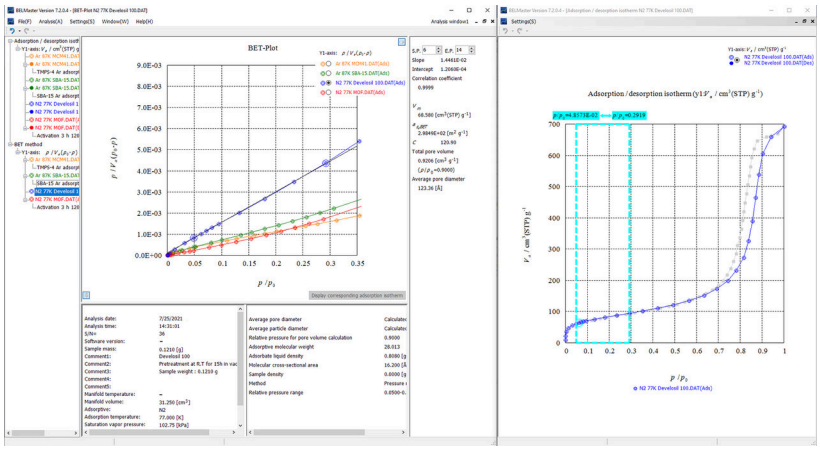
GAS ADSORPTION MEASUREMENTS OF POROUS & NON-POROUS MATERIALS: MOFS, ZEOLITES, CARBONS, AND MORE

EVALUATION SOFTWARE BELMASTER

A sorption isotherm is defined as the relationship between the adsorbed amount onto an adsorbent and the equilibrium pressure of the adsorptive gas – commonly related to the saturation vapor pressure – at constant temperature. The gas sorption isotherm (e.g. nitrogen) delivers information about the specific surface area, pore size distribution and pore volume of measured material. In the following graph some exemplary sorption isotherms are shown.



The specific surface area (SSA) refers to the accessible surface area of the sample and is of great importance in adsorption, homogeneous and heterogeneous catalytic reactions. The specific surface area can be calculated according to ISO 9277 with the BET method (BET: Brunauer, Emmett and Teller) or Langmuir method. The following graph shows an exemplary evaluation of the specific surface area according to the BET method in our BELMASTER software:



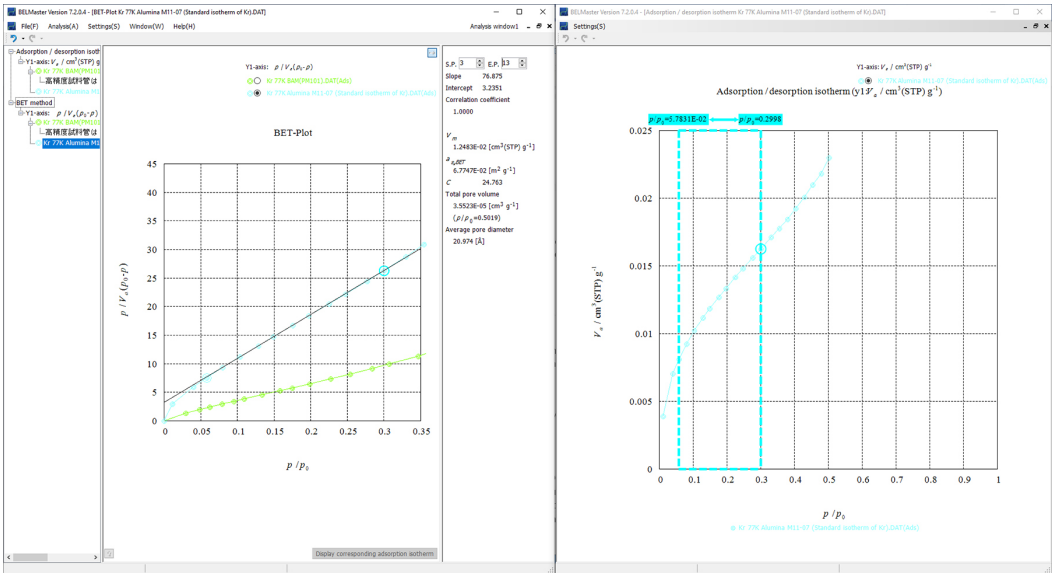
Select the right pressure range (multi point BET) or a measurement point (single point BET) and the surface area will be calculated automatically. Further, our BELMASTER software also provides the BET surface area calculation according to ISO 9277 Annex C (also known as Rouquerol-plot), which is recommended for microporous materials.

BELSORP MAX G

SURFACE AREA AND PORE SIZE EVALUATION

The outstanding feature of the BELSORP MAX G is the availability of three different transducers (1000, 10 and 1 / 0.1 torr), enabling very low pressure adsorption isotherms, starting from $p/p_0 = 10^{-8}$ (N_2 @ 77K) up to atmospheric pressure. As a result, pore size distributions from 0.35 up to 500 nm can be obtained. Further, low surface area measurements down to 0.0005 m^2/g by using krypton gas are possible.

The characterization of low specific surface area materials such as non-porous metallic materials, glass substrates, and films can be difficult or impossible with traditional gases like nitrogen (77 K) and argon (77 K or 87 K) due to detection limits. Instead, krypton gas adsorption can be used at liquid nitrogen temperature to determine the BET specific surface area down to 0.0005 m^2/g.



Microtrac dostarcza analizę rozkładu wielkości porów nowej generacji za pomocą zaawansowanych metod QSDFT, NLDFT i GCMC, przezwyciężając ograniczenia tradycyjnych podejść poprzez umożliwienie zunifikowanej, precyzyjnej charakterystyki w szerokim zakresie wielkości porów od 0,35 do 500 nm. W połączeniu z serią BELSORP do dokładnych pomiarów izoterm adsorpcji, to rozwiązanie zapewnia niezawodną i wydajną ocenę struktur porowych. BELMaster posiada rozbudowaną bibliotekę 59 jąder dla gazów takich jak N_2, Ar i CO_2, umożliwiając dostosowaną analizę poprzez uwzględnianie właściwości powierzchni materiału i kształtów porów dla konkretnych typów materiałów (zeolity, metoporowata krzemionka, węgiel aktywny i inne).

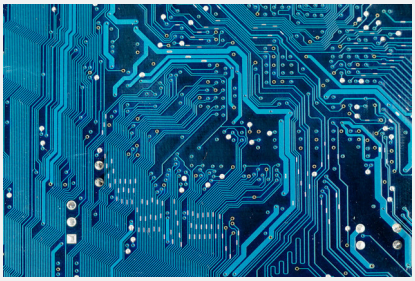
BELSORP MAX G

TYPOWE APLIKACJE

Analizatory adsorpcji gazów Microtrac są używane w różnych dziedzinach.

Należą do nich katalizatory, baterie, włókna, materiały polimerowe, zeolit, ogniwa paliwowe, chemikalia, pigmenty, kosmetyki, MOF/PCP, proszki magnetyczne, membrany rozdzielające, filtry, tonery, cement, ceramika, półprzewodniki i wiele innych.







- materiały baterii
- katalizatory
- zeolit
- ceramika
- węgiel

- komponenty elektroniczne
- ogniwa paliwowe
- Toner
- Cement
- medycyna/farmacja

- Krzemionka
- MOF / PCP
- pigmenty
- kosmetyki
- ... i wiele innych!

Aby znaleźć najlepsze rozwiązanie dla swoich potrzeb w zakresie charakterystyki cząstek, odwiedź naszą bazę danych aplikacji.

BAZA APLIKACJI → MICROTRAC.COM/PL/APLIKACJE/BAZA-APLIKACJI/

BELSORP MAX G

DANE TECHNICZNE

Zasada pomiaru	Technika wolumetryczna + AFSM™
Adsorbaty - gazy	N_2, Ar, Kr, CO_2, H_2, O_2, CH_4, NO, CO, butan i różne inne (nie)korozywne gazy
Porty do podłączania gazów	2 porty (maks. 5 portów)
Liczba pomiarów (tryb wysokiej dokładności)	1 port w trybie wysokiej dokładności
Zakres pomiarowy (powierzchnia właściwa)	0,01 m_2/g i więcej (N_2) 0,0005 m_2/g i więcej (Kr) (w zależności od gęstości próbki)
Rozkład wielkości porów (średnica)	0,35 - 500 nm
Izoterma niskiego ciśnienia	p/p0 = 10^{-8} (N_2 @77K, Ar @87K)
Przetwornik ciśnienia	133 kPa (1000 Torr) x 3 szt. 1,33 kPa (10 Torr) x 1 szt. 0,133 kPa (MP) lub 0,0133 kPa (LP) x 1 szt.
Próżniomierz / pompa próżniowa	Pompa turbomolekularna + pompa rotacyjna Miernik z zimną katodą (opcjonalnie)
Probówka	Standardowa probówka, ok. 1,8 cm3 (opcjonalnie: 5 cm3)
Naczynie Dewara	Pojemność: 2,6 l Czas utrzymywania: 80 h
Piec do obróbki wstępnej próbek	50 - 450 °C
Łaźnia wodna	-10 - 80 °C
Oprogramowanie analityczne BELMaster™ 7	Izoterma adsorpcji, powierzchnia właściwa BET typu I (ISO9277), automatyczna analiza BET, powierzchnia właściwa Langmuira, BJH, DH, CI, metoda INNES, t-plot, Alpha-s plot
Oprogramowanie analityczne BELMaster™ 7 cd.	Metoda HK, SF, CY, QSDFT / NLDFT / GCMC, metoda MP, metoda Dubinina-Astachova, izotermy adsorpcji różnicowej, sonda molekularna, analiza szybkości adsorpcji (opcjonalnie)

BELSORP MAX G

DANE TECHNICZNE — CIĄG DALSZY

Wymiary (szer. x wys. x gł.)	320 x 740 x 465 mm
Użytkowanie - gaz	He, adsorbat: 0,1 MPa (G), czystość: ponad 99,999% Złącze: złącze Swagelok 1/8"
Użytkowanie - zasilanie	Aparat podstawowy: AC 100 - 240 V / 850 W, 50/60 Hz (w tym pompa próżniowa)
ASTM compliance	B922, C110, C1069, C1240, C1274, D1993, D3663-20, D3908, D4222, D4365, D4641, D4780, D4842, D5604-96, D6556, D8325, E2864, WK61828, WK71859
USP compliance	268, 846
DIN compliance	66134 (1998-02), 66135-1 (2001-06), 66135-2 (2001-06), 66135-3 (2001-06), 66135-4 (2004-09)
Certyfikat CE	tak
Zalecany monitor	Monitory Full HD

BELSORP MAX G

DO POBRANIA

Karta produktu BELSORP MAX G:

KARTA PRODUKTU BELSORP MAX G — POLSKI →
microtrac.com/files/452580/karta-produktu-belsorp-max-g.pdf

BELSORP MAX G — ANGIELSKI →
microtrac.com/files/421872/belsorp-max-g.pdf



BELSORP MAX G

KONTAKT

microtrac.com/pl/contact-services/general-request/?prefilltext=contact_form.request&product=622

POPROŚ O OFERTĘ

microtrac.com/pl/kontakt/quote-request-form/?prefilltext=contact_form.quote_request&product=622



MICROTRAC
a VERDER company

microtrac.com/pl/produkty/pomiar-adsorpcji-gazow/powierzchnia-wlasciwa-i-wielkosc-porow/belsorp-max-g/

© Microtrac – microtrac.com / Content may be subject to modifications or corrections