



QUADRUPÓLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER

BELMASS II

## HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER NA KVALITATÍVNU A KVANTITATÍVNU ANALÝZU PLYNOV.

**Hmotnostná spektrometria (MS) je analytická technika na stanovenie molekulárnych zložiek čistých alebo zmiešaných plynov, pár, kvapalín a dokonca aj pevných látok. Bombardovaním vzorky elektrónovým lúčom sa generujú ióny, ktoré sa separujú podľa pomeru hmotnosti a náboja. Výsledné hmotnostné spektrum je grafom intenzity ako funkcie pomeru hmotnosti a náboja.**

BELMASS II je kvadrupólový hmotnostný spektrometer (QMS), jedinečný hmotnostný analyzátor používaný v hmotnostnej spektrometrii. Ako kvadrupól sa skladá zo štyroch valcových tyčí usporiadaných paralelne vedľa seba. Pôsobením oscilujúceho elektrického poľa na tyče sa ióny separujú na základe stability ich trajektórií v závislosti od pomeru ich hmotnosti a náboja ( $m/z$ ). Elektrónový násobič detekuje vychýlené ióny. BELMASS II možno kombinovať s rôznymi prístrojmi. Najmä v kombinácii s prístrojom BELCAT II môže poskytnúť dôležité informácie o druhoch desorbovaných plynov zo zmesí plynov a pár a o ich krivkách prielomu.

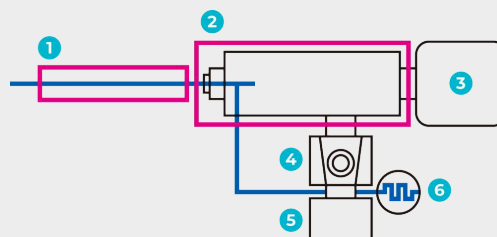
- | Stolný kvadrupólový hmotnostný spektrometer
- | Vyhrievaná hadica umožňuje analýzu pár
- | Prístroj so zabudovaným hmotnostným spektrometrom a vákuovou pumpou



## PREHLAD

Hmotnostný detektor sa považuje za najúčinnnejší detektor na kvalitatívnu analýzu. Je však ťažké získať dobrý kvantitatívny výsledok, pretože analyzuje len malé množstvo plynu.

Výberom najvhodnejších materiálov a komponentov spoločnosť Microtrac úspešne vyvinula hmotnostný spektrometer BELMASS II s vysokou kvantitatívnou kapacitou. Pomocou vyhrievanej hadice a suchého membránového čerpadla možno analyzovať dokonca aj plyný amoniak.



1. Snifferová sonda

2. Tepelná hadica

3. Hmotnostný analyzátor

4. Turbo molekulárne čerpadlo

5. Membránové čerpadlo

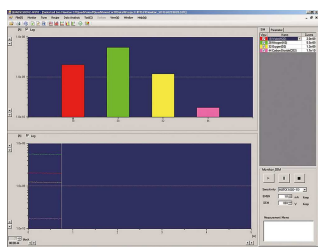
6. Vákuový manometer

## QUADRUPÓLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER BELMASS II

### SOFTVÉR NA MERANIE

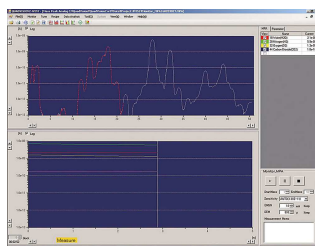
Pomocou softvéru BELCAT II sa priebežne meria aktuálna sila jednotlivých zložiek, pričom začiatok a koniec merania možno nastaviť v určitom časovom rozsahu prostredníctvom časovača. Pre vertikálnu os je k dispozícii lineárne, logaritmické a automatické škálovanie. Externé údaje, ako napríklad teplota, sa môžu importovať prostredníctvom vstupu analógového signálu, ktorý poskytuje ešte viac podrobností. Na komplexné vyhodnotenie katalytickej reakcie možno hmotnostný spektrometer BELMASS II pripojiť k Analyzátor katalyzátorov série BELCAT.

### VYBRANÝ IÓNOVÝ MONITOR



- Je možné vybrať až 16 hmotnostných čísel a monitorovať iónový prúd v časovom slede
- Tento režim je užitočný, keď sú

### MONITOROVANIE HMOTNOSTNÉHO PÍKU



- Monitor hmotnostného píku nepretržite skenuje nastavený rozsah hmotnostných čísel a zobrazuje spektrá.

### KONTROLA STAVU

| Status Check              |             |
|---------------------------|-------------|
| ROM Type                  | M-201QA-TDM |
| ROM Version               | 1.17        |
| Serial No.                | ED14Y282    |
| Status                    | Normal      |
| SEM Power Supply          | O           |
| Ion Source                | B-A type    |
| Electrometer              | RGA SEM     |
| Ion Source Heater         |             |
| QPV Variable              |             |
| EE operation              | 8bit        |
| Flament                   | Y203        |
| Pulse Count Type EM       |             |
| Energy filter             |             |
| IS Board for Negative Ion |             |

- Samodiagnostická funkcia
- Jednoduchá údržba

známe typy reakčných plynov.

Tento režim je užitočný, keď nie sú známe typy reakčných plynov.

## QUADRUPOLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER BELMASS II

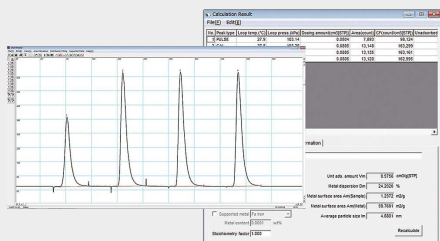
### ANALYTICKÝ SOFTVÉR

Získané hmotnostné spektrum možno analyzovať pomocou softvéru ChemMaster II spoločnosti Microtrac. Kľúčové funkcie tohto užívateľsky prívetivého softvéru sú:

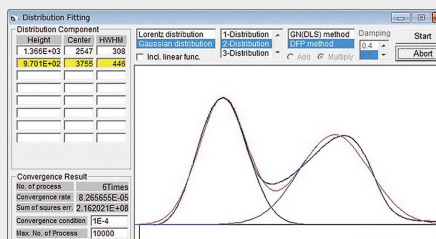
- spektrum možno spracovať a vypočítať jeho plochu
- užitočné funkcie, ako napríklad "korekcia základnej línie", "filter šumu hrotov" atď. umožňujú presný výpočet chemisorpčného množstva
- "Distribution Fitting", sofistikovaná funkcia dekonvolúcie pík, dokáže rozdeliť namerané spektrum na viacero pík, takže možno určiť počet aktívnych miest prítomných na povrchu katalyzátora
- spektrum impulzného merania sa môže tiež analyzovať

Množstvo chemisorpcie, rýchlosť disperzie kovu a ďalšie vlastnosti sa môžu vypočítať automaticky.

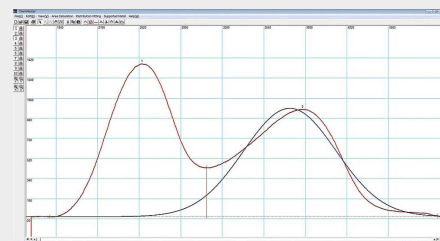
#### VÝPOČET PLOCHY



#### PRISŤOBNENIE DISTRIBÚCIE



#### DEKONVOLUCIA VRCHOLOV



## QUADRUPÓLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER BELMASS II

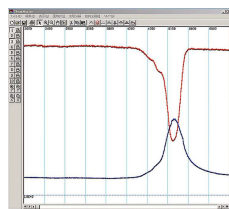
### PRÍKLADY MERANIA

Kombinácia hmotnostného spektrometra BELMASS II so sériou BELCAT umožňuje podrobnejšie vyhodnotiť katalytickú reakciu (TPReaction). BELMASS II môže zaznamenávať teplotu vzorky a je vhodný na termickú analýzu.



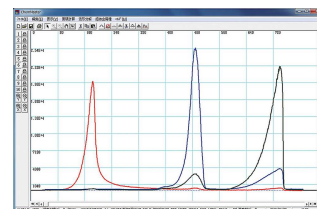
BELMASS II a BELCAT II spolu

#### MERANIE TPR NA CuO



Spotrebu vodíka a produkciu vody možno pozorovať súčasne.

#### TEPELNÝ ROZKLAD OXALÁTU VÁPENATÉHO



Zahrievaním vzorky možno zistiť  $m/z=18,28,4$

## QUADRUPÓLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER BELMASS II

### TYPICKÉ APLIKÁCIE



chemikálie



batériový materiál



keramika

Ak chcete nájsť najlepšie riešenie pre vaše potreby charakterizácie častíc, navštívte našu aplikačnú databázu

QUADRUPOLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER BELMASS II

## TECHNICKÉ ÚDAJE

|                                                                 |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Maximálny rozsah</b>                                         | m/z = 1 ~ 200                                                                                               |
| <b>Materiál vlákna</b>                                          | Íridium potiahnuté yttriom                                                                                  |
| <b>Detektor</b>                                                 | Faradayov pohár / SEM                                                                                       |
| <b>Výsledok</b>                                                 | M/ΔM ≥ 2M                                                                                                   |
| <b>Sekcia ašpirácie</b>                                         | Kapilárne trubice<br>Štandardná špecifikácia je vyrobená z SUS<br>Voliteľná špecifikácia je vyrobená z PEEK |
| <b>Rozmery kapilárnej trubice</b>                               | Vonkajší priemer = 1/16 palca; vnútorný priemer = 0,1 mm;<br>dĺžka = 1,5 m                                  |
| <b>Dĺžka horúcej hadice</b>                                     | 1 m                                                                                                         |
| <b>Maximálna teplota ohrevu horúcej hadice</b>                  | 200°C (SUS)<br>120°C (PEEK)                                                                                 |
| <b>Spôsob privádzania plynu</b>                                 | Diferenciálny výfuk                                                                                         |
| <b>Množstvo privádzaného plynu</b>                              | 0,6 cm <sup>3</sup> / min (pri 1 atm)                                                                       |
| <b>Vstupný tlak plynu</b>                                       | Atmosférický tlak                                                                                           |
| <b>Skrutkovanie výfukového otvoru</b>                           | 1/4 palca, jednodotykový spoj                                                                               |
| <b>Komunikačné rozhranie</b>                                    | RS-232C (priamy)                                                                                            |
| <b>Rozmery (Š x V x H)</b>                                      | 280 x 400 x 600 mm (bez kapilárnej trubice)                                                                 |
| <b>Vstup analógového signálu</b>                                | DC0 až 10V (10 bitov, 1 kanál)                                                                              |
| <b>Hmotnosť</b>                                                 | 36 kg                                                                                                       |
| <b>Napájanie: Menovité napätie</b>                              | Jednofázové: 100 – 120 V (indikácia 115 V)<br>AC: 200 – 240 V (indikácia 230 V)                             |
| <b>Napájanie: Frekvencia výkonu</b>                             | 50 / 60 Hz                                                                                                  |
| <b>Napájanie: Spotreba energie</b>                              | 600 VA                                                                                                      |
| <b>Napájanie: Trieda ochrany pred úrazom elektrickým prúdom</b> | Trieda I.                                                                                                   |
| <b>Norma</b>                                                    | CE, UKCA                                                                                                    |
| <b>Vybraný monitor iónov</b>                                    | Max. 16 kanálov                                                                                             |
| <b>Inšalačné prostredie: Teplota</b>                            | 10°C až 35°C                                                                                                |
| <b>Inšalačné prostredie: Vlhkosť</b>                            | 20 % relatívnej vlhkosti až 80 % relatívnej vlhkosti (bez kondenzácie)                                      |
| <b>Inšalačné prostredie: Nadmorská výška</b>                    | 2000 m alebo menej                                                                                          |

**Inšalačné prostredie: Kategória  
inštalácie**

Kategória II

**Inšalačné prostredie: Stupeň  
znečistenia**

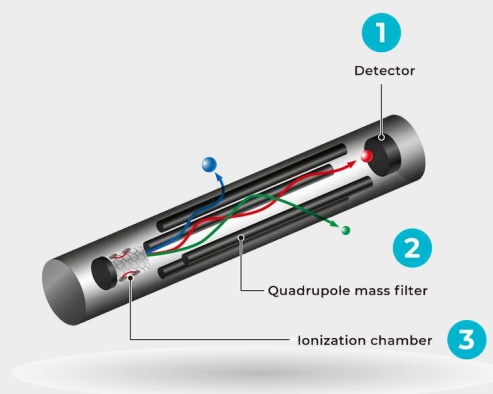
2 (na vnútorné použitie)

## QUADRUPOLOVÝ HMOTNOSTNÝ SPEKTROMETER BELMASS II

**PRINCÍP FUNKCIE**

V hmotnostnom spektrometri BELMASS II sa molekuly plynu ionizujú v ionizačnej komore a migrujú cez kvadrupólový hmotnostný filter do detektora. Hmotnostný filter pozostáva zo štyroch paralelných tyčí. Medzi každý protiahly pár tyčí sa privádza vysokofrekvenčné napätie s kompenzáciou jednosmerného napätia.

Priložené napätie ovplyvňuje trajektóriu iónov. Pri určitom pomere napätia sa do detektora dostanú len ióny s určitým  $m/z$  (pomer hmotnosti a náboja). Ostatné ióny sú vymrštené a zrážajú sa s tyčami. Hmotnostné spektrum sa získava pozorovaním iónov prechádzajúcich cez kvadrupólový hmotnostný filter zmenou napätia na tyčiach.



1. Detektor
2. Kvadrupólový hmotnostný filter
3. Ionizačná komora

[www.microtrac.com/belmass-ii](http://www.microtrac.com/belmass-ii)