

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa na potrzeby Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk fabrycznie nowego, analizatora chemisorpcji z wbudowanym generatorem par do badania nanomateriałów katalitycznych za pomocą dynamicznych metod temperaturowo-programowanych (TPR, TPO, TPD).

Analizator dedykowany do pomiarów za pomocą dynamicznych technik temperaturowo-programowanych z udziałem gazów i par, wyposażony w detektor przewodnictwa cieplnego (TCD). Analizator musi zapewniać wykonywanie badań wszystkimi technikami temperaturowo-programowanymi, a w szczególności technikami:

- temperaturowo-programowanej redukcji (TPR),
- temperaturowo-programowanego utleniania (TPO),
- temperaturowo-programowanej desorpcji (TPD),
- temperaturowo-programowanej reakcji (TPReaction),
- chemisorpcji pulsacyjnej;
- niskotemperaturowej adsorpcji

oraz zapewniać próbkowanie gazów wylotowych z detektora TCD przez zewnętrzny, posiadany przez zamawiającego **spektrometr masowy firmy Pfeiffer OmniStar QMS200**.

Wymagania:

Oferowane urządzenie/usługi muszą bezwzględnie spełniać minimalne wymagania wyszczególnione w Tabeli 1 – Wymagania podstawowe. W kolumnie "Oferta wykonawcy" Wykonawca musi wypełnić wszystkie pola wpisując model, numer katalogowy oraz parametry techniczne oferowanego urządzenia lub potwierdzając, że oferowane urządzenie/usługa spełnia wymagania zamawiającego.

Tabela 1 – Wymagania podstawowe

Dostawa analizatora chemisorpcji z wbudowanym generatorem par	
<i>Wymagania Zamawiającego</i>	<i>Oferta Wykonawcy</i>
Analizator chemisorpcji z wbudowanym generatorem par	Model, nazwa producenta, ewentualnie nr katalogowy
1. Ciśnienie robocze: atmosferyczne;	
2. 4 niezależne linie gazowe, przeznaczone dla: 1) gazu nośnego do celi porównawczej detektora przewodnictwa cieplnego (He, Ar) 2) gazu nośnego do celi pomiarowej detektora przewodnictwa cieplnego (He, Ar) 3) gazu analitycznego (H ₂ , O ₂ , CO, CO ₂ , N ₂ O, NH ₃ , gazy inertne) 4) gazu do wstępnej obróbki próbek badanych materiałów (gazy inertne, H ₂ , O ₂);	
3. Na każdej linii gazowej musi znajdować się automatyczny elektroniczny regulator masowego przepływu gazów o maksymalnym zakresie 100 cm ³ /min. (kalibrowany dla wodoru), zapewniający	

Mix

<p>dokładność nie gorszą niż $\pm 1\%$ FS (pełnego zakresu skali) i powtarzalność nie gorszą niż $\pm 0,1\%$.</p> <p>Na wlocie każdego regulatora muszą znajdować się filtry przeciw-pyłkowe ($0,5 \mu\text{m}$);</p>	
<p>4. Dla zasilania regulatorów przepływu powinny być zapewnione przynajmniej po 4 porty wejściowe dla gazu nośnego, gazu analitycznego i gazu do wstępnej obróbki próbek badanych materiałów;</p>	
<p>5. Możliwość precyzyjnego mieszania gazu nośnego i gazu analitycznego w zaplanowanych przez użytkownika stosunkach, niezbędnych dla dokonania badań wszystkimi technikami temperaturowo-programowanymi, dokonywana bezpośrednio w urządzeniu (np. dla mieszanki H_2/Ar powinno zapewnić stężenia wodoru 1-10% obj. z czystych gazów wyjściowych);</p>	
<p>6. Na linii gazu nośnego i analitycznego, kierowanych do reaktora z badaną próbką, musi znajdować się elektrycznie ogrzewany generator par (wody, alkoholi, aldehydów, pirydyny, amin alkilowych i aromatycznych), ze strefą ogrzewanego odpływu.</p> <p>Ogrzewanie generatora par powinno być regulowane w sposób zapewniający utrzymywanie temperatury zbiornika odparowywanej cieczy z dokładnością nie gorszą niż $\pm 0,1^\circ\text{C}$.</p> <p>Generator par musi być włączany w linię gazową poprzez automatyczny zawór 6-portowy, zapewniający by-pass generatora oraz odprowadzanie par poza urządzenie w czasie stabilizacji warunków jego pracy.</p> <p>Musi być także zapewnione całkowite wyłączenie generatora par z linii gazu nośnego i analitycznego;</p>	
<p>7. Zautomatyzowane dozowanie gazów i par do reaktora z badaną próbką w sposób ciągły oraz impulsowy.</p> <p>Dozowanie impulsowe musi odbywać się za pomocą automatycznego 6-portowego zaworu z pętlą gazową.</p> <p>Dozownik powinien posiadać wymienny komplet petli z zakresu $50 \mu\text{l}$ do $2000 \mu\text{l}$;</p>	
<p>8. Na linii gazu nośnego podawanego do zaworu dozującego musi znajdować się port z elastyczną membraną dla wprowadzania gazu analitycznego za pomocą strzykawki gazowej.</p> <p>Urządzenie powinno zawierać komplet kalibrowanych strzykawek;</p>	
<p>9. Na linii gazu nośnego podawanego do portu z elastyczną membraną i zaworu dozującego - cyfrowy miernik ciśnienia gazu.</p> <p>Rzeczywista wartość ciśnienia musi być zapisywana razem z innymi zbieranymi danymi</p>	

pomiarowymi, gwarantując określenie rzeczywistych ilości dozowanych gazów i par;	
10. Przepływowy reaktor kwarcowy (z termoparą) o średnicy wewnętrznej maksymalnie 9 mm, z kapilarnym wylotem rozpoczynającym się bezpośrednio za warstwą próbki badanego materiału, odpornego na temperatury od -196°C do 1100°C;	
11. Reaktor musi być włączany w pomiarową linię gazową poprzez automatyczny zawór 6-portowy, zapewniający by-pass gazu nośnego zawierającego gazy i pary analityczne w okresie stabilizacji temperatury pracy reaktora;	
12. Reaktor na całej długości, wraz z jego przyłączami i liniami gazowo-parowymi musi być ogrzewany i izolowany termicznie, dla zapobieżenia kondensacji par z regulacją temperatury (minimum do 150°C);	
13. Reaktor musi być umieszczony w piecu ogrzewanym elektrycznie, wyposażonym w efektywną izolację termiczną. Piec musi być otwierany w sposób odsłaniający cały reaktor i jego przyłącza, dla zapewnienia niezakłóconego dostępu do reaktora i portów jego przyłączenia do linii gazowych;	
14. Piec musi być wyposażony w schładzacz kriogeniczny, zapewniający rozpoczynanie i prowadzenie analiz od temperatury -100°C. Schładzacz kriogeniczny musi zawierać wszystkie urządzenia (w tym pojemnik na LN2), mierniki i regulatory niezbędne do jego działania;	
15. Piec musi zapewniać utrzymywanie stałej temperatury w reaktorze, nastawianą z poziomu oprogramowania z maksymalnym krokiem co 1°C i regulowaną z dokładnością nie gorszą niż $\pm 0,1^\circ\text{C}$;	
16. Musi być zapewnione uzyskiwanie dowolnej szybkości wzrostu temperatury próbki badanego materiału, począwszy od 0,1°C/min. do: – 50°C/min. w zakresie temperatur od -80°C do co najmniej 500°C, – 30°C/min. w zakresie temperatur od -80°C do co najmniej 750°C, – 10°C/min. w zakresie temperatur od -80°C do co najmniej 950°C;	
17. Musi być zapewniony układ szybkiego schładzania pieca po zakończonej analizie;	
18. Wymrażarka umieszczona w naczyniu Dewara, przeznaczona do usuwania par w wymagających tego technikach temperaturowo-programowanych; Wymrażarka musi być włączana w pomiarową linię gazową poprzez automatyczny zawór 6-portowy, zapewniający jej ominięcie (by-pass),	

19. Detektor przewodnictwa cieplnego (TCD) z przepływowymi celami pomiarowymi, z odgałęzieniem ulokowanym bezpośrednio przed detektorem w celu podłączenia wlotu zewnętrznego spektrometru masowego;	
20. Detektor TCD musi zawierać żarniki (filamenty) pokryte warstwą złota i wykonane technologią dyfuzyjną, zapewniającą jego odporność na działanie gazów i par korozyjnych. Parametry detektora: maksymalny szum własny pracującego detektora ($<5\mu\text{Vpeak/peak}$), stabilność mierzonego sygnału bazowego (dryf nie większy niż 1 mV/h), dużą czułość (co najmniej $0,1\ \mu\text{l H}_2$ w Ar), liniowość reakcji na zmiany stężeń gazów i par w pełnym zakresie od 0 do 100% (co najmniej 10^6);	
21. Wyjście gazów z celi pomiarowej detektora TCD musi posiadać przyłącze do zewnętrznego spektrometru masowego;	
22. Cała instalacja gazowa wraz z zaworami zamontowana w urządzeniu, powinna być umieszczona w osobnym, elektrycznie ogrzewanym do min. 150°C termostacie, dla uniemożliwienia adsorpcji oraz kondensacji par. Generator par winien być też umieszczony w indywidualnej strefie grzania. W każdym z termostatów musi być zapewniona niezależna regulacja temperatury, nastawianej z poziomu oprogramowania z maksymalnym krokiem co 1°C , zapewniająca utrzymywanie w każdej strefie grzania innej wartości temperatury z dokładnością nie gorszą niż $\pm 0,1^\circ\text{C}$. W sumie, oferowane urządzenie winno posiadać nie mniej niż cztery kontrolowane temperaturowo strefy grzania oraz ogrzewany indywidualnie reaktor;	
23. Wszystkie połączenia i drogi gazów i par muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej, w sposób gwarantujący objętość wewnętrzną (martwą) mniejszą niż 1cm^3 . Pokrycia antykorozyjne i uszczelki powinny zapewnić wyżenie metody TPD-NH ₃ o stężeniu podawanego amoniaku w gazie nośnym (do 10% obj. NH ₃ dla suchego gazu, podawanego impulsowo) oraz metod TPD amin (w tym pirydyny);	
24. Urządzenie musi być wyposażone we własny wewnętrzny sterownik mikroprocesorowy, działający w czasie realnym, niezależny od zewnętrznego komputera. Wewnętrzny sterownik musi zapamiętywać procedury zaplanowanych eksperymentów i automatycznie je realizować;	
25. Komputer PC, zapewniający programowanie eksperymentów, zbieranie danych i zdalną obsługę urządzenia. Parametry nie gorsze niż: procesor dwurdzeniowy, 3 GHz, RAM 4 GB, dysk twardy SSD 320GB, Ethernet (TCP/IP), napęd DVD±RW, monitor LCD	



<p>21" – 23", klawiatura, mysz optyczna, drukarka kolorowa, system operacyjny przynajmniej MS Windows 7 Professional lub nowszy;</p>	
<p>26. Licencjonowany pakiet oprogramowania pracującego w środowisku Windows.</p> <p><u>Oprogramowanie powinno zapewniać:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – korygowanie parametrów w czasie realnym, nawet podczas trwającej już analizy, – uruchamianie próbkowania gazów przez zewnętrzny spektrometr masowy, – zbieranie danych pomiarowych, ich prezentację w czasie realnym w formie bezpośredniego sygnału elektrycznego detektora oraz stężeń wykrywanych substancji oraz ich obróbkę i analizę, obejmującą gładzenie różnymi algorytmami, przeskalowywanie, wyszukiwanie i edycję pików, ich dekonwolucję różnymi algorytmami, w tym dowolnym algorytmem definiowanym przez użytkownika, integrację pików, nakładanie danych, – możliwość eksportu danych do innych pakietów programowych, np. Excel, a także w formacie ASCII, – uzyskiwanie graficznej prezentacji danych w formie i jakości stosowanej przez wydawców międzynarodowych czasopism naukowych; 	
<p><u>Dodatkowe wyposażenie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 4 zapasowe reaktory kwarcowe, – 4 reduktory dwustopniowe z metalową membraną do gazów czystych, zapewniających możliwość płukania reduktora po zmianie butli, przeznaczonych do: helu (He), argonu (Ar), wodoru (H₂) i tlenu (O₂), – zestaw materiałów eksploatacyjnych i części zamiennych wystarczających na użytkowanie urządzenia w okresie gwarancji oraz co najmniej przez 2 lata po okresie gwarancyjnym; 	
<p><i>Pozostałe wymagania zamawiającego</i></p>	<p><i>Oferta Wykonawcy (Tak lub deklaracja)</i></p>
<p>Urządzenie powinno charakteryzować się małymi wymiarami gabarytowymi w celu umieszczenia go (wraz z zestawem komputerowym) na stole laboratoryjnym obok spektrometru masowego (szerokość nie większa niż 70 cm, głębokość nie większa niż 65 cm, wysokość nie większa niż 90 cm);</p>	
<p>Urządzenie winno być przystosowane do pracy w sieci elektrycznej 230V/50Hz i posiadać certyfikat bezpieczeństwa CE;</p>	
<p>Urządzenie stanowiące przedmiot zamówienia winno spełniać wymagania Komisji Europejskiej dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz procedur utylizacji;</p>	

Instalacja, uruchomienie oraz przeszkolenie personelu w siedzibie zamawiającego w zakresie obsługi i konserwacji urządzenia;	
Instrukcje obsługi i inne materiały informacyjne do urządzenia i jego oprogramowania, niezbędne do normalnego użytkowania i konserwacji przedmiotu zamówienia, w języku polskim lub w języku angielskim (w wersji papierowej i elektronicznej);	
Dostawa przedmiotu zamówienia do siedziby zamawiającego, po uzgodnieniu dokładnego terminu z zamawiającym (z 5 dniowym wyprzedzeniem);	
Wykonawca zapewni gwarancję na okres nie krótszy niż 12 miesięcy od daty podpisania przez obie strony protokołu odbioru;	
Wykonawca zapewni serwis gwarancyjny i pogwarancyjny z czasem reakcji nie dłuższym niż 2 dni robocze;	
Wykonawca zapewni dostępność części zamiennych przez okres przynajmniej 10 lat od daty zakupu urządzenia;	
Wykonawca zapewni bezpłatny upgrade oprogramowania specjalistycznego przynajmniej przez 5 lat po okresie gwarancyjnym;	
Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez: (proszę wpisać w kolumnie obok)	Nazwa firmy, adres, tel./fax oraz adres e-mail).....

Miejscowość i data:

Imiona i nazwiska osób uprawnionych do reprezentowania wykonawcy

Czytelne podpisy osób uprawnionych do reprezentowania wykonawcy