**Załącznik nr 2 do SWZ nr DZP.382.1.50.2024**

**Opis Przedmiotu Zamówienia „Dostawa kalorymetru skaningowego”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametry wymagane przez Zamawiającego** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę** |
| **kalorymetr skaningowy- 1 szt.** | |
| 1. Zakres temperatur min.: -180 °C – 725 °C 2. Automatyczny układ chłodzenia na ciekły azot na zakres temperatur co najmniej od -180°C do 550°C, wyposażony w dewar o pojemności 50 l (+/- 3%) z funkcją automatycznego uzupełniania ciekłego azotu z zewnętrznego zbiornika. Układ pownien zapewniać maksymalną szybkość liniowego chłodzenia nie gorszą niż 5 °C/min do temperatury co najmniej -160 °C 3. Rozwiązania technologiczne pozwalające na osiągnięcie wysokiej rozdzielczości w wyznaczaniu blisko leżących przemian fazowych przy zachowaniu maksymalnej czułości – wymagana stała czasowa sygnału 1.7 s lub lepsza oraz czułość pomiaru przepływu ciepła nie gorsza niż 0.2 µW na tym samym sensorze 4. Dokładność wyznaczania temperatury nie gorsza niż ±0.05 °C 5. Precyzja pomiary temperatury nie gorsza niż ±0.008 °C 6. Precyzja wyznaczania temperatury ±0.05 °C 7. Precyzja kalorymetryczna nie gorsza niż: ±0.08% 8. Powtarzalność kalorymetryczna: ± 0.3% 9. Zakrzywienie linii bazowej w zakresie temperatur od -50° do 300°C nie większe niż 10 µW 10. Zakres dynamiczny pomiaru przepływu ciepła: ±500 mW 11. Stosunek wysokości do szerokości połówkowej piku topnienia materiału wzorcowego - indu ≥ 30 µW/° C dla pomiaru 1 mg indu w atmosferze azotu z prędkością 10° C/min. Dane zmierzone - zebrane z aparatu, bez usuwania szumów, dekonwolucji lub innych manipulacji po teście 12. Cela pomiarowa DSC zawierająca powierzchniowe sensory temperatury dla próbki i odnośnika, wykonane z konstantanu, zapewniające najwyższą czułość pomiarową oraz bezpośredni pomiar temperatury próbki i odnośnika 13. Cela DSC wymienna przez Użytkownika, przez odkręcenie/przykręcenie kilku śrub, bez konieczności manipulacji delikatnymi przewodami termopary i/lub sprężynami napinającymi w celu wymiany czujnika DSC. 14. Piec w postaci pojedynczego bloku, wykonany ze srebra, gwarantujący brak jakichkolwiek gradientów temperatury wewnątrz celi 15. Wbudowane w aparat 2 masowe kontrolery przepływu gazów przedmuchujących, z automatycznym, programowalnym przełączaniem gazów przedmuchujących w trakcie trwania eksperymentu, z cyfrowym ustawieniem przepływu gazu z poziomu oprogramowania 16. Automatycznie zamykana pokrywa celi pomiarowej 17. Wbudowany dotykowy kolorowy ekran LCD umożliwiający szybki dostęp do najczęściej wykorzystywanych funkcji aparatu 18. Modulowane analizy DSC (MDSC), z sinusoidalną modulacją prędkości ogrzewania z poziomu oprogramowania o programowalnym okresie (od 10 do 200 s) i amplitudzie (± 0.01 do 3 °C). W celu śledzenia sygnałów na bieżąco dekonwolucja sygnałów musi być wykonywana w czasie rzeczywistym w aparacie przy użyciu dyskretnej transformacji Fouriera. 19. Możliwość wyznaczania następujących sygnałów w analizach MDSC: 20. Odwracalny przepływ ciepła związany z pojemnością cieplną badanego materiału 21. Nieodwracalny przepływ ciepła związany z procesami kinetycznymi 22. Całkowity przepływ ciepła – odpowiednik sygnału przepływu ciepła w klasycznych analizach DSC 23. Ciepło właściwe 24. Aparat musi mieć możliwość rozbudowy o 54- pozycyjny autosampler 25. Komunikacja aparatu z komputerem przez sieć Ethernet (standardowy protokół TCP/IP) 26. Prasa do zagniatania tygli – niehermetycznych oraz hermetycznych z wymiennymi matrycami do obydwu rodzajów tygli. Matryce mocowane magnetycznie, w prosty sposób wymieniane przez użytkownika 27. Wzorce do kalibracji temperatury i ciepła, pinceta, komplet naczynek pomiarowych: standardowych zagniatanych i pokrywek – po 100 szt oraz hermetycznych z pokrywkami - 100 szt. (+/- 5 szt.) 28. Sterownik z pakietem oprogramowania umożliwiający m.in.  * Sterowanie analizatorem DSC, SDT, TGA, DMA, TMA. Komunikacja analizatora z komputerem przez sieć Ethernet (standardowy protokół TCP/IP) * Kontrolę eksperymentów z możliwością wykorzystywania kreatorów metod, kreatorów kalibracji, prowadzących użytkownika krok po kroku przy tworzeniu metod pomiarowych * Wyświetlanie sygnałów pomiarowych w czasie rzeczywistym * Możliwość modyfikacji eksperymentu w czasie rzeczywistym (w trakcie jego trwania) * Automatyczne testy diagnostyczne komponentów analizatora (m.in. pieca, masowych kontrolerów przepływu, elektroniki) z poziomu oprogramowania z wpisywaniem wyników do rejestru i możliwością automatycznego raportowania przez e-mail * Kalibrację przyrządów obejmującą kalibrację linii bazowej, wyznaczanie stałej celi, kalibrację temperatury (co najmniej 5-punktową). W przypadku wyposażenia przyrządu w autosampler musi być zapewniona możliwość wykonania kalibracji bez obecności operatora w ustalonym czasie (np. w nocy, w trakcie weekendu) * To samo oprogramowanie ma umożliwiać analizę danych: * Analizę danych z aparatów DSC, SDT, TGA, DMA, TMA * Integrację pików przy wykorzystaniu linii bazowej: poziomej, sigmoidalnej i ekstrapolowanej * Wyznaczanie temp. początku (peak onset), końca przemiany fazowej lub procesu ubytku masy (rozkładu próbki) oraz maksimum piku * Analizę przemiany zeszklenia * Wyznaczanie temperatury utleniania * Wyznaczanie stopnia krystaliczności * Szerokie możliwości prezentacji graficznej wykresów: nakładanie krzywych, powiększanie dowolnego fragmentu, itp., * Wyznaczanie pochodnych krzywej pierwszego i drugiego rzędu, prezentacje krzywych w funkcji wybranych jednostek (np. temperatury, czasu), prezentacje krzywych w skali logarytmicznej, itp. * Wygładzanie krzywych, dekonwolucja, mnożenie, dzielenie i dodawanie stałych * Generator raportów umożliwiający tworzenie szablonów raportów użytkownika z eksportem raportów do programów pakietu Office * Możliwość automatyzacji analizy poprzez tworzenie makroinstrukcji * Funkcja eksportu danych w różnych formatach (co najmniej następujących: ASCII - TXT/CSV, PDF, BMP, Metafile, bezpośrednie kopiowanie Kopiuj/Wklej) * Wymagane jest aby oprogramowanie do analizy danych mogło być dostępne online umożliwiając obróbkę danych niezależnie od wykonywanego eksperymentu |  |