

Opis przedmiotu zamówienia

Poszukuje się podmiotu zdolnego do wzięcia udziału w koordynowanych przez Uniwersytet Śląski pracach rozwojowych, których efektem ma być wytworzenie udoskonalonej aparatury naukowo-pomiarowej funkcjonującej pod nazwą technologiczno-handlową tranzycjometr skaningowy.

Efektom prowadzonych prac rozwojowych z wykorzystaniem technologii tranzycjometrii skaningowej ma być wytworzenie aparatury do badania przemian fizykochemicznych substancji z równoczesnym opracowaniem technik pomiarowych rozszerzającej spektrum zastosowań badawczo-pomiarowych tranzycjometru skaningowego o zaplanowane pogramy badawczo-rozwojowe pracowników naukowych trzech placówek naukowo-badawczych : Uniwersytetu Śląskiego, Uniwersytetu Medycznego i Głównego Instytutu Górnictwa. W konsekwencji do tak zakreślonych prac rozwojowych Zamawiający wnosi innowacyjne projekty badawcze, a ubiegający się o udzielenie zamówienia – know-how udoskonalające technologię tranzycjometrii skaningowej w sposób uwzględniający indywidualne potrzeby badawcze zamawiającego.

Podmiot ubiegający się o udzielenie zamówienia winien być zdolny do wytworzenia tranzycjometru skaningowego pozwalającego na :

- równoczesną rejestrację przepływu ciepła i zmian objętości badanej substancji wraz z możliwością śledzenia ewolucji przejść fazowych i procesów będących wynikiem ciągłych zmian temperatury, ciśnienia lub objętości badanej próbki w ściśle określonych warunkach pozostałych parametrów stanu;
- równoczesne wyznaczanie własności fizykochemicznych, zarówno cieplnych jak i mechanicznych badanej próbki (np. współczynników termoelastycznych, pojemności cieplnej) szeregu substancji gazowych, ciekłych oraz stałych (*wskazanych w pkt potrzeby funkcjonalne zamawiającego*) w bardzo szerokim zakresie ciśnień (co najmniej 0,1 – 700 MPa) i temperatur (co najmniej 173 – 673 K) z rozdzielczością pomiarową detektora różnicowego rejestrującego przepływ ciepła, rzędu kilkudziesięciu nanowatów i zmian objętości rzędu 10^{-6} cm³ oraz z dokładnością pomiarową ciśnienia co najmniej 0,15 %;
- skaning parametrów stanu co najmniej w następujących zakresach: temperatury (0,1-5 mK s⁻¹), ciśnienia (0,001-0,05 MPa s⁻¹) i objętości ($5 \cdot 10^{-6}$ – 10^{-4} cm³ s⁻¹);

- wyznaczanie własności substancji i przemian w środowisku płynu nadkrytycznego o dokładnie oznaczonym jego stężeniu;
- możliwość wykonywania pomiarów przy ciągłych i skokowych zmianach parametrów stanu próbki;
- wykonywanie pomiaru z zastosowaniem próbki o objętości 0,5 – 2,5 cm³;

Wytworzony tranzycjometr skaningowy winien spełniać następujące parametry techniczne:

- kalorymetrycznego detektora różnicowego: rozdzielczość co najmniej $5 \cdot 10^{-7}$ W oraz sześć automatycznych zakresów pomiarowych strumienia ciepła, zakres temperatur 173 – 673 K, objętość dostępna ~10 mL;
- cyfrowego systemu regulacji/programowania temperatury: rozdzielczość i równomierność wokół detektora kalorymetrycznego ~0,05 mK, zakres temperatur 173 – 673 K, skaning 0,1-5 mK s⁻¹ z dokładnością co najmniej 1 %;
- cyfrowego systemu regulacji/programowania ciśnienia: dokładność 0,15 %, skaning 0,001-0,05 MPa s⁻¹, zakres 0,1 – 400 MPa i 400-700 MPa;
- pompy wysokociśnieniowej: wykonanie ze stali nierdzewnej, wysokodokładna przekładnia z silnikiem krokowym, wskaźnik położenia nurnika, zakres 0,1 – 400 MPa i 400-700 MPa;
- pompy do wysokiej próżni: wysokość próżni ~10⁻⁴ Tr;
- cyfrowego interfejsu kontrolno-pomiarowego oraz akwizycji danych: rozdzielczość 16-18 bitów; parametry stanu i efekt cieplny badanego procesu monitorowane jednocześnie w sposób ciągły na ekranie z nastawianą przez operatora skalą czasu;
- dodatkowe naczynia pomiarowe:

naczynie z ilościowym dozowaniem płynów nadkrytycznych: zakres ciśnień do 200 MPa i temperatur do 473 K;

naczynie pomiarowe z mieszkiem wraz z interfejsem do rejestracji przesuwu mieszka umożliwiające jednoczesny pomiar pojemności cieplnej i rozszerzalności termicznej cieczy: liniowość przesuwu mieszka 0,1 %, rozdzielczość przesuwu mieszka 10⁻⁴ mm, zakres ciśnień do 15 MPa;

naczynie reakcyjne dwukomorowe z mieszaniem: zakres temperatur do 473 K;

naczynie do wyznaczania dyfuzyjności termicznej i przewodnictwa cieplnego materiałów proszkowych: zakres temperatur do 423 K pod ciśnieniem atmosferycznym;

naczynie do wyznaczania samozapłonu zawieszin ciał stałych w gazach z mieszadłem i kapilarami do wprowadzania gazów: zakres temperatur do 473 K, zakres ciśnień do 20 MPa.

Konstrukcja budowy przedmiotowej aparatury winna być modułowa i w konsekwencji pozwalać na jej rozbudowę i modyfikację, a tym samym umożliwiać każdorazowe dostosowanie jej do nowych potrzeb badawczych zamawiającego.

Podmiot ubiegający się o udzielenie zamówienia winien być zdolny do wytworzenia tranzycjometru skaningowego wraz z dodatkowym wyposażeniem, który spełni następujące potrzeby funkcjonalne zamawiającego:

- 1) badania fizykochemiczne własności układów polimerowych i układów polimer-monomer w ekstremalnych warunkach ciśnienia i temperatury oraz ich oddziaływań z gazami (w tym z gazami nadkrytycznymi oraz z gazami agresywnymi dla struktury badanego materiału);
- 2) badania przemian polimorficznych farmaceutyków w ekstremalnych warunkach temperatury i ciśnienia;
- 3) wyznaczanie dyfuzyjności termicznej i przewodnictwa cieplnego materiałów sypkich (kompozyty materiałów budowlanych) w funkcji temperatury;
- 4) badanie procesów utleniania węgla w warunkach podwyższonej temperatury i ciśnienia oraz wyznaczania temperatur samozapłonu mieszanek pyłu węglowego wraz z innymi materiałami ulegającymi ścieraniu podczas wydobycia surowca;
- 5) wyznaczanie charakterystyki fizykochemicznej paliw oraz biopaliw tj. wyznaczenie stałych materiałowych (rozszerzalność izobaryczna, ściśliwość izotermiczna, pojemność cieplna) wraz z określeniem ich stabilności fazowej z jednoczesnym wyznaczeniem współczynników termochemicznych w pobliżu przejść fazowych i punktu krytycznego;
- 6) badania pozwalające prowadzić syntezę/degradację polimerów wraz z rejestracją wpływu temperatury i ciśnienia na przemianę chemiczną oraz jednoczesnym próbkowaniem mieszaniny reakcyjnej na odpowiednich etapach przemiany. Tranzycjometr skaningowy w tego typu badaniach stanowi zarówno reaktor chemiczny pozwalający dozować reagenty(w sposób ciągły i impulsowy) jak i kalorymetr reakcyjny z równoczesnym on-line monitoringiem UV-Vis-NIR;
- 7) badanie produktów korozji biomateriałów (metalicznych, polimerowych) w modelowym środowisku zbliżonym do tkanek i płynów ustrojowych, mających na celu określenie mechanizmu niszczenia implantu.