

**Zautomatyzowany zestaw reakcyjny do badania właściwości katalizatorów**

Komponent układu	Parametr/ funkcja	
	Nazwa	Wymiar
System reaktora laboratoryjnego	System reaktora powinien zawierać, co najmniej wszystkie elementy według schematu załączonego poniżej oraz spełniać opisane poniżej wymagania.	
	System reaktora laboratoryjnego musi umożliwiać zaprogramowanie eksperymentów przy użyciu systemu komputerowego oraz automatyczne wykonanie serii badań katalizatorów heterogenicznych w reakcjach biegnących z udziałem gazów i par oraz dostarczanie produktów reakcji w postaci gazów, par lub ciekłych kondensatów	
	Wszystkie połączenia i drogi gazów, par i cieczy muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej, w sposób gwarantujący minimalną objętością martwą.	
	System reaktora powinien być wyposażony w urządzenia kontrolno-sterujące ciśnieniem i temperaturą. Zakres ciśnień pracy układu: atmosferyczne do 100 bar, stabilność ciśnienia nie gorsza niż 0,1 bar	
Elektroniczne regulatory masowego przepływu gazów (min. 2 szt.) zapewniające elektroniczną komunikację z systemem sterowniczym i stacją roboczą	Rodzaj gazu/natężenie przepływu – liczba urządzeń	Gas inertny (N <sub>2</sub> , He, Ar) lub powietrze syntetyczne od 5 do 100 cm <sup>3</sup> /min, 1 szt.
		Metan lub Etylen lub butan, od 5 – 100 cm <sup>3</sup> /min, 1szt.
	Zakres ciśnień	Do min. 100 bar
	Dokładność	Nie gorsza niż ±1% FS (pełnego zakresu skali)
	Powtarzalność	Nie gorsza niż ±0,1%
	Rodzaj złączy	1/8" lub 1/16", typu Swagelok
		Tak
Filtry przeciw-pyłowe na wlocie do regulatorów masowego przepływu gazów: Maksymalna wielkość cząstek stałych: 0,5 mikrometra		
Zawory odcinające – szt. 2- umożliwiające odcięcie dopływu gazów do regulatorów masowego przepływu gazów		
Jednokierunkowe zawory zamykające – szt. 3 - Umieszczone na liniach gazów oraz na linii cieczy bezpośrednio przed spiralą odparowującą		
Układ mieszania gazów zapewniający bezpulsacyjne wyprowadzanie mieszanin gazów do układu.		
Termostat	Termostat wykonany ze stali nierdzewnej o wysokiej odporności korozyjnej (min. typ SS304) wraz z konwektorem powietrza ma zapewnić utrzymanie stabilnej temperatury dróg gazów i par przed oraz za reaktorem, temperatury zaworu sześcioprogowego i zaworów zwrotnych.	
	Objętość i kształt zapewniający umieszczenie zaworu sześcioprogowego i zaworów zwrotnych, pieca wysokotemperaturowego, reaktora ora termopar	

Zaproszenie do złożenia oferty na wyłonienie Wykonawcy w zakresie zakupu zautomatyzowanego reaktora do testów katalitycznych krakingu tworzyw sztucznych.

Nr sprawy: 80.272.362.2022

	Zakres temperatur	Do min. 200°C
	System wymiany ciepła zapewniający utrzymanie jednorodnej temperatury w termostacie	Konwektor gorącego powietrza
	Typ regulacji temperatury	PID
	Sposób regulacji temperatury	Na przednim panelu urządzenia oraz za pośrednictwem stacji roboczej
	Ośłona termiczna	Musi posiadać osłonę termiczną
	Stabilność temperatury	Nie gorsza niż $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .
	Materiał w części roboczej	Stal nierdzewna o wysokiej odporności na korozję, min. SS304
Manualny zawór 6-portowy, 2 pozycyjny	Przeznaczony do przełączania (by-pass) gazów i par przez lub poza reaktor	
	Maksymalna temperatura pracy	Nie mniejsza niż 280°C
	Maksymalne ciśnienie	Nie mniejsze niż 100 bar
Reaktor rurowy stalowy z kompletnymi przyłączami i uchwytem termopary umożliwiającym jej umieszczenie bezpośrednio w złożu katalizatora	Materiał	Stal SS 316 lub o większej wytrzymałości termicznej i chemicznej
	Długość	290 – 300 mm
	Średnica wewnętrzna	i.d. = 9-10 mm
	Maksymalna temperatura pracy	nie niższa niż 800°C
	Zakres pracy temperaturowo-ciśnieniowej	Nie niżej niż 650°C przy 100bar, 800°C przy 1bar
	Typ termopary	Dual w osłonie ze stopu Incoloy o czasie odpowiedzi 0,2s
Wysokotemperaturowy pionowy piec rurowy do reaktora.	Materiał obudowy	Stal nierdzewna SS304
	Maksymalna temperatura pracy pieca	Nie niższa niż 1100°C
	Stabilność temperatury w piecu	Nie gorsza niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$
	Zapewniona izotermiczność temperatury	W centralnej strefie, na długości nie mniej niż 5 cm, wzdłuż długości pieca
Filtry przeciwpylowe na wlocie i wylocie z reaktora – szt. 2	Maksymalna wielkość cząstek stałych	Maks. 0,5 mikrometra
Automatyczny zawór do regulacji ciśnienia w układzie wraz miernikiem ciśnienia - szt. 1	Zwór automatyczny serwo sterowany z mikroregulacją typu PCV	
	Zakres ciśnień	Min. 1- 100 bar
	Sposób regulacji	Min. za pośrednictwem stacji roboczej
	Muszą zapewniać utrzymanie jednakowego ciśnienia na liniach wylotowych gazów oraz gazów i par z odchyleniem do $\pm 0,1$ bar	
Separator dla produktów ciekłych	Umieszczony poza wnętrzem termostatu	
	Działanie oparte na efekcie termoelektrycznym bez zewnętrznej chłodziarki	
	Zakres temperatur	Min. 5°C - 60 °C

*Zaproszenie do złożenia oferty na wyłonienie Wykonawcy w zakresie zakupu zautomatyzowanego reaktora do testów katalitycznych krakingu tworzyw sztucznych.*

Nr sprawy: 80.272.362.2022

	Czujnik poziomu z automatycznym utrzymywaniem poziomu cieczy w separatorze i automatycznie regulowanym odpływie cieczy za pomocą zaworu elektromagnetycznego.
System bezpieczeństwa	Urządzenie powinno posiadać kilka niezależnych poziomów bezpieczeństwa: akcje wyłączające urządzenia w przypadku jakichkolwiek problemów z ciśnieniem lub temperaturą, zapewniając system bezpieczeństwa oddzielony od komputera. Użytkownik powinien móc określić i zdefiniować funkcje dla akcji alarmowych i blokad, konfigurując i programując je za pomocą ekranu dotykowego, niezależnie od komputera sterującego.
Zasilanie: 230V / 50Hz	
Sterownik systemu reaktora oparty o mikroprocesor	Praca niezależna od zewnętrznej stacji roboczej
	Działanie w czasie realnym
	Musi zapewniać programowanie parametrów urządzeń, w tym: wartości nastaw parametrów procesowych, temperatur, przepływów, wartości alarmowych, nastaw parametrów kalibracyjnych, sterowania zaworami.
	Nastawy muszą być zapamiętywane dla zautomatyzowania realizowanych eksperymentów.
	Musi zapewniać zaawansowaną kontrolę całego systemu, obejmującą detekcję przepływu, ciśnienia, temperatury, poziomu cieczy w separatorze. W przypadku niezgodności aktualnych wartości z zaprogramowanymi wartościami parametrów eksperymentów, wewnętrzny sterownik MUSI alarmować obsługę oraz samoczynnie podejmować działania zapobiegające uszkodzeniu aparatury i niebezpieczeństwu osób obsługujących
Oprogramowanie sterująco-kontrolujące w czasie rzeczywistym	Musi umożliwiać programowanie w czasie realnym procedur eksperymentów, zbieranie danych oraz zdalną kontrolę przez operatora z dowolnej stacji roboczej, pracujące w środowisku Windows 10 lub wyższym
Zewnętrzna stacja robocza	Musi zapewnić nadzór w czasie rzeczywistym: programowanie eksperymentów, zbieranie danych, zdalną obsługę systemu reaktora. Oprogramowanie oparte na LabView i komunikacji cyfrowej.
	Komputer typu All in One 8 GB pamięci RAM — 512 GB SSD — Win 10 Pro — 64-bitowy — monitor 23,8" lub lepszy i oprogramowanie do obsługi reaktora, np. Dell Optiplex
Instrukcje obsługi dostarczone wraz z dostawą: polski lub angielski w wersji papierowej lub elektronicznej	
Wymagania bezpieczeństwa sytemu reaktorowego i wszystkich podzespołów	Zgodnie z dyrektywami Komisji Europejskiej: PED - Directive 2014/68/UE; EMC - Directive 2014/30/UE; LVD - Directive 2014/35/UE; RoHS - Directive 2011/65/UE. Wymagany jest certyfikat ISO Producenta, dostarczony wraz z dostawą
Przyłączenie/adaptacja do istniejącej w siedzibie Zamawiającego jednostki do badań chemisorpcji oraz istniejących linii podawania gazów	
Wniesienia oraz instalacja sprzętu obejmująca próbne testy na materiałach Zamawiającego	
Gwarancja: co najmniej 12 miesięcy od daty instalacji i uruchomienia sprzętu	

*Zaproszenie do złożenia oferty na wyłonienie Wykonawcy w zakresie zakupu zautomatyzowanego reaktora do testów katalitycznych krakingu tworzyw sztucznych.*

*Nr sprawy: 80.272.362.2022*

Serwis	Bezpłatny serwis gwarancyjny Serwis pogwarancyjny: co najmniej 5 lat od daty zakończenia gwarancji Czas reakcji serwisu w okresie gwarancyjnym maksymalnie 72 godziny (podjęcie działań naprawczych) Maksymalny czas oczekiwania na naprawę 30 dni; okres naprawy (przebieg aparatury od momentu zgłoszenia) wliczany jest do przedłużonego okresu gwarancyjnego
Szkolenie w zakresie podstawowej obsługi	Min. dwudniowe dla 3 osób w siedzibie zamawiającego lub producenta z pokryciem pełnych kosztów przez dostawcę zawartych w cenie oferty (w tym kosztów dojazdu i zakwaterowania) w terminie przed podpisaniem protokołu odbioru
Czas dostawy: do 14 tygodni od daty zawarcia umowy	

Zaproszenie do złożenia oferty na wyłonienie Wykonawcy w zakresie zakupu zautomatyzowanego reaktora do testów katalitycznych krakingu tworzyw sztucznych.

Nr sprawy: 80.272.362.2022

Załącznik 1.  
Schemat systemu reaktora laboratoryjnego.

