*Załącznik nr 6*

**ZESTAWIENIE WYMAGANYCH PARAMETRÓW GRANICZNYCH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | **System chromatografii żelowej z zestawem detektorów umożliwiających pomiar absolutnych mas molowych** **Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 1.1 | **Detektor wielokątowego rozpraszania światła z oprogramowaniem*** detektor wielokątowego rozpraszania światła z automatycznym czyszczeniem celki, działający w zakresie fali 658-660 nm
* pomiar rozpraszania statycznego światła pod minimum 18 kątami jednocześnie
* detektor musi mieć wbudowany układ termostatyczny pozwalający na pomiar rozpraszania próbek w zakresie temperatur co najmniej od 20 – 70°C
* detektor musi mieć wbudowany ultradźwiękowy układ czyszczenia celki pomiarowej uruchamiany przez oprogramowanie
* detektor musi być wyposażony w celkę refrakcyjną o geometrii, która poprawia stosunek sygnał/szum szczególnie dla małych kątów pomiarowych
* możliwość pomiaru wielkości cząstek o masach przynajmniej od około 200 do 100x106 Da
* detektor musi być kalibrowany powszechnie dostępnymi związkami małocząsteczkowymi, np. toluenem; nie dopuszcza się kalibracji standardami polimerowymi – w tym wypadku pomiar mas tak skalibrowanego detektora byłby pomiarem względnym a nie absolutnym
* detektor musi być zaopatrzony w ławę optyczną bez elementów ruchomych, zaopatrzoną w laser o mocy przynajmniej 120 mW i możliwość zmiany mocy lasera w zakresie przynajmniej 10-100% z poziomu oprogramowania lub z panelu wbudowanego wyświetlacza
* detektor musi być wyposażony w monitor światła laserowego mierzący intensywność wiązki laserowej przed wejściem do celki pomiarowej w celu odpowiedniej korekty fluktuacji intensywności, dryftu oraz zmniejszeniem intensywności wiązki związanym ze starzeniem się źródła światła, i tym samym uwzględnienia odpowiednich poprawek w sygnałach rozpraszania
* detektor musi być zaopatrzony w monitor światła przechodzącego w celu korekcji sygnałów rozpraszania o absorpcję światła laserowego przez próbkę
* detektor musi pozwalać na pracę z wszystkimi rozpuszczalnikami stosowanymi w chromatografii żelowej
* detektor musi posiadać wbudowany wyświetlacz pozwalający na śledzenie przebiegu sygnału z rozpraszania światła i innych detektorów współpracujących w systemie oraz wyświetlać stan detektora (wartość temperatury celki, alarm związany z wyciekiem eluenta, itp.)
* detektor musi posiadać możliwość współpracy z detektorem wiskozymetrycznym;
* detektor musi posiadać możliwość połączenia z modułem do frakcjonowania w asymetrycznym polu sił przepływu FFF
* detektor musi posiadać przynajmniej 4 niezależne wejścia analogowe z zakresem -10 V do +10V
* detektor musi posiadać przynajmniej dwa wyjścia analogowe z ustawianych przez użytkownika kanałów pomiarowych z zakresem od -10 V do +10 V
* detektor musi posiadać dodatkowo wejścia i wyjścia: sygnału alarmu, retransmisji sygnału alarmu, sygnału włączenia inżektora, itp.
* detektor musi być wyposażony w program komputerowy pozwalający na detekcję oraz opracowanie wyników na podstawie danych otrzymanych z rozpraszania światła i innych współpracujących w systemie detektorów, oraz pozwalający na sterowanie elementami systemu i prowadzeniem analiz (początek i koniec analizy, warunki analizy itp.).**W szczególności program musi mieć możliwość:**
* akwizycji, kontroli i analizy danych z detektorów MALS oraz detektorów stężeniowych (RI, UV, itp.)
* wyznaczania absolutnych mas molowych, promieni bezwładności i drugiego współczynnika wirialnego za pomocą statycznego rozpraszania światła
* analizy dystrybucji wyznaczonych mas molowych
* analizy stopnia rozgałęzienia makrocząsteczek
* obliczenia odchylenia standardowego pomiarów
* korekcji poszerzenia pasm
* korekcji absorpcji
* zdalnego monitorowania i sterowania detektorem rozpraszania światła
* tworzenia raportów
* sterowania poszczególnymi parametrami elementów systemu (pompa, piec do kolumn, itp.) i zapisywania tych parametrów w pliku pomiaru
* wyznaczania mas molowych i rozkładów mas molowych polimerów na podstawie kalibracji wzorcami polimerowymi (polistyren, poli(metakrylan metylu) itp.)
* detektor musi być zasilany standardowym napięciem 230 V, 50 Hz.
 |  |  |
| 1.2 | **Pompa izokratyczna*** pompa izokratyczna, dwutłokowa, pracująca przy ciśnieniach max. do 600 bar
* praca z wszystkimi standardowymi eluentami (THF, DMF, chloroform, itp.)
* praca z przepływem minimum 0,2 – 10 mL/min
* dokładność przepływu ± 1% lub 10 μL
* precyzja przepływu ≤ 0,07 % RSD lub ≤ 0,02 min. SD
* pulsacja ciśnienia < 2% amplitudy lub < 0,3 MPa
* kompensacja ściśliwości eluentu ustawiana przez użytkownika
* kontrola i sterowanie pompą poprzez software detektora wielokątowego rozpraszania światła
* zasilanie napięciem standardowym 230 V, 50 Hz
 |  |  |
| 1.3 | **Degazer próżniowy*** degazer wolnostojący, odporny na standardowo stosowane eluenty (THF, DMF, chloroform, itp.)
* pracujący przy przepływach od 0,2 – 10 mL/min
* zasilanie napięciem standardowym 230 V, 50 Hz
 |  |  |
| 1.4 | **Inżektor manualny, dwupozycyjny, sześcioportowy*** inżektor powinien pracować do ciśnienia minimum 7000 psi
* ze stali kwasoodpornej, odporny na standardowo stosowane eluenty (THF, DMF, chloroform, itp.)
* kompatybilny z pętlami nastrzyku od 5 μL do 5 mL i pracujący w zakresie przepływu od 0,1 do 2 mL/min.
* wyposażony w holder oraz pętlę o pojemności 100 μL
* wyposażony w sensor położenia przełącznika
* kompatybilny z oprogramowaniem i innymi elementami systemu
 |  |  |
| 1.5 | **Piec (termostat) do kolumn*** pojemność przynajmniej 6 kolumn standardowych (10 cm) lub 4 kolumny o wymiarach 300 mm z prekolumną
* pracujący w zakresie temperatur od pokojowej do 100 °C
* stabilność temperatury nie gorsza niż ± 0,1 °C
* dokładność temperatury 0.5 °C
* zasilanie napięciem standardowym 230 V, 50 Hz
 |  |  |
| 1.6 | **Detektor refraktometryczny*** detektor monochromatyczny pracujący z wiązką światła o długości od 600 – 700 nm
* celka pomiarowa o objętości nie większej niż 8 μL
* zakres pomiarowy współczynnika załamania światła od 1 do 1,75
* celka pomiarowa termostatowana z możliwością wykonania pomiarów w temperaturach od pokojowej do 80 °C
* dokładność temperatury celki ± 0,5 °C
* stabilizacja temperaturowa celki minimum 0,1 °C
* detektor pozwalający na pracę przy przepływie eluenta do 3 mL/min
* detektor powinien być kompatybilny z systemem i oprogramowaniem przynajmniej w zakresie wyjścia sygnału RI do detektora wielokątowego rozpraszania światła
* zasilanie napięciem standardowym 230 V, 50 Hz
 |  |  |
| 1.7 | **Detektor UV ze standardową celką przepływową*** tryb jedno lub dwusygnałowy
* zakres spektralny 190 – 600 nm
* maksymalna częstotliwość pracy 120 Hz
* celka przepływowa o długości ścieżki 10 mm
* objętość komórki celki przepływowej 14 μL
* maksymalne ciśnienie pracy celki 40 bar
* dokładność długości fali ± 1 nm
* możliwość zastosowania innych celek o długości ścieżki 0,3 do 10 mm
* maksymalny szum pojedynczego sygnału przy 230 nm < ± 0,25 x 10-5 AU
* maksymalny szum podwójnego sygnału przy 230 nm < ± 0,8 x 10-5 AU
* maksymalny dryft przy 230 nm 1,0 x 10-4 AU/h
* kalibracja na linii deuteru z weryfikacją z użyciem filtru z tlenkiem holmu
* zasilanie napięciem standardowym 230 V, 50 Hz
 |  |  |
| 1.8 | **Komputer współpracujący z elementami systemu*** komputer o parametrach pozwalających w pełni na współpracę z detektorami i innymi elementami systemu chromatografii żelowej
* parametry komputera muszą być zgodne lub lepsze od zalecanych przez producenta oprogramowania obsługującego detektor wielokątowego rozpraszania światła
* komputer musi być wyposażony w system operacyjny zgodny z zaleceniami producenta oprogramowania obsługującego detektor wielokątowego rozpraszania światła
* komputer wraz z systemem musi pozwalać, także podczas pracy z oprogramowaniem detektora rozpraszania światła, na połączenie z internetową siecią lokalną w celu korzystania z usług sieciowych, takich jak np. drukowanie, przesyłanie plików i raportów itp.
* komputer powinien być zaopatrzony w monitor o przekątnej minimum 20 cali oraz mysz i klawiaturę.
 |  |  |
| 1.9 | **Wymagania dotyczące instalacji systemu:**System chromatografii żelowej z zestawem detektorów umożliwiających pomiar absolutnych mas molowych powinien być skompletowany, zainstalowany (łącznie z oprogramowaniem systemowym i programem obsługującym system chromatograficzny) i uruchomiony w siedzibie Zamawiającego. |  |  |
| 1.10 | **Bezpłatne szkolenie**Po uruchomieniu systemu dostawca musi przeszkolić wybrane osoby Zamawiającego (minimum 2 osoby) w zakresie wykonywania analiz wyznaczania mas molowych absolutnych oraz wyznaczania mas molowych w oparciu o standardy polimerowe. |  |  |
| 1.11 | Gwarancja na system chromatografii żelowej z zestawem detektorów umożliwiających pomiar absolutnych mas molowych minimum 12 miesięcy. |  |  |
| 1.12 | Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 2 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 2 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem. |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 1.13.1 | **Dodatkowy panel dołączony do pompy chromatograficznej pozwalający na sterowanie parametrami i odczyt parametrów pracy pompy bez użycia połączenia z komputerem** |  | Tak – 20 pktNie – 0 pkt |
| 1.13.2 | **Dodatkowe wyposażenie zestawu w połączenia kapilarami standardowymi, stalowymi oraz w filtr eluenta montowany pomiędzy pompą i inżektorem** |  | Tak – 5pktNie – 0 pkt |
| 1.13.3 | **Gwarancja na pompę chromatograficzną 24 miesiącei więcej (podać)**  |  | Tak – 15 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*