*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 pkt  Nie – 0 pkt |
| 1.13.2 | **Dodatkowe wyposażenie zestawu w połączenia kapilarami standardowymi, stalowymi oraz w filtr eluenta montowany pomiędzy pompą i inżektorem** |  | Tak – 5pkt  Nie – 0 pkt |
| 1.13.3 | **Gwarancja na pompę chromatograficzną 24 miesiące i więcej (podać)** |  | Tak – 15 pkt  Nie – 0 pkt |

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

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

*ych do reprezentacji Wykonawcy*