**Opis przedmiotu zamówienia – Dostawa systemu ICP-HPLC-MS , z następującymi minimalnymi wymaganiami technicznymi- CZĘŚĆ 4**

**Oferuję:**

Model/typ

Producent/kraj

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wymagania:** | **Parametry i warunki zaoferowane przez Wykonawcę potwierdzające wymagania Zamawiającego (należy uzupełnić wszystkie wymagane pola podając parametry oferowanego produktu lub wpisać tak)** |
| **1.** | **Urządzenia fabrycznie nowe** |  |
| **2.** | **Spektrometr mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie ICP-MS:**  Układ wprowadzania próbki  • Rozpylacz/nebulizer szklany, niskoprzepływowy , możliwość stosowania nebulizerów teflonowych  • Komora mgielna, typu Scott o podwójnym przepływie lub aletrnatywna zapewniająca podwójny przebieg stabilizowana temperaturowo, za pomocą układu Peltier w zakresie min:  -5 ˚C ÷ +20 ˚C.  • Pompa perystaltyczna o niskiej pulsacji posiadająca min. trzy kanały dozowania w tym do precyzyjnego podawania próbki, wzorca wewnętrznego oraz do drenowania komory mgielnej.  • Automatyczny podajnik próbek z obudową przeciwkontaminacyjną, chroniącą przed zanieczyszczeniami zewnętrznymi oraz dla ochrony atmosfery laboratoryjnej przed kwaśnymi oparami. Możliwość stosowania naczyń o różnej pojemności i średnicy m.in. probówek o średnicy 12-13 mm oraz fiolek o średnicy 30 mm.  Liczba stanowisk autosamplera:  • nie mniej niż 100,  • zintegrowana opcja rozcieńczania areozolu argonem – umożliwiająca bezpośrednie podawanie próbek z wysoką zawartością stałej substancji rozpuszczonej.  Plazma  • Generator - wydajny, cyfrowo sterowany generator półprzewodnikowy prądu wysokiej częstotliwości (RF generator) max. 27 MHz dopasowujący impedancję wraz ze zmianami częstotliwości do zmian matrycy. Moc generatora regulowana w zakresie min. od 500 do  1600 W.  • Palnik – jednoczęściowy kwarcowy, łatwy do demontowania , czyszczenia i wymiany, z automatycznym ustawieniem palnika w kierunkach x, y, z  • Okienko podglądu plazmy, umożliwiające jej obserwację.  • System mocowania elementów układu wprowadzania próbki i palnika plazmowego umożliwiający łatwy i szybki demontaż elementów bez konieczności likwidowania próżni  Zasilanie w argon  • Łączny przepływ argonu (obejmujący gaz plazmowy, pomocniczy oraz rozpylający) – nie większy niż 20 l/min.  • Możliwość stosowania argonu o czystości: 99,99% lub   niższej  Obszar separacji jonów  • Układ max. 2 stożków niklowych stożek próbkujący i stożek   zbierakowy.  Możliwość stosowania stożków platynowych.  • Wymiana oraz wykonywanie rutynowych czynności   konserwacyjnych stożków –  bez konieczności likwidowania próżni.  Optyka jonowa  • Układ soczewek jonowych niewspółliniowo ułożonych, uginających wiązkę jonów, co najmniej 2 krotnie, zapewniający wysoką transmisję jonów oraz usuwający cząstki neutralne i fotony. System zlokalizowany przed komorą kolizyjno – reakcyjną, a za systemem stożków.  Komora zderzeniowo-reakcyjna  • Komora zderzeniowo – reakcyjna (kolizyjno – reakcyjna) o budowie oktopola, zlokalizowana za systemem stożków i optyki jonowej, umożliwiająca efektywne usuwanie interferencji w trybie kolizyjnym (z helem) z zastosowaniem mechanizmu KED – dyskryminacji energii kinetycznej.  • Tryb pracy – tryb z gazem i bez gazu – szybka zmiana trybu pracy w czasie pojedynczego pomiaru.  • Komora wyposażona w linię helową.  • Możliwość rozbudowania komory o linie gazów   reakcyjnych.  Analizator mas  • Pojedynczy kwadrupolowy analizator mas z prętami o hiperbolicznym przekroju, zapewniający najlepszą transmisję jonów oraz bardzo wysoką rozdzielczość i czułość abundancji.  • Zakres analizowanych mas min. 3-260 u.  • Częstotliwość analizatora – min. 3 MHz.  Detektor  • Detektor w postaci powielacza elektronów, pracujący w trybie pulsowym i analogowym (automatyczne wyznaczanie współczynnika liniowości pomiędzy obydwoma trybami). Automatyczna zmiana trybu pracy z pulsacyjnej na analogową.  • Możliwość uzyskania minimum 10 rzędów zakresu dynamicznego. Oznaczanie pierwiastków na poziomie śladowym (ppt) i wysokich stężeń (kilkaset ppm).  • Minimalny czas integracji masy – max. 100 μs  Minimalne wymogi analityczne.  (Minimalne wymogi analityczne musza być spełniane jednocześnie, przy jednakowych warunkach i przy wymaganym poziomie tlenków i jonów podwójnie naładowanych)  • Czułość w (Mcps/ppm) min.:  Niskie masy - Li (7) ≥ 50,  Średnie masy - Y (89) lub (In (115) ≥ 150  Wysokie masy - Tl (205) ≥ 80  • Tworzenie tlenków (CeO/Ce) ≤ 1,5 %.  • Tworzenie jonów podwójnie naładowanych (Ce2+/Ce) lub   (Ba2+/Ba) ≤ 3,0 %.  • Granice wykrywalności ng/l (ppt) w trybie bez gazu max.:  Be (9) < 0,5;  In (115) < 0,1;  Bi (209) < 0,1.  • Precyzja długoterminowa (min. dla 2h) ≤ 3% RSD  • Precyzja stosunków izotopowych: Ag(107)/Ag(109) ≤ 0,1 %   RSD  System próżni  • System próżniowy trójstopniowy różnicowy oparty na zastosowaniu pompy wstępnej i turbomolekularnej. Kontrola próżni zabezpiecza system przed nagłym brakiem dopływu zasilania.  • Rodzaje pomp próżniowych:  Pompa wstępna rotacyjna z osłoną wyciszającą  Pompa turbo molekularna z podziałem przepływu  Układ chłodzenia  • W zamkniętym obiegu wodnym ze wszystkimi niezbędnymi przyłączeniami, wyposażony w przewody długości min. 20 m, umożliwiające instalację w innym pomieszczeniu niż spektrometr  Inne wymagania  • Możliwość sprzężenia spektrometru ICP-MS z technikami rozdziału, w tym z HPLC opisanym w niniejszym postępowaniu  • Oprogramowanie umożliwiające sterowanie chromatografem oraz zbieranie danych ze sprzężonych instrumentów.  • Oprogramowanie zapewniające zgodność z wymaganiami   CFR p.11 lub równoważną  Zestaw komputerowy i system operacyjny wymagania minimalne  • System operacyjny kompatybilny z podsiadanymi przez Zamawiającego systemami klasy Windows 11 64 bit PL w j. polskim lub angielskim  • Procesor – min. 5 rdzeniowy, karty sieciowe – min. 2, pamięć RAM – min. 16 GB, dysk twardy –min. 1 TB, napęd optyczny DVD+/-RW, porty USB – min. 6 , zintegrowana karta grafiki, klawiatura i mysz optyczna, monitor – 2 sztuki – nie mniejsze niż 23”  • Pakiet biurowy kompatybilny z posiadanymi przez Zamawiającego pakietami MS Office Professional PL – licencja jednostanowiskowa z możliwością przeniesienia na inny komputer  Oprogramowanie  • Oprogramowanie sterujące spektrometrem, kontrolujące   wszystkie elementy układu ICP – MS.  • Umożliwiające kontrolę parametrów pracy spektrometru z   poziomu komputera.  • System zabezpieczeń oraz monitoringu pracy urządzenia.  • Automatyczna optymalizacja spektrometru (autotune).  • Wbudowane algorytmy usuwania interferencji.  • Szeroki zakres możliwości raportowania, pozwalający na przygotowanie raportu wg projektu operatora.  • Kreator tworzenia metod , ułatwiający tworzenie metod dla   nowych i nieznanych próbek.  • Podgląd wyników oznaczeń w czasie rzeczywistym.  Wyposażenie dodatkowe  • Filtr gazu komorowego wraz z uchwytem naściennym oraz 1   zapasowy filtr  • Przewód stalowy kapilarny – min. 6 m  • Roztwór do strojenia spektrometru – min. 2 x 500 ml  • Zestaw wężyków do pompy perystaltycznej , po min. 12   sztuk do próbki, WW oraz ścieku  • Uszczelki stożków jeśli są wymagane– min. 6 sztuk  • Palnik 2,5 mm - min. 1 szt.  • Nebulizer niskoprzepływowy – min. 2 szt.  • Olej do pompy rotacyjnej – min 1 l  • Reduktor gazu kolizyjnego, oraz butla z gazem kolizyjnym o odpowiedniej czystości z dzierżawą na okres gwarancji  • Materiały do konserwacji stożków  • Zestaw stożków niklowych – min. 4 kpl.  • Probówki do autosamplera 50ml – min 1000 szt. 10-15 ml –   min 1000 szt.  • Obudowa wyciszająca pracę pompy wstępnej  • Kwas azotowy o czystości do analizy śladowej pierwiastków   – min. 5l  • Wzorce kalibracyjne wielopierwiastkowe i pojedyncze (min. As, Hg, Cd, Pb, Co, V, Ni, Tl, Au, Pd, Ir, Os, Rh, Ru, Se, Ag, Pt, Li, Sb, Ba, Mo, Cu, Sn, Cr ) – 1000 ppm o pojemności co najmniej 50 ml do techniki ICP-MS.  • Wzorce wewnętrzne, co najmniej do lekkich, średnich i   wysokich mas 1000ppm, min. 50 ml  • Kwas solny o czystości do analizy śladowej pierwiastków –   min. 2 l  • Deklaracja zgodności CE dostarczona wraz z urządzeniem |  |
| **3.** | **HPLC-DAD-MS: wysokosprawny chromatograf cieczowy z detekcją DAD i MS**  Pompa poczwórna  • pompa poczwórna z dwoma tłokami połączonymi szeregowo z własnym napędem o zmiennym  skoku i tworzeniem gradientu po stronie niskiego ciśnienia  • Zakres przepływu: 0,001 ml/min – 10 ml/min z krokiem co   0,001 ml/min;  • precyzja przepływu ≤ 0,07 % RSD  • dokładność przepływu ±1% lub ± 10 µL  • maksymalne ciśnienie pompy co najmniej 600 bar  • pompa zintegrowana z czterokanałowym degazerem   próżniowym  • zintegrowana nadstawka na rozpuszczalniki  • zestaw narzędzi do HPLC  • wyposażona w aktywną funkcję przemywania tłoków i   aktywny zawór wlotowy.  Detektor DAD  • dryft < 0.9 x 10-3 AU / h, przy 254 nm  • szumy < ± 0.7 x 10-5 AU, przy 254 nm  • zakres spektralny 190-950nm  • jednoczesny pomiar przy 8 długościach fali  • autokalibracja liniami deuterowymi, weryfikacja filtrem z   tlenku holmu  • częstotliwość zbierania danych 120 Hz  • programowalna szczelina : 1, 2, 4, 8, 16 nm  • matryca diodowa - 1024 diody  • szerokość diody ≤ 1nm  Detektor mas LC-MS  • detektor mas LCMS typu pojedynczy kwadrupol z pompą   turbo i pompą wstępną, o czułości:  1) S/N > 100 :1 (RMS) dla nastrzyku 1 pg rezerpiny   jonizacja pozytywna ESI SIM  2) S/N > 30 :1 (RMS) dla nastrzyku 1 pg rezerpiny jonizacja   pozytywna APCI SIM  • stabilność mas < 0,1 amu w ciągu 12 godz  • zakres mas: 10 – 2000 m/z  • szybkość skanowania minimum 10 400 u/sek  • zakres dynamiczny: 6 x 106  • czas przełączania polarności: 300 msec  • dokładność masowa: ± 0.005 u (Da)  • czas minimum SIM dwell time: 5 msec  • źródło jonizacji: ESI  Termostat kolumnowy  • termostat kolumnowy o zakresie temperatur: co najmniej od 10 °C poniżej temp otoczenia do  + 85 °C  • stabilność temperatury: ± 0.1 °C  • dokładność temperatury: ± 0.5 °C  • precyzja temperatury: 0.05 °C  • dwie niezależne strefy grzejne umożliwiające podgrzewania fazy ruchomej przed kolumną i jednocześnie chłodzenie jej za kolumną  • ilość kolumn: przynajmniej 4 kolumny o długości 300 mm   wraz z pre-kolumną  • wbudowany zawór przełączania kolumn sterowany z oprogramowania HPLC 2-pozycyjny, 6-portowy umożliwiający przełączanie pomiędzy 2 kolumnami.  Autosampler  • zakres ciśnienia pracy do 600 bar  • pojemność autosamplera 132 fiolki 2 mL  • zakres nastrzyku 0,1-100 uL  • precyzja nastrzyku: < 0.25% RSD  • błąd przenoszenia (carry over) 0.004 %  • minimalna objętość próbki - 1 uL z objętości 5 uL  • termostatowanie w zakresie 4-40 ˚C  • możliwość rozbudowy o wewnętrzny termostat na minimum   2 kolumny 30 cm  System kontroli i zbierania danych zestawu  • Stacja robocza typu PC o parametrach nie gorszych:  • system operacyjny 64 bitowy  • pakiet biurowy kompatybilny z oferowanym oprogramowaniem  • procesor min. 4 rdzeniowy o częstotliwości 3,0 GHz  • pamięć RAM 16 GB  • dysk twardy 256 GB SSD  • nagrywarka DVD-RW z oprogramowaniem umożliwiającym nagrywanie  • zintegrowana karta graficzna i sieciowa  • mysz optyczna  • klawiatura  • dwa monitory LCD min. - 23"  • oprogramowanie do pełnego sterowania zestawem (LC i MS) i obróbki danych z możliwością tworzenia bibliotek, umożliwiające automatyczną optymalizację parametrów pracy spektrometru mas dla danej metody oznaczania konkretnego związku  • współpraca chromatografu z komputerem poprzez złącze Ethernet (LAN);  **8. Wymagania dodatkowe odnośnie LCMS**  • możliwość rozbudowy o 4 sygnałowy detektor fluorescencyjny z szybkimi możliwościami skanowania online (bez zatrzymywania przepływu) i spektralną analizą danych podobnie jak DAD, o zakresie wzbudzenia 200 - 1200 nm oraz o zakresie emisji 200 - 1200 nm  • kolumna chromatograficzna C18 typu poroshell lub   równoważna  • dostępność części zamiennych min. 10 lat  • zasilacz awaryjny UPS - czas podtrzymania aparatu LCMSD   nie krótszy niż 10 minut  • generator azotu z wbudowanym kompresorem o wydajności   24 L/min:  - napięcie 230 V  - maksymalny przepływ - 24 l/min  - maksymalne ciśnienie – do 116 psi  - pobór energii <1,380VA  - temperatura robocza - od 5°C do 35°C  - cząstki <0.01μm  - wyloty gazu - 1 x 1/4” BSPP  - wymagania elektryczne - 50/60Hz, 6A |  |
| **4.** | **Mineralizator**   * + - * Posiadający wbudowane magnetrony o łącznej mocy użytkowej nie mniejszej niż 1800 Wat       * Niepulsacyjny sposób dostarczenia energii mikrofalowej w całym zakresie pracy       * Aktywny system kontroli mocy mikrofalowej w całym zakresie pracy typu PID       * System kontroli temperatury we wszystkich naczyniach, oparty o czujnik IR zapewniający odczyt od spodu naczyń do mineralizacji bez konieczności stosowania dodatkowych czujników np. termopary, światłowodu       * Minimum 16-pozycyjny rotor na naczynia średniociśnieniowe o pojemności co najmniej 100ml w całości wykonany z materiału inertnego (nieabsorbującego pola mikrofalowego)       * Zestaw 16 średniociśnieniowych naczyń do oferowanego rotora z wkładami wykonanymi z TFM (modyfikowany teflon) oraz osłonami wykonanymi z PEEK (polieteroeteroketon).       * Temperatura mineralizacji w oferowanych naczyniach co najmniej 240˚C       * Możliwość rozbudowy o co najmniej 40-pozycyjny rotor na naczynia od 50 ml do 60 ml * Komora wewnętrzna wykonana ze stali kwasoodpornej 316 pokryta wielowarstwowo teflonem, o objętości mieszczącej się w zakresie 50-60 litrów * Inertny moduł napędu rotora zapobiegający kontaktowi rotorów z komorą pieca w trakcie mineralizacji * Uchylne drzwi z przeszkleniem do łatwego podglądu wnętrza komory * System wyciągowy zintegrowany w mineralizatorze, odporny na korozję umożliwiający szybkie schłodzenie naczyń po mineralizacji w czasie nie dłuższym niż 20 minut * Wbudowany w mineralizator dotykowy panel kontrolny do sterowania pracą urządzenia * Oprogramowanie sterujące umożliwiające:   - programowanie i kontrolowanie parametrów takich jak: temperatura, czas oraz moc w trakcie całego procesu mineralizacji,  - zapis procedur użytkownika i ich archiwizację,  - wgrana biblioteka metod dla różnych typów próbek,  - automatyczny dobór dostarczanych mikrofal w celu   osiągnięcia zadanych parametrów metody,  - wyświetlanie indywidualnych temperatur naczyń w trakcie mineralizacji w postaci wykresu słupkowego,  - możliwość programowania metod wieloetapowych,  - możliwość pracy z metodykami typu jedno dotknięcie,  - informowanie o statusie urządzenia z komunikatami,   * język oprogramowania – polski lub angielski * System zabezpieczeń wyłączający proces mineralizacji w przypadku nieoczekiwanego zdarzenia np. otwarcia drzwi, reakcji egzotermicznej, awarii magnetronu * Zgodność z normą CFR lub równoważną * Zasilanie 230 V, 50 Hz * Deklaracja zgodności CE dostarczona wraz z urządzeniem * System kontroli ciśnienia maksymalnego w naczyniach umożliwiający automatyczne uwalnianie nadciśnienia bez konieczności przerywania procesu mineralizacji i ingerencji w naczynia, wykorzystujący śruby deflacyjne umieszczone na ramie, w której montuje się naczynia 100 ml * System automatycznego rozpoznawania używanego rotora  z naczyniami wraz z programem automatycznej kontroli systemu wykonywanej przed uruchomieniem procedury mineralizacji sprawdzającej status: wentylatora, czujnika temperatury, obrotu rotora, zamontowanego typu naczyń i mikrofal. * Dostępny z poziomu panelu sterowania (wyświetlacza) plik pomocy, w którym znajdują się informacje o systemie oraz graficzna instrukcja postepowania z naczyniami do mineralizacji * Opuszczanie rotora 16-pozycyjnego z naczyniami 100 ml odbywa się podczas zamykania drzwi komory, a podnoszenie podczas ich otwierania. |  |
| **5.** | **Waga analityczna**   * Umożliwiająca odczyt do 0,001 g * Umożliwiająca ważenie, co najmniej do 250 g * Posiadająca legalizację oraz świadectwo wzorcowania * Adiustacja wewnętrzna (automatyczna) * Złącza: USB, RS232, Ethernet (LAN) * Czas stabilizacji do 5 s * Opcje zgodności:  integralność danych, historia dziennika (zgodność z normą 21 CFR, część 11 lub równoważną), ochrona hasłem * Wskazówki dotyczące poziomowania |  |

*Formularz należy podpisać*

*kwalifikowanym podpisem elektronicznym*

podpisy osób/-y uprawnionych/-ej