**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 próżniZasilanie 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  niższejObszar 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 μsMinimalne 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 %  RSDSystem 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 przepływuUkład chłodzenia • W zamkniętym obiegu wodnym ze wszystkimi niezbędnymi przyłączeniami, wyposażony w przewody długości min. 20 m, umożliwiające instalację w innym pomieszczeniu niż spektrometrInne 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 komputerOprogramowanie• 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 ≤ 1nmDetektor 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 SIM2) 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: ESITermostat 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 cmSystem 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