**SAT.272.2.2023.AC** **Załącznik nr 2.1**

**Szczegółowy opis wymagań/parametrów technicznych**

**Spektrometr absorpcji atomowej**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Spektrometr absorpcji atomowej składający się z  układu dwóch modułów. Jeden pracujący w technice płomieniowej (przystosowany do pracy z roztworami wodno-kwaśnymi). Drugi pracujący z kuwetą grafitową z korekcją opartą na efekcie Zeemana. Oba moduły spektralne muszą być sterowane jednocześnie z poziomu dwóch komputerów z tego samego oprogramowania. | | |
| L.p. | Wymagane minimalne parametry techniczne | Spełnienie warunków  **TAK/NIE\*** |
| **I** | **Moduł do pracy techniką płomieniową** | |
| 1. | System dwuwiązkowy |  |
| 2. | Zakres spektralny nie węższy niż 185 - 900 nm |  |
| 3. | Monochromator o długości drogi optycznej nie mniej niż 25 cm |  |
| 4. | Szybkość skanowania monochromatora nie mniejsza niż 2000 nm/min |  |
| 5. | Siatka dyfrakcyjna nie mniej niż 1200 linii/mm |  |
| 6. | Fotopowielacz jako detektor |  |
| 7. | Deuterowa korekcja tła |  |
| 8. | Automatyczny wybór długości fali oraz szerokości szczeliny pomiarowej |  |
| 9. | Wybór szczeliny spektralnej w zakresie co najmniej 0.2 – 1.0 nm |  |
| 10. | Uchwyty na min. cztery lampy z katodą wnękową, każdy z wbudowanym, niezależnym zasilaczem |  |
| 11. | System rozpoznawania lamp kodowanych |  |
| 12. | Odczyt wiązki badanej i wiązki odniesienia w trakcie pomiaru z częstotliwością nie mniejszą niż 50Hz |  |
| 13. | Automatyczne przełączanie pomiędzy różnymi typami gazów |  |
| 14. | Programowalny system kontroli gazów |  |
| 15. | Palnik acetylen-powietrze o szczelinie 10 cm |  |
| 16. | Zapewniający szybką analizę wielopierwiastkową  (pomiar absorbancji wszystkich analizowanych pierwiastków w jednej próbce zanim nastąpi pomiar tych samych pierwiastków w próbce następnej, czas analizy do 10 pierwiastków w próbce w czasie poniżej 2 minut) |  |
| 17. | Komora mgielna przystosowana do pracy roztworami wodno-kwaśnymi |  |
| 18. | Zapewniający płynną regulację (zmianę) szybkości zasysania (przepływu) próbki |  |
| 19. | Możliwość współpracy z przystawką do generacji wodorków do pracy w trybie ciągłym (przepływowym). Przystawka wyposażona w kontrolery przepływu gazu nośnego, 3-kanałową pompę perystaltyczną, wymienny moduł reakcyjny. |  |
| 20. | Możliwość współpracy z systemem wprowadzania próbki opartym na dwóch pompach perystaltycznych umożliwiającym automatyczne:  - tworzenie krzywej kalibracyjnej z jednego wzorca  - rozcieńczanie próbek w trybie „on-line”  - dodatek standardu wewnętrznego |  |
| **II** | **Moduł do pracy techniką z atomizacją elektrotermiczną (kuweta grafitowa) musi posiadać:** | |
| 21. | System jednowiązkowy, wyposażony w kuwetę grafitową oraz programowalny autosampler |  |
| 22. | Zakres spektralny nie mniejszy niż 185-900 nm |  |
| 23. | Monochromator o długości drogi optycznej nie mniej niż 25 cm |  |
| 24. | Siatka dyfrakcyjna nie mniej niż 1200 linii/mm |  |
| 25. | Fotopowielacz jako detektor |  |
| 26. | Automatyczny wybór długości fali oraz szerokości szczeliny pomiarowej |  |
| 27. | Wybór szczeliny spektralnej w zakresie co najmniej 0.2 – 1.0 nm |  |
| 28. | Korekcja tła z wykorzystaniem efektu Zeemana |  |
| 29. | Kuweta grafitowa pracująca w zakresie temperatury pieca do min. 3000°C |  |
| 30. | Uchwyty na min. cztery lampy z katodą wnękową, każdy z wbudowanym, niezależnym zasilaczem |  |
| 31. | Wbudowany zasilacz umożliwiający pracę z co najmniej dwoma lampami o podwyższonej intensywności |  |
| 32. | System rozpoznawania lamp kodowanych |  |
| 33. | Regulowane natężenie pola magnetycznego w zakresie co najmniej 0,1 – 0,8 Tesli |  |
| 34. | Wbudowana kamera do podglądu wnętrza kuwety grafitowej (podczas etapu dozowania próbki, suszenia i pirolizy) |  |
| 35. | Komputerowe sterowanie przepływem gazów w kuwecie |  |
| 36. | Autosampler z tacą na co najmniej 50 próbek oraz nie mniej niż 5 pozycji na modyfikatory/wzorce z automatycznym dodawaniem modyfikatora matrycy i tzw. inteligentnym rozcieńczaniem (przygotowanie krzywej wzorcowej z jednego wzorca, samoczynny dobór rozcieńczenia przez system w przypadku próbek wykraczających poza zakres krzywej wzorcowej) |  |
| 37. | System usuwania oparów znad kuwety grafitowej z podłączeniem do istniejącej instalacji wyciągowej. |  |
| 38. | System wyposażony w lusterko z podświetleniem ułatwiającym podgląd portu nastrzykowego rurki grafitowej |  |
| **III** | **Wymagane wyposażenie oraz sterowanie modułami** | |
| 39. | Zapewniający sterowanie modułami oraz prowadzenie analiz w technice płomieniowej oraz kuwety grafitowej w tym samym czasie z poziomu jednego oraz dwóch komputerów z tego samego oprogramowania |  |
| 40. | Oprogramowanie sterujące modułami w języku polskim: 64-bitowe pracujące w środowisku Windows 10 Pro lub równoważne, umożliwiające pracę spektrometru we wszystkich trybach pracy (FAAS, ETAAS, HGAAS), monitorowanie i sterowanie wszystkimi funkcjami i parametrami aparatu, zbierające dane, dające możliwość wyboru algorytmu krzywej (co najmniej algorytm liniowy, kwadratowy), statystyczną kontrolę wyników i kalibracji, przygotowanie raportów, automatyczny dobór czasu integracji sygnału przy zadanym poziomie % RSD w technice płomieniowej, automatyczny dobór i optymalizacja programu temperaturowego kuwety grafitowej |  |
| 41. | Zestaw komputerowy do sterowania aparatem z nagrywarką CD/DVD +/-RW, procesor i5 lub wyższej klasy, pamięć operacyjna min. 16 GB, dysk twardy SSD o poj. min. 512 GB, min. 6 szt. portów USB wyprowadzonych na zewnątrz komputera, klawiatura USB, mysz laserowa USB, monitor min. 27 cale, system operacyjny Windows 10 Pro lub równoważny odpowiedni do zainstalowanego oprogramowania sterującego zestawem, drukarka laserowa czarno-biała, pakiet office lub równoważny |  |
| 42. | Cichy, bezolejowy kompresor powietrza do techniki płomieniowej |  |
| 43. | Zamknięty system chłodzenia do kuwety grafitowej z obiegiem wymuszonym z cyfrową kontrolą temperatury |  |
| 44. | - Zestaw kodowanych lamp pierwiastkowych:  1 lampa katodowa HCL wielopierwiastkowa o podwyższonej intensywności - Pb/Cd  - Zestaw kodowanych lamp pierwiastkowych:  9 lamp katodowych HCL jednopierwiastkowych - Fe, Mn, As, Se, Cr, Ni, Cu, Mg, Sb |  |
| 45. | Kuwetki grafitowe pokrywane pirolitycznie: nie mniej niż 20 szt. Naczynka 2 ml do autosamplera: nie mniej niż 2000 szt.  Naczynia na wzorce/modyfikatory do autosamplera: nie mniej niż 10 szt. Wymienna kapilara próbkująca autosamplera:  nie mniej niż 5 szt. |  |
| 46. | Przewody elastyczne do podłączenia gazów |  |
| **IV** | **Wymagania ogólne:** | |
| 47. | Dostawa fabrycznie nowego przedmiotu zamówienia pod wskazany adres oraz instalacja i uruchomienie w laboratorium Zamawiającego (sprzęt fabrycznie nowy z bieżącej produkcji producenta rok produkcji 2023 – aktualnie oferowany model) |  |
| 48. | Musi obejmować podłączenie do istniejącej instalacji wyciągowej oraz gazowej (acetylen, argon) dostępnej w laboratorium |  |
| 49. | Minimum 24 miesięczna gwarancja |  |
| 50. | Autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na terenie Polski (serwis świadczony w siedzibie Zamawiającego), posługujący się biegle językiem polskim. |  |
| 51. | Wymagania serwisowe w okresie gwarancji:  - rozpoczęcie naprawy w miejscu instalacji w ciągu 48-godzinnego czasu reakcji  - naprawa lub wymiana wadliwych części lub układów w ciągu 2 tygodni od formalnego zgłoszenia usterki  Wymagania serwisowe po okresie gwarancji:  - 48-godzinny czas reakcji serwisu na zgłoszenie  -10-letni okres dostępności części zamiennych od upływu terminu gwarancji |  |
| 52. | Bezpłatny przegląd serwisowy w okresie gwarancji  zgodnie z zaleceniami producenta |  |
| 53. | Szkolenie 2 etapowe minimum 5 dniowe:  - 3 dni szkolenia z obsługi spektrometru i oprogramowania w siedzibie zamawiającego na zainstalowanym sprzęcie,  - 2 dni szkolenia aplikacyjnego prowadzonego przez specjalistę w dziedzinie absorpcji atomowej w siedzibie zamawiającego na zainstalowanym sprzęcie.  Szkolenie aplikacyjne zakończone certyfikatem. Możliwość dowolnego wykorzystania szkoleń w terminach wcześniej ustalonych z Zamawiającym |  |
| 54. | Instrukcja obsługi całego systemu z komputerem i oprogramowaniem w języku polskim i angielskim |  |
| 55. | Termin dostawy do 90 dni od daty zawarcia umowy |  |
| 56. | Certyfikaty CE na oferowane urządzenia |  |
| 57. | Certyfikat serii ISO 9001 |  |

*Data;* *kwalifikowany podpis elektroniczny*