

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**I. Spektrometr absorpcji atomowej (AAS) z atomizacją płomieniową oraz piecem grafitowym wraz z autosamplerem do pieca grafitowego oraz z integralnym wyposażeniem dodatkowym (systemem generacji wodorków i zimnych par rtęci) o parametrach i konfiguracji nie gorszej niż:**

1. Dwuwieżkowy spektrometr absorpcji atomowej:
  - pracujący w wariantach: atomizacji płomieniowej (FAAS) i atomizacji elektrotermicznej w piecu grafitowym (GFAAS),
  - umożliwiającą automatyczną analizę wielopierwiastkową
  - wyposażony w minimum 6-pozycyjny, sterowany z komputera, zmieniacz lamp z minimum 6 niezależnymi zasilaczami,
  - wyposażony w **podwójny** monochromator zapewniający uzyskanie odwrotnej dyspersji liniowej nie gorszej niż **0.5nm/mm**, pracujący w zakresie spektralnym **180-900 nm** z fotonowielaczem jako detektorem,
  - z komputerowym ustawianiem szczeliny spektralnej, zapewniającym wybór jednej z kilku dostępnych stałych szczelin: **0,1; 0,2; 0,5; 1,0** nm,
  - z automatyczną adjustacją lamp w wiązce optycznej, automatycznym rozpoznawaniem lamp kodowanych, ustawianiem długości fali z poziomu oprogramowania i automatycznym wyszukiwaniem maksimum energii,
  - jeden aparat umożliwiający pracę 2 technikami AAS z obligatoryjnie zainstalowanymi na stałe atomizerami: elektrotermicznym (GFAAS) i płomieniowym (FAAS), co umożliwi pracę w wariacie: płomień-kuweta, bez rekonfiguracji aparatu.
2. Elektroniczna modulacja lamp.  
Zamawiający nie dopuszcza układu z mechaniczną modulacją lamp, tj. "chopperem".
3. Komputerowe sterowanie przepływem gazów umożliwiające automatyczny dobór stechiometrii płomienia.
4. Korekcja tła:

Płomień:

- korekcja z wykorzystaniem lampy deuterowej w zakresie 180-430 nm.

Piec grafitowy:

- korekcja oparta o poprzeczny efekt Zeemana.
- korekcja z wykorzystaniem lampy deuterowej w zakresie 180-430 nm.
- możliwość stosowania obu korekcji tła (Zeemana/D<sub>2</sub>) w ramach jednej analizy.

Nie dopuszcza się wykorzystania w w/w rozwiązaniach lampy deuterowej z katodą wnękową (HCL).

5. Palnik uniwersalny do wszystkich typów płomienia i komora mgielna z wyposażeniem umożliwiającym pracę z płomieniem acetylenowo-powietrznym i podtlenkowym.
6. Komputerowe ustawianie wysokości palnika z możliwością jej automatycznej optymalizacji dla analiz wielo-pierwiastkowych.
7. Możliwość skręcania palnika do 90°.
8. Teflonowa kulka rozpryskowa.
9. Piec grafitowy pracujący w zakresie temperatur do **min. 3000° C**, wyposażony w optyczny czujnik do sterowania temperaturą kuwety grafitowej, z podgrzewaniem wzdłuż osi optycznej kuwety.
10. Komputerowe sterowanie przepływem gazów w kuwecie, niezależne od przepływu gazu omywającego kuwetę z zewnątrz.
11. Możliwość stosowania gazów alternatywnych (w tym: wodór, powietrze, metan) o regulowanym przepływie.
12. Zamknięty układ chłodzenia z wbudowanym agregatem chłodniczym o mocy co najmniej 900W w temp. 20°C z cyfrową kontrolą temperatury.

13. Podajnik próbek do pieca grafitowego min. 60-pozycyjny.
14. Wbudowana kamera telewizyjna do obserwacji wnętrza kuwety grafitowej.
15. Funkcje podajnika próbek:
  - automatyczne dodawanie modyfikatorów matrycy,
  - automatyczne rozcieńczenie reagentów (przygotowanie krzywej wzorcowej z jednego roztworu standardu),
  - zagęszczanie próbek przez wielokrotny nastrzyk,
  - nastrzyk do podgrzanej rurki,
  - specjalne tryby pobierania roztworu (np. wolniejsze zasysanie i nastrzykiwanie dla roztworów o wysokiej lepkości),
  - samoczynny dobór rozcieńczenia przez system w przypadku próbek wykraczających poza zakres krzywej wzorcowej,
  - możliwość stosowania kubeczków o zmniejszonej objętości (<1 ml).
16. Automatyczny system generacji wodorków z niezbędnym wyposażeniem i materiałami zużywalnymi.
17. System ma mieć możliwość dalszej rozbudowy przez dodanie, sterowanego przez oprogramowanie aparatu, certyfikowanego urządzenia do automatycznej walidacji spektrometru (kwalifikacja operacyjna OQ) umożliwiającego: bezobsługowy, automatyczny pomiar takich parametrów jak: dokładność długości fali, rozdzielczość monochromatora, dokładność fotometryczna, stabilność fotometryczna, dokładność korekcji tła, ustawienie polaryzatora, powtarzalność ustawienia polaryzatora, generujący końcowy raport wraz z oceną o dopuszczeniu lub odrzuceniu (pass/fail) uzyskanych wyników.
18. Zestaw komputerowy:
  - procesor – min. 2 rdzeniowy, pamięć – min. 4GB, porty – 4xUSB, dysk – min. 500GB, napęd – Blu Ray SATA z oprogramowaniem, klawiatura przewodowa standardowa USB, mysz optyczna przewodowa standard USB, monitor LCD 22" o rozdzielczości 1920x1080, drukarka A4 laserowa z obsługą sieci;
  - oprogramowanie MS WINDOWS 7 64bit Professional OEM; MS OFFICE 2010 Professional MOLP PL;
  - oprogramowanie sterujące aparatem – **w języku polskim we wszystkich trybach pracy: FAAS, ETAAS, HGAAS, CVAAS**, pracujące w systemie WINDOWS Professional.
19. Wymagane wyposażenie:
  - kompresor powietrza,
  - reduktory na acetylen, argon, podtlenek azotu, wraz z węzami zasilającymi
  - zestaw wężyków do zasysania próbek - min. 6m,
  - rurki grafitowe:
    - a) elektrografitowe min. 20 szt.,
    - b) o przedłużonej trwałości min 10 szt.,
    - c) o przedłużonej trwałości z wbudowaną platformą L'vova w kształcie litery omega min. 10szt.,
  - zapasowe kontakty grafitowe min. 2 szt.,
  - kapilarne końcówki podajnika próbek (min. 10 szt.),
  - polipropylenowe naczynka na próbki do autosamplera – min. 1000 szt.,
  - polipropylenowe naczynka na reagenty do autosamplera – min. 50 szt.
20. Zestaw kodowane lampy pierwiastkowe HCL do oznaczeń następujących pierwiastków: Na/K, Ca/Mg.
21. Port USB do komunikacji z komputerem zainstalowany w spektrometrze.
22. Instalacja spektrometru wraz z przystosowaniem systemu wyciągu spalin.
23. Gotowe roztwory wzorcowe w odniesieniu do SRM z NIST o pojemności 500cm<sup>3</sup> jednopierwiastkowe: Al, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Hg, Se, Sn, Ni, Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, V oraz wzorzec PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.
24. Bufory spektroskopowe:
  - Chlorek ceszowy i azotan glinowy, roztwór buforowy według Schuhknechta i Schinkela do oznaczania litu, potasu i sodu metodą spektrometrii płomieniowej – 1dm<sup>3</sup>,
  - Chlorek cezu i chlorek lantanu, roztwór buforowy według Schinkela do spektroskopii absorpcji atomowej – 1dm<sup>3</sup>.

25. Zestaw pipet automatycznych:
- o zmiennej pojemności w zakresach 10-100, 100-1000, 1000-10000 mikrolitrów wyposażonych w statyw, końcówki i pudełka do ich przechowywania,
  - jednomiarowa o pojemności 10 ml plus zestaw 120 końcówek w pudełkach.
26. Modyfikatory matrycy w analizie GFAAS:
- modyfikator palladowy  $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2$  50 ml,
  - modyfikator wodorofosforan amonu (czystość odpowiadająca: Merc Suprapur) 50,
  - modyfikator azotan magnezu czystość odpowiadająca: Merc Suprapur) 50g.
27. Odczynniki do przygotowania próbek (czystość odpowiadająca : Merc Suprapur):  $\text{HCl}$ -2dm<sup>3</sup>,  $\text{HNO}_3$ -2dm<sup>3</sup>,  $\text{HF}$ -0,5dm<sup>3</sup>,  $\text{H}_2\text{O}_2$ -0,25dm<sup>3</sup>.
28. Odczynniki do analizy technikami HGAAS i CVAAS:
- Borowodurek sodowy ( $\leq 0.00001\%$  Hg) – 100 g,
  - Chlorek cyny(II), dihydrat ( $\leq 0.000001\%$  Hg) – 250 g,
  - Chlorek hydroksyloamoniowy ( $\leq 0.000001\%$  Hg) – 250 g,
  - Nadmanganian potasowy ( $\leq 0.000005\%$  Hg) – 1 kg,
  - Aminotiomocznik (odpowiadający czystości puriss. p.a SigmaAldrich) – 100 g,
  - Wodorotlenek sodu (odpowiadający czystości puriss. p.a SigmaAldrich) – 1 kg.
29. Certyfikowane materiały odniesienia:
- NIST-1643e – 250 ml,
  - NIST-1515 – 50 g,
  - NIST-2711 – 50 g,
  - NCS-DC70313 – 60 g,
  - NWWQB-1 - 100 g.
30. Kolby miarowe z tworzywa PMP z korkami o poj. 50cm<sup>3</sup>, klasa A – 10szt.

## II Zestaw 14 kodowanych lamp do oznaczeń poszczególnych pierwiastków metodą spektrometrii absorpcyjnej AAS.

31. Zestaw kodowanych lamp pierwiastkowych HCL do oznaczeń następujących pierwiastków: Al, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Hg, Se, Sn, Ni, V, P, kompatybilnych z oferowanym spektrometrem absorpcji atomowej (AAS) potwierdzonym przez autoryzowany serwis.

Niespełnienie któregoś z powyższych parametrów będzie skutkowało odrzuceniem oferty. Urządzenie powinno być wyposażone we wszystkie niezbędne elementy (przyłącza, kable itp.) potrzebne do jego uruchomienia i pracy u odbiorcy do celu dla którego jest zakupywane, bez konieczności zakupu dodatkowych elementów przez zamawiającego.

### Inne wymagania:

32. Gwarancja minimum 12 miesięcy liczona od daty podpisania bezusterkowego protokołu odbioru – dotyczy aparatu. Bezpłatny serwis gwarancyjny obejmujący części zamienne i robociznę.
33. Warunki gwarancji na lampy: Gwarancja na lampy wynosi minimum 24 miesiące lub minimalnie 4000 mAh ( w zależności co pierwsze nastąpi). Wymiana gwarancyjna lampy odbywa się na koszt Wykonawcy. Wykonawca pokrywa wszelkie koszty transportu z tym związane. Czas wymiany lampy na nową wynosi maksymalnie 2 tygodnie. Okres gwarancji na wymienioną lampę rozpoczyna swój bieg od daty wymiany lampy i jest równy minimum 24 miesiącom lub minimalnie 4000 mAh licząc od dnia dostarczenia nowej lampy.
34. Rękojmia: minimum 12 miesięcy.
35. Wykonawca przeprowadzi bezpłatne, 3 dniowe szkolenie dla osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie użytkowania i obsługi sprzętu. Szkolenie zostanie przeprowadzone w miejscu użytkowania sprzętu.
36. Wykonawca zapewni, oprócz standardowego szkolenia z obsługi aparatu podczas instalacji, bezpłatne dodatkowe 3-dniowe szkolenie w terminie pierwszych sześciu miesięcy po uruchomieniu sprzętu. Dokładny termin zostanie ustalony z zamawiającym.
37. 1 egzemplarz instrukcji obsługi sprzętu w języku polskim, w formie papierowej.