

## **Opis przedmiotu zamówienia – specyfikacja techniczna**

**Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego węgla w metanie i ditlenku węgla, Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego wodoru i tlenu w próbkach wody z akcesoriami, Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego azotu oraz tlenu w tlenku diazotu.**

### **1. Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego węgla w metanie i ditlenku węgla.**

Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego węgla w metanie i ditlenku węgla z akcesoriami do:

- preparacji materii organicznej do analizy próbek stałych metodą spalania typu flash
- analiz rozpuszczonych form organicznych i nieorganicznych węgla w wodzie

Możliwość szybkiej analizy składu izotopowego węgla w metanie oraz ditlenku węgla przy ciągłym pobieraniu powietrza.

**Zasada pomiaru** oparta na technice strat we wnęce optycznej - CRDS

Spektrometr powinien zapewniać możliwość pracy w 3 trybach pomiarowych:

1. dla wysokich stężeń, CO<sub>2</sub> - co najmniej 2000 - 4000ppm
2. dla niskich stężeń, CO<sub>2</sub> - od co najmniej 200 ppm.
3. tryb z zastosowaniem azotu jak gazu nośnego dla zakresu, CO<sub>2</sub> co najmniej 380 ÷ 2000 ppm.

**Zakres pomiarowy dla CH<sub>4</sub> :**

Tryb wysokiej precyzji: co najmniej 1,8 - 12 ppm

Tryb szerokiego zakresu dynamiki co najmniej: 10 - 500 ppm

**Precyzja pomiaru dla δ<sup>13</sup>C - CO<sub>2</sub>: < 0.16 ‰**

**Precyzja pomiaru dla δ<sup>13</sup>C - CH<sub>4</sub>:**

Tryb wysokiej precyzji: < 1,15 ‰

Tryb szerokiego zakresu dynamiki: < 0,55‰

**Prędkość przepływu próbki:** <50 sccm przy 760 Torr

**Stabilizacja temperatury we wnęce:** Nie gorsza niż 0,005 °C

**Stabilizacja ciśnienia we wnęce:** Nie gorsza niż 0,0002 atm

**Zakres temperatur mierzonej próbki:** Co najmniej -10 do 45°C

**Ciśnienie próbki:** 40-133 kPa

**Akcesoria:**

- pompa zewnętrzna dedykowana do urządzenia,
- moduł do podawania próbek z woreczków lub strzykawek o objętości od 20 ml.
- moduł automatycznego spopielania próbek stałych z automatycznym podajnikiem, co najmniej 30 poz.
- moduł do przygotowania próbek do analizy rozpuszczonych form organicznych i nieorganicznych węgla z automatycznym podajnikiem, co najmniej 30 poz.
- układ sprzęgający oba moduły ze spektrometrem
- multiport umożliwiający przełączanie strumieni gazów do analizy, co najmniej 16 kanałowy.

**Układy wejścia/wyjścia:** RS-232, Ethernet, USB

**Zasilanie:** 230V, 50Hz,

**Oprogramowanie:** Software dla analizy i przechowywania danych

## 2. Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego wodoru i tlenu w próbkach wody.

**Zasada pomiaru** oparta na technice strat we wnęcie optycznej

Moduł (spektrometr) musi zapewniać równoczesny pomiar pełnego składu izotopowego ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^{17}\text{O}$ ) oraz wyznaczenie tzw. nadmiaru  $^{17}\text{O}$  ( $^{17}\text{O}$ -excess) w próbkach wody, zarówno w fazie ciekłej jak i gazowej (próbki powietrza atmosferycznego zawierające parę wodną).

Moduł (spektrometr) powinien zapewniać możliwość pracy w dwóch trybach pomiarowych:

1. tryb pomiaru  $\delta^2\text{H}$  i  $\delta^{18}\text{O}$
2. tryb pomiaru pełnego składu izotopowego ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^{17}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ -excess)

Moduł (spektrometr) powinien być wyposażony w oprogramowanie do identyfikacji i sygnalizowania interferencji spektralnych związanych z obecnością substancji organicznych w próbkach wody.

Wymagana gwarantowana precyzja ( $1\sigma$ ) analiz izotopowych próbek ciekłych:

$\delta^2\text{H}$  -  $\leq 0,1 \text{ ‰}$

$\delta^{18}\text{O}$  -  $\leq 0,025 \text{ ‰}$

$\delta^{17}\text{O}$  -  $\leq 0,025 \text{ ‰}$

$^{17}\text{O}$ -excess -  $\leq 0,015 \text{ ‰}$

Moduł (spektrometr) powinien być wyposażony w następujące urządzenia peryferyjne:

1. zautomatyzowany moduł wejściowy do przeprowadzania prób ciekłych do formy pary wodnej, wraz z układem umożliwiającym analizę próbek wody o podwyższonym zasoleniu.
2. automatyczny podajnik, co najmniej 20 poz.
3. układ umożliwiający automatyczną standaryzację pomiarów składu izotopowego atmosferycznej pary wodnej poprzez wykorzystanie standardów ciekłych.

**Układy wejścia/wyjścia:** RS-232, Ethernet, USB

**Zasilanie:** 230V, 50Hz,

**Spójne oprogramowanie:** Software dla analizy i przechowywania danych

## 3. Moduł analizatora (spektrometr) składu izotopowego azotu oraz tlenu w tlenku diazotu.

Moduł (spektrometr) musi zapewniać równoczesny pomiar pełnego składu izotopowego  $\delta^{15}\text{N}$  i  $\delta^{18}\text{O}$  w  $\text{N}_2\text{O}$  przy ciągłym pobieraniu powietrza.

**Zasada pomiaru** oparta na technice strat we wnęcie optycznej w widmie średniej podczerwieni

**Precyzja pomiaru**  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{15}\text{N}\alpha$ ,  $\delta^{15}\text{N}\beta$   $< 0,5 \text{ ‰}$

**Precyzja pomiaru**  $\delta^{18}\text{O}$   $< 0,7 \text{ ‰}$  (dla czasu integracji max. 10-min.).

Natężenie przepływu próbki  $< 50 \text{ sccm}$  przy 760 Torr,

Ciśnienie próbki 300 do 1000 Torr (40 do 133 kPa)

Wilgotność próbki 0–2% v  $\text{H}_2\text{O}$  (18 °C punktu rosy) bez kondensacji

Temperatura 15 do 35 °C (praca) -10 do 50 °C (przechowywanie) temperatura

Wilgotność (otoczenia)  $< 99\%$  wilgotność względna bez kondensacji

**Układy wejścia/wyjścia:** RS-232, Ethernet, USB,

**Zasilanie:** 230V, 50Hz,

**Oprogramowanie:** Software dla analizy i przechowywania danych

**4. Wymagania ogólne (dotyczy pkt.1,2,3).**

**Wykonanie przyłącza gazów nośnych do istniejącej instalacji gazowej** znajdującej się w pomieszczeniu obok (ok.15 m), zapewniającego prawidłowe funkcjonowanie spektrometrów.

**Materiały zużywalne i wzorce** niezbędne do uruchomienia i przetestowania całego sytemu pomiarowego.

**Gwarancja:** Co najmniej 12 miesięcy, zgodnie z ofertą wykonawcy.

**Dokumentacja techniczna:**

Wraz ze sprzętem będą dostarczone:

Instrukcja montażowa

Instrukcja obsługi i konserwacji w języku polskim lub angielskim.

Wykonawca zobowiązany jest do dostosowania dostarczonego sprzętu do pracy przez osoby z niepełnosprawnością ruchową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć sprzęt do Instytutu Nauk Geologicznych we Wrocławiu przy ul. Cybulskiego 32 III p. a następnie zainstalować i uruchomić

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia podstawowego i aplikacyjnego 3 pracowników w zakresie pełnej obsługi sprzętu.