

NOTA APLIKACYJNA

Instrukcja
dla metody Exaqua
Z231L Amoniak NH₄
Ultra niski zakres
Woda morską

Exaqua



Instrukcja dla metody Exaqua
Z231L Amoniak NH₄
Ultra niski zakres
Woda morską

WPROWADZENIE

Amoniak to produkt uboczny przemiany materii, powstający w wyniku rozkładu azotu organicznego. Choć jego występowanie jest naturalnym zjawiskiem, amoniak jest związkiem toksycznym dla ryb i należy utrzymywać jego poziom jak najbliższy 0 ppm. Na poziomie śladowym źródłem amoniaku może być nawet otaczające próbkę powietrze. Wykonując pomiar w pomieszczeniu gdzie jest więcej ludzi zaobserwowane może zostać wyższe stężenie amoniaku.

Exaqua oferuje metodę **Z231 Amoniak całkowity NH₄, woda morską** o zakresie 0,1 - 3 ppm i rozdzielczości 0,05 ppm. Aby umożliwić pomiary w jak najniższym zakresie powstała metoda **Z231L Amoniak całkowity NH₄, Ultra niski zakres, woda morską** przeznaczona dla zaawansowanych użytkowników, wykorzystująca zestaw odczynników Z231 oraz alternatywną procedurę.

Niski próg detekcji pozwala na oznaczenie nawet 25 ppb amoniaku z rozdzielczością 10 ppb. Metoda Z231L Amoniak NH₄, Ultra niski zakres, woda morską została przetestowana na różnych wodach morskich. Metoda została skalibrowana przy użyciu roztworów wzorcowych amoniaku oraz syntetycznej wody morskiej pozbawionej amoniaku.

Exaqua
fotometr odkryty na nowo

1. SPECYFIKACJA

Opis:	Test do oznaczania amoniaku całkowitego w wodzie morskiej na poziomie śladowym
Zakres:	25 – 300 ppb
Błąd pomiarowy:	±10 ppb ± 10% dla wyników poniżej 100 ppb, wyświetlana rozdzielczość wynosi 0,1 ppb, dla wyników powyżej 100 ppb, wyświetlana rozdzielczość wynosi 1 ppb
Długość fali:	610 nm
Zestaw odczynników:	Nr kat. 8231

2. WYKONANIE TESTU NA ŚLADOWE ILOŚCI AMONIAKU W WODZIE MORSKIEJ

2.1 WYMAGANE ODCZYNNIKI I AKCESORIA

- » Odpowiednio skalibrowana metoda użytkownika

Instrukcja przygotowania metody użytkownika, zob. [Rozdział 3](#).

- » Zestaw odczynników Exaqua Z231 Amoniak całkowity NH₄ Woda morska
- » Niska lub wysoka fiolka Exaqua

Fiolka niska – nr kat. 8000.000
Fiolka wysoka – nr kat. 8000.001

- » Przyrząd do mierzenia czasu

Uwaga:

Test do pomiaru śladowych ilości amoniaku według metody Z231L wykorzystuje takie same odczynniki jak w przypadku standardowej metody Exaqua Z231, należy jednak pamiętać, że procedura oraz ilości dodawanych odczynników są inne dla obydwu metod.

2.2 PROCEDURA WYKONANIA TESTU:

1. Przygotuj zestaw odczynników Exaqua **Z231 Amoniak całkowity NH₄, woda morska**, dowolną fiolkę oraz stoper.
2. Przepłucz fiolkę badaną wodą i wytrząśnij pozostałości wody.
3. Dodaj do fiolki 5 ml badanej wody.
4. Umieść fiolkę w gnieździe fotometru i wciśnij **ZERO**.
5. Dodaj 10 kropli **Odczynnika NH₄-1** i wymieszaj.
6. Dodaj 5 kropli **Odczynnika NH₄-2** i wymieszaj.
7. Dodaj 13 kropli **Odczynnika NH₄-3**.
8. Zakręć fiolkę, zamieszaj zawartość i umieść próbkę w całkowicie zaciemnionym miejscu. Rekomendowane jest umieszczenie fiolki w opakowaniu od odczynników Exaqua i zamknięcie wieczka.
9. Pozostaw próbkę w ciemności na **30 minut**. Po upływie tego czasu próbka jest gotowa do zmierzenia.
10. Umieść fiolkę w gnieździe fotometru i wciśnij

klawisz **MEAS**, aby zmierzyć stężenie amoniaku.

Uwaga:

Czasami po dłuższym czasie bezczynności fotometr może poprosić o odświeżenie zera. Z tego powodu zalecane jest przygotowanie dodatkowej czystej fiolki zawierającej 5 ml badanej, nieprzereagowanej wody aby móc szybko zmierzyć zero na nowo i dokonać pomiaru.

2.3 UWAGI DO METODY

- » Na poziomie śladowym źródłem amoniaku może być nawet otaczające próbkę powietrze. Wykonując pomiar w pomieszczeniu gdzie jest więcej ludzi zaobserwowane może zostać wyższe stężenie.
- » Zasolenie wody wpływa na odczyt stężenia. W przypadku akwariów odbiegających poziomem zasolenia od typowych akwariów morskich należy zastosować korektę zasolenia opisaną w dalszej części tego dokumentu.

2.4 POTENCJALNE CZYNNIKI ZAKŁÓCAJĄCE

zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura	może prowadzić do zafałszowania wyników należy zadbać, aby temperatura roztworów oraz odczynników była równa lub bliska 25°C
zawartość fosforanów	może zaniżać wyniki
wysoka zawartość magnezu (Mg)	powyżej 2000 ppm może powodować wytrącanie się osadu
wysoka zawartość wapnia (Ca)	powyżej 600 ppm może powodować wytrącanie się osadu
kontakt ze światłem zewnętrznym w trakcie pomiaru	może wpływać na zmianę barwy roztworu pogarszając powtarzalność i dokładność pomiaru

2.5. SKRÓCONA INSTRUKCJA TESTU

KROK 1	Pobierz 5 ml próbki wody
KROK 2	Pomiar zera (klawisz ZERO)
KROK 3	Odczynnik NH ₄ -1 10 kropli mieszaj
KROK 4	Odczynnik NH ₄ -2 5 kropli mieszaj
KROK 5	Odczynnik NH ₄ -3 13 kropli mieszaj
KROK 6	Umieść w pudełku
KROK 7	Czekaj 30 minut
KROK 8	Pomiar właściwy (klawisz MEAS)

3. PRZYGOTOWANIE WŁASNEJ METODY UŻYTKOWNIKA Z231L


3.1 WYMAGANE ODCZYNNIKI I AKCESORIA

- » Zestaw odczynników Exaqua Z231 Amoniak całkowity NH₄ Woda morska
- » Zestaw kalibracyjny do metody Z231L (nr kat. 8232)

Skład zestawu nr kat. 8232:

- ✓ Odczynnik cal-1 - 10 ml na jedną kalibrację
- ✓ Odczynnik cal-2 - 0,25 ml na jedną kalibrację
- ✓ Strzykawka 1 ml
- ✓ Fiolka (3 szt.)

3.2 UTWORZENIE NOWEJ METODY UŻYTKOWNIKA LUB EDYCJA ISTNIEJĄCEJ


1. Wciśnij klawisz **Home**  na klawiaturze fotometru, aby przejść do sekcji **MENU GŁÓWNE**.
2. Wybierz z wyświetlanej listy **Metody**, a następnie **metody użytkownika**.
3. W menu edycji wybranej metody użytkownika wprowadź następujące parametry:

name:	nazwa dowolna, sugerowana: Z231L NH ₄ LR sxx.xx Marine (gdzie xx.xx oznacza serię zestawu odczynników)
unit:	ppb
wavelength:	610 nm
abs0:	Wynik z pomiaru absorbancji na fiolce #1
conc0:	0
abs1:	wynik z pomiaru absorbancji na fiolce #2
conc1:	500

3.3 POMIARY ABSORBANCJI DO METODY UŻYTKOWNIKA

Aby uzyskać wartości absorbancji do metody użytkownika Z231L należy postępować zgodnie z poniższą procedurą.

1. Przygotuj 3 fiolki.
2. Dodaj 5 ml **Odczynnika cal-1** do **pierwszej** fiolki.
3. Dodaj 5 ml **Odczynnika cal-1** do **drugiej** fiolki.
4. Dodaj 0,25 ml **Odczynnika cal-2** do **drugiej** fiolki i wymieszaj.
5. Dodaj 5 ml **wody demineralizowanej** do **trzeciej** fiolki.
6. Fiolki pierwszą i drugą przeprowadź przez **kroki 5-9** procedury wykonania testu opisanej w **punkcie 2.2 rozdz. 2**.
7. Po upływie **30-minutowego** czasu reakcji wyjmij fiolki z pudełka.
8. Wejdź do menu edycji metody użytkownika, przejdź do pozycji **abs0** i wybierz przycisk **MEAS** aby otworzyć okno pomiaru absorbancji.

9. Umieść **trzecią** fiolkę (zawierającą wodę demineralizowaną) w gnieździe fotometru i wciśnij klawisz **ZERO**.
10. Umieść pierwszą fiolkę w gnieździe fotometru i wciśnij klawisz **MEAS**.
11. Wybierz **SEL** aby przenieść uzyskany wynik do metody użytkownika. Jeśli coś poszło nie tak, wciśnij klawisz **EXIT** aby wyjść, lub **MEAS** aby zmierzyć absorbancję roztworu ponownie. Po zakończeniu pomiaru wyjmij fiolkę z gniazda fotometru.
12. Wartość w pozycji **conc0** pozostaw równą **0.000**.
13. Przejdź do pozycji **abs1** i wybierz przycisk **MEAS**, aby otworzyć okno pomiaru absorbancji.
14. Umieść **drugą** fiolkę w gnieździe fotometru i wciśnij klawisz **MEAS**.
15. Po przeniesieniu uzyskanego wyniku do pozycji **abs1**, przejdź do pozycji **conc1**, wybierz **EDIT** i ustaw wartość stężenia na **500**. Zatwierdź przyciskiem **ENTER**.
16. Na koniec zapisz metodę użytkownika wychodząc z menu edycji wciskając klawisz przyciskiem **Home** . Do edycji metody można powrócić ponownie w dowolnej chwili.

4. WPŁYW ZASOLENIA NA ODCZYT

Metoda Z231L Amoniak NH₄ Ultra niski zakres, Woda morska została zoptymalizowana do badania próbek wody morskiej o zasoleniu około 28 - 33 ppt. Pomiaru wody o niższych wartościach zasolenia mogą skutkować fałszywie zaniżonymi odczytami. Z tego powodu zaleca się zastosowanie korekty zasolenia badając stężenie amoniaku w próbkach wody o niskim zasoleniu przy użyciu metody Exaqua NH₄ Low Range Marine.

4.1 KOREKTA ZASOLENIA

Korektę zasolenia przygotowuje się na gotowej metodzie użytkownika. Do wykonania korekty potrzebny jest jeden dodatkowy pomiar. Należy postępować zgodnie z poniżej podaną procedurą.

1. Ustaw fotometr na przygotowaną wcześniej metodę użytkownika do pomiaru śladowych zawartości amoniaku w wodzie morskiej Z231L (zob. [Rozdział 3.2](#)).
2. Przygotuj jedną fiolkę.
3. Dodaj do fiolki 5 ml wody demineralizowanej.
- 5 Wykonaj pomiar postępując zgodnie z punktami **4-10** procedury pomiaru opisanej w **punkcie 2.2 rozdz. 2**. Fotometr wyświetli ujemną zawartość amoniaku, wskazuje to najbardziej ekstremalny przypadek efektu zasolenia. Należy zanotować uzyskaną wartość - w dalszej części dokumentu wartość ta nazywana będzie „**odczyt zero**” i stanowić będzie kluczowy element do uzyskania korekty zasolenia.

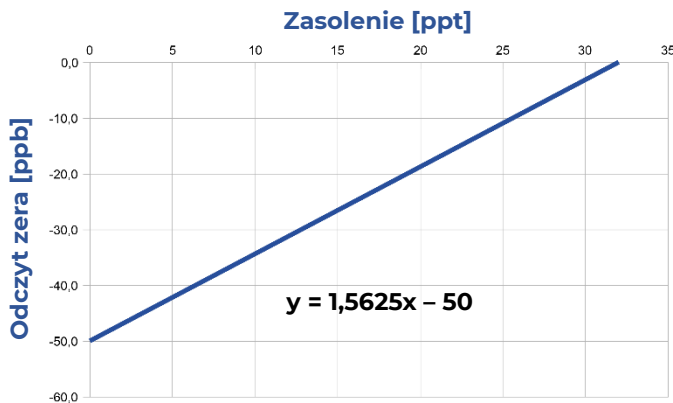
Jeżeli metoda będzie przeprowadzana na wodzie o zasoleniu odbiegającym od typowej wody morskiej należy wprowadzić korektę zasolenia i wykorzystać współczynnik korekcji, zgodnie z poniższymi równaniami:

$$\text{stężenie amoniaku [ppb]} = \text{odczyt fotometru [ppb]} + \text{korekta [ppb]}$$

$$\text{korekta [ppb]} = \text{Odczyt zero [ppb]} * \left(\frac{\text{zasolenie (ppt)}}{32 \text{ [ppt]}} - 1 \right)$$

4.2 PRZYKŁAD UZYSKANIA I ZASTOSOWANIA KOREKTY ZASOLENIA

Pomiar do korekty zasolenia skutkował wynikiem „-50” (odczyt zero = -50), zatem efekt zasolenia dla mierzonej serii odczytników wyglądał jak na poniższym wykresie:



Dla próbki wody o zasoleniu 11 ppt korekta wynosi:

$$(-50) \cdot (11/32 - 1) = \mathbf{32,81 \text{ ppb}}$$

Następnie, jeśli test wskaże 31 ppb amoniaku w takiej próbce, skorygowana wartość pomiaru wyniesie:


$$31 + 32,81 = 63,81 \approx \mathbf{64 \text{ ppb}}$$

5. UDOSTĘPNIANIE METOD UŻYTKOWNIKA

Uzyskaną metodę użytkownika można udostępnić i przenosić na inne fotometry Exaqua.

5.1 EKSPORTOWANIE METODY UŻYTKOWNIKA DO FOTOMERU EXAQUA

W celu eksportowania metody należy przygotować fotometr Exaqua, na którym znajduje się metoda użytkownika, kabel USB-Mikro USB (dołączony do zestawu z fotometrem), komputer z wejściem USB i postępować zgodnie z poniższą procedurą.

1. Podłącz fotometr Exaqua do komputera przy pomocy kabla USB.
2. Włącz tryb USB wciskając klawisz **Home**  i przechodząc do sekcji **MENU GŁÓWNE**. Wybierz z listy **USB**. Na komputerze powinna otworzyć się pamięć wewnętrzna fotometru.
3. Otwórz na komputerze folder **User Methods** i skopiuj plik tekstowy **umX_cfg** z pożądaną metodą użytkownika.

Uwaga

W nazwie pliku tekstowego **umX_cfg**, 'X' oznacza numer metody użytkownika od 1 do 4, np. **um3_cfg**.


Uwaga

Nie zmieniaj nazwy pliku lub pamiętaj aby przed wgraniem do innego fotometru przywrócić jej poprzednią nazwę **umX_cfg**.

4. Wciśnij klawisz **EXIT** na fotometrze, aby opuścić tryb USB i rozłączyć fotometr z komputerem.
5. Metoda została poprawnie wyeksportowana i może zostać udostępniona innym użytkownikom lub zaimportowana na dowolny fotometr Exaqua.

5.2 IMPORTOWANIE METODY UŻYTKOWNIKA DO FOTOMERU EXAQUA

W celu zaimportowania metody należy przygotować fotometr Exaqua, na który zaimportowana zostanie metoda, kabel USB-Mikro USB (dołączony do zestawu z fotometrem), komputer z wejściem USB oraz metodę użytkownika w formie pliku **.txt**. Należy postępować zgodnie z podaną poniżej procedurą:

1. Podłącz fotometr Exaqua do komputera przy pomocy kabla USB.
2. Włącz tryb aktualizacji wciskając klawisz **Home**  i przechodząc do sekcji **MENU GŁÓWNE**. Wybierz z listy **Aktualizacja FW**. Na komputerze powinna otworzyć się pamięć wewnętrzna fotometru.
4. Otwórz na komputerze folder **User Methods** i zastąp plik tekstowy **umX_cfg** pożądaną metodą użytkownika o tej samej nazwie.

Uwaga


W nazwie pliku tekstowego **umX_cfg**, 'X' oznacza numer metody użytkownika od 1 do 4, np. **um3_cfg**.

Uwaga

Nie zmieniaj nazwy wgranego pliku **umX_cfg**.


3. Wciśnij klawisz **EXIT** na fotometrze, aby opuścić tryb aktualizacji. Na ekranie wyświetli się wiadomość „Aktualizacja anulowana”.
4. W ten sposób metoda została poprawnie wgrana i może zostać wykorzystana.

5.3 WYBIERANIE I KORZYSTANIE Z WGRANYCH METOD UŻYTKOWNIKA

1. Wciśnij klawisz **Home**  na klawiaturze fotometru, aby przejść do sekcji **MENU GŁÓWNE**.
2. Wybierz z wyświetlanej listy **Metody**, a następnie **metody użytkownika**.
3. Wybierz z listy zaimportowaną metodę i zatwierdź przyciskiem **SEL**.

Uwaga

Wciśnięcie środkowego przycisku na klawiaturze alfanumerycznej (cyfra **5**) uruchomi interfejs edytowania metody, jak w przypadku wciśnięcia klawisza **EDIT**.

4. Teraz można bezpiecznie powrócić do ekranu wyboru metod użytkownika wciskając klawisz **EXIT** oraz przycisk **Home**  na klawiaturze fotometru.