

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**
Symbol kwalifikacji: **CHM.04**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

CHM.04-01-24.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Korzystając z zamieszczonej w arkuszu egzaminacyjnym procedury przygotuj próbkę do badań, zbadaj odczyn roztworu próbki i wykonaj oznaczenie zawartości fosforu w nawozie mineralnym metodą miareczkowania alkacymetrycznego.

Sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania próbki, badania odczynu i wykonania oznaczenia zawartości fosforu – uzupełnij Tabelę 1.

Przygotuj próbkę do badań. Wykonaj badanie odczynu i oznaczenie zawartości fosforu. Otrzymane wyniki zapisz w Tabeli 2.

Oblicz zawartość fosforu w nawozie – uzupełnij Tabelę 3.

Podczas wykonywania oznaczenia pamiętaj o zasadach organizacji pracy, przepisach bhp i ppoż. Uporządkuj stanowisko pracy po zakończeniu zadania. Mieszaniny poreakcyjne przelej do pojemnika na odpady ciekłe. Niezużyte odczynniki chemiczne, próbkę nawozu i wodę destylowaną pozostaw na stanowisku.

Karty charakterystyk substancji chemicznych znajdują się na stanowisku egzaminacyjnym.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 3 rezultaty:

- wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych – Tabela 1.,
- dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych – Tabela 2.,
- dokumentacja z obliczeń zawartości fosforu – Tabela 3.

oraz

przebieg przygotowania próbki do badań i wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie mineralnym.

Procedura oznaczania zawartości fosforu obecnego w postaci związków rozpuszczalnych w wodzie w nawozie mineralnym

I. Przygotowanie próbki do badań

Próbkę badanego nawozu utrzyć w moździerzu. Odważyć około 5 g rozdrobnionej próbki i przenieść ilościowo do zlewki o pojemności 400-500 cm³. Dodać 200 cm³ wody destylowanej, przykryć szkiełkiem zegarkowym i mieszać przez około 20 minut za pomocą mieszadła magnetycznego. Zawartość zlewki przenieść do kolby miarowej o pojemności 250 cm³, uzupełnić wodą destylowaną do kreski, wymieszać, a po opadnięciu osadu roztwór przesączyć do suchej zlewki.

II. Badanie odczynu

Do zlewki o pojemności 25-50 cm³ odmierzyć 20 cm³ roztworu próbki do badań. Zanurzyć papierek wskaźnikowy w badanym roztworze, wyjąć, porównać barwę papierka ze skalą pH. Zapisać przybliżoną wartość pH i określić odczyn roztworu.

III. Wykonanie oznaczenia zawartości fosforu

Do zlewki o pojemności 400-500 cm³ odmierzyć 50 cm³ roztworu próbki do badań, dodać 150 cm³ wody destylowanej i 4 krople oranżu metylowego. W zlewce zanurzyć dipol i ustawić na mieszadle magnetycznym. Zawartość zlewki miareczkować przy włączonym mieszadle **roztworem NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm³** do uzyskania barwy żółtej utrzymującej się przez około 30 sekund, odpowiadającej punktowi końcowemu miareczkowania. Zapisać objętość zużytego titranta (V_1).

Następnie do mieszaniny po pierwszym miareczkowaniu dodać 50 cm³ roztworu CaCl₂ o stężeniu 30%, 3 krople fenoloftaleiny i miareczkować przy włączonym mieszadle **roztworem NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm³** do uzyskania malinowej barwy, utrzymującej się przez około 30 sekund, odpowiadającej punktowi końcowemu miareczkowania. Zapisać objętość titranta (V_2).

IV. Obliczenia

Zawartość wolnego kwasu fosforowego(V) w przeliczeniu na P₂O₅ (X_1), obliczyć w procentach masowych ze wzoru:

$$X_1 = \frac{V_1 \cdot 0,007098 \cdot 5}{m_p} \cdot 100\%$$

V_1 – objętość roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm³ zużyta na miareczkowanie wobec oranżu metylowego; [cm³]

0,007098 – ilość P₂O₅ odpowiadająca 1 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm³; [g/cm³]

5 – współmierność kolby miarowej i pipety

m_p – masa odważki nawozu; [g]

Łączną zawartość kwasu fosforowego(V) i diwodorofosforanu(V) wapnia (X_2) w przeliczeniu na P₂O₅ obliczyć w procentach masowych ze wzoru:

$$X_2 = \frac{V_2 \cdot 0,017745 \cdot 5}{m_p} \cdot 100\%$$

V_2 – objętość roztworu NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm³ zużyta na miareczkowanie wobec fenoloftaleiny; [cm³]

0,017745 – ilość P₂O₅ odpowiadająca 1 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm³; [g/cm³]

5 – współmierność kolby miarowej i pipety

m_p – masa odważki nawozu; [g]

Tabela 1. Wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych

Etap analizy	Sprzęt miarowy (podać wraz z pojemnością)	Sprzęt pomocniczy	Odczynniki i substancje pomocnicze (nazwa i stężenie - jeżeli dotyczy)
Przygotowanie próbki do badań			
Badanie odczynu			
Wykonanie oznaczenia zawartości fosforu			

Tabela 2. Dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych

Masa odważki nawozu <i>Uwaga! wynik ważenia podać z dokładnością do 0,001 g</i>	$m_p = \dots\dots\dots$ g
Badanie odczynu	barwa papierka wskaźnikowego: przybliżona wartość pH = odczyn (<i> kwasowy, obojętny, zasadowy</i>):
Objętość roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm ³ zużyta na miareczkowanie wobec oranżu metylowego	$V_1 = \dots\dots\dots$ cm ³
Objętość roztworu NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm ³ zużyta na miareczkowanie wobec fenoloftaleiny	$V_2 = \dots\dots\dots$ cm ³

Tabela 3. Dokumentacja z obliczeń zawartości fosforu

Uwaga! Wyniki obliczeń podać z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku

Obliczenie zawartości wolnego kwasu fosforowego(V) w przeliczeniu na P ₂ O ₅	
$X_1 =$	
Zawartość wolnego kwasu fosforowego(V) w przeliczeniu na P ₂ O ₅ w nawozie wynosi	
Obliczenie łącznej zawartości kwasu fosforowego(V) i diwodorofosforanu(V) wapnia w przeliczeniu na P ₂ O ₅	
$X_2 =$	
Łączna zawartość kwasu fosforowego(V) i diwodorofosforanu(V) wapnia w przeliczeniu na P ₂ O ₅ w nawozie wynosi	