

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

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

CHM.04-01-26.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. 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.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty jego wykonania oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. 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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Korzystając z zamieszczonej w arkuszu egzaminacyjnym procedury przygotuj stanowisko pracy i wykonaj prace analityczne dotyczące oznaczania zawartości tlenu cynku w paście cynkowej.

Z magazynu odczynników chemicznych i sprzętu laboratoryjnego pobierz i wyłóż na stanowisko pracy tylko niezbędny do przygotowania próbki do badań sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne, na podstawie części A procedury.

Zgłoś przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego (PZN), przez podniesienie ręki, gotowość do oceny przygotowanego stanowiska pracy.

Przygotuj próbkę pasty cynkowej do badań. Opisz ją „Próbka do badań” i oznacz numerem stanowiska.

Zgłoś przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego (PZN), przez podniesienie ręki, gotowość do oceny przygotowanej próbki.

Następnie wykonaj oznaczenie zawartości tlenu cynku w przygotowanej próbce do badań, na podstawie części B procedury. W tym celu pobierz z magazynu odczynników chemicznych i sprzętu laboratoryjnego odczynniki chemiczne i sprzęt laboratoryjny do wykonania oznaczenia. Otrzymane wyniki, dane, obliczenia i ocenę zapisz w tabeli 1.

Podczas wykonywania prac analitycznych pamiętaj o zasadach organizacji pracy, przepisach bhp i ppoż. Uporządkuj stanowisko po zakończeniu pracy. Mieszaniny poreakcyjne i pozostałość próbki do badań przelej do pojemnika na odpady ciekłe. Niewykorzystane odczynniki i wodę destylowaną pozostaw na stanowisku. W razie potrzeby możesz dobrać na każdym etapie pracy sprzęt i odczynniki z magazynu.

Wszystkie formularze do wypełnienia znajdują się w arkuszu.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- stanowisko pracy do przygotowania próbki do badań,
- przygotowana próbka pasty cynkowej do badań,
- dokumentacja z oznaczania zawartości tlenu cynku w próbce pasty cynkowej – tabela 1,
- uporządkowane stanowisko po zakończeniu prac analitycznych

oraz

przebieg przygotowania próbki pasty cynkowej do badań i wykonania oznaczenia zawartości tlenu cynku w paście.

Procedura oznaczania zawartości tlenu cynku w paście cynkowej

A. Przygotowanie próbki pasty cynkowej do badań

W zlewce o pojemności 100 cm³ odważyć około 1 g (z dokładnością do 0,001 g) pasty cynkowej. Dodać do zlewki 20 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu 2 mol/dm³, po czym, ciągle mieszając, ogrzewać mieszaninę przez kilka minut do rozтворzenia tlenu cynku.

Otrzymany roztwór przesączyć i przenieść do kolby miarowej o pojemności 100 cm³.

Pozostałość w zlewce przemyć dwukrotnie porcjami po 3 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu 2 mol/dm³, a następnie trzykrotnie porcjami po 5 cm³ wody destylowanej. Roztwór z przemycia przesączyć do kolby miarowej przez ten sam sączek.

Połączone roztwory w kolbie miarowej uzupełnić wodą destylowaną do kreski, zamknąć korkiem i wymieszać.

Kolbę opisać: „Próbka do badań” i oznaczyć numerem stanowiska.

B. Wykonanie oznaczenia zawartości tlenu cynku w próbce pasty cynkowej

Do kolby stożkowej odmierzyć pipetą jednomiarową 25 cm³ roztworu z próbki do badań, dodać 10 cm³ roztworu buforu amonowego o pH=10, 15 cm³ wody destylowanej i szczyptę czerni eriochromowej T jako wskaźnika. Roztwór powinien zabarwić się na fioletowo.

Tak przygotowaną próbkę miareczkować roztworem EDTA o stężeniu 0,05 mol/dm³ do zmiany zabarwienia na niebieski.

Oznaczenie wykonać co najmniej dwa razy.

Obliczenia

- ✓ Obliczyć zawartość tlenu cynku (m_{ZnO}) w próbce do badań ze wzoru:

$$m_{ZnO} = V_{EDTA} \cdot C_{EDTA} \cdot M_{ZnO} \cdot W \quad [g]$$

V_{EDTA} – objętość EDTA zużyta w trakcie miareczkowania – średnia arytmetyczna z co najmniej dwóch wyników miareczkowania [dm³]

C_{EDTA} – stężenie molowe roztworu EDTA [mol/dm³]

M_{ZnO} – masa molowa tlenu cynku [81,37 g/mol]

W – współmierność kolby miarowej i pipety

- ✓ Obliczyć zawartość procentową tlenu cynku w paście cynkowej.

Otrzymany wynik porównać z wartością podaną na etykiecie.

Wyciąg z kart charakterystyki substancji chemicznych

Kwas solny, roztwór 2 mol/dm³	
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny	H290 Może powodować korozję metali. H318 Powoduje poważne uszkodzenia oczu.
Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zwroty wskazujące środki ostrożności	W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe jeżeli są i można łatwo je usunąć. Nadal płukać. Przechowywać wyłącznie w oryginalnym opakowaniu.
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu - gogle ochronne. Ochrona ciała - odzież ochronna. Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów.
Bufor amonowy, pH=10	
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny	H315 Działa drażniąco na skórę. H319 Działa drażniąco na oczy. H335 Może powodować podrażnienie dróg oddechowych.
Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	UWAGA
Zwroty wskazujące środki ostrożności	W PRZYPADKU KONTAKTU ZE SKÓRĄ: Umyć dużą ilością wody. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Nadal płukać.
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu - gogle ochronne. Ochrona ciała - odzież ochronna. Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów.
Czerń eriochromowa T – mieszanina z chlorkiem sodu	
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny	Mieszanina nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu - gogle ochronne. Ochrona ciała - odzież ochronna. Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów.
EDTA (wersenian disodu); roztwór o stężeniu 0,05 mol/dm³	
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny	Mieszanina nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu - gogle ochronne. Ochrona ciała - odzież ochronna. Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów.

Tabela 1. Dokumentacja z oznaczania zawartości tlenu cynku w próbce pasty cynkowej

Wyniki miareczkowania		
Objętość roztworu EDTA zużyta w trakcie miareczkowania	$V_1 = \dots\dots\dots \text{cm}^3$ $V_2 = \dots\dots\dots \text{cm}^3$ <i>Wyniki miareczkowania należy zapisać z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku</i>	$V_1 = \dots\dots\dots \text{dm}^3$ $V_2 = \dots\dots\dots \text{dm}^3$ <i>Wyniki miareczkowania należy zapisać z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku</i>
Dane do obliczeń		
Objętość roztworu EDTA – średnia arytmetyczna z co najmniej dwóch wyników miareczkowania, nieróżniących się między sobą o więcej niż 0,2 cm ³	$V_{\text{EDTA}} = \dots\dots\dots \text{dm}^3$	
Stężenie molowe roztworu EDTA	$C_{\text{EDTA}} = \dots\dots\dots \text{mol/dm}^3$	
Masa molowa tlenu cynku	$M_{\text{ZnO}} = \dots\dots\dots \text{g/mol}$	
Współmierność kolby miarowej i pipety	$W = \dots\dots\dots$	
Masa odważki pasty cynkowej	$m = \dots\dots\dots \text{g}$	
Obliczenia		
Zawartość tlenu cynku w próbce do badań [g]	$m_{\text{ZnO}} =$ Zawartość tlenu cynku w próbce do badań wynosi: $\dots\dots\dots \text{g}$ <i>Wynik należy zapisać z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku</i>	
Zawartość procentowa tlenu cynku w paście cynkowej [%]	Zawartość procentowa tlenu cynku w paście cynkowej wynosi: $\dots\dots\dots \%$ <i>Wynik należy zapisać z dokładnością do całości</i>	
Ocena		
Porównanie otrzymanego wyniku z wartością podaną na etykiecie	Dokonując oceny, wpisz „ jest zgodna ” lub „ nie jest zgodna ” Zawartość procentowa tlenu cynku w badanej paście cynkowej $\dots\dots\dots$ z informacją podaną na etykiecie.	
Wartość na etykiecie: $\dots\dots\dots$		