

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Symbol kwalifikacji: **CHM.04**

Numer zadania: **02**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

CHM.04-02-24.01-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 6 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

Zgodnie z zamieszczoną w arkuszu egzaminacyjnym procedurą wykonaj oznaczenie zawartości wapnia w preparacie farmaceutycznym - tabletki Calcium musującym.

W Tabeli 1. sporządź dokumentację z przeprowadzonych badań. Zapisz otrzymane wyniki analizy, oblicz zawartość wapnia w preparacie farmaceutycznym w mg oraz zawartość procentową wapnia w jednej tabletki. Porównaj otrzymane wyniki z danymi producenta i zapisz wnioski wynikające z przeprowadzonych badań.

Sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego oraz wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do przeprowadzenia badań – uzupełnij Tabelę 2. i Tabelę 3.

Pamiętaj o przestrzeganiu zasad dobrej praktyki laboratoryjnej, ergonomii i organizacji pracy oraz przepisów bhp, p.poż i ochrony środowiska. Uporządkuj stanowisko po zakończeniu prac.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

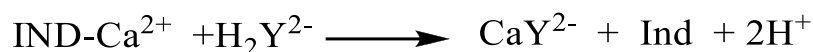
- Dokumentacja z przeprowadzonych badań – Tabela 1.,
- Wykaz sprzętu laboratoryjnego – Tabela 2.,
- Wykaz odczynników chemicznych – Tabela 3.,
- uporządkowane stanowisko po zakończeniu pracy

oraz

przebieg przygotowania próbki do badań oraz wykonania oznaczenia zawartości wapnia w Calcium musującym.

Procedura oznaczania zawartości wapnia w Calcium musującym

Do oznaczania wapnia stosuje się metodę miareczkowania kompleksometrycznego roztworem EDTA (wersenianu disodu). Oznaczenie to można prowadzić w obecności soli magnezu, lecz wtedy należy prowadzić je w środowisku wysokiego pH, tak aby cały magnez wytrącił się w postaci wodorotlenku (pH od 12 do 13). Jako wskaźnik stosuje się mureksyd, który zmienia zabarwienie z różowego na fioletowy.



Przygotowanie próbki do badań

Jedną tabletkę Calcium musującego zważyć w naczynku wagowym i umieścić w zlewce o pojemności 150 – 200 cm³. Dodać 100 cm³ wody destylowanej i odczekać aż tabletkę się rozpuści. Następnie roztwór przenieść ilościowo do kolby miarowej o pojemności 200 cm³, dopełnić wodą destylowaną do kreski, zamknąć korkiem i wymieszać.

Wykonanie oznaczenia

Do kolby stożkowej odmierzyć 20 cm³ roztworu z przygotowanej próbki do badań. Roztwór w kolbie zalkalizować do pH 13 dodając, małymi porcjami roztworu NaOH o stężeniu 1 mol/dm³ (sprawdzić papierkiem wskaźnikowym). Dodać szczyptę mureksydu, wymieszać i miareczkować roztworem EDTA o stężeniu 0,02 mol/dm³ do zmiany barwy z różowej na fioletową.

Oznaczenie wykonać co najmniej trzy razy.

Za wynik miareczkowania należy przyjąć średnią arytmetyczną (V_{EDTA}) co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, nieróżniących się między sobą o więcej niż 0,2 cm³ użytego do miareczkowania roztworu.

Obliczanie wyników

1. Obliczyć zawartość wapnia (m) w tabletkę Calcium w mg według wzoru:

$$m = V_{\text{EDTA}} \cdot C_{\text{EDTA}} \cdot 40 \cdot 10$$

w którym:

V_{EDTA} – średnia objętość EDTA zużytego do miareczkowania [cm³]

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

40 – masa molowa wapnia [g/mol]

10 – współmierność kolby miarowej z pipetą

2. Obliczyć zawartość procentową wapnia w tabletkę Calcium.

Interpretacja wyników oznaczenia zawartości wapnia w Calcium musującym

Na podstawie uzyskanych wyników ocenić, czy zawartość wapnia w jednej tabletkę jest zgodna z wartością podaną przez producenta.

Uporządkowanie stanowiska pracy

Po zakończeniu prac należy uporządkować stanowisko. Rozmontować i uporządkować zestaw do miareczkowania.

Mieszanki poreakcyjne przelać do pojemnika na odpady ciekłe. Niezużyte roztwory, próbkę do badań i wodę destylowaną pozostawić na stanowisku.

Wyciąg z kart charakterystyk substancji chemicznych

Wodorotlenek sodu; NaOH, roztwór 1 mol/dm ³		
Piktogram zagrożenia		
Hasło ostrzegawcze	NIEBEZPIECZEŃSTWO	
Zwroty wskazujące środki ostrożności	Nie wdychać pyłu/ dymu/ gazu/ mgły/ par/ rozpylonej cieczy. Stosować rękawice ochronne/ odzież ochronną/ ochronę oczu. W PRZYPADKU KONTAKTU ZE SKÓRĄ (lub włosami): Natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież. Spłukać skórę pod strumieniem 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.	
Zwroty H	H290 Może powodować korozję metali H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu	
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu	gogle ochronne lub szczelne okulary ochronne
	Ochrona rąk	rękawice odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic
	Ochrona ciała	odzież ochronna
Mureksyd; C ₈ H ₈ N ₆ O ₆ , substancja stała		
Piktogram zagrożenia	-	
Hasło ostrzegawcze	Substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.	
Zwroty H	-	
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu	gogle ochronne lub szczelne okulary ochronne
	Ochrona rąk	rękawice odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic
	Ochrona ciała	odzież ochronna
EDTA (wersenian disodu); C ₁₀ H ₁₄ N ₂ O ₈ Na ₂ , roztwór 0,02 mol/dm ³		
Piktogram zagrożenia	-	
Hasło ostrzegawcze	Substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.	
Zwroty H	-	
Środki ochrony indywidualnej	Ochrona oczu	gogle ochronne lub szczelne okulary ochronne
	Ochrona rąk	rękawice odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic
	Ochrona ciała	odzież ochronna

Tabela 1. Dokumentacja z przeprowadzonych badań

Lp.	Oznaczenie zawartości wapnia w preparacie farmaceutycznym – tabletki Calcium musującym	
1.	Masa tabletki [mg]	$m_t = \dots\dots\dots \text{mg}$
2.	Objętość zużytego EDTA w punkcie końcowym miareczkowania [cm^3]	Oznaczenie 1. $V_1 = \dots\dots\dots \text{cm}^3$ Oznaczenie 2. $V_2 = \dots\dots\dots \text{cm}^3$ Oznaczenie 3. $V_3 = \dots\dots\dots \text{cm}^3$ Średnia arytmetyczna z co najmniej dwóch wyników miareczkowania nieróżniących się o więcej niż 0,2 cm^3: $V_{\text{EDTA}} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$
3.	Zawartość wapnia w tabletki Calcium [mg]	<i>Uwaga! Wynik obliczeń podaj z dokładnością do całości</i>
4.	Zawartość procentowa wapnia w tabletki Calcium [%]	<i>Uwaga! Wynik obliczeń podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku</i>
5.	Ocena preparatu farmaceutycznego w oparciu o dane producenta zawarte w treści zadania	Zawartość wapnia w tabletki deklarowana przez producenta: $\dots\dots\dots \text{mg}$ Zawartość wapnia w tabletki – wynik analizy: $\dots\dots\dots \text{mg}$ Wniosek: $\dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$

Tabela 2. Wykaz sprzętu laboratoryjnego

Uwaga. Zapisz nazwy sprzętów i pojemność naczyń miarowych

Sprzęt laboratoryjny niezbędny do przygotowania próbki do badań				
Sprzęt laboratoryjny niezbędny do wykonania oznaczenia zawartości wapnia				

Tabela 3. Wykaz odczynników chemicznych

Lp.	Funkcja odczynnika w oznaczeniu	Nazwa odczynnika	Wzór sumaryczny	Stężenie roztworu
1.	Titrant			
2.	Wskaźnik			----- -
3.	Alkalizacja próbki			