

Nazwa kwalifikacji: **Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych**
Symbol kwalifikacji: **CHM.03**
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.03-01-25.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

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. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY 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

Zadanie egzaminacyjne

Zaplanuj realizację prac związanych z pobieraniem i przygotowaniem próbki mleka do badań analitycznych. Wykonaj niezbędne obliczenia oraz dobierz sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne.

W tym celu:

- wypełnij dokumentację związaną z pobieraniem próbek mleka, oblicz objętość próbki ogólnej i laboratoryjnej – uzupełnij tabelę 1.,
- sporządź wykaz prac niezbędnych do wykonania mineralizacji „na sucho” próbki mleka – uzupełnij tabelę 2.,
- sporządź wykaz prac, wykaz sprzętu laboratoryjnego oraz odczynników chemicznych potrzebnych do przygotowania próbki popiołu do oznaczenia zawartości magnezu – uzupełnij tabelę 3.,
- wykonaj obliczenia niezbędne do wyznaczenia stężeń roztworów wzorcowych oraz sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego potrzebnego do przygotowania roztworów wzorcowych do oznaczenia zawartości magnezu metodą kolorymetryczną – uzupełnij tabelę 4.,
- sporządź wykaz środków ochrony indywidualnej oraz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania prac analitycznych podczas oznaczenia zawartości magnezu metodą kolorymetryczną – uzupełnij tabelę 5.

Do wykonania zadania wykorzystaj zamieszczone w arkuszu egzaminacyjnym procedury oraz wyciągi z kart charakterystyki substancji chemicznych. Wszystkie niezbędne formularze znajdują się w arkuszu.

Rezultaty przedstaw w tabelach 1–5 dokumentacji.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- dokumentacja związana z pobieraniem próbek – tabela 1,
- wykaz prac niezbędnych do mineralizacji próbki – tabela 2,
- wykaz prac, sprzętu laboratoryjnego oraz odczynników chemicznych potrzebnych do przygotowania próbki popiołu – tabela 3,
- wyznaczone stężenia roztworów wzorcowych oraz wykaz sprzętu laboratoryjnego potrzebnego do przygotowania roztworów wzorcowych – tabela 4,
- wykaz środków ochrony indywidualnej oraz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania prac analitycznych – tabela 5.

Procedura 1. Pobieranie próbki mleka

Z partii mleka zawierającej 100 sztuk mleka butelkowanego o pojemności 1 dm³ pobrać losowo obliczoną liczbę opakowań jednostkowych wyliczonych na podstawie wzoru:

$$x = 0,7 \sqrt{N}$$

gdzie:

x – liczba opakowań jednostkowych (butelek) pobranych z partii, zaokrąglona do jedności,

N – liczba opakowań jednostkowych (butelek) w partii towaru,

0,7 – współczynnik tabelaryczny, uzależniony od żądanej dokładności analizy.

Przygotowanie próbki ogólnej

Zawartość opakowań jednostkowych mleka pobranych z partii przenieść do czystego, suchego naczynia o pojemności 10 dm³, starannie wymieszać.

Przygotowanie próbki laboratoryjnej

Pobrać pipetą 3 razy po 50 cm³ próbki ogólnej do zlewki o pojemności 250 cm³.

Procedura 2. Mineralizacja „na sucho” próbki mleka

Otrzymaną próbkę laboratoryjną zagęścić na łaźni wodnej.

Parownicę szklaną wysuszyć do stałej masy i zważyć na wadze analitycznej z dokładnością do 0,0001 g.

Zagęszczoną próbkę mleka przenieść do parownicy i zwęglić nad płomieniem palnika pod włączonym dygestorium. Po ostudzeniu dodać 5 cm³ roztworu kwasu azotowego(V) o stężeniu 65% i odparować pod włączonym dygestorium do zakończenia wydzielania się dymów.

Zwęgloną próbkę umieścić w piecu muflowym i prażyć w temperaturze 550°C przez 16 godzin, aż do uzyskania jasnego, wolnego od śladów węgla popiołu.

Po tym czasie próbkę przenieść do eksykatora i po ochłodzeniu do temperatury pokojowej zważyć na wadze analitycznej. W celu sprawdzenia skuteczności spopielenia próbkę prażyć dodatkowo przez 30 minut, po czym powtórnie schłodzić i zważyć. Różnica mas oznaczonych w obu wypadkach nie może przekraczać 0,0002 g.

Procedura 3. Przygotowanie próbki popiołu do oznaczania zawartości magnezu

Otrzymany popiół rozpuścić w 5 cm³ mieszaniny stężonych kwasów - kwasu solnego o stężeniu 35% i kwasu azotowego(V) o stężeniu 65%, zmieszanych w stosunku objętościowym 1:1.

Całość odparować nad płomieniem palnika pod włączonym dygestorium do sucha, a następnie ponownie rozpuścić w 5 cm³ mieszaniny stężonych kwasów i odparować do połowy objętości.

Zawartość parownicy przenieść ilościowo do kolby miarowej o pojemności 100 cm³ i uzupełnić do kreski wodą destylowaną, uzyskując roztwór podstawowy.

Procedura 4. Przygotowanie roztworów wzorcowych do oznaczania zawartości magnezu metodą kolorymetryczną

Do 5 kolb miarowych o pojemności 50 cm³ odmierzyć kolejno: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 cm³ roztworu roboczego magnezu, zawierającego 25 µg magnezu w 1 cm³ roztworu.

Do każdej z kolb dodać kolejno: 1 cm³ roztworu hydroksyloaminy o stężeniu 5%, 5 cm³ roztworu skrobi o stężeniu 2%, 1 cm³ roztworu żółci tiazolowej o stężeniu 0,1%, 5 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 2,5 mol/dm³. Całość uzupełnić wodą destylowaną do kreski, wymieszać.

Procedura 5. Przebieg prac analitycznych podczas oznaczania zawartości magnezu metodą kolorymetryczną

Odmierzyć 10 cm³ roztworu podstawowego zmineralizowanej próbki mleka do kolby miarowej o pojemności 50 cm³. Następnie dodać kolejno: 1 cm³ roztworu hydroksyloaminy o stężeniu 5%, 5 cm³ roztworu skrobi o stężeniu 2%, 1 cm³ roztworu żółci tiazolowej o stężeniu 0,1%, 5 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 2,5 mol/dm³. Całość uzupełnić wodą destylowaną do kreski, wymieszać.

Wyciąg z kart charakterystyki substancji chemicznych

1. Kwas azotowy(V), roztwór 65%

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

H272 Może intensyfikować pożar; utleniacz.

H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

H071 Działa żrąco na drogi oddechowe.

H331 Działa toksycznie w następstwie wdychania.

H290 Może powodować korozję metali.

Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia



Hasło ostrzegawcze: Niebezpieczeństwo

Stosowane techniczne środki ochrony: Używać tylko z odpowiednią wentylacją.

Środki ochrony indywidualnej:

Ochrona oczu - gogle ochronne / szczelne okulary ochronne.

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów wykonane z gumy nitrylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic.

Ochrona ciała - odzież ochronna.

2. Kwas solny, roztwór 35%

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

H290 Może powodować korozję metali.

H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

H335 Może powodować podrażnienie dróg oddechowych.

H318 Powoduje poważne uszkodzenia oczu.

Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia



Hasło ostrzegawcze: Niebezpieczeństwo

Stosowane techniczne środki ochrony: Używać tylko z odpowiednią wentylacją.

Środki ochrony indywidualnej:

Ochrona oczu - gogle ochronne / szczelne okulary ochronne.

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów wykonane z gumy nitrylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic.

Ochrona ciała - odzież ochronna.

3. Wodorotlenek sodu, roztwór 2,5 mol/dm³

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

H290 Może powodować korozję metali.

H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

H318 Powoduje poważne uszkodzenie oczu.

Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia



Hasło ostrzegawcze: Niebezpieczeństwo

Środki ochrony indywidualnej:

Ochrona oczu - gogle ochronne / szczelne okulary ochronne.

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów wykonane z gumy nitrylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic.

Ochrona ciała - odzież ochronna.

4. Żółcień tiazolowa, roztwór 0,1% w alkoholu etylowym

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

H225 Wysoce łatwopalna ciecz i pary.

Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia



Hasło ostrzegawcze: Niebezpieczeństwo

Środki ochrony indywidualnej:

Ochrona oczu - gogle ochronne / szczelne okulary ochronne.

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitrylowej lub inne dopuszczone przez producenta rękawic do kontaktu z tym produktem; czas wytrzymałości i rodzaj materiału określa producent rękawic.

Ochrona ciała - odzież ochronna.

5. Skrobia rozpuszczalna, stała

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

Substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.

Hasło ostrzegawcze: Substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.

6. Hydroksyloamina, roztwór 5%

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

H290 Może powodować korozję metali.

H302 Działa szkodliwie po połknięciu.

H312 Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą.

H315 Działa drażniąco na skórę.

H317 Może powodować reakcję alergiczną skóry.

Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia



Hasło ostrzegawcze: UWAGA

Indywidualne środki ochrony:

Ochrona oczu - gogle ochronne / szczelne okulary ochronne.

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitrylowej lub inne dopuszczone przez producenta rękawic do kontaktu z tym produktem; czas wytrzymałości i rodzaj materiału określa producent rękawic.

Ochrona ciała - odzież ochronna z materiałów naturalnych lub włókien syntetycznych.

Tabela 3. Wykaz prac, sprzętu laboratoryjnego oraz odczynników chemicznych potrzebnych do przygotowania próbki popiołu

Wykaz prac niezbędnych do przygotowania próbki popiołu				
Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do przygotowania próbki popiołu				
Dla sprzętu miarowego należy podać pojemność				
Wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania próbki popiołu				
Lp.	Nazwa	Wzór chemiczny	Stężenie	Potrzebna ilość [cm ³]
1.				
2.				

Tabela 4. Wyznaczone stężenia roztworów wzorcowych oraz wykaz sprzętu laboratoryjnego potrzebnego do przygotowania roztworów wzorcowych

Obliczenia związane z wyznaczeniem stężenia roztworów wzorcowych <i>Wyniki obliczeń podać z dokładnością do liczby całkowitej</i>
Obliczenia zawartości magnezu w roztworze wzorcowym nr 1
Stężenie roztworu wzorcowego magnezu nr 1 wynosi $\mu\text{g} / 50 \text{ cm}^3$
Obliczenia zawartości magnezu w roztworze wzorcowym nr 2
Stężenie roztworu wzorcowego magnezu nr 2 wynosi $\mu\text{g} / 50 \text{ cm}^3$
Obliczenia zawartości magnezu w roztworze wzorcowym nr 3
Stężenie roztworu wzorcowego magnezu nr 3 wynosi $\mu\text{g} / 50 \text{ cm}^3$
Obliczenia zawartości magnezu w roztworze wzorcowym nr 4
Stężenie roztworu wzorcowego magnezu nr 4 wynosi $\mu\text{g} / 50 \text{ cm}^3$
Obliczenia zawartości magnezu w roztworze wzorcowym nr 5
Stężenie roztworu wzorcowego magnezu nr 5 wynosi $\mu\text{g} / 50 \text{ cm}^3$
Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do przygotowania roztworów wzorcowych
<i>Dla sprzętu miarowego należy podać pojemność oraz liczbę sztuk</i>

Tabela 5. Wykaz środków ochrony indywidualnej oraz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania prac analitycznych

Wykaz środków ochrony indywidualnej niezbędnych do wykonania prac analitycznych podczas oznaczenia zawartości magnezu metodą kolorymetryczną				
Ochrona oczu:				
Ochrona rąk:				
Ochrona ciała:				
Wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania prac analitycznych podczas oznaczenia zawartości magnezu metodą kolorymetryczną				
Lp.	Nazwa	Stężenie (% lub mol/dm ³)	Klasyfikacja substancji – zwroty H	Potrzebna ilość [cm ³]
1.				
2.				
3.				
4.				