

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.04-02-25.06-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. 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

Korzystając z zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym procedur oraz z materiałów i sprzętu przygotowanych na stanowisku, przygotuj roztwór wzorcowy  $\text{CuSO}_4$  oraz wykonaj serię pomiarów spektrofotometrycznych roztworu wzorcowego.

**Zgłoś Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego przez podniesienie ręki gotowość do oceny wykonania pomiarów spektrofotometrycznych dla roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$ .**

W tabeli 1 zapisz obliczenia niezbędne do przygotowania  $50 \text{ cm}^3$  roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$  o stężeniu  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  oraz otrzymane wyniki z przeprowadzonych badań analitycznych.

Na podstawie otrzymanych wyników sporządź wykres zależności absorbancji (A) od długości fali ( $\lambda$ ) roztworu wzorcowego. Odczytaj z wykresu wartość analitycznej długości fali ( $\lambda_{\text{max}}$ ).

Sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$  oraz wykonania pomiarów spektrofotometrycznych – uzupełnij tabelę 2.

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

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- dokumentacja z przygotowania roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$  oraz z przeprowadzonych badań analitycznych - tabela 1,
- wykres zależności absorbancji (A) od długości fali ( $\lambda$ ) roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$ ,
- wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych - tabela 2,
- uporządkowane stanowisko po zakończeniu pracy

oraz

przebieg sporządzenia roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$  i wykonania pomiarów absorbancji.

## Wyciąg z karty charakterystyki substancji chemicznej

**Siarczan(VI) miedzi(II) – woda (1/5),  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  cz.d.a.**

### Klasyfikacja substancji lub mieszaniny

H302 Działa szkodliwie po połknięciu.

H318 Powoduje poważne uszkodzenia oczu.

H400 Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne.

H410 Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

### 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 nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic.

Ochrona ciała - odzież ochronna.

### Procedura sporządzenia roztworu wzorcowego $\text{CuSO}_4$

W celu przygotowania roztworu o stężeniu  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  odważyć obliczoną ilość  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  z dokładnością do  $0,01 \text{ g}$  i przenieść ilościowo do kolby miarowej o pojemności  $50 \text{ cm}^3$ , uzupełnić wodą destylowaną do kreski i dokładnie wymieszać.

### Procedura wyznaczenia analitycznej długości fali ( $\lambda_{\text{max}}$ ) dla roztworu wzorcowego $\text{CuSO}_4$

#### 1. Wykonanie pomiarów spektrofotometrycznych

Uwaga: Spektrofotometr jest włączony i skalibrowany.

Ustawić odpowiednią długość fali i postępować zgodnie z instrukcją obsługi oraz zasadami pomiarów spektrofotometrycznych.

Odczytać wartości absorbancji ( $A$ ) dla roztworu wzorcowego wobec wody destylowanej (próba ślepa) dla długości fali światła:  $790 \text{ nm}$ ,  $800 \text{ nm}$ ,  $810 \text{ nm}$ ,  $820 \text{ nm}$ ,  $830 \text{ nm}$ . Wyniki pomiarów zapisać w Tabeli 1. Przy każdej zmianie długości fali należy wyzerować spektrofotometr.

Po zakończeniu pomiarów przepłukać kuwetę wodą destylowaną i wyzerować spektrofotometr.

Uwaga. Na potrzeby egzaminu nie wyłączać spektrofotometru.

#### 2. Sporządzenie wykresu zależności absorbancji od długości fali światła

Korzystając z danych zawartych w Tabeli 1, sporządzić wykres zależności absorbancji ( $A$ ) od długości fali światła ( $\lambda$ ) dla roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$ .

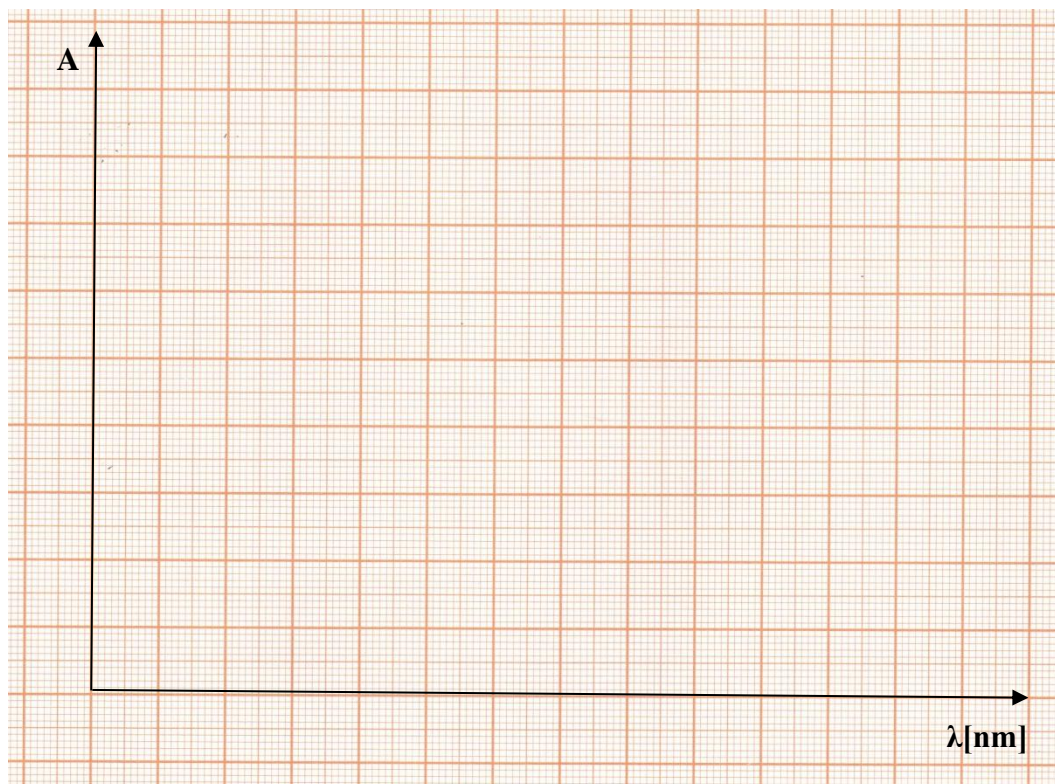
#### 3. Wyznaczenie analitycznej długości fali ( $\lambda_{\text{max}}$ )

Na wykresie zaznaczyć analityczną długość fali ( $\lambda_{\text{max}}$ ), dla której występuje maksimum absorbancji. Odczytać z wykresu wartość długości fali  $\lambda_{\text{max}}$ . Uzupełnić wniosek pod wykresem.

Tabela 1. Dokumentacja z przygotowania roztworu wzorcowego  $\text{CuSO}_4$  oraz z przeprowadzonych badań analitycznych

Obliczenia dotyczące przygotowania roztworu wzorcowego $\text{CuSO}_4$	
<p>Masa molowa <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math> wynosi 249,68 g/mol  Wynik obliczeń podać z dokładnością do 0,01 g  Obliczenia:</p>	
<p>Masa <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math> niezbędna do przygotowania 50 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup> wynosi ..... g</p>	
Wyniki z przeprowadzonych badań analitycznych	
Długość fali światła[nm] (λ) (zapisz z dokładnością do całości)	Absorbancja roztworu wzorcowego (A) (zapisz z dokładnością do 0,001)

**Wykres zależności absorbancji (A) od długości fali ( $\lambda$ ) roztworu wzorcowego CuSO<sub>4</sub>**  
*Uwaga. Ostateczną wersję wykresu wykonaj długopisem.*



**Wniosek:** Analityczna długość fali światła ( $\lambda_{\max}$ ), dla której występuje maksimum absorbancji roztworu wzorcowego CuSO<sub>4</sub>, wynosi ..... nm.

**Tabela 2. Wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych**

Sprzęt laboratoryjny (dla sprzętu miarowego zapisz pojemność)	Odczynniki chemiczne (zapisz wzór, nazwę, czystość substancji stałej lub stężenie roztworu)
Przygotowanie roztworu wzorcowego CuSO <sub>4</sub>	
Wykonanie pomiarów spektrofotometrycznych	