

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego**

Symbol kwalifikacji: **CHM.02**

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.02-01-25.01-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

Przeprowadź:

- sedymentację zawiesiny I w wodzie,
- sedymentację zawiesiny II w wodzie w obecności flokulanta.

Sporządź:

- protokół z przygotowania zawiesiny I (Tabela 1),
- protokół z wykonania sedymentacji zawiesiny I (Tabela 2),
- protokół z przygotowania zawiesiny II (Tabela 3),
- protokół z wykonania sedymentacji zawiesiny II (Tabela 4).

Uzupełnij wnioski z przeprowadzonych sedymentacji (Tabela 5).

Do wykonania zadania wykorzystaj podane procedury 1,2,3,4.

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku wyposażonym w niezbędne urządzenia, sprzęt laboratoryjny oraz materiały.

Podczas wykonywania prac przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska oraz zachowuj porządek na stanowisku pracy. Po ich wykonaniu uporządkuj stanowisko pracy.

Procedura 1. Przygotowanie zawiesiny I

1. Odważ w pojemniku do ważenia na wadze laboratoryjnej 100 ± 1 g kredy. Wynik ważenia zapisz w Tabeli 1.
2. Odważoną ilość kredy przenieś do zlewki o pojemności 1 dm^3 , w której będzie przygotowywana zawiesina I.
3. Sprawdź stan techniczny mieszadła mechanicznego poprzez jego próbne uruchomienie zgodnie z instrukcją obsługi.
4. Odmierz 500 cm^3 wody destylowanej w cylindrze o pojemności 1 dm^3 i przelej z cylindra do zlewki. Objętość użytej wody zapisz w Tabeli 1.
5. Umieść zamocowane w łapie statywu mieszadło w zlewce z kredą i wodą.
6. Mieszaj wolnoobrotowym mieszadłem elektrycznym (ok. 50 - 80 obrotów/minutę) przez około 2 minuty do uzyskania zawiesiny. Czas trwania mieszania i prędkość obrotową mieszadła zapisz w Tabeli 1.
7. Wyłącz mieszadło i zmierz temperaturę zawiesiny, a wynik pomiaru zapisz w Tabeli 1.
8. Wyjmij mieszadło ze zlewki i opłucz je wodą destylowaną.

Procedura 2. Sedymentacja zawiesiny I

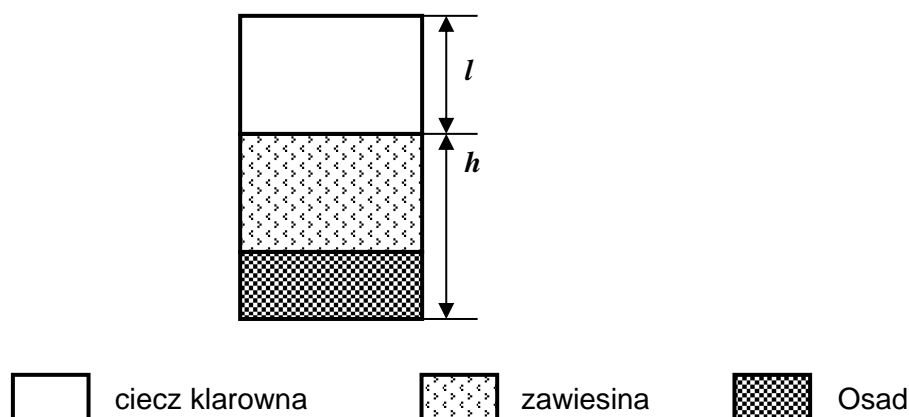
1. Zawartość zlewki przelej do cylindra, w którym będzie prowadzona sedymentacja (wykorzystaj to samo naczynie, które służyło do odmierzenia wody) w czasie nie dłuższym niż 1 minuta od zakończenia mieszania zawiesiny.
2. Korzystając z rysunku 1 zmierz linijką (z dokładnością do 1 mm) łączną wysokość warstwy osadu i zawiesiny [h] oraz wysokość warstwy cieczy klarownej [l] (wg sposobu odczytu wysokości przedstawionym na rysunku), a wyniki zapisz w Tabeli 2.
3. Pozostaw zawiesinę do odstania.
4. Obserwuj sedymentację przez 40 minut, mierząc po każdym kolejnych 10 minutach trwania łączną wysokość warstwy osadu i zawiesiny [h] oraz wysokość warstwy cieczy klarownej [l]. Wyniki pomiarów każdorazowo zapisz w Tabeli 2.
5. Na zamieszczonym układzie współrzędnych opisz osie wykresu i na podstawie otrzymanych wyników narysuj kolorem niebieskim wykres zależności łącznej wysokości warstwy osadu i zawiesiny od czasu trwania sedymentacji $h = f(t)$.
6. W Tabeli 5 uzupełnij wniosek dotyczący przebiegu obserwowanej sedymentacji I. Proces zakończ po upływie 40 minut.
7. Po upływie przewidzianego czasu zawiesinę po sedymentacji przenieś do przygotowanego pojemnika i opisz etykietę, na której podaj:
 - numer zawiesiny,
 - datę wykonania,
 - numer stanowiska.

Procedura 3. Przygotowanie zawiesiny II

1. Odważ w pojemniku do ważenia na wadze laboratoryjnej 100 ± 1 g kredy. Wynik ważenia zapisz w Tabeli 3.
2. Odważoną ilość kredy przenieś do zlewki o pojemności 1 dm^3 , w której będzie przygotowywana zawiesina.
3. Odważ na wadze laboratoryjnej $0,1 \pm 0,01$ g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$. Wynik ważenia zapisz w Tabeli 3.
4. Odważoną ilość $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ przenieś do zlewki, w której będzie przygotowywana zawiesina II.
5. Sprawdź stan techniczny mieszadła mechanicznego poprzez jego próbne uruchomienie zgodnie z instrukcją obsługi.
6. Odmierz 500 cm^3 wody destylowanej w cylindrze o pojemności 1 dm^3 i przelej z cylindra do zlewki. Objętość użytej wody zapisz w Tabeli 3.
7. Umieść zamocowane w łapie statywu mieszadło w zlewce z mieszaniną.
8. Mieszaj wolnoobrotowym mieszadłem elektrycznym (ok. 50 - 80 obrotów/minutę) przez około 2 minuty do uzyskania zawiesiny. Czas trwania mieszania i prędkość obrotową mieszadła zapisz w Tabeli 3.
9. Wyłącz mieszadło, odłącz od źródła napięcia; zmierz temperaturę zawiesiny, a wynik pomiaru zapisz w Tabeli 3.
10. Wyjmij element mieszający mieszadła ze zlewki i opłucz go wodą destylowaną.

Procedura 4. Sedymentacja zawiesiny II

1. Zawartość zlewki przelej do cylindra, w którym będzie prowadzona sedymentacja (wykorzystaj to samo naczynie, które służyło do odmierzenia wody) w czasie nie dłuższym niż 1 minuta od zakończenia mieszania zawiesiny. Pozostaw do odstania.
2. Korzystając z rysunku 1 zmierz linijką (z dokładnością do 1 mm) łączną wysokość warstwy osadu kredy i zawiesiny [h] oraz wysokość warstwy cieczy klarownej [l], a wyniki zapisz w Tabeli 4.
3. Pozostaw zawiesinę do odstania.
4. Obserwuj sedymentację przez 40 minut, mierząc po każdym kolejnych 10 minutach trwania łączną wysokość warstwy osadu i zawiesiny [h] oraz wysokość warstwy cieczy klarownej [l]. Wyniki pomiarów każdorazowo zapisz w Tabeli 4.
5. Na tym samym układzie współrzędnych na podstawie otrzymanych wyników narysuj kolorem zielonym wykres zależności łącznej wysokości warstwy osadu i zawiesiny od czasu trwania sedymentacji $h = f(t)$.
6. W Tabeli 5 uzupełnij wniosek dotyczący przebiegu obserwowanego sedymentacji II. Proces zakończ po upływie 40 minut.
7. Po upływie przewidzianego czasu zawiesinę po sedymentacji przenieś do przygotowanego pojemnika i opisz etykietę, na której podaj:
 - numer zawiesiny
 - datę wykonania
 - numer stanowiska.



Rysunek 1. Sposób odczytu łącznej wysokości warstwy osadu i zawiesiny [h] oraz wysokości warstwy cieczy klarownej [l]

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie sześć rezultatów:

- protokół z przygotowania zawiesiny I (Tabela 1),
- protokół z wykonania sedymentacji zawiesiny I (Tabela 2),
- protokół z przygotowania zawiesiny II (Tabela 3),
- protokół z wykonania sedymentacji zawiesiny II (Tabela 4),
- wnioski z przeprowadzonych sedymentacji (Tabela 5),
- stanowisko pracy po wykonaniu zadania

oraz

przebieg przygotowania zawiesiny I i II oraz przeprowadzenia sedymentacji.

Tabela 1. Protokół z przygotowania zawiesiny I

Przygotowanie zawiesiny I	Jednostka	Wartość
Masa odważonej próbki kredy przeznaczonej do sporządzenia zawiesiny I	g	
Objętość wody użytej do sporządzenia zawiesiny I	cm ³	
Czas trwania mieszania	min	
Prędkość obrotowa mieszadła	obr./min	
Temperatura zawiesiny po zakończeniu mieszania	°C	

Tabela 2. Protokół z wykonania sedymentacji zawiesiny I

Czas trwania t [min]	Łączna wysokość warstwy osadu i zawiesiny, h [mm]	Wysokość warstwy cieczy klarownej, l [mm]
0		
10		
20		
30		
40		

Tabela 3. Protokół z przygotowania zawiesiny II

Przygotowanie zawiesiny II	Jednostka	Wartość
Masa odważonej kredy przeznaczonej do sporządzenia zawiesiny	g	
Masa naważki flokulanta – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	g	
Objętość wody użytej do sporządzenia zawiesiny	cm^3	
Czas trwania mieszania	min	
Prędkość obrotowa mieszadła	obr./min	
Temperatura zawiesiny po zakończeniu mieszania	$^{\circ}\text{C}$	

Tabela 4. Protokół z wykonania sedymentacji zawiesiny II

Czas trwania t [min]	Łączna wysokość warstwy osadu i zawiesiny, h [mm]	Wysokość warstwy cieczy klarownej, l [mm]
0		
10		
20		
30		
40		

Zależność łącznej wysokości osadu i zawiesiny od czasu trwania sedymentacji*



*na zamieszczonym jednym układzie współrzędnych na podstawie wyników z tabeli 2 i 4 przedstaw graficznie dwie zależności (punkty połączone linią ciągłą): jedną kolorem niebieskim dla zawiesiny I, drugą kolorem zielonym dla zawiesiny II

Tabela 5. Wnioski z przeprowadzonych sedymentacji I i II

	TAK / NIE (wpisać właściwe)
Czy po upływie 40 minut wysokość warstwy cieczy klarownej [l] w przypadku zawiesiny I i zawiesiny II była taka sama?	
Czy na podstawie graficznego przedstawienia wyników widoczna jest różnica w przebiegu sedymentacji zawiesiny I w porównaniu z sedymentacją zawiesiny II?	
Czy dodanie flokulanta – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ma wpływ na przebieg sedymentacji?	