

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

Symbol kwalifikacji: **CHM.02**

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.02-01-26.06-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 6 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

Przeprowadź w aparacie Soxhletha ekstrakcję składników nawozu rozpuszczalnych w wodzie.

Wypełnij protokół z przygotowania surowca do ekstrakcji – tabela 1 oraz protokół z przeprowadzonej ekstrakcji – tabela 2. Wypełnij protokół z przeprowadzonego suszenia – tabela 3.

Na podstawie informacji zawartych w opisie oraz zamieszczonego uproszczonego schematu technologicznego produkcji nawozu sporządź wykaz maszyn i urządzeń niezbędnych w produkcji nawozu – tabela 4 oraz narysuj schemat ideowy uwzględniający etapy produkcji nawozu – rysunek 1.

Do wykonania zadania wykorzystaj zamieszczone w arkuszu procedury.

Ekstrakcję 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 i ochrony środowiska oraz zachowuj porządek na stanowisku pracy. Po wykonaniu prac uporządkuj stanowisko pracy.

Na stanowisku pozostaw arkusz z wypełnioną dokumentacją.

Procedura 1. Przygotowanie surowca do ekstrakcji

1. Zważ pustą gilzę na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 0,01 g, wynik ważenia zapisz w tabeli 1.
2. Zważ watę przygotowaną na szkiełku zegarkowym. Wynik ważenia zapisz w tabeli 1.
3. Uzupełnij gilzę nawozem do około 1/3 jej wysokości, zważ gilzę z zawartością z dokładnością do 0,01 g. Wynik ważenia zapisz w tabeli 1.
4. Do gilzy od góry włóż watę i tak przygotowaną gilzę umieść w aparacie Soxhletha.
5. Odmierz za pomocą cylindra miarowego wodę destylowaną w ilości $170 \pm 5 \text{ cm}^3$, przelej do kolby kulistej. Następnie dodaj kamyczki wrzenne. Objętość użytej wody zapisz w tabeli 1.
6. Umieść kolbę kulistą z wodą w płaszczu grzejnym.
7. Zamontuj w statywie aparat Soxhletha.

Procedura 2. Ekstrakcja w aparacie Soxhletha

1. Zmontuj zestaw do ekstrakcji.
2. Podłącz dopływ wody do chłodnicy zwrotnej. Jeden wężyk podłącz do wody bieżącej, drugi – do odpływu.
Uwaga: Zgłoś przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego przez podniesienie ręki gotowość do rozpoczęcia ekstrakcji. Egzaminator dokona oceny zmontowanego zestawu i wyda zgodę na kontynuowanie egzaminu.
3. Otwórz zawór wody chłodzącej.
4. Włącz płaszcz grzejny. Regulując moc grzania, doprowadź zawartość kolby do wrzenia. Godzinę rozpoczęcia ekstrakcji (od momentu wrzenia) zapisz w tabeli 2.
5. Przeprowadź co najmniej jeden cykl ekstrakcji, cały czas utrzymując intensywne wrzenie wody destylowanej w kolbie kulistej. Godzinę zakończenia ekstrakcji oraz całkowity czas ekstrakcji zapisz w tabeli 2.
6. Po zakończonej ekstrakcji wyłącz płaszcz grzejny. Utrzymuj dopływ wody bieżącej do chłodnicy w czasie 5 minut, po tym czasie zamknij dopływ wody bieżącej do chłodnicy. Pozostaw kolbę kulistą oraz ekstraktor do ostudzenia (15–20 minut). Czas trwania studzenia zapisz w tabeli 2.
7. Rozmontuj zestaw do ekstrakcji.

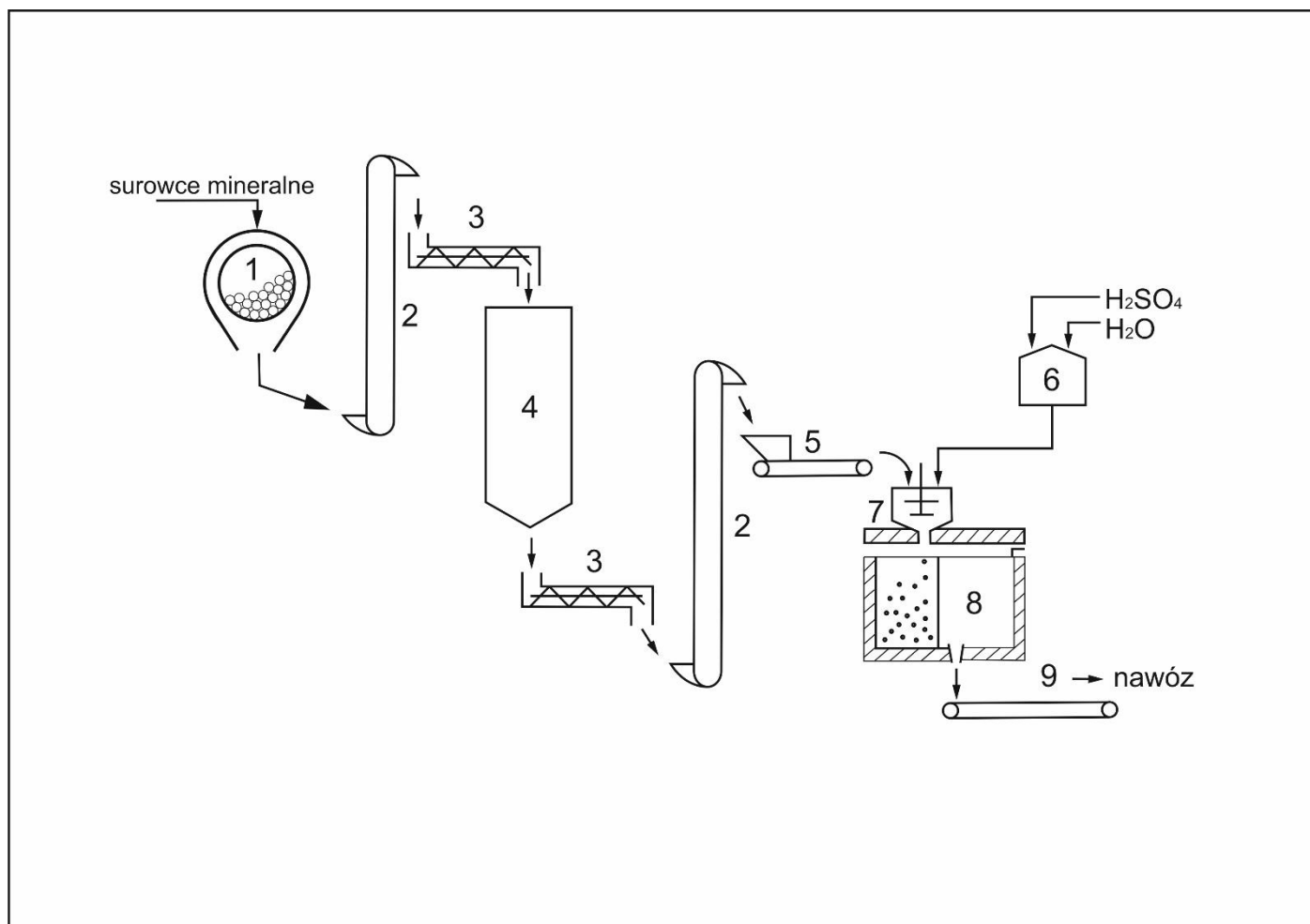
Procedura 3. Suszenie produktu

1. Zważ szkiełko zegarkowe z dokładnością do 0,01 g i wynik ważenia zapisz w tabeli 3.
2. Wyjmij gilzę z ekstraktora i przenieś na szkiełko zegarkowe.
3. Szkiełko zegarkowe opisz swoim numerem stanowiska i umieść w suszarce.
4. Dokonaj wstępnego suszenia produktu w temperaturze $140 \div 160^{\circ}\text{C}$ przez $15 \div 20$ minut.
Temperaturę i czas zapisz w tabeli 3.
5. Po zakończonym wstępnym suszeniu szkiełko zegarkowe z zawartością pozostaw do ochłodzenia.
6. Zważ szkiełko zegarkowe z zawartością z dokładnością do 0,01 g i wynik ważenia zapisz w tabeli 3.

Opis produkcji nawozu

Przygotowanie surowców do produkcji obejmuje rozcieńczenie kwasu siarkowego(VI) w zbiorniku dozującym oraz zmielenie surowców mineralnych na mąkę w młynie kulowym. Powstała mąka jest odbierana i transportowana do silosu za pomocą podnośnika i podajnika ślimakowego. Następnie po odważeniu na wadze taśmowej, mąka jest dozowana do mieszalnika, w którym podczas zarabiania (mieszania) z rozcieńczonym kwasem siarkowym zachodzą reakcje będące pierwszym etapem produkcji nawozu. Powstała mieszanina jest kierowana do komory produkcyjnej, gdzie w drugim etapie produkcji powstaje nawóz. Otrzymany nawóz jest transportowany przenośnikiem taśmowym do magazynu, w którym przebiega tzw. dojrzewanie nawozu.

Uproszczony schemat technologiczny produkcji nawozu



Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 6 rezultatów:

- protokół z przygotowania surowca do ekstrakcji – tabela 1,
- protokół z przeprowadzonej ekstrakcji – tabela 2,
- protokół z przeprowadzonego suszenia – tabela 3,
- wykaz maszyn i urządzeń niezbędnych w produkcji nawozu – tabela 4,
- schemat ideowy – rysunek 1,
- stanowisko po zakończeniu prac

oraz

przebieg wykonania ekstrakcji.

Tabela 1. Protokół z przygotowania surowca do ekstrakcji

		Jednostka	Wartość (wyniki ważenia zapisz z dokładnością do 0,01 g)
1.1	Masa pustej gilzy	g	
1.2	Masa gilzy z surowcem	g	
1.3	Masa waty	g	
1.4	Masa gilzy z surowcem i watą	g	
1.5	Objętość wody destylowanej	cm ³	

Tabela 2. Protokół z przeprowadzonej ekstrakcji

		Jednostka	Wartość
2.1	Godzina rozpoczęcia ekstrakcji	godz.: minuta	
2.2	Godzina zakończenia ekstrakcji	godz.: minuta	
2.3	Całkowity czas trwania ekstrakcji	minuta	
2.4	Czas studzenia	minuta	

Tabela 3. Protokół z przeprowadzonego suszenia

		Jednostka	Wartość
3.1	Masa pustego szkiełka zegarkowego	g	
3.2	Temperatura wstępnego suszenia	°C	
3.3	Czas trwania wstępnego suszenia	minut	
3.4	Masa szkiełka zegarkowego z zawartością	g	
3.5	Masa gilzy, pozostałości po ekstrakcji i waty po suszeniu	g	
3.6	Masa pozostałości po ekstrakcji (oblicz korzystając z danych z tabeli 1 i 3)	g	

Tabela 4. Wykaz maszyn i urządzeń niezbędnych w produkcji nawozu

Oznaczenie maszyny/urządzenia na uproszczonym schemacie technologicznym produkcji nawozu	Nazwa maszyny/urządzenia
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Rysunek 1. Schemat ideowy

