

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*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

CHM.03-01-26.06-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 9 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. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

Zaplanuj realizację prac analitycznych związanych z przygotowaniem sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do oznaczenia zawartości fosforu w nawozie mineralnym.

W tabeli 1 sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do przygotowania próbki nawozu do badań oraz wykonania oznaczenia zawartości fosforu. Zapisz nazwy sprzętów oraz pojemność naczyń miarowych. W tabeli 2 sporządź wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie. Zapisz nazwę, wzór sumaryczny, stężenie roztworu oraz występujące symbole zagrożeń H.

W tabeli 3 sporządź wykaz środków ochrony indywidualnej, które należy zastosować podczas przygotowania odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie.

W tabeli 4 zapisz obliczenia potrzebne do przygotowania 70 g roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30 % (m/m) oraz wykaz prac niezbędnych do przygotowania roztworu.

W tabeli 5 zapisz obliczenia potrzebne do przygotowania 250 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm³ oraz wykaz prac niezbędnych do przygotowania roztworu.

W tabeli 6 zapisz obliczenia potrzebne do przygotowania 100 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm³ oraz wykaz prac niezbędnych do przygotowania roztworu.

Do wykonania zadania wykorzystaj zamieszczone w arkuszu egzaminacyjnym procedury oraz wyciągi z kart charakterystyki substancji chemicznych. Rezultaty przedstaw w tabelach 1 – 6 dokumentacji. Wszystkie niezbędne formularze do wypełnienia znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 6 rezultatów:

- wykaz sprzętu laboratoryjnego – tabela 1,
- wykaz odczynników chemicznych – tabela 2,
- wykaz środków ochrony indywidualnej – tabela 3,
- obliczenia i wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30 % – tabela 4,
- obliczenia i wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm³ – tabela 5,
- obliczenia i wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm³ – tabela 6.

Procedura 1. Oznaczanie zawartości fosforu w nawozie

Przygotowanie próbki do badań

Próbkę badanego nawozu utrzyć w moździerzu i przesiać przez sito o średnicy oczek 0,5 mm. Odważyć 5 g rozdrobnionej próbki, przenieść ilościowo do kolby miarowej o pojemności 250 cm³, dodać 200 cm³ wody destylowanej, zamknąć korkiem i wytrząsać przez 30 minut. Po tym czasie kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski, wymieszać i przesączyć przez suchy sączonek do zlewki. Roztwór przelać do butelki z jasnego szkła.

Wykonanie oznaczenia

Do kolby stożkowej odpipetować pipetą jednomiarową 50 cm³ roztworu przygotowanej próbki do badań. Dodać 100 cm³ wody destylowanej i 3 krople wodnego roztworu oranżu metylowego o stężeniu 0,1 %. Zawartość kolby stożkowej miareczkować za pomocą biurety o pojemności 25 cm³ roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm³ do zmiany barwy z czerwonej na żółtą. Następnie do mieszaniny dodać 45 cm³ roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30 % i 5 kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny o stężeniu 0,1 %. Roztwór ochłodzić do temperatury 14°C i miareczkować roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm³ do zmiany barwy na malinowy.

Procedura 2. Przygotowanie odczynników chemicznych

Chlorek wapnia – roztwór o stężeniu 30 %

W zlewce przygotować 70 g roztworu o stężeniu 30 % przez rozpuszczenie w wodzie destylowanej odważonego w naczynku wagowym stałego chlorku wapnia cz.d.a. Roztwór przenieść do butelki z jasnego szkła.

Gęstość wody przyjąć za równą 1 g/cm³

Wodorotlenek sodu – roztwór o stężeniu 0,5 mol/dm³

W kolbie miarowej przygotować 250 cm³ roztworu o stężeniu 0,5 mol/dm³ przez rozpuszczenie w wodzie destylowanej odważonego w naczynku wagowym stałego wodorotlenku sodu cz.d.a.

Masa molowa wodorotlenku sodu – 40 g/mol

Wodorotlenek sodu – roztwór o stężeniu 0,1 mol/dm³

W kolbie miarowej przygotować 100 cm³ roztworu o stężeniu 0,1 mol/dm³ przez rozcieńczenie wodą destylowaną roztworu o stężeniu 0,5 mol/dm³.

Wyciąg z kart charakterystyki substancji chemicznych

Chlorek wapnia, cz.d.a.	Wodorotlenek sodu, cz.d.a.
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H319 Działa drażniąco na oczy. Elementy oznakowania Piktogramy zagrożenia  Hasło ostrzegawcze: Uwaga Środki ochrony indywidualnej: Ochrona oczu - gogle ochronne. Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic. Ochrona ciała - odzież ochronna	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. Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic. Ochrona ciała - odzież ochronna
Chlorek wapnia, roztwór 30 %	Wodorotlenek sodu, roztwór 0,5 mol/dm ³
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H319 Działa drażniąco na oczy. Elementy oznakowania Piktogramy zagrożenia  Hasło ostrzegawcze: Uwaga	Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H290 Może powodować korozję metali. H315 Działa drażniąco na skórę. H319 Działa drażniąco na oczy. Elementy oznakowania Piktogramy zagrożenia  Hasło ostrzegawcze: Uwaga
Wodorotlenek sodu, roztwór 0,1 mol/dm ³	Fenoloftaleina, C ₂₀ H ₁₄ O ₄ , roztwór alkoholowy 0,1 %
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny Mieszanina nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.	Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H225 Wysoce łatwopalna ciecz i pary. H319 Działa drażniąco na oczy. Elementy oznakowania Piktogramy zagrożenia  Hasło ostrzegawcze: Uwaga
Oranż metylowy, C ₁₄ H ₁₄ N ₃ NaO ₃ S, roztwór wodny 0,1 %	
Klasyfikacja substancji lub mieszaniny Mieszanina nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.	

Tabela 1. Wykaz sprzętu laboratoryjnego*(Zwróć uwagę na właściwe przyporządkowanie poszczególnych elementów sprzętu w tabeli)*

Sprzęt laboratoryjny niezbędny do oznaczania zawartości fosforu w nawozie		
Etap oznaczania	Sprzęt miarowy (wraz z pojemnością)	Sprzęt pozostały
Przygotowanie próbki do badań		
Wykonanie oznaczenia		

Tabela 2. Wykaz odczynników chemicznych*Uwaga. W wykazie nie uwzględniaj wody destylowanej*

Odczynniki chemiczne niezbędne do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie				
Lp.	Nazwa	Wzór sumaryczny	Stężenie roztworu	Klasyfikacja substancji – zwroty H
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Tabela 3. Wykaz środków ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej, które należy zastosować podczas przygotowania odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie
Ochrona oczu:
Ochrona rąk:
Ochrona ciała:

Tabela 4. Obliczenia i wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30 %

Obliczenia dotyczące przygotowania 70 g roztworu o stężeniu 30 % (m/m) (dokładność wyników do liczb całkowitych)	
Obliczenia masy chlorku wapnia:	
Obliczona masa chlorku wapnia: g	
Obliczenia objętości wody destylowanej:	
Obliczona objętość wody destylowanej: cm ³	
Wykaz prac niezbędnych do przygotowania 70 g roztworu o stężeniu 30 %	
Czynności wykonywane podczas przygotowania roztworu:	

Tabela 5. Obliczenia i wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm³

Obliczenia dotyczące przygotowania 250 cm ³ roztworu o stężeniu 0,5 mol/dm ³ (dokładność wyników do liczb całkowitych)
Obliczenia masy wodorotlenku sodu:
Obliczona masa wodorotlenku sodu: g
Wykaz prac niezbędnych do przygotowania 250 cm ³ roztworu o stężeniu 0,5 mol/dm ³
Czynności wykonywane podczas przygotowania roztworu:

Tabela 6. Obliczenia i wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm³

[illegible]