

Nazwa kwalifikacji: **Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **AU.59**

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.

AU.59-01-22.06-SG

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2022**

**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

### **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 8 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

Na podstawie zamieszczonej w arkuszu egzaminacyjnym procedury i fragmentów kart charakterystyki substancji chemicznych opracuj dokumentację związaną z przygotowaniem odczynników chemicznych i sprzętu laboratoryjnego do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie metodą miareczkową.

W tym celu:

- sporządź w Tabeli 1. obliczenia potrzebne do przygotowania:
  - 150 g roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30% (m/m)
  - 200 cm<sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>
  - 250 cm<sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup>
- przygotuj etykiety do oznaczenia roztworu chlorku wapnia i roztworów wodorotlenku sodu – uzupełnij Tabelę 2.
- sporządź wykaz prac dotyczących przygotowania 250 cm<sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup> – uzupełnij Tabelę 3.
- sporządź wykazy sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do wykonania ekstrakcji związków fosforu wodą i wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie metodą miareczkową – uzupełnij Tabele 4. i 5.
- sporządź wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie metodą miareczkową – uzupełnij Tabelę 6.

Formularze wszystkich dokumentów do ich sporządzenia znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym.

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

**Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:**

- Tabela 1. Zestawienie obliczeń i wyników związanych z przygotowaniem roztworów,
- Tabela 2. Etykiety dla sporządzonych roztworów,
- Tabela 3. Wykaz prac laboratoryjnych,
- Tabela 4. Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do wykonania ekstrakcji związków fosforu,
- Tabela 5. Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie,
- Tabela 6. Wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie.

## Procedura oznaczania zawartości fosforu w nawozie metodą miareczkową

### 1. Przygotowanie odczynników

Stosować odczynniki o czystości cz.d.a. oraz wodę destylowaną.

#### 1.1. Przygotowanie roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30% (m/m)

Wykonanie zadania polega na obliczeniu masy stałego bezwodnego chlorku wapnia i objętości wody potrzebnych do przygotowania 150 g roztworu o stężeniu 30% (m/m).

Roztwór należy sporządzić w zlewce, a następnie przelać do butelki i opisać etykietą (etykieta A).

*Dane do obliczeń: gęstość wody destylowanej – 1 g/cm<sup>3</sup>*

#### 1.2. Przygotowanie roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>

Wykonanie zadania polega na obliczeniu objętości roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 1 mol/dm<sup>3</sup> potrzebnej do przygotowania 200 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>.

Roztwór należy sporządzić w kolbie miarowej i opisać etykietą (etykieta B).

#### 1.3. Przygotowanie roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup>

Wykonanie zadania polega na obliczeniu masy stałego wodorotlenku sodu potrzebnej do przygotowania 250 cm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup>.

Roztwór należy sporządzić w kolbie miarowej i opisać etykietą (etykieta C).

*Dane do obliczeń: masa molowa wodorotlenku sodu – 40 g/mol*

### 2. Ekstrakcja związków fosforu wodą

Próbkę badanego nawozu utrzyć w moździerzu. Odważyć w naczynku wagowym około 10 g rozdrobnionej próbki, przenieść do kolby miarowej o pojemności 500 cm<sup>3</sup>, dodać 250 cm<sup>3</sup> wody destylowanej, zamknąć korkiem i mieszać przez wytrząsanie w ciągu 30 minut. Następnie kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski. Po opadnięciu osadu roztwór ekstrakcyjny przesączyć do zlewki.

### 3. Wykonanie oznaczenia zawartości fosforu w nawozie

Odmierzyć pipetą 50 cm<sup>3</sup> przesącza roztworu ekstrakcyjnego do kolby stożkowej, dodać 100 cm<sup>3</sup> wody destylowanej oraz 3 krople roztworu oranżu metylowego o stężeniu 0,1% (m/m).

Tak przygotowaną próbkę miareczkować za pomocą biurety o pojemności 10 cm<sup>3</sup> roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup> do zmiany barwy wskaźnika na żółtą.

Następnie do mieszaniny po pierwszym miareczkowaniu dodać za pomocą cylindra miarowego 50 cm<sup>3</sup> roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30% (m/m) oraz kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny o stężeniu 0,5% (m/m).


Zawartość kolby oziębic do temperatury 14°C i miareczkować za pomocą biurety o pojemności 50 cm<sup>3</sup> roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup> do wyraźnego malinowego zabarwienia wskaźnika.

**Wyciągi z kart charakterystyk substancji chemicznych**

**Chlorek wapnia, roztwór 30% (m/m)**

**Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H319**

**Elementy oznakowania**

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	UWAGA
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Działa drażniąco na oczy.
Zwroty wskazujące środki ostrożności	W przypadku dostania się do oczu ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Kontynuować płukanie.


**Wodorotlenek sodu, roztwór 0,1 mol/dm<sup>3</sup>**

**Klasyfikacja substancji lub mieszaniny** – substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna

**Wodorotlenek sodu, roztwór 0,5 mol/dm<sup>3</sup>**

**Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H290, H314**


**Elementy oznakowania**

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	NEBEZPIECZEŃSTWO
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenie oczu.
Zwroty wskazujące środki ostrożności	Stosować rękawice ochronne/ odzież ochronną/ ochronę oczu/ ochronę twarzy. W przypadku dostania się do oczu ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Kontynuować płukanie.

**Fenoloftaleina, C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>, 0,5% (m/m) roztwór w alkoholu etylowym**

**Klasyfikacja substancji lub mieszaniny H225, H341, H351, H361**

**Elementy oznakowania**

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	NEBEZPIECZEŃSTWO
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Łatwopalna ciecz i pary. Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne. Podejrzewa się, że powoduje raka. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki.
Zwroty wskazujące środki ostrożności	Stosować rękawice ochronne/ odzież ochronną/ ochronę oczu/ ochronę twarzy. W przypadku dostania się do oczu ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Kontynuować płukanie.

**Oranż metylowy, C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>N<sub>3</sub>NaO<sub>3</sub>S, 0,1% (m/m) roztwór wodny**

**Klasyfikacja substancji lub mieszaniny** – substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna

**Tabela 1. Zestawienie obliczeń i wyników związanych z przygotowaniem roztworów**

Przygotowanie 150 g roztworu chlorku wapnia o stężeniu 30% (m/m) <i>Wyniki obliczeń zapisz z dokładnością do całości</i>
Obliczenia:
Masa odważki chlorku wapnia niezbędna do przygotowania roztworu: ..... g
Objętość wody destylowanej niezbędna do przygotowania roztworu: ..... cm <sup>3</sup>
Przygotowanie 200 cm <sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm <sup>3</sup> <i>Wynik obliczeń zapisz z dokładnością do całości</i>
Obliczenia:
Objętość roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 1 mol/dm <sup>3</sup> niezbędna do przygotowania roztworu: ..... cm <sup>3</sup>
Przygotowanie 250 cm <sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm <sup>3</sup> <i>Wynik obliczeń zapisz z dokładnością do całości</i>
Obliczenia:
Masa odważki wodorotlenku sodu niezbędna do przygotowania roztworu: ..... g

**Tabela 2. Etykiety dla sporządzonych roztworów**

**A.** Etykieta do oznaczenia butelki z przygotowanym roztworem chlorku wapnia

Wzór chemiczny:

Stężenie:

Zwrot H:

Hasło ostrzegawcze:

**B.** Etykieta do oznaczenia kolby z przygotowanym roztworem wodorotlenku sodu

Wzór chemiczny:

Stężenie:

**C.** Etykieta do oznaczenia kolby z przygotowanym roztworem wodorotlenku sodu

Wzór chemiczny:

Stężenie:

Zwroty H:

Hasło ostrzegawcze:



**Tabela 5. Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie**

Sprzęt laboratoryjny <i>Zapisz nazwy sprzętów oraz pojemności naczyń miarowych</i>	

**Tabela 6. Wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości fosforu w nawozie**

Lp.	Nazwa odczynnika	Wzór sumaryczny odczynnika	Stężenie roztworu
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

[www.EgzaminZawodowy.info](https://www.EgzaminZawodowy.info)