

Nazwa kwalifikacji: **Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **CHM.03**
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.03-01-22.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2022

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. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 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

Sporządź dokumentację dotyczącą prac związanych z przygotowaniem roztworu kwasu solnego i nastawianiem jego miana na węglan sodu.

W tym celu:

- wykonaj obliczenia niezbędne do przygotowania 500 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu około 0,2 mol/dm³ oraz sporządź wykaz prac związanych z przygotowaniem tego roztworu – uzupełnij tabelę 1;
- sporządź wykaz środków ochrony indywidualnej i sprzętu laboratoryjnego niezbędnych do przygotowania 500 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu około 0,2 mol/dm³ – uzupełnij tabelę 2;
- sporządź wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do nastawienia miana roztworu kwasu solnego na węglan sodu – uzupełnij tabelę 3;
- sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do nastawienia miana roztworu kwasu solnego na węglan sodu – uzupełnij tabelę 4;
- wyznacz stężenie molowe roztworu kwasu solnego na podstawie wyników analizy podanych w tabeli A, uzyskanych podczas nastawiania miana roztworu kwasu solnego na węglan sodu – uzupełnij tabelę 5;
- uzupełnij formularz etykiety dla sporządzonego mianowanego roztworu kwasu solnego.

Do wykonania zadania wykorzystaj zamieszczone w arkuszu egzaminacyjnym procedury oraz wyciągi z kart charakterystyki substancji chemicznych.

Wszystkie formularze niezbędne do sporządzenia dokumentacji znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- Tabela 1. Obliczenia niezbędne do przygotowania roztworu kwasu solnego oraz wykaz prac,
- Tabela 2. Wykaz środków ochrony i sprzętu laboratoryjnego niezbędnych do przygotowania roztworu kwasu solnego,
- Tabela 3. Wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do nastawienia miana roztworu kwasu solnego,
- Tabela 4. Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do nastawienia miana roztworu kwasu solnego,
- Tabela 5. Wyznaczenie stężenia molowego roztworu kwasu solnego,
- Etykieta.

1. Procedura przygotowania 500 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu około 0,2 mol/dm³

Odczynniki

Stosować odczynniki cz.d.a. i wodę destylowaną.

Przygotowanie roztworu

W kolbie miarowej przygotować 500 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu około 0,2 mol/dm³ poprzez rozcieńczenie wodą destylowaną roztworu kwasu solnego o stężeniu 12 mol/dm³.

2. Procedura nastawiania miana roztworu kwasu solnego o stężeniu około 0,2 mol/dm³ na węglan sodu

Odczynniki

Stosować odczynniki cz.d.a. i wodę destylowaną.

Wykonanie

Do kolby stożkowej odważyć około 400 mg węglanu sodu, następnie dodać 60 cm³ wody destylowanej i 2 krople roztworu oranżu metylowego o stężeniu 0,1%. Tak przygotowany roztwór miareczkować nastawianym kwasem solnym z biurety, cały czas mieszając, do wystąpienia pierwszej zmiany barwy roztworu z żółtej na pomarańczową.

Oznaczenie wykonać cztery razy.

Stężenie molowe C_{mol} nastawianego roztworu kwasu solnego obliczyć w mol/dm³ ze wzoru:

$$C_{mol} = \frac{m_{Na_2CO_3} \cdot 2}{V_{HCl} \cdot M_{Na_2CO_3}}$$

$m_{Na_2CO_3}$ - masa odważki węglanu sodu; g

V_{HCl} - objętość roztworu kwasu solnego zużyta w trakcie miareczkowania; dm³

$M_{Na_2CO_3}$ - masa molowa węglanu sodu; 106 g/mol

2 – współczynnik wynikający ze stechiometrii reakcji

Stężenie molowe nastawianego roztworu kwasu solnego podać z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku, na podstawie co najmniej dwóch zgodnych wyników obliczeń.

Tabela A. Wyniki analizy uzyskane podczas nastawiania miana roztworu kwasu solnego na węglan sodu

Lp.	Nr oznaczenia	Masa odważki węglanu sodu	Objętość roztworu kwasu solnego zużyta w trakcie miareczkowania
1.	Oznaczenie 1.	401 mg	37,8 cm ³
2.	Oznaczenie 2.	403 mg	37,9 cm ³
3.	Oznaczenie 3.	399 mg	37,7 cm ³
4.	Oznaczenie 4.	405 mg	38,1 cm ³

Wyciąg z kart charakterystyki substancji chemicznych

Kwas solny, roztwór 12 mol/dm³

Wzór chemiczny: **HCl**

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny: H290, H314, H335

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Może powodować korozję metali. Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu. Może powodować podrażnienie dróg oddechowych.
Zwroty wskazujące środki ostrożności	Nie wdychać pyłu/dymu/gazu/mgły/par/rozpylonej cieczy. W przypadku kontaktu ze skórą (lub z włosami): Natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież. Spłukać skórę pod strumieniem wody/prysznicem. W przypadku dostania się do oczu: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć.

Stosować

- rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic do kontaktu z tym produktem,
- okulary ochronne,
- ubranie ochronne.

Węglan sodu, cz.d.a.

Wzór chemiczny: **Na₂CO₃**

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny: H319

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.

Stosować

- rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic do kontaktu z tym produktem,
- okulary ochronne,
- ubranie ochronne.

Kwas solny, roztwór mianowany 0,2 mol/dm³

Wzór chemiczny: **HCl**

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny: H290

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	UWAGA
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Może powodować korozję metali.

Oranż metylowy, roztwór wodny 0,1%

Wzór chemiczny: **C₁₄H₁₄N₃NaO₃S**

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny: Substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna

Obliczenia dotyczące przygotowania roztworu kwasu solnego

Wynik obliczeń należy podać w cm^3 z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku

Obliczenia:

Objętość roztworu kwasu solnego o stężeniu 12 mol/dm^3 niezbędna do przygotowania 500 cm^3 roztworu o stężeniu $0,2 \text{ mol/dm}^3$ wynosi: cm^3

Wykaz prac

Czynności wykonywane podczas przygotowania roztworu

Tabela 2. Wykaz środków ochrony i sprzętu laboratoryjnego niezbędnych do przygotowania roztworu kwasu solnego

Wykaz środków ochrony indywidualnej
Wykaz sprzętu laboratoryjnego <i>Dla naczyń miarowych należy podać pojemność</i>

**Dokumentacja związana z nastawianiem miana roztworu kwasu solnego
o stężeniu około 0,2 mol/dm³ na węglan sodu**

Tabela 3. Wykaz odczynników chemicznych niezbędnych do nastawienia miana roztworu kwasu solnego

Lp.	Funkcja odczynnika w oznaczeniu	Nazwa odczynnika	Wzór sumaryczny	Stężenie roztworu/ stopień czystości substancji stałej
1.	Substancja podstawowa			
2.	Wskaźnik			
3.	Titrant			

Tabela 4. Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do nastawienia miana roztworu kwasu solnego

Wykaz sprzętu laboratoryjnego <i>Dla naczyń miarowych należy podać pojemność</i>

Tabela 5. Wyznaczenie stężenia molowego roztworu kwasu solnego

Należy uwzględnić wyniki analizy zamieszczone w tabeli A

Wyniki obliczeń dotyczących stężenia molowego nastawianego roztworu kwasu solnego należy podać z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku.

Dane do obliczeń					
Numer oznaczenia	Masa odważki węglanu sodu [mg]	Masa odważki węglanu sodu [g]	Objętość roztworu kwasu solnego zużyta w trakcie miareczkowania [cm ³]	Objętość roztworu kwasu solnego zużyta w trakcie miareczkowania [dm ³]	Masa molowa węglanu sodu [g/mol]
1.					
2.					
3.					
4.					
Obliczenie stężenia molowego nastawianego roztworu – oznaczenie 1					
$C_{mol1} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mol/dm}^3$					
Obliczenie stężenia molowego nastawianego roztworu – oznaczenie 2					
$C_{mol2} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mol/dm}^3$					
Obliczenie stężenia molowego nastawianego roztworu – oznaczenie 3					
$C_{mol3} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mol/dm}^3$					
Obliczenie stężenia molowego nastawianego roztworu – oznaczenie 4					
$C_{mol4} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mol/dm}^3$					
Wyznaczenie stężenia molowego nastawianego roztworu kwasu solnego na podstawie co najmniej dwóch zgodnych wyników oznaczeń					
$C_{mol} =$ Stężenie molowe (C_{mol}) nastawianego roztworu kwasu solnego wynosi $\dots\dots\dots \text{ mol/dm}^3$					

Etykieta
sporządzonego mianowanego roztworu kwasu solnego

Wzór:

Nazwa:

Stężenie:

Zwrot H: