

Nazwa kwalifikacji: **Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.59**
Wersja arkusza: **01**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

AU.59-01-19.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2019

CZEŚĆ 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 13 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

Mianowany roztwór tiosiarczynu(VI) sodu jest titrantem stosowanym w jodometrii.

Zaplanuj realizację prac analitycznych w laboratorium związanych z:

- przygotowaniem 500 cm³ 0,1-molowego roztworu tiosiarczynu(VI) sodu,
- przygotowaniem 100 cm³ około 6-molowego roztworu kwasu solnego,
- przygotowaniem 200 cm³ roztworu skrobi,
- nastawianiem miana roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu.

Oblicz stężenie molowe roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na podstawie wyników analizy podanych w tabeli A, uzyskanych podczas nastawiania miana tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu.

Wykonaj niezbędne obliczenia, dobierz odczynniki chemiczne i sprzęt laboratoryjny. Sporządź wykaz środków ochrony indywidualnej oraz sposobów postępowania wynikających z przestrzegania zasad bhp, które należy zastosować podczas przygotowania roztworów i nastawiania miana roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu.

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

Rezultaty przedstaw w tabelach 1–6 dokumentacji.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:

- Tabela 1. Przygotowanie 500 cm³ 0,1-molowego roztworu tiosiarczynu(VI) sodu,
- Tabela 2. Przygotowanie 100 cm³ około 6-molowego roztworu kwasu solnego,
- Tabela 3. Przygotowanie 200 cm³ roztworu skrobi,
- Tabela 4. Nastawianie miana roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu,
- Tabela 5. Obliczenie stężenia molowego roztworu tiosiarczynu(VI) sodu,
- Tabela 6. Wykaz środków ochrony indywidualnej oraz sposobów postępowania wynikających z przestrzegania zasad bhp.

Procedura 1. Przygotowanie 0,1-molowego roztworu tiosiarczynu(VI) sodu**Odczynniki**

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

Przygotowanie roztworu

Wykonanie zadania polega na obliczeniu masy tiosiarczynu(VI) sodu-woda 1/5 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) potrzebnej do przygotowania 500 cm³ 0,1-molowego roztworu.

Odważyć na wadze analitycznej obliczoną ilość tiosiarczynu(VI) sodu-woda 1/5. Odważkę przenieść ilościowo do kolby miarowej i rozpuścić w wodzie destylowanej. Kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski, zamknąć korkiem i wymieszać roztwór.

Procedura 2. Przygotowanie około 6-molowego roztworu kwasu solnego**Odczynniki**

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

Przygotowanie roztworu

Wykonanie zadania polega na obliczeniu objętości 10-molowego roztworu kwasu solnego potrzebnej do przygotowania 100 cm³ około 6-molowego roztworu.

Odmierzyć cylindrem miarowym obliczoną ilość kwasu solnego i rozcieńczyć w kolbie miarowej wodą destylowaną. Kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski, zamknąć korkiem i wymieszać roztwór.

Procedura 3. Przygotowanie roztworu skrobi**Odczynniki**

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

Przygotowanie roztworu

Wykonanie zadania polega na obliczeniu masy skrobi i masy jodku rtęci(II) potrzebnych do przygotowania 200 cm³ roztworu skrobi.

5 g skrobi i 25 mg jodku rtęci(II) utrzeć w moździerzu z 25 cm³ zimnej wody destylowanej na jednolitą pastę. Zawiesinę wlać do 450 cm³ wrzącej wody destylowanej, stale mieszając gotować 5 minut. Następnie pozostawić na trzy godziny i zlać klarowną ciecz z nad osadu do kolby miarowej o pojemności 500 cm³. Kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski, zamknąć korkiem i wymieszać roztwór.

Procedura 4. Nastawianie miana roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu**Odczynniki**

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

Wykonanie

Do kolby stożkowej o pojemności 300 cm³ odważyć na wadze analitycznej około 200 mg uprzednio wysuszonego dichromianu(VI) potasu, dodać 150 cm³ wody destylowanej, 4 g jodku potasu i 8 cm³ 6-molowego roztworu kwasu solnego. Kolbę przykryć szkiełkiem zegarkowym, roztwór wymieszać i odstawić w ciemne miejsce na 10 minut. Następnie opłukać szkiełko wodą destylowaną z tryskawką i miareczkować wydzielony jod roztworem tiosiarczynu(VI) sodu do osiągnięcia lekko żółtego zabarwienia. Dodać 2 cm³ roztworu skrobi i dalej miareczkować roztworem tiosiarczynu(VI) sodu do zmiany barwy z granatowej na zieloną.

Oznaczenie wykonać co najmniej trzy razy.

Stężenie molowe nastawianego roztworu tiosiarczanu(VI) sodu (C_{mol}) obliczyć w mol/dm³ ze wzoru:

$$C_{mol} = \frac{f_{Na_2S_2O_3} \cdot m_{K_2Cr_2O_7}}{V_{Na_2S_2O_3} \cdot M_{K_2Cr_2O_7} \cdot f_{K_2Cr_2O_7}}$$

$m_{K_2Cr_2O_7}$ – odważka dichromianu(VI) potasu, g

$M_{K_2Cr_2O_7}$ – masa molowa dichromianu(VI) potasu, 294 g/mol

$f_{K_2Cr_2O_7}$ – współczynnik równoważności dichromianu(VI) potasu, $\frac{1}{6}$

$f_{Na_2S_2O_3}$ – współczynnik równoważności tiosiarczanu(VI) sodu, 1

$V_{Na_2S_2O_3}$ – objętość zużytego roztworu tiosiarczanu(VI) sodu w trakcie miareczkowania, dm³

Stężenie molowe nastawianego roztworu tiosiarczanu(VI) sodu podać na podstawie dwóch zgodnych wyników obliczeń.

Procedura 5. Sposób postępowania z niewykorzystanymi odczynnikami i odpadami

Niewykorzystane odczynniki i wodę destylowaną pozostawić w opisanych pojemnikach do dalszych prac. Mieszaniny poreakcyjne przelać do odpowiednio oznakowanego pojemnika i pozostawić do utylizacji.

Tabela A. Wyniki analizy uzyskane podczas nastawiania miana roztworu tiosiarczanu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu

Lp.	Nr oznaczenia	Masa dichromianu(VI) potasu	Objętość roztworu tiosiarczanu(VI) sodu
1.	Oznaczenie 1	0,200 g	40,8 cm ³
2.	Oznaczenie 2	0,204 g	41,0 cm ³
3.	Oznaczenie 3	0,198 g	40,4 cm ³

Wyciąg z kart charakterystyki substancji chemicznych

Tiosiarczan(VI) sodu-woda 1/5


Klasyfikacja substancji lub mieszaniny - substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.

Tiosiarczan(VI) sodu, roztwór 0,1 mol/dm³

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny - substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.

Kwas solny, roztwór 10 mol/dm³

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	W PRZYPADKU POŁKNIĘCIA: Wypłukać usta. NIE wywoływać wymiotów. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Kontynuować płukanie. W przypadku narażenia lub złego samopoczucia: Natychmiast skontaktować się z OŚRODKIEM ZATRUĆ lub lekarzem

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 6 mol/dm³

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	W PRZYPADKU POŁKNIĘCIA: Wypłukać usta. NIE wywoływać wymiotów. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Kontynuować płukanie. W przypadku narażenia lub złego samopoczucia: Natychmiast skontaktować się z OŚRODKIEM ZATRUĆ lub lekarzem

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.

Dichromian(VI) potasu


Klasyfikacja substancji lub mieszaniny: **H272, H301, H312, H314, H317, H330, H334, H340, H350, H360, H372, H410**

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Może intensyfikować pożar; utleniacz. Działa toksycznie po połknięciu. Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą. Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu. Może powodować reakcję alergiczną skóry. Wdychanie grozi śmiercią. Może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania. Może powodować wady genetyczne. Może powodować raka. Może działać szkodliwie na płodność. Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki. Powoduje uszkodzenie narządów. Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.
Zwroty wskazujące środki ostrożności	Nie używać przed zapoznaniem się i zrozumieniem wszystkich środków bezpieczeństwa. W PRZYPADKU KONTAKTU ZE SKÓRĄ (lub włosami): Natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież. Spłukać skórę pod strumieniem wody. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO DRÓG ODDECHOWYCH: Wyprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić mu warunki do swobodnego oddychania. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Nadal płukać. W przypadku narażenia lub styczości: Zasięgnąć porady / zgłosić się do lekarza. NIE wywoływać wymiotów

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.

Jodek rtęci(II)Klasyfikacja substancji lub mieszaniny: **H300, H310, H330, H373, H410**

Piktogramy zagrożenia	
Hasło ostrzegawcze	NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	Połknięcie grozi śmiercią. Grozi śmiercią w kontakcie ze skórą. Wdychanie grozi śmiercią. Może powodować uszkodzenie narządów poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie. Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.
Zwroty wskazujące środki ostrożności	W PRZYPADKU POŁKNIECIA: Natychmiast skontaktować się z OŚRODKIEM ZATRUĆ lub lekarzem. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ NA SKÓRĘ: Umyć dużą ilością wody z mydłem. W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO DRÓG ODDECHOWYCH: Wyprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić warunki do odpoczynku w pozycji umożliwiającej swobodne oddychanie. W przypadku narażenia lub styczności: Zasięgnąć porady / zgłosić się do lekarza

Stosować:

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

Jodek potasu

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny - substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.

Skrobia rozpuszczalna, (C₆H₁₀O₅)_n

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny - substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna.

Dokumentacja**Tabela 1. Przygotowanie 500 cm³ 0,1-molowego roztworu tiosiarczanu(VI) sodu**

1.1 Obliczenie masy tiosiarczanu(VI) sodu-woda 1/5 potrzebnej do przygotowania 500 cm³ roztworu

$M_{Na} = 23 \text{ g/mol}$, $M_S = 32 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$, $M_H = 1 \text{ g/mol}$

Uwaga. Wynik należy podać z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku

Masa tiosiarczanu(VI) sodu-woda 1/5 wynosi: g

1.2 Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do przygotowania roztworu:

Uwaga. Dla naczyń miarowych należy podać pojemność

1.3 Wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu:

Tabela 2. Przygotowanie 100 cm³ około 6-molowego roztworu kwasu solnego

2.1 Obliczenie objętości 10-molowego roztworu kwasu solnego potrzebnej do przygotowania 100 cm³ roztworu
Uwaga. Wynik należy podać z dokładnością do liczb całkowitych

Objętość 10-molowego roztworu kwasu solnego wynosi: cm³

2.2 Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do przygotowania roztworu:
Uwaga. Dla naczyń miarowych należy podać pojemność

2.3 Wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu:

Tabela 3. Przygotowanie 200 cm³ roztworu skrobi

3.1 Obliczenie masy skrobi potrzebnej do przygotowania 200 cm³ roztworu

Uwaga. Wynik należy podać z dokładnością do liczb całkowitych

Masa skrobi wynosi: g

3.2 Obliczenie masy jodku rtęci(II) potrzebnej do przygotowania 200 cm³ roztworu

Uwaga. Wynik należy podać z dokładnością do liczb całkowitych

Masa jodku rtęci(II) wynosi: mg

3.3 Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do przygotowania roztworu:

Uwaga. Dla naczyń miarowych należy podać pojemność

3.4 Wykaz prac związanych z przygotowaniem roztworu:

Tabela 4. Nastawianie miana roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu

4.1 Wykaz odczynników chemicznych i substancji pomocniczych niezbędnych do nastawienia miana roztworu:

Uwaga. Dla odczynników chemicznych należy podać nazwę, wzór chemiczny, stężenie roztworu lub czystość substancji stałej

4.2 Wykaz sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do nastawienia miana roztworu:

Uwaga. Dla naczyń miarowych należy podać pojemność

4.3 Wykaz prac związanych z nastawianiem miana roztworu tiosiarczynu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu:

Tabela 5. Obliczenie stężenia molowego roztworu tiosiarczanu(VI) sodu

Uwzględnij wyniki analizy zamieszczone w tabeli A

5.1 Obliczenia:

Uwaga. Wyniki obliczeń należy podać z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku. $C_{\text{mol1}} =$ $C_{\text{mol2}} =$ $C_{\text{mol3}} =$ Stężenie molowe (C_{mol}) roztworu tiosiarczanu(VI) sodu wynosi mol/dm³

Tabela 6. Wykaz środków ochrony indywidualnej oraz sposobów postępowania wynikających z przestrzegania zasad bhp

(Uwaga. W wykazie uwzględnić środki ochrony indywidualnej oraz sposoby postępowania, które należy zastosować podczas przygotowania roztworów i nastawiania miana roztworu tiosiarczanu(VI) sodu na dichromian(VI) potasu)

6.1 Wykaz środków ochrony indywidualnej:

6.2 Wykaz sposobów postępowania:

Uwaga. Należy wymienić co najmniej trzy sposoby postępowania