

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **AU.60**

Numer zadania: **02**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

AU.60-02-22.01-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. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. 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.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. 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

Wykonaj badania analityczne w odniesieniu do kwasu cytrynowego zgodnie z zamieszczonymi procedurami oraz opracuj dokumentację z przeprowadzonych badań:

- sporządź wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych, niezbędnych do wykonania oceny jakościowej i badania ilościowego,
- sporządź protokół kontroli analitycznej kwasu cytrynowego,
- oceń jakość kwasu cytrynowego - zinterpretuj uzyskane wyniki badań: czy jony wapnia są obecne w badanej próbce, czy zawartość kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym jest zgodna z wymaganiami.

Dokonaj oceny kwasu cytrynowego. Zgodnie z zamieszczonymi procedurami wykonaj próbę jakościową - wykrywanie obecności soli wapnia oraz badanie ilościowe - oznaczenie zawartości kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym.

Po zakończeniu prac analitycznych uporządkuj stanowisko.

Pamiętaj o przestrzeganiu zasad organizacji pracy oraz przepisów bhp i ppoż.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- Tabela 1. Wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych,
 - Tabela 2. Protokół kontroli analitycznej kwasu cytrynowego,
 - Tabela 3. Ocena jakości kwasu cytrynowego,
 - uporządkowane stanowisko po zakończeniu prac analitycznych
- oraz
- przebieg wykonania badania jakościowego kwasu cytrynowego,
 - przebieg wykonania oznaczenia zawartości kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym.

Procedura badania jakościowego kwasu cytrynowego

Badanie jakościowe obejmuje ocenę czystości wodnego roztworu kwasu cytrynowego.

Zawartość jonów wapnia powinna być minimalna, a w przypadku stosowania do celów farmaceutycznych produkt nie powinien zawierać jonów wapnia.

Wykonanie:

W zlewce o pojemności 50–100 cm³ odważyć około 3 g kwasu cytrynowego, dodać 30 cm³ wody destylowanej i wymieszać roztwór. Odpipetować do probówki 5 cm³ roztworu kwasu cytrynowego i dodać 0,5 cm³ roztworu szczawianu amonu o stężeniu 4% (m/v).

Jeżeli badany kwas nie zawiera soli wapnia to roztwór pozostaje przezroczysty.

W przypadku małych ilości powstaje zmętnienie.

Procedura oznaczania zawartości kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym

Zawartość kwasu cytrynowego oznacza się metodą miareczkowania alkacymetrycznego mianowanym roztworem wodorotlenku sodu wobec fenoloftaleiny jako wskaźnika.

Wymagane jest, aby zawartość kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym wynosiła co najmniej 99,00% (m/m)

Wykonanie:

Odważyć około 0,3 g kwasu cytrynowego z dokładnością do 10 mg i przenieść ilościowo do kolby stożkowej. Odważkę rozpuścić w 50 cm³ wody destylowanej, dodać 3-4 krople alkoholowego roztworu fenoloftaleiny o stężeniu 1% (m/v) i miareczkować roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu 0,2000 mol/dm³ do uzyskania jasnoróżowego zabarwienia utrzymującego się przez co najmniej 30 sekund.

Oznaczenie wykonać co najmniej trzykrotnie.

Zawartość kwasu cytrynowego **X** obliczyć według wzoru:

$$X = \frac{C_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot 210,14 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot m_{próbki}} \cdot 100\%$$

gdzie:

X - zawartość kwasu cytrynowego w próbce, % (m/m)

C_{NaOH} - stężenie roztworu NaOH, użytego do miareczkowania, mol/dm³

V_{NaOH} - objętość roztworu NaOH użytego do miareczkowania, cm³

210,14 - masa molowa kwasu cytrynowego jednowodnego, g/mol

m_{próbki} - masa odważki kwasu cytrynowego, g

10⁻³ - współczynnik uwzględniający przeliczenie jednostek objętości

3 - współczynnik wynikający ze stechiometrii reakcji

Wynik obliczeń podać z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Za wynik końcowy oznaczenia zawartości kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym należy przyjąć średnią arytmetyczną z dwóch nieróżniących się o więcej niż 0,50% wyników oznaczeń. Wynik podać z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Procedura postępowania z odpadami poreakcyjnymi i roztworami nieużytymi w trakcie badań

Mieszaniny poreakcyjne przelać do pojemnika na odpady ciekłe. Nieużyte roztwory, próbkę i wodę destylowaną pozostawić na stanowisku.

Wyciąg z kart charakterystyki substancji chemicznych

Wodorotlenek sodu – roztwór 0,2000 mol/dm³

Elementy oznakowania

Piktogram:



Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

H290 Może powodować korozję metali

H315 Działa drażniąco na skórę

H319 Działa drażniąco na oczy

Zwroty wskazujące środki ostrożności

Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.

W przypadku kontaktu ze skórą: umyć dużą ilością wody z mydłem.

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 – alkoholowy roztwór 1% (m/V)

Wzór chemiczny: $C_{20}H_{14}O_4$

Elementy oznakowania

Piktogramy:



Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

H225 Wysoce łatwopalna ciecz i pary

H341 Može powodować wady genetyczne

H350 Može powodować raka

H361 Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność.

Hasło ostrzegawcze: Uwaga

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia: Łatwopalna ciecz i pary.

Zwroty wskazujące środki ostrożności

Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.

Chronić przed źródłami ciepła, urządzeniami iskrzącymi, otwartym ogniem i gorącymi powierzchniami. Nie palić.

W przypadku kontaktu ze skórą (lub z włosami): natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież. Spłukać skórę wodą albo pod prysznicem.

DOKUMENTACJA Z PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

Tabela 1. Wykaz sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych

Rodzaj badań	Sprzęt laboratoryjny <i>Należy podać pojemność sprzętu miarowego</i>	Odczynniki chemiczne i substancje pomocnicze <i>Należy podać nazwę, wzór chemiczny i stężenie roztworu</i>
Badanie jakościowe kwasu cytrynowego		
Oznaczanie zawartości kwasu cytrynowego		

Tabela 2. Protokół kontroli analitycznej kwasu cytrynowego

Badanie jakościowe kwasu cytrynowego	Obserwacje	
Oznaczenie zawartości kwasu cytrynowego	Masa odważki kwasu cytrynowego	Objętość titranta zużytego w trakcie miareczkowania
Dane pomiarowe	$m_1 =$	$V_1 =$
	$m_2 =$	$V_2 =$
	$m_3 =$	$V_3 =$
Obliczenie zawartości kwasu cytrynowego w pojedynczych próbkach	$X_1 =$	
	$X_2 =$	
	$X_3 =$	
Obliczenie średniej arytmetycznej (z dwóch nieróżniących się o więcej niż 0,50% wyników oznaczeń)	$X_{sr} =$	

Tabela 3. Ocena jakości kwasu cytrynowego - wyniki badań i ich interpretacja

Badanie jakościowe kwasu cytrynowego - próba na obecność soli wapnia
Oznaczenie zawartości kwasu cytrynowego w kwasu cytrynowym