

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

Oznaczenie kwalifikacji: **A.59**

Numer zadania: **01**

*Arkusze zawiera informacje prawnie chronione
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Miejsce na naklejkę
z numerem PESEL i z kodem
ośrodka

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

A.59-01-13.10

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2013
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

Układ graficzny © CKE 2013

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*,
 - symbol cyfrowy zawodu,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera ~~15~~ stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu.
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

Zmianuj roztwór kwasu solnego o stężeniu ok. $0,2 \text{ mol/dm}^3$ metodą miareczkowania odważki analitycznej substancji podstawowej – bezwodnego węgla sodu. Wykaz niezbędnego do wykonania analizy sprzętu laboratoryjnego i odczynników oraz środków ochrony indywidualnej zapisz w tabeli 1. Następnie wykonaj prace analityczne. Równanie reakcji przebiegającej w roztworze podczas oznaczenia, obliczenia dotyczące ustalania ilości niezbędnych substancji i ich odmierzenia oraz otrzymane w toku analizy wyniki i ich interpretację zapisz w tabeli 2.

Do mianowania roztworu, wykorzystaj zamieszczoną procedurę mianowania roztworu kwasu solnego oraz wyciągi z Kart Charakterystyki Substancji Niebezpiecznych.

Z przygotowanego na stanowisku zestawu wybierz niezbędny sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne oraz dobrać środki ochrony indywidualnej i zastosuj je odpowiednio do wykonywanych prac analitycznych. Przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bhp i ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Wyciągi z Kart Charakterystyki Substancji Niebezpiecznych:

Kwas solny $0,2 \text{ mol/dm}^3$ (0,2 N) roztwór

KLASYFIKACJA SUBSTANCJI LUB MIESZANINY

Klasyfikacja według rozporządzenia (EC) Nr 1272/2008 [CLP/GHS]

Identyfikacja zagrożeń:

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny:

Klasyfikacja według Dyrektywy 1999/45/WE [DPD]

Produkt ten nie jest sklasyfikowany jako niebezpieczny w rozumieniu Dyrektywy 1999/45/EC wraz z jej późniejszymi zmianami.

Symbol i oznaczenia zagrożenia produktu: nie dotyczy.

R: nie dotyczy;

S: nie dotyczy;

Cieężar cząsteczkowy: $36,46 \text{ g/mol}$

Identyfikacja zagrożeń

Nie jest klasyfikowana jako substancja niebezpieczna.

2. Pierwsza pomoc

Przy kontakcie z oczami: przepłukać dużą ilością wody, przy szeroko odchylonej powiece.

Przy kontakcie ze skórą: zmyć dużą ilością wody, zdjąć zanieczyszczoną odzież.

Przy spożyciu: podać dużą ilość wody, gdy uszkodzony poczuje się niezdrowo wezwać lekarza.

Przy wdychaniu: świeże powietrze.

3. Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska

Zebrać przy pomocy substancji absorbującej ciecz, przekazać do likwidacji. Oczyścić zanieczyszczony teren. W celu zmniejszenia szkodliwości zobjętnić roztworem Na_2CO_3 . Nie dopuścić do dostania się do wód, ścieków i gleby.

4. Postępowanie z substancją i jej magazynowanie

Obchodzenie się z substancją: zapewnić skuteczną wymianę powietrza (wentylacja).

Postępować zgodnie z zasadami dobrej praktyki przemysłowej oraz ogólnymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy z substancjami chemicznymi. Stosować środki ochrony osobistej zgodnie z pkt. 5. Nie opróżniać do kanalizacji.

Magazynowanie: szczelne opakowania, dobrze wentylowane pomieszczenie.

W temperaturze pokojowej (zalecana od +15 do +25°C). Nie stosować metalowych pojemników.

5. Kontrola narażenia i środki ochrony indywidualnej

Parametry kontroli: NDS - 5 mg/m³, NDSCH - 10 mg/m³ (jako chlorowodór).

Stosować odpowiednią wentylację wywiewną, miejscową i ogólną zapewniającą utrzymanie stężenia produktu w powietrzu poniżej określonych limitów. Zaleca się wyposażenie miejsca pracy w wodny natrysk do płukania oczu oraz prysznic.

Środki ochrony indywidualnej:

Ochrona dróg oddechowych: konieczna, gdy tworzą się pary/aerozole – maska przeciwgazowa.

Ochrona oczu: konieczna – okulary ochronne typu gogle.

Ochrona rąk: konieczna – rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów.

Ochrona ciała: konieczna – ubranie ochronne.

Środki bezpieczeństwa: zdjąć zanieczyszczone ubranie. Wymyć ręce i twarz po pracy z tą substancją.

6. Postępowanie z odpadami

Utylizacją odpadów powinny zająć się wyspecjalizowane firmy. Opakowanie jednorazowego użytku traktować jak odpad i przekazać odbiorcy odpadów. Sposób likwidacji zebranych odpadów uzgodnić z właściwym terenowo wydziałem ochrony środowiska.

Oranż metylowy

KLASYFIKACJA SUBSTANCJI LUB MIESZANINY

Klasyfikacja według rozporządzenia (EC) Nr 1272/2008 [CLP/GHS]

Acute Tox. 3, H301

Identyfikacja zagrożeń

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny:

Klasyfikacja według Dyrektywy 1999/45/WE [DPD]

T; R25

Symbol i oznaczenia zagrożenia produktu:

T- produkt toksyczny

R25 - działa toksycznie po połknięciu

1. Identyfikacja zagrożeń

Produkt toksyczny. Działa toksycznie po połknięciu.

2. Pierwsza pomoc

Przy kontakcie z oczami: przepłukać dużą ilością wody, przy szeroko odciągniętej powiece, jeżeli konieczne skorzystać z pomocy okulisty.

Przy kontakcie ze skórą: zmyć dużą ilością wody, zdjąć zanieczyszczoną odzież.

Przy spożyciu: podać dużą ilość wody, spowodować wymioty, natychmiast wezwać lekarza.

Przy wdychaniu: świeże powietrze.

3. Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska

Zebrać na sucho, przekazać do likwidacji. Oczyszczyć zanieczyszczony teren. Nie dopuścić do dostania się do wód, ścieków i gleby. Unikać pylenia. Nie wdychać pyłów.

4. Postępowanie z substancją i jej magazynowanie

Obchodzenie się z substancją: zapewnić skuteczną wymianę powietrza (wentylacja). Postępować zgodnie z zasadami dobrej praktyki przemysłowej oraz ogólnymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy z substancjami chemicznymi. Stosować środki ochrony osobistej zgodnie z pkt. 5. Nie opróżniać do kanalizacji. Przy manipulowaniu unikać tworzenia się pyłu/aerozolu.

Magazynowanie: szczelne opakowania, dobrze wentylowane pomieszczenie. W temperaturze pokojowej (zalecana od +15 do +25 °C).

5. Kontrola narażenia i środki ochrony indywidualnej

Parametry kontroli: nie ustalone.

Stosować odpowiednią wentylację wywiewną, miejscową i ogólną zapewniającą utrzymanie stężenia produktu w powietrzu poniżej określonych limitów. Zaleca się wyposażenie miejsca pracy w wodny natrysk do płukania oczu oraz prysznic.

Środki ochrony indywidualnej:

Ochrona dróg oddechowych: konieczna, gdy tworzą się pyły – respirator.

Ochrona oczu: konieczna – okulary ochronne typu gogle.

Ochrona rąk: konieczna – rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów.

Ochrona ciała: konieczna – ubranie ochronne.

Środki bezpieczeństwa: zmienić zanieczyszczoną odzież. Wymyć ręce po pracy z tą substancją.

6. Postępowanie z odpadami

Utylizacją odpadów powinny zająć się wyspecjalizowane firmy. Opakowanie jednorazowego użytku traktować jak odpad i przekazać odbiorcy odpadów. Sposób likwidacji zebranych odpadów uzgodnić z właściwym terenowo wydziałem ochrony środowiska.

Procedura mianowania roztworu kwasu solnego o stężeniu ok. 0,2 mol/dm³

I. Mianowanie roztworu kwasu solnego o stężeniu ok. 0,2 mol/dm³

1. Zasada metody

Postępowanie mające na celu ustalenie dokładnego stężenia titranta nazywa się nastawianiem miana roztworu. W praktyce analitycznej stężenie roztworu mianowanego wyraża się jako stężenie molowe lub miano roztworu. Stężenie roztworu mianowanego ustala się, stosując substancje podstawowe lub inny roztwór mianowany. Substancjami podstawowymi najczęściej używanymi do nastawiania miana roztworu kwasu solnego są bezwodny węglan sodu oraz krystaliczny tetraboran sodu. IUPAC zaleca stosowanie węglanu sodu. Jest to związek o ściśle określonym składzie chemicznym, łatwy do otrzymania w stanie wysokiej czystości. Miareczkowanie prowadzi się w obecności oranżu metylowego jako wskaźnika.

2. Niezbędne odczynniki chemiczne

- roztwór HCl o stężeniu ok. 0,2 mol/dm³;
- bezwodny Na₂CO₃;
- oranż metylowy 0,1% roztwór wodny;
- woda destylowana;
- roztwór CH₃COOH o stężeniu 0,2 mol/dm³;
- roztwór CH₃COONa o stężeniu 0,2 mol/dm³;

3. Niezbędny sprzęt laboratoryjny

- naczynka wagowe, łyżeczki;
- waga analityczna o dokładności ważenia 0,0001 g;
- cylindry miarowe, zlewki, kolby stożkowe, biurety;
- lejki, tryskawki;
- statywy metalowe, łapy, łączniki;
- środkie ochrony indywidualnej: fartuch ochronny, rękawice gumowe;
- pojemnik plastikowy na odpady laboratoryjne.

4. Sposób postępowania:

Mianowanie roztworu kwasu solnego o stężeniu ok. 0,2 mol/dm³, przy użyciu węglanu sodu jako substancji podstawowej

I. Oblicz masę naważki węglanu sodu ($M = 106 \text{ g/mol}$), uwzględniając założenia początkowe:

- Orientacyjną masę naważki Na₂CO₃ oblicz na podstawie założonej z góry objętości roztworu HCl.
- Orientacyjna objętość roztworu HCl zużytego do miareczkowania powinna wynosić około 0,75 objętości biurety będącej do dyspozycji. Dysponujesz biuretą o pojemności 50 cm³.
- Miano roztworu HCl należy obliczyć, jako średnią z trzech oznaczeń, jeżeli jedno z oznaczeń odbiega od pozostałych, średnią oblicza się z dwóch oznaczeń.

Podaj masę naważki Na₂CO₃, zaokrąglając wynik obliczeń do czwartego miejsca po przecinku. Odważ na wadze analitycznej o dokładności ważenia co najmniej $\pm 0,0001 \text{ g}$, kolejno trzy naważki Na₂CO₃, z odchyleniem od wartości obliczonej nie większym niż 10%.

II. Przygotuj wzorzec barwy w punkcie końcowym miareczkowania. W tym celu, do kolby stożkowej na 250 cm³ odmierz 42 cm³ roztworu kwasu octowego o stężeniu 0,2 mol/dm³, 7 cm³ roztworu octanu sodu o stężeniu 0,2 mol/dm³ i 50 cm³ wody. Wymieszaj i dodaj 2 krople roztworu oranżu metylowego. Wzorzec pozwala na określenie zmiany barwy w punkcie końcowym miareczkowania.

III. Przenieś ilościowo naważki do kolb stożkowych o pojemności 250 cm³, spłukując wodą z tryskawki, a następnie dodaj do każdej 60 cm³ wody i 2 krople 0,1% roztworu oranżu metylowego. Tak przygotowany roztwory kolejno zmiareczkuj roztworem HCl z biurety, do zmiany zabarwienia z żółtego na pomarańczowe, identyczne z zabarwieniem przygotowanego wcześniej wzorca barwy.

IV. Obliczenie miana roztworu

Stężenie molowe mianowanego roztworu HCl oblicza się wg wzoru:

$$C_{\text{HCl}} = \frac{m \times 2}{V \times 106} \text{ [mol/dm}^3\text{]}$$

m – masa naważki w [mg]

V – objętość zużyta do miareczkowania [cm³]

Podaj wartość stężenia z dokładnością do 0,0001 mol/dm³.

Średnią oblicza się z trzech (lub dwóch) wyników miareczkowań.

Procedura postępowania z odpadami i używanymi naczyniami laboratoryjnymi

Wykorzystywane podczas prac analitycznych naczynia laboratoryjne umyj wodą. Odpady poreakcyjne przelej do odpowiednio oznaczonych pojemników i pozostaw do utylizacji.

Tabela 1.**Wykaz sprzętu laboratoryjnego, odczynników i środków ochrony osobistej**

Lp	Sprzęt laboratoryjny (z podaniem liczby sztuk)
Lp	Odczynniki (w przypadku roztworów należy podać ich stężenia)
Lp	Środki ochrony osobistej

Tabela 2.

Zestawienie informacji i wyników związanych z mianowaniem roztworu kwasu solnego

Założona objętość roztworu HCl zużytego do miareczkowania [cm ³]	V =	
Równanie reakcji HCl z Na ₂ CO ₃		
Masa naważki węglanu sodu [g] obliczona na podstawie założeń początkowych	m _{węglanu sodu} =	
Masa naważki [mg]	Objętość titranta [cm ³]	Stężenie HCl [mol/dm ³]
m ₁ =	V ₁ =	c ₁ =
m ₂ =	V ₂ =	c ₂ =
m ₃ =	V ₃ =	c ₃ =
Liczba pomiarów przyjętych do obliczenia średniej	
Uzasadnienie wyboru do obliczenia średniego stężenia roztworu 2 lub 3 otrzymanych wyników		
Wynik nastawiania miana		c _{śr} =