

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2016

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

A.60-01-16.01

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

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 przekaz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 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

Korzystając z zamieszczonej procedury, przeprowadź oznaczenie zawartości chlorowodoru w kwasie solnym metodą miareczkowania potencjometrycznego w celu oceny zgodności jego stężenia z wartością podaną na etykiecie producenta.

Zmontuj zestaw do miareczkowania potencjometrycznego. Napełnij biuretę titrantem.

Zgłoś Przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do oceny przygotowanego zestawu.

Przeprowadź miareczkowanie badanej próbki kwasu zgodnie z procedurą.

Uzupełnij Tabelę 1. Wyniki pomiarów i obliczenia.

Wykonaj dwa wykresy krzywych miareczkowania potencjometrycznego w układach współrzędnych:

1. SEM – V
2. $\Delta\text{SEM}/\Delta V$ – V

Sporządź dokumentację z przeprowadzonej analizy – Tabela 2.

Podczas wykonywania oznaczenia pamiętaj o zasadach organizacji pracy, przepisach bhp i p.poż. Uporządkuj stanowisko pracy.

Czas przeznaczony na wykonania zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- zmontowany zestaw do miareczkowania potencjometrycznego,
- wyniki pomiarów i obliczenia (Tabela 1),
- krzywe miareczkowania w układach współrzędnych SEM – V oraz $\Delta\text{SEM}/\Delta V$ – V,
- dokumentacja z przeprowadzonej analizy (Tabela 2)

oraz

- przebieg wykonania oznaczania zawartości chlorowodoru w badanym kwasie solnym.

Procedura oznaczania chlorowodoru w kwasie solnym

Metoda miareczkowa z potencjometryczną detekcją punktu końcowego polega na mierzeniu zmian SEM ogniwa zbudowanego z elektrody szklanej i kalomelowej, spowodowanych zmianą stężenia jonów wodorowych podczas miareczkowania badanego kwasu roztworem NaOH. Przyrządem pomiarowym jest pehametr dostosowany do miareczkowania potencjometrycznego. Punkt końcowy miareczkowania wyznacza się graficznie z krzywej miareczkowania.

1. Sposób postępowania

Do zlewki o poj. 250-300 cm³ wlać 100 cm³ wody destylowanej i odmierzyć pipetą 25 cm³ kwasu solnego z przygotowanej na stanowisku „próbki do badań”. Zlewkę ustawić na płytce mieszadła magnetycznego. W roztworze umieścić element mieszający, czujnik temperatury, elektrodę szklaną i kalomelową lub elektrodę kombinowaną i połączyć z pehametrem.

Przy włączonym mieszadle dodawać z biurety roztwór NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm³, w porcjach wskazanych w tabeli 1 (V roztworu NaOH). Po każdej dodanej porcji i wymieszaniu reagentów odczytać wartość SEM (przy zatrzymanym mieszadle).

Zapisać w tabeli 1 obok dodanych objętości roztworu miareczkującego (V) odpowiadające im zmierzone wartości SEM. Wartości SEM podać z dokładnością do całości.

2. Obliczanie zawartości chlorowodoru

Zgodnie z załączoną tabelą obliczyć ΔV , ΔSEM , $\Delta SEM/\Delta V$.

Sporządzić dwa wykresy krzywych miareczkowania w układach współrzędnych:

1. SEM – V
2. $\Delta SEM/\Delta V$ – V.

Narysować styczne do krzywej SEM – V oraz prostą równoległą do stycznych w połowie ich odległości.

Zaznaczyć na obu wykresach punkty końcowe miareczkowania PK₁ i PK₂ oraz odpowiadające im objętości V_{PK1} i V_{PK2}.

Do obliczenia zawartości chlorowodoru w badanej próbce przyjąć V_{PK} jako średnią arytmetyczną V_{PK1} i V_{PK2}.

Skorzystaj ze wzoru:

$$X = \frac{V_{PK} \cdot 0,018235 \cdot 100 \cdot 100\%}{m_p \cdot 25}$$

X – procentowa zawartość chlorowodoru, %

V_{PK} – objętość roztworu NaOH zużyta na miareczkowanie próbki (średnia arytmetyczna V_{PK1} i V_{PK2}), cm³

0,018235 – masa HCl odpowiadająca 1 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm³, g/cm³

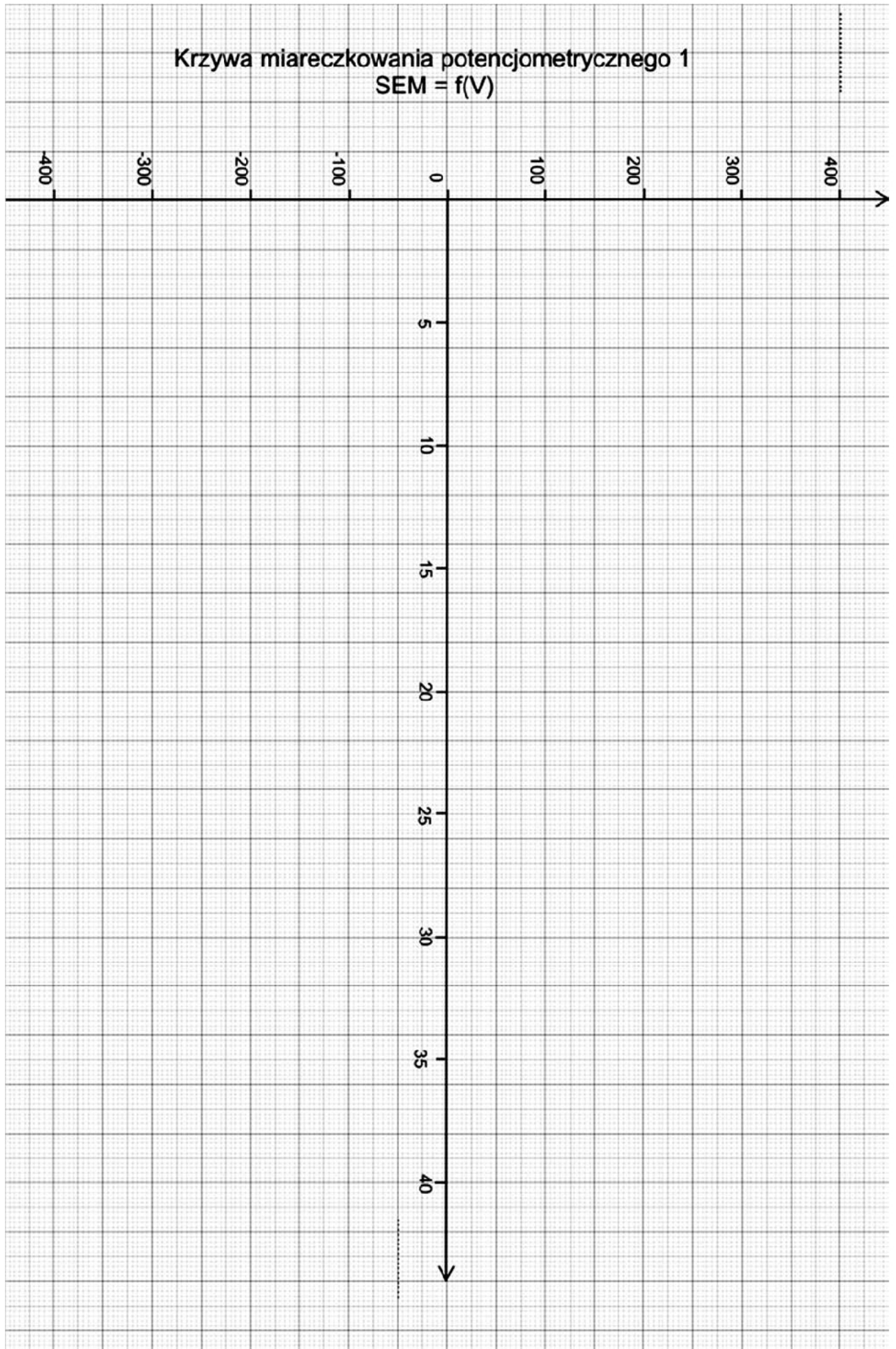
m_p – odważka badanego kwasu, użyta do przygotowania próbki do badań, g

100 – objętość kolby z próbką do badań, cm³

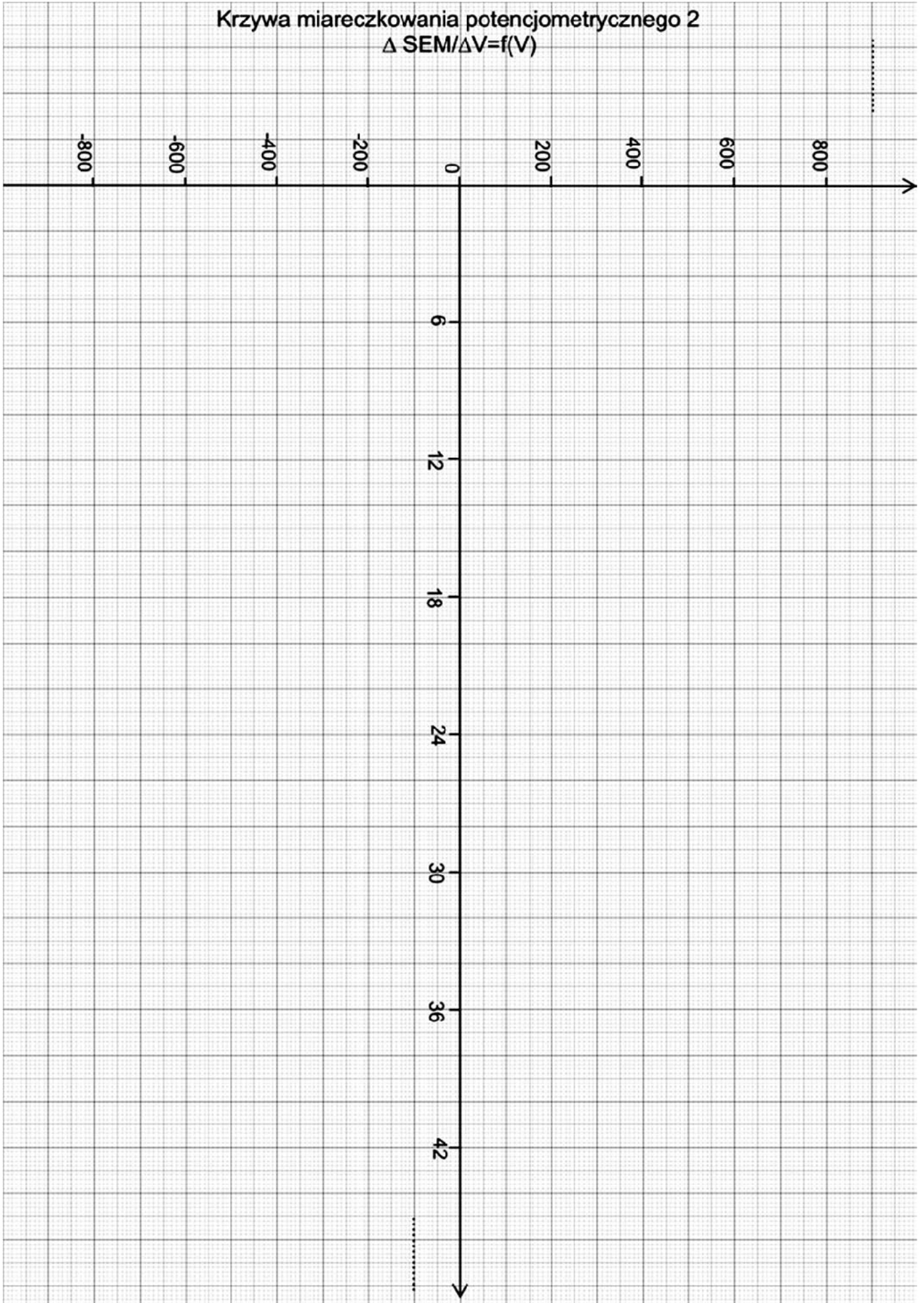
25 – objętość pipety, cm³

Wyniki pomiarów i obliczenia. Tabela 1.

Objętość V roztworu NaOH [cm ³]	SEM [mV]	Obliczenia		
		Δ SEM [mV]	Δ V [cm ³]	Δ SEM/ Δ V [mV/cm ³]
0,0				
3,0				
6,0				
9,0				
12,0				
15,0				
17,0				
19,0				
21,0				
22,0				
23,0				
23,5				
24,0				
24,5				
25,0				
25,5				
26,0				
26,5				
27,0				
28,0				
30,0				
32,0				
34,0				
37,0				
40,0				



Krzywa miareczkowania potencjometrycznego 2
 $\Delta \text{SEM}/\Delta V=f(V)$



Dokumentacja z przeprowadzonej analizy. Tabela 2.

Uwaga: Wyniki w punktach 1, 2 i 3 tabeli podaj z dokładnością do dziesiątych części.

Oznaczenie zawartości chlorowodoru w kwasie solnym	
1.	<p>Objętość zużytego roztworu NaOH w punkcie końcowym miareczkowania, odczytana z wykresów:</p> <p>$V_{PK1} =$</p> <p>$V_{PK2} =$</p>
2.	<p>Objętość zużytego roztworu NaOH w punkcie końcowym miareczkowania, obliczona jako średnia arytmetyczna V_{PK} z V_{PK1} i V_{PK2}</p> <p>$V_{PK} =$</p>
3.	<p>Obliczenia zawartości chlorowodoru:</p> <p>Zawartość chlorowodoru w badanym kwasie wynosi:</p>
4.	<p>Stężenie chlorowodoru w kwasie solnym deklarowane przez producenta:</p> <p>(Uwaga! Wartość należy odczytać z etykiety kwasu, z którego przygotowano próbkę do badań. Opakowanie znajduje się pod dygestorium.)</p>
5.	<p>Ocena badanego kwasu na podstawie uzyskanego wyniku analizy i porównania go z wartością podaną na etykiecie producenta.</p>

Wyciąg z kart charakterystyki substancji

Wodorotlenek sodu, roztwór 0,5 mol/dm³

Elementy oznakowania

Oznakowania zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 (CLP)

Piktogramy



Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

H290 Może powodować korozję metali.

H315 Działa drażniąco na skórę.

H319 Działa drażniąco na oczy.

Zwroty wskazujące środki ostrożności – zapobieganie P280

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

Zwroty wskazujące środki ostrożności – reagowanie

P302+P352 W PRZYPADKU KONTAKTU ZE SKÓRĄ: Umyć dużą ilością wody z mydłem.

P305+P351+P338 W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Kontynuować płukanie.

Opis środków pierwszej pomocy

Uwagi ogólne

Zdjąć zanieczyszczoną odzież.

Po narażeniu przez drogi oddechowe

Zapewnić dostęp do świeżego powietrza. Zasięgnąć porady lekarza w przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości lub jeżeli objawy nie ustępują.

Po kontakcie ze skórą

Splukać skórę pod strumieniem wody/prysznicem. Zasięgnąć porady lekarza w przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości lub jeżeli objawy nie ustępują.

Po kontakcie z oczami

Splukiwać obficie czystą, świeżą wodą, przez co najmniej 10 minut, utrzymując otwarte powieki.

W przypadku podrażnienia oczu zasięgnąć porady lekarza okulisty.

Po narażeniu przez przewód pokarmowy

Wyplukać usta. W przypadku złego samopoczucia skontaktować się z lekarzem.

Kwas solny, roztwór 0,5 mol/dm³**Elementy oznakowania****Piktogramy**

Hasło ostrzegawcze: Uwaga

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:

H290 Może powodować korozję metali.

H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

H335 Może powodować podrażnienie dróg oddechowych.

Zwroty wskazujące środki ostrożności

Przechowywać wyłącznie w oryginalnym pojemniku. Usunąć wyciek, aby zapobiec szkodom materialnym.

Przechowywać w pojemniku odpornym na korozję o odpornej powłoce wewnętrznej.

Środki ochronne:

ochrona dróg oddechowych: konieczna gdy tworzą się pary/aerozole – maska przeciwgazowa

ochrona oczu: konieczna – okulary ochronne typu gogle

ochrona rąk: konieczna – rękawice ochronne, chroniące przed chemikaliami (znak CE)

ochrona ciała: konieczna – ubranie ochronne

środki ochronne i higieny: natychmiast zmienić zanieczyszczone ubranie. Stosować krem barierowo-ochronny do skóry. Wymyć ręce i twarz po pracy z tą substancją.

Opis środków pierwszej pomocy

Kontakt z okiem: Natychmiast przepłukać oczy dużą ilością wody, od czasu do czasu podnosząc górną i dolną powiekę. Usunąć szkła kontaktowe jeżeli są. Należy kontynuować płukanie przez co najmniej 10 minut. Zasięgnąć porady lekarskiej, jeśli pojawi się podrażnienie. Oparzenia chemikaliami powinny być niezwłocznie opatrzone przez lekarza

Wdychanie: Bezzwłocznie zasięgnąć porady medycznej. Wynieść narażoną osobę na świeże powietrze. Zapewnić osobie ciepło i spokój. Jeżeli osoba nie oddycha, oddycha nieregularnie lub gdy oddychanie ustało, wykwalifikowany personel powinien wykonać sztuczne oddychanie lub podać tlen. Może być niebezpiecznym dla osoby udzielającej sztucznego oddychania usta usta.

Kontakt ze skórą: Skażoną skórę umyć mydłem i wodą. Zdjąć skażoną odzież i buty. Należy kontynuować płukanie przez co najmniej 10 minut. Jeśli pojawią się objawy, zasięgnąć porady lekarskiej. Oparzenia chemikaliami powinny być niezwłocznie opatrzone przez lekarza

Spżycie: Bezzwłocznie zasięgnąć porady medycznej. Przemyc usta wodą. Wynieść narażoną osobę na świeże powietrze. Zapewnić osobie ciepło i spokój. Jeżeli materiał został połknięty a narażona osoba jest przytomna, należy podać do wypicia małą ilość wody. Nie wywoływać wymiotów, jeśli nie jest to zalecane przez personel medyczny.