

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

Układ graficzny © CKE 2020

**CKE** **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Numer zadania: **02**

Wersja arkusza: **SG**

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

**A.60-02-21.01-SG**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2021**

**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **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 manganometryczne oznaczenie nadtlenu wodoru w 3% roztworze wody utlenionej i oceń czy stężenie jest zgodne z informacją podaną na etykiecie. W tym celu:

- Sporządź wykaz sprzętu, szkła laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania próbki do badań i przeprowadzenia oznaczenia – uzupełnij Tabelę 1.
- Zmontuj zestaw do miareczkowania, napełnij biuretę titrantem i zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego (ZN), przez podniesienie ręki, gotowość do oceny przygotowanego zestawu.
- Przygotuj próbkę do badań i przeprowadź manganometryczne oznaczenie nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej. Otrzymane wyniki, obliczenia i ocenę badanej wody utlenionej zapisz w Tabeli 2. Dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych.

Do wykonania zadania wykorzystaj zamieszczoną w arkuszu egzaminacyjnym „*Procedurę oznaczania nadtlenu wodoru w 3% roztworze wody utlenionej*”.

Podczas wykonywania oznaczeń pamiętaj o zasadach organizacji pracy, przepisach bhp i ppoż. Uporządkuj stanowisko pracy po zakończeniu zadania.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:**

- wykaz sprzętu, szkła laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania próbki do badań i przeprowadzenia oznaczenia (Tabela 1),
- dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych (Tabela 2),
- zmontowany zestaw do miareczkowania i biureta napełniona titrantem

oraz

przebieg przygotowania próbki do badań i wykonania oznaczenia zawartości nadtlenu wodoru w 3% roztworze wody utlenionej zgodnie z zasadami bhp.

### **Procedura oznaczania nadtlenu wodoru w 3% roztworze wody utlenionej**

#### **Przygotowanie próbki do badań**

Do kolby miarowej o pojemności 250 cm<sup>3</sup> odpipetować 25 cm<sup>3</sup> 3% roztworu wody utlenionej. Kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski, zamknąć korkiem i wymieszać roztwór.

#### **Sposób wykonania oznaczenia**

Do kolby stożkowej odpipetować 20 cm<sup>3</sup> rozcieńczonej wody utlenionej z próbki do badań, dodać 25 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu siarkowego(VI) (1+4) i miareczkować, za pomocą biurety o pojemności 50 cm<sup>3</sup>, roztworem manganianu(VII) potasu o stężeniu 0,0200 mol/dm<sup>3</sup> do chwili pojawienia się trwałego bladego różowego zabarwienia od kropli nadmiaru roztworu manganianu(VII) potasu.

Oznaczenie wykonać trzy razy.

## Obliczanie wyników

1.1 Zawartość nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej obliczyć w mg na podstawie wzoru:

$$m = \frac{V_{KMnO_4} \cdot c_{mol\ KMnO_4} \cdot M_{H_2O_2} \cdot f_{H_2O_2}}{f_{KMnO_4}} \cdot W$$

$m$  - zawartość nadtlenu wodoru, mg

$V_{KMnO_4}$  - objętość zużytego roztworu manganianu(VII) potasu w trakcie miareczkowania, cm<sup>3</sup>

$c_{mol\ KMnO_4}$  - stężenie molowe roztworu manganianu(VII) potasu, 0,0200 mmol/cm<sup>3</sup>

$M_{H_2O_2}$  - masa molowa nadtlenu wodoru, 34 mg/mmol

$f_{H_2O_2}, f_{KMnO_4}$  - współczynniki równoważności, określone na podstawie równania reakcji

$W$  - współmierność kolby miarowej i pipety

Za wynik miareczkowania należy przyjąć średnią co najmniej dwóch oznaczeń, nie różniących się między sobą objętością zużytego do miareczkowania roztworu manganianu(VII) potasu o więcej niż 0,2 cm<sup>3</sup>.

1.2 Obliczyć stężenie procentowe badanej wody utlenionej.

Na podstawie uzyskanego wyniku i informacji zawartej na etykiecie ocenić czy stężenie nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej jest zgodne z informacją podaną na etykiecie.

## Zagospodarowanie odpadów i niewykorzystanych odczynników

Mieszanki poreakcyjne przelać do pojemnika na odpady ciekłe.

Niezużyte roztwory i odczynniki pozostawić na stanowisku egzaminacyjnym.

**Tabela 1. Wykaz sprzętu, szkła laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania próbki do badań i przeprowadzenia oznaczenia**

<b>Sprzęt i szkło laboratoryjne</b> <i>Dla sprzętu i szkła miarowego należy podać pojemność w cm<sup>3</sup></i>
<b>Odczynniki chemiczne</b> <i>Należy podać nazwę, wzór chemiczny i stężenie</i>

**Tabela 2. Dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych**

<b>Obliczenie średniej objętości zużytego roztworu manganianu(VII) potasu w trakcie miareczkowania</b>		
Wyniki miareczkowania <i>Wyniki podać z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.</i>		
$V_1 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$	$V_2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$	$V_3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
$V_{\text{sr}} = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$		
Średnia objętość zużytego do zmiareczkowania roztworu $\text{KMnO}_4$ wynosi $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$		
<b>Określenie współczynników równoważności <math>\text{KMnO}_4</math> i <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> na podstawie równania reakcji</b>		
Przebieg reakcji:		
$\dots\dots \text{ MnO}_4^- + \dots\dots \text{ H}^+ + \dots\dots \text{ H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots\dots \text{ Mn}^{2+} + \dots\dots \text{ H}_2\text{O} + \dots\dots \text{ O}_2$		
<i>Należy dobrać współczynniki reakcji metodą bilansu elektronowego lub elektronowo-jonowego.</i>		
Redukcja: $\dots\dots\dots$		
Utlenianie: $\dots\dots\dots$		
Współczynnik równoważności $\text{KMnO}_4$ $\dots\dots\dots$		
Współczynnik równoważności $\text{H}_2\text{O}_2$ $\dots\dots\dots$		
<b>Obliczenie współmierności kolby miarowej i pipety</b>		
Objętość kolby miarowej użytej do przygotowania próbki do badań: $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$		
Objętość pipety jednomiarowej użytej do przygotowania próbki analitycznej: $\dots\dots\dots \text{ cm}^3$		
W =		
Współmierność kolby miarowej i pipety wynosi: $\dots\dots\dots$		

**Obliczenie zawartości nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej**

Wynik obliczeń podać z dokładnością do całości.

m =

Zawartość nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej wynosi ..... mg

**Obliczenie stężenia procentowego badanej wody utlenionej**

Gęstość badanej wody utlenionej przyjąć za równą  $1,01 \text{ g/cm}^3$

Wynik obliczeń podać z dokładnością do całości.

Stężenie procentowe badanej wody utlenionej wynosi: ..... %

**Ocena badanej wody utlenionej**

Stężenie procentowe odczytane z etykiety badanej wody utlenionej: .....%

Stężenie procentowe obliczone na podstawie wykonanego oznaczenia: .....%

Stężenie nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej jest .....

(zgodne/niezgodne)

z informacją podaną na etykiecie.

## Wyciąg z kart charakterystyk substancji chemicznych

### Kwas siarkowy(VI), roztwór 1+4

#### Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia:



Hasło ostrzegawcze: **Niebezpieczeństwo**

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:

H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu

Zwroty wskazujące środki ostrożności:

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

W PRZYPADKU POŁKNIECIA: 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.

#### Indywidualne środki ochrony:

Ochrona oczu lub twarzy - okulary ochronne/ okulary ochronne lub osłona twarzy;

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitrylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic;

Ochrona ciała - ubranie ochronne.

### Manganian(VII) potasu, roztwór mianowany 0,0200 mol/dm<sup>3</sup>

#### Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia: -

Hasło ostrzegawcze: -

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:

H412 Działa szkodliwie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

Zwroty wskazujące środki ostrożności:

Unikać uwolnienia do środowiska.

#### Indywidualne środki ochrony:

Ochrona oczu lub twarzy - okulary ochronne

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitrylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic;

Ochrona ciała - ubranie ochronne.

### Woda utleniona, roztwór 3%

Klasyfikacja substancji lub mieszaniny - substancja nie jest sklasyfikowana jako niebezpieczna

#### Elementy oznakowania

Piktogramy zagrożenia: -

Hasło ostrzegawcze: -

H302 działa szkodliwie po połknięciu

H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu

H332 Działa szkodliwie w następstwie wdychania

#### Indywidualne środki ochrony:

Ochrona oczu lub twarzy - okulary ochronne

Ochrona rąk - rękawice ochronne odporne na działanie chemikaliów, wykonane z gumy nitrylowej lub innego materiału zalecanego przez producenta rękawic;

Ochrona ciała - ubranie ochronne.