

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

Układ graficzny © CKE 2018



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.60-01-18.06

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZEŚĆ 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 6 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 zamieszczonych w arkuszu procedur, wykonaj:

- oznaczenie zawartości tlenu rozpuszczonego w badanej wodzie metodą Winklera,
- pomiar pH badanej wody.

Sporządź wykaz sprzętu i odczynników chemicznych niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody i pomiaru pH – Tabela 1.

Otrzymane wyniki i obliczenia zapisz w Tabeli 2. Dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych.

Dokonaj oceny wody pod względem badanych parametrów, porównując otrzymane wyniki z normami – Tabela 3.

Z zestawu przygotowanego na stanowisku egzaminacyjnym wybierz sprzęt i odczynniki niezbędne do wykonania zadania.

Pamiętaj o przestrzeganiu zasad organizacji pracy, procedur i przepisów bhp oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Uporządkuj stanowisko egzaminacyjne po zakończeniu pracy.

Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdują się na stanowisku egzaminacyjnym.

Procedura oznaczania tlenu metodą Winklera

Odczynniki

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

Wykonanie oznaczenia

Do butelki z badaną próbką wody dodać możliwie najgłębiej pod powierzchnię 1 cm³ roztworu MnSO₄ i 2 cm³ zasadowego roztworu KI. Zamknąć szczelnie butelkę korkiem w taki sposób, aby nie pozostawić pęcherzyka powietrza (nadmiar wody może się wylać). Zawartość butelki dokładnie wymieszać i pozostawić w ciemnym miejscu do opadnięcia osadu. Następnie pod powierzchnię cieczy wprowadzić 1 cm³ stężonego H₂SO₄, butelkę zakorkować i wymieszać aż do całkowitego rozpuszczenia osadu. Pozostawić w ciemnym miejscu na 5 minut w celu wydzielenia powstałego jodu.

Do kolby stożkowej o pojemności 250-300 cm³ odmierzyć z butelki 100 cm³ roztworu i miareczkować mianowanym roztworem Na₂S₂O₃ do słomkowego zabarwienia. Dodać około 1 cm³ roztworu skrobi i szybko miareczkować do odbarwienia się próbki.

Opracowanie wyników

1. Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie (X) obliczyć w mgO₂/dm³ według wzoru:

$$X = \frac{0,2 \cdot V_{\text{sr.}} \cdot 1000}{V}$$

gdzie:

0,2 – ilość tlenu odpowiadająca 1 cm³ roztworu Na₂S₂O₃ o stężeniu ściśle równym 0,0250 mol/dm³; w mg

V_{sr.} – objętość roztworu Na₂S₂O₃ zużyta na zmiareczkowanie wydzielonego jodu; w cm³

V – objętość próbki wody użytej do miareczkowania; w cm³

Za wynik miareczkowania przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch wykonanych oznaczeń, nieróżniących się o więcej niż 0,2 cm³.

Wynik podać z dokładnością do 0,1.

2. Obliczyć stopień nasycenia badanej wody tlenem.

Zmierzyć temperaturę badanej wody.

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie, w danej temperaturze, obliczyć w procentach nasycenia (X_n), według wzoru:

$$X_n = \frac{X \cdot 100\%}{X_t}$$

gdzie:

X – ilość tlenu oznaczona w mgO_2/dm^3

X_t – rozpuszczalność tlenu w wodzie w danej temperaturze, odczytana z tabeli A.

Wynik podać z dokładnością do 0,1.

Tabela A. Rozpuszczalność tlenu w wodzie w zależności od temperatury przy ciśnieniu 1013 hPa

Temperatura °C	Rozpuszczalność tlenu mgO_2/dm^3	Temperatura °C	Rozpuszczalność tlenu mgO_2/dm^3
0	14,64	15	10,08
1	14,22	16	9,84
2	13,82	17	9,66
3	13,44	18	9,46
4	13,09	19	9,27
5	12,74	20	9,08
6	12,42	21	8,90
7	12,11	22	8,73
8	11,81	23	8,57
9	11,53	24	8,41
10	11,26	25	8,25
11	11,01	26	8,11
12	10,77	27	7,96
13	10,53	28	7,82
14	10,30	29	7,69

Procedura pomiaru pH metodą potencjometryczną

Przed pomiarem należy uruchomić pehametr, zgodnie z instrukcją obsługi. Elektrode spłukać wodą destylowaną i osuszyć bibułą.

Do zlewki odmierzyć 50 cm^3 badanej wody i wykonać pomiar pH z dokładnością do 0,1.

Zagospodarowanie odpadów i niewykorzystanych odczynników

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

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 3 rezultaty:

- wykaz sprzętu i odczynników niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody i pomiaru pH – Tabela 1.,
- dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych – Tabela 2.,
- ocena badanej próbki wody na podstawie uzyskanych wyników i norm – Tabela 3.

oraz

przebieg wykonania oznaczenia tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody metodą Winklera, pomiaru pH badanej wody metodą potencjometryczną, wykonania czynności laboratoryjnych.

Tabela 1. Wykaz sprzętu i odczynników niezbędnych do wykonania oznaczenia zawartości tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody i pomiaru pH.

Nazwa etapu badań	Sprzęt laboratoryjny (dla sprzętu miarowego podać pojemność)		Odczynniki nazwa lub wzór/stężenie
	szklany	pozostały	
Oznaczenie ilości tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody metodą Winklera			
Oznaczenie pH badanej wody			_____

Tabela 2. Dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych.

Objętość próbki wody użytej do miareczkowania	$V =$
Objętość roztworu tiosiarczanu sodu o stężeniu $0,0250 \text{ mol/dm}^3$ zużyta na miareczkowanie próbek wody	$V_1 =$ $V_2 =$ $V_{sr} =$
Obliczenie ilości tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody	$X =$ Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie wynosi:
Obliczenie stopnia nasycenia wody tlenem	Temperatura badanej wody: $X_n =$ Stopień nasycenia wody tlenem wynosi:
Wartość pH badanej próbki wody	$\text{pH} =$

Tabela 3. Ocena badanej wody na podstawie uzyskanych wyników i norm.

Do oceny badanej wody wykorzystaj informacje zawarte w Tabeli B. *Warunki organoleptyczne i fizyko-chemiczne, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.*

Wskaźnik jakości wody	Otrzymany wynik	Norma	Klasa czystości
Tlen rozpuszczony mgO ₂ /dm ³			
pH			
Ocena badanej próbki wody – zakwalifikowanie do odpowiedniej klasy czystości:			

Tabela B. Warunki organoleptyczne i fizyko-chemiczne, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.

Lp.	Wskaźnik jakości wody	Jednostka	Wartości graniczne w klasach I-V				
			I	II	III	IV	V
Wskaźniki fizyczne							
1	Temperatura wody	°C	≤22	≤24	≤26	≤28	>28
2	Barwa	mgPt/dm ³	5	10	20	50	>50
3	Zawiesiny ogólne	mg/dm ³	15	25	50	100	>100
4	Wartość pH	pH	6,6-8,5	6,0-8,5	6,0-9,0	5,5-9,0	<5,5 lub >9,0
Wskaźniki tlenowe							
5	Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /dm ³	7 i powyżej	6 i powyżej	5 i powyżej	4 i powyżej	<4
6	BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	3 i poniżej	4,9 i poniżej	6 i poniżej	12 i poniżej	>12