

*Arkusz zawiera informacje prawnie  
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Układ graficzny © CKE 2018

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

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Numer zadania: **02**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**A.60-02-18.06**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2018**

### **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 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

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 cm<sup>3</sup> roztworu MnSO<sub>4</sub> i 2 cm<sup>3</sup> zasadowego roztworu KI. Zamknąć szczelnie butelkę korkiem w taki sposób, aby nie pozostał pęcherzyk powietrza (nadmiar wody może się wylać). Zawartość butelki dokładnie wymieszać i pozostawić w ciemnym miejscu do opadnięcia osadu. Następnie pod powierzchnię cieczy wprowadzić 1 cm<sup>3</sup> stężonego H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 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 cm<sup>3</sup> odmierzyć z butelki 100 cm<sup>3</sup> roztworu i miareczkować mianowanym roztworem Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> do słomkowego zabarwienia. Dodać około 1 cm<sup>3</sup> roztworu skrobi i szybko miareczkować do odbarwienia się próbki.

#### Opracowanie wyników

1. Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie (X) obliczyć w mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> według wzoru:

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

gdzie:

0,2 – ilość tlenu odpowiadająca 1 cm<sup>3</sup> roztworu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o stężeniu ściśle równym 0,0250 mol/dm<sup>3</sup>; w mg

V<sub>sr.</sub> – objętość roztworu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> zużyta na zmiareczkowanie wydzielonego jodu; w cm<sup>3</sup>

V – objętość próbki wody użytej do miareczkowania; w cm<sup>3</sup>

Za wynik miareczkowania przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch wykonanych oznaczeń, nieróżniących się o więcej niż 0,2 cm<sup>3</sup>.

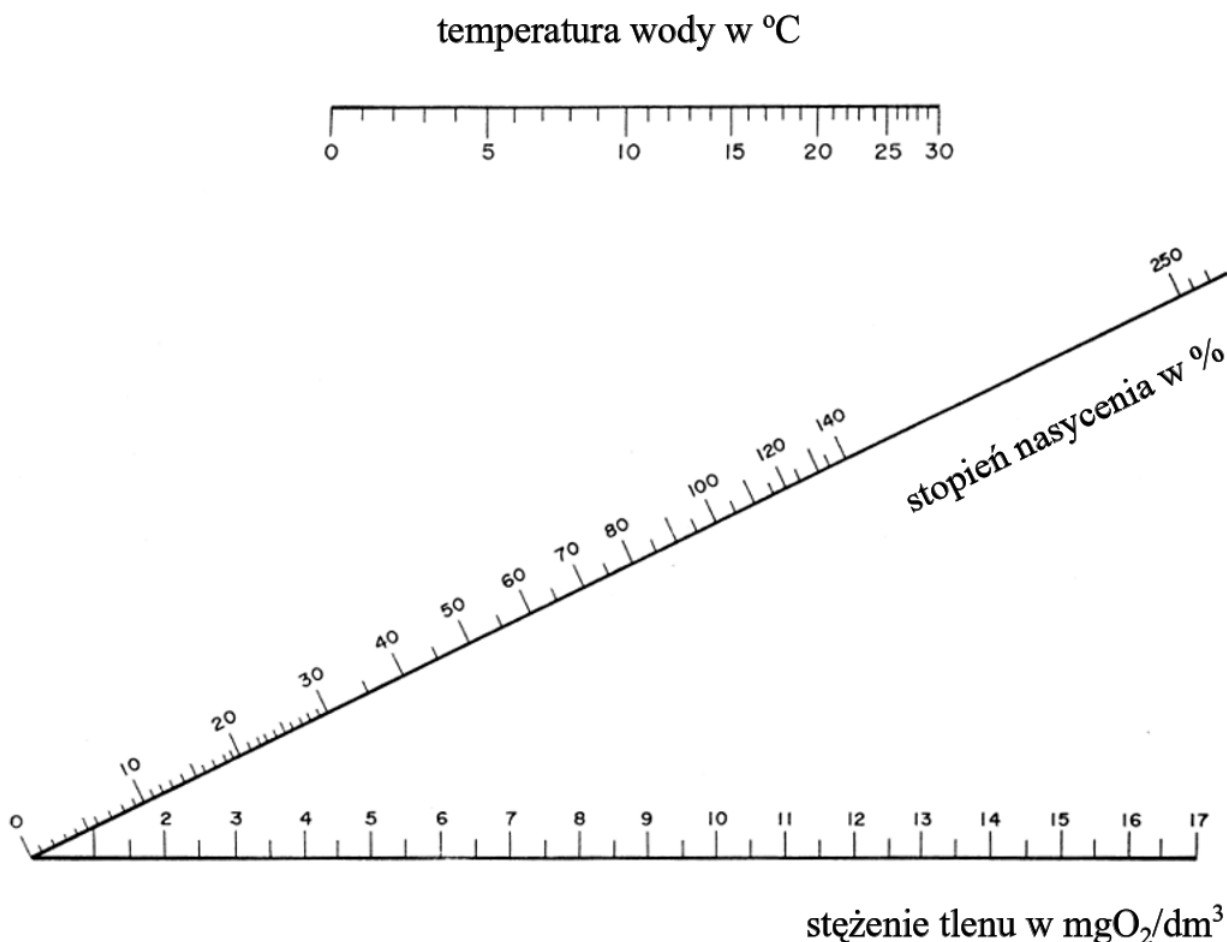
Wynik podać z dokładnością do 0,1.

2. Odczytać z wykresu stopień nasycenia badanej wody tlenem.

Zmierzyć temperaturę badanej wody. Odczytać z wykresu stopień nasycenia w % oraz dokonać oceny jakościowej wody.

W celu określenia stopnia nasycenia wody tlenem należy obliczoną wartość stężenia tlenu w wodzie ( $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$ ) zaznaczyć na dolnej poziomej osi wykresu obliczeniowego (nomogramu) i przeprowadzić linię prostą do odpowiedniej wartości temperatury na górnej osi poziomej. Wielkość odpowiadająca punktowi przecięcia się wyznaczonej prostej z osią ukośną wykresu wskazuje na stopień nasycenia w %.

Wykres do obliczania stopnia nasycenia tlenem



Skala oceny jakościowej badanej wody

Liczba punktów	Ocena jakościowa	Stopień nasycenia (%)
5	doskonała	91-110
4	dobra	71-90 lub >110
3	odpowiednia	51-70
2	niska	<50

### Procedura pomiaru pH metodą potencjometryczną

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

Do zlewki odmierzyć  $50 \text{ cm}^3$  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.**

**Ocenić 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 mol/dm <sup>3</sup> zużyta na zmiareczkowanie próbek wody	V <sub>1</sub> = V <sub>2</sub> = V <sub>śr</sub> =
Obliczenie ilości tlenu rozpuszczonego w badanej próbce wody	X =  Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie wynosi: .....
Obliczenie stopnia nasycenia wody tlenem	Temperatura badanej wody:  Stopień nasycenia wody tlenem wynosi: .....  Ocena jakościowa badanej wody:
Wartość pH badanej próbki wody	pH =

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

Do oceny badanej wody wykorzystaj informacje zawarte w Tabeli A. *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 <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>			
pH			

Ocena badanej próbki wody – zakwalifikowanie do odpowiedniej klasy czystości:

**Tabela A. 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 <sup>3</sup>	5	10	20	50	>50
3	Zawiesiny ogólne	mg/dm <sup>3</sup>	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 <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	7 i powyżej	6 i powyżej	5 i powyżej	4 i powyżej	<4
6	BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	3 i poniżej	4,9 i poniżej	6 i poniżej	12 i poniżej	>12