

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**
Wersja arkusza: **X**

A.60-X-17.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
- Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
- Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
- Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
- Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
- Czytaj uważnie wszystkie zadania.
- Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
- Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

- Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
- Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

- Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

- Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Roztworu mianowanego **nie można** otrzymać, stosując jako substancję podstawową nawazkę

- A. Na_2CO_3
- B. NaCl
- C. NaOH
- D. KBrO_3

Zadanie 2.

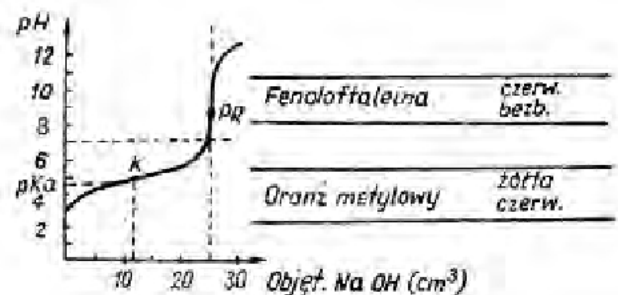
Którą metodę analizy ilościowej stosuje się w celu oznaczenia nadtlenu wodoru w roztworze wody utlenionej o stężeniu 3%?

- A. Alkacymetrię.
- B. Argentometrię.
- C. Redoksymetrię.
- D. Kompleksometrię.

Zadanie 3.

Zamieszczony wykres przedstawia krzywą miareczkowania

- A. słabego kwasu mocną zasadą.
- B. mocnego kwasu mocną zasadą.
- C. słabej zasady mocnym kwasem.
- D. mocnej zasady mocnym kwasem.

**Zadanie 4.**

Na zmiareczkowanie 10 cm^3 NaOH zużyto 2 cm^3 $0,1$ -moleowego roztworu H_2SO_4 . Ilość wodorotlenku sodu w badanej próbce w $\text{g}/100 \text{ cm}^3$ wynosi

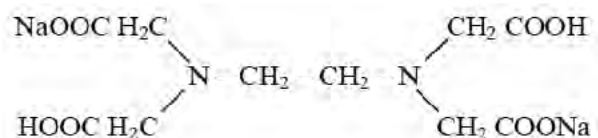
- A. $0,16 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$
- B. $0,016 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$
- C. $0,0008 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$
- D. $0,008 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$

($\text{Na} - 23 \text{ g/mol}$, $\text{O} - 16 \text{ g/mol}$, $\text{H} - 1 \text{ g/mol}$)

Zadanie 5.

Przedstawiony wzór opisuje titrant stosowany podczas miareczkowania

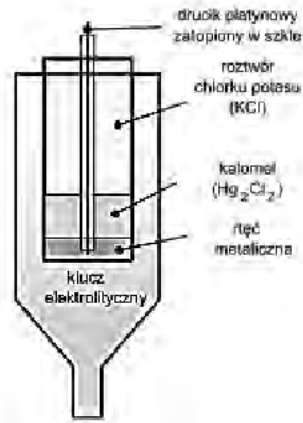
- A. alkalimetrycznego.
- B. acydymetrycznego.
- C. manganometrycznego.
- D. kompleksometrycznego.



Zadanie 6.

Na rysunku przedstawiono schemat elektrody

- A. szklanej.
- B. wodorowej.
- C. kalomelowej.
- D. chlorosrebrowej.

**Zadanie 7.**

Na podstawie danych w tabeli określ, który odczynnik należy dobrać, aby wykryć fenyloalaninę metodą chromatografii bibułowej i cienkowarstwowej.

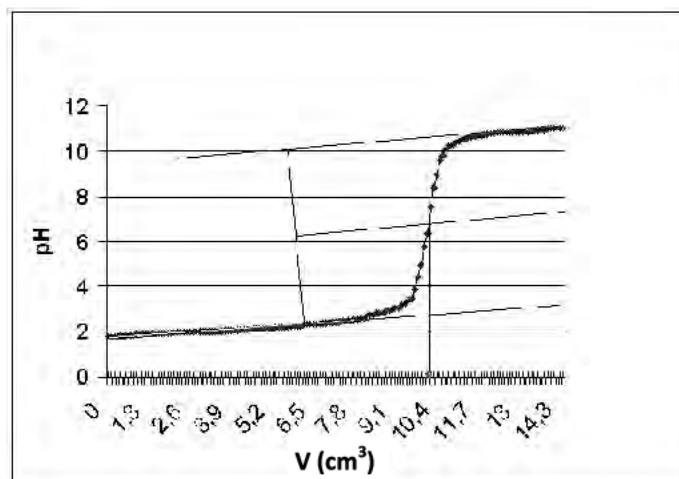
Substancje wykrywane	Odczynnik	Skład	Efekt barwny
Kwasy karboksylowe	Zieleń bromokrezolowa	3% roztwór w metanolu z dodatkiem NaOH	Żółte plamy na zielonym tle
Aminokwasy	Ninhydryna	1-2% roztwór w acetonie	Ogrzanie do temp. 110°C charakterystyczne zabarwienie
Lipidy	Błękit bromotymolowy	0,04% roztwór w NaOH o stęż. 0,01 mol/dm ³	Żółte plamy na zielonym tle
Barbiturany	Azotan(V) rtęci(II)	1% roztwór wodny	Czarne lub białe plamy na szarym tle

- A. Ninhydryna.
- B. Azotan(V) rtęci(II).
- C. Błękit bromotymolowy.
- D. Zieleń bromokrezolowa.

Zadanie 8.

Przedstawioną na rysunku krzywą wyznaczono przy pomocy

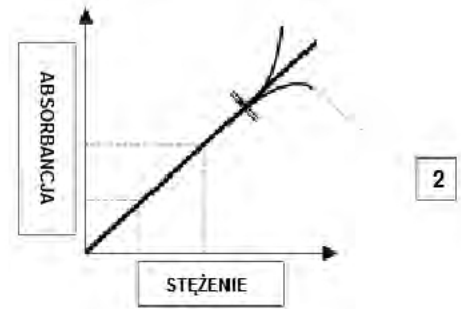
- A. pehametru.
- B. piknometru.
- C. polarymetru.
- D. konduktometru.



Zadanie 9.

Na zamieszczonym wykresie cyfrą 2 oznaczono odchylenie

- A. ujemne.
- B. dodatnie.
- C. aparaturowe.
- D. standardowe.

**Zadanie 10.**

Przeprowadzono elektrolizę wodnych roztworów elektrolitów, a wyniki zapisano w zamieszczonej tabeli.

Produkt wydzielający się na katodzie	wodór	wodór	wodór
Produkt wydzielający się na anodzie	chlor	tlen	tlen
Odczyn roztworu w elektrolizerze	stał się zasadowy	pozostał zasadowy	pozostał kwasowy

Elektrolizie poddano roztwory oznaczone numerami:

- A. 3, 2, 1
- B. 5, 4, 2
- C. 5, 6, 1
- D. 5, 6, 3

1	2	3	4	5	6
CuSO ₄	Na ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	HCl	NaCl	NaOH

Zadanie 11.

Korzystając z rysunków zamieszczonych w tabeli, wybierz zestaw sprzętu potrzebnego do oznaczania CO₂ w wodach powierzchniowych metodą miareczkową.

1	2	3	4

- A. 1, 2, 3
- B. 1, 3, 4
- C. 2, 3, 4
- D. 1, 2, 4

Zadanie 12.

Palnik gazowy	Kolba stożkowa	Drut platynowy na przecie szklanym	Biureta	Płytk ceramiczna do eksperymentów kroplowych	Kolba miarowa
1	2	3	4	5	6

W celu wykonania analizy mieszaniny kationów grup I - V należy wybrać sprzęt oznaczony w tabeli numerami:

- A. 1, 2, 3
- B. 1, 3, 5
- C. 1, 2, 5
- D. 2, 4, 6

Zadanie 13.

Aparat Abła-Pensky'ego służy do oznaczenia temperatury

- A. zapłonu.
- B. wrzenia.
- C. mięknienia.
- D. krzepnięcia.

Zadanie 14.

W tabeli przedstawiono skalę wzorców do oznaczania barwy wody.

Numer wzorca	1.	2.	3.	4.	5.
Odmierzona ilość roztworu wzorcowego [cm ³]	0	1	2	3	4
Barwa w stopniach mg Pt/dm ³	0	5	10	15	20

Wyznacz barwę badanej próbki wody, korzystając ze wzoru:

$$X = \frac{a \cdot 100}{V}$$

gdzie:

a – odczytana ze skali wzorców barwa próbki, mg Pt/dm³
 V – objętość próbki, cm³

Objętość badanej próbki wody [cm ³]	100
Wzorzec	2.

- A. 0 mg Pt/dm³
- B. 5 mg Pt/dm³
- C. 10 mg Pt/dm³
- D. 15 mg Pt/dm³

Zadanie 15.

Zawartość chlorków w produktach spożywczych oznacza się, stosując jako roztwór mianowany

- A. EDTA
- B. NaOH
- C. KMnO_4
- D. AgNO_3

Zadanie 16.

Skalę wzorców do oznaczenia zawartości ołowiu przygotowano w cylindrach Nesslera o pojemności 100 cm^3 . Zawartość ołowiu oznaczona w tabeli jako X wynosi

- A. 0,100 mg
- B. 0,010 mg
- C. 0,001 mg
- D. 0,0001 mg

Ilość wzorcowego roztworu roboczego ołowiu w cm^3	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Zawartość ołowiu w mg	0,0	0,005	X	0,020	0,030

Zadanie 17.

Na podstawie zamieszczonych w tabeli informacji wskaż związek chemiczny, którego należy użyć w celu oddzielenia kationu Pb^{2+} z mieszaniny kationów grupy pierwszej.

Pb^{2+}	Hg_2^{2+}	Ag^+
	+ rozc. HCl	
$\text{PbCl}_2 \downarrow$	$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \downarrow$	$\text{AgCl} \downarrow$
Dodać kilka kropli H_2O , ogrzać na łaźni, odsączyć na gorąco		
Pb^{2+}	$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \downarrow$	$\text{AgCl} \downarrow$
+ K_2CrO_4	+ $\text{NH}_3 \text{ aq}$	+stęż. $\text{NH}_3 \text{ aq}$

- A. Hg_2Cl_2
- B. K_2CrO_4
- C. Rozc. roztwór HCl
- D. H_2O , ogrzać na łaźni

Zadanie 18.

W tabeli podano kryteria energetyczno-emisyjne dla paliw stałych.

Parametr		Jedn.	Kryteria kwalifikacyjne
Analiza techniczna	Zawartość popiołu, A^r	%	≤ 12
	Wartość opałowa, Q_i^r	kJ/kg	$\geq 24\ 000$
	Zawartość siarki całkowitej, S_t^r	%	≤ 1
	Spiekalność -Liczba Rogi, RI^{*3}		-
	Temperatura spiekania popiołu w atmosferze utleniającej, $T_{S(O)}$	$^{\circ}C$	≥ 900
	Temperatura mięknięcia popiołu w atmosferze utleniającej, $T_{A(O)}$	$^{\circ}C$	≥ 1200
Stężenie zanieczyszczeń w spalinach ^{*1}	Ditlenek siarki, SO_2	[mg/m ³]	≤ 1100
	Tlenek węgla, CO	[mg/m ³]	≤ 1200
	Tlenki azotu, NO_2^{*2}	[mg/m ³]	≤ 400
	Pył	[mg/m ³]	≤ 125
	Całkowite zanieczyszczenia organiczne, TOC	[mg/m ³]	≤ 75
	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, 16 WWA wg EPA	[mg/m ³]	≤ 5
	Benzo(a)piren, B(a)P	[mg/m ³]	≤ 75

Na podstawie analizy danych zamieszczonych w tabeli wskaż numer próbki, która spełnia kryteria energetyczno-emisyjne w zakresie badanych parametrów.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Badany parametr	Nr próbki			
	1	2	3	4
SO_2 [mg/m ³]	1000	1100	1200	1100
CO [mg/m ³]	900	990	1200	1300
Pył [mg/m ³]	150	125	125	125

Zadanie 19.

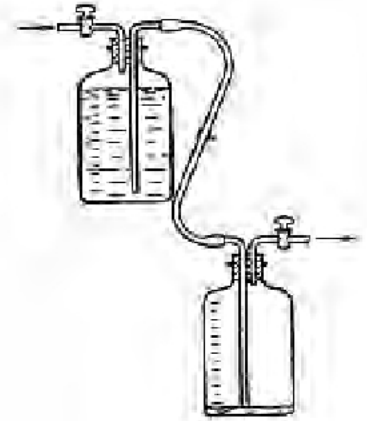
Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w badanej próbce wynosi 4 g/dm³. Po zamianie jednostki na mg/m³ zawartość WWA będzie wynosiła

- A. $4 \cdot 10^2$
- B. $4 \cdot 10^3$
- C. $4 \cdot 10^4$
- D. $4 \cdot 10^6$

Zadanie 20.

Przy pomocy zamieszczonego na rysunku urządzenia można oznaczyć

- A. rtęć.
- B. chlor.
- C. ołów.
- D. siarkę.

**Zadanie 21.**

1	2	3	4	5

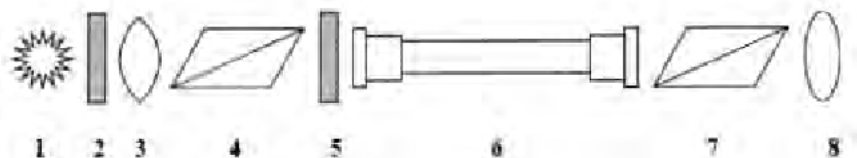
W celu wykrycia cukrów metodą Tollensa należy wybrać zestaw sprzętu oznaczonego w tabeli numerami:

- A. 1, 2, 3
- B. 1, 3, 4
- C. 1, 3, 5
- D. 2, 3, 4

Zadanie 22.

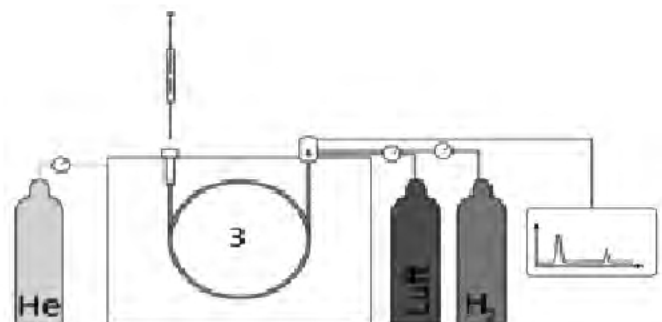
Na rysunku przedstawiającym schemat polarymetru, cyfrą 6 oznaczono

- A. soczewkę.
- B. polaryzator.
- C. badaną próbkę.
- D. płytkę półcieniową.

**Zadanie 23.**

Na rysunku przedstawiającym schemat chromatografu gazowego numerem 3 oznaczono

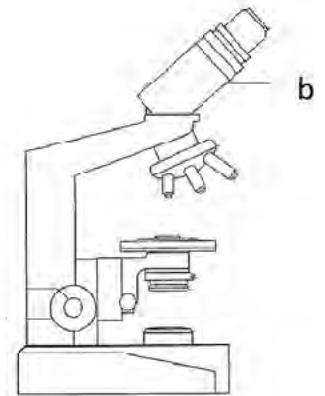
- A. kolumnę.
- B. dozownik.
- C. detektor płomieniowo-jonizacyjny.
- D. butlę ciśnieniową z gazem nośnym.



Zadanie 24.

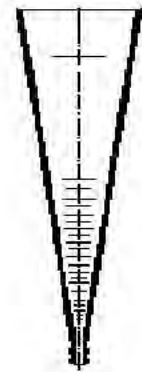
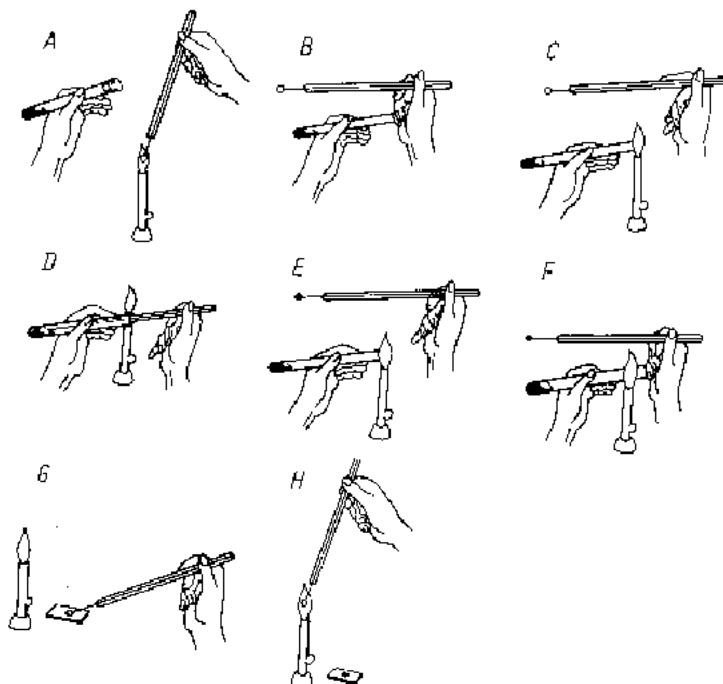
Na rysunku przedstawiającym schemat mikroskopu optycznego literą b oznaczono

- A. tubus.
- B. okular.
- C. lampę.
- D. rewolwer.

**Zadanie 25.**

Na rysunku przedstawiono sprzęt stosowany do

- A. odżelaziania wody.
- B. natleniania ścieków.
- C. oznaczania ilości zawiesin.
- D. badania procesu koagulacji.

**Zadanie 26.**

Na schemacie przedstawiającym sposób pobierania hodowli do badań ze skosu agarowego literą D oznaczono

- A. pobieranie materiału.
- B. opalenie brzegu probówki.
- C. jałowienie ezy w płomieniu.
- D. zamykanie probówki przy palniku.

Zadanie 27.

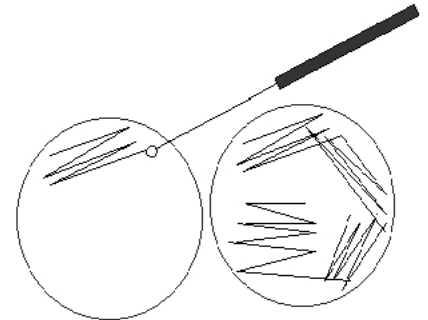
Podłoże, które zawiera tylko związki niezbędne do wzrostu mikroorganizmów, jest określane jako

- A. pełne.
- B. naturalne.
- C. minimalne.
- D. wzbogacone.

Zadanie 28.

Na rysunku przedstawiono technikę wykonania posiewu bakterii metodą

- A. na skos.
- B. wgłębną.
- C. redukcyjną.
- D. płytek lanych.

**Zadanie 29.**

Mnożnik analityczny dla żelaza oznaczonego wagowo w postaci tlenku żelaza(III) wynosi

- A. 0,7
- B. 0,6994
- C. 0,3497
- D. 0,7773

($Fe - 55,8470 u$, $O - 15,9994 u$)

Zadanie 30.

Toksyczność względną zanieczyszczeń opisuje wzór:

$$\text{Toksyczność względna } Z = \frac{NDS_{CO}}{NDS_z}$$

gdzie:

Z – zanieczyszczenie

NDS – najwyższe dopuszczalne stężenie

Korzystając z danych z tabeli, oblicz toksyczność względną węglowodorów.

- A. 1
- B. 2
- C. 28
- D. 80

Zanieczyszczenia emitowane do ekosystemu powietrza	NDS [ppm]
CO	40,0
C_xH_y	19,3
SO ₂	1,4
NO _x	0,5

Zadanie 31.

Woda zawarta w cząsteczce $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nosi nazwę wody

- A. zeolitycznej.
- B. błonkowatej.
- C. higroskopijnej.
- D. konstytucyjnej.

Zadanie 32.

Dawka substancji, która wywołuje pierwsze dostrzegalne zmiany w organizmie, jest określana jako

- A. letalna.
- B. progowa.
- C. lecznicza.
- D. toksyczna.

Zadanie 33.

W celu identyfikacji cukru przeprowadzono następujące doświadczenia:

Doświadczenie	Wynik doświadczenia
Próba Trommera	pozytywna
Próba Tollensa	pozytywna
Hydroliza	nie zachodzi

Identyfikowanym cukrem jest

- A. laktoza.
- B. skrobia.
- C. glukoza.
- D. sacharoza.

Zadanie 34.

Badania organoleptyczne olejów rafinowanych **nie dotyczą**

- A. zapachu.
- B. klarowności.
- C. konsystencji.
- D. liczby jodowej.

Zadanie 35.

Ocenę intensywności zabarwienia karmelu wykonuje się metodą

- A. jodometryczną.
- B. potencjometryczną.
- C. spektrofotometryczną.
- D. chromatografii bibułowej.

Zadanie 36.

Elektroforeza jest zjawiskiem elektrokinetycznym stosowanym do analizy

- A. paliw.
- B. nawozów.
- C. kwasów nukleinowych.
- D. tłuszczów nienasyconych.

Zadanie 37.

Do pierwotnych zanieczyszczeń powietrza zalicza się

- A. tlenek siarki(IV).
- B. smog kwaśny.
- C. efekt szklarniowy.
- D. smog fotochemiczny.

Zadanie 38.

Na podstawie zamieszczonego fragmentu opisu wykonania ćwiczenia ustal, który wskaźnik jakości wody jest określany.

- A. BZT₅.
- B. CHZT.
- C. Fosfor ogólny.
- D. Azot azotanowy.

Oznaczenie polega na określeniu ilości tlenu zużywanej do utleniania substancji organicznych w badanej próbce w ciągu n dób inkubacji w temperaturze 20°C. Ilość tę, w przeliczeniu na 1 dm³ wody, oblicza się jako różnicę zawartości tlenu przed i po inkubacji próbki.

Zadanie 39.

Korzystając ze wzoru, oblicz zawartość tlenu (w procentach nasycenia X) w próbce wody, jeżeli stężenie rozpuszczonego w niej tlenu wynosi 7,7 mg/dm³, a temperatura wody jest równa 284 K.

$$X = \frac{a \cdot 100\%}{b}$$

gdzie:

a – oznaczona zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie, mg/dm³

b – rozpuszczalność O₂, mg/dm³

- A. 60%
- B. 70%
- C. 80%
- D. 90%

Temperatura °C	Rozpuszczalność O ₂ mg/dm ³
0	14,64
1	14,22
3	13,44
5	12,74
7	12,11
9	11,53
11	11,00
13	10,53
15	10,08
17	9,66
19	9,27

Zadanie 40.

W tabeli przedstawiono parametry, które powinna spełniać woda przeznaczona do picia.

Wskaźnik jakości wody	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne stężenie lub zakres
Barwa	mgPt/l	15
Mętność	mg/l	1
Zapach	-	akceptowalny
Odczyn	pH	6,5 – 9,5
Przewodność	$\mu\text{S/cm}$ w 20°C	2500
Amoniak	mg/l	0,5
Azotany	mg/l	50
Chlorki	mg/l	250
Chlor – wolny	mg/l	0,1 – 0,3
Mangan	mg/l	0,05
Twardość ogólna	mg CaCO ₃ /l	60 - 500
Twardość niewęglanowa	mval/l	-
Utlenialność	mgO ₂ /l	5
Żelazo	mg/l	0,2
Bakterie grupy coli	liczba bakterii w 100 ml próbki	0
Escherichia coli	liczba bakterii w 100 ml próbki	0
Ogólna liczba bakterii w 37°C po 24 h	liczba bakterii w 100 ml próbki	20

Korzystając z zamieszczonych informacji, oceń która próbka wody spełnia kryteria wody przeznaczonej do picia w zakresie badanych parametrów.

- A. Nr 1
- B. Nr 2
- C. Nr 3
- D. Nr 4

	Próbka nr 1	Próbka nr 2	Próbka nr 3	Próbka nr 4
Chlor wolny mg/l	0,1	0,35	0,3	0,3
Utlenialność mgO ₂ /l	4	3	6	4
Ogólna liczba bakterii w 100 ml próbki	20	20	20	21