

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

A.60-X-19.01Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. 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.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

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

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

■	B	C	D
---	---	---	---

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

○■	B	C	■
----	---	---	---

12. 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.

Do analizy pobrano próbkę o masie 200 mg. Na podstawie informacji zamieszczonych w tabeli określ, w jakiej skali będzie wykonana ta analiza.

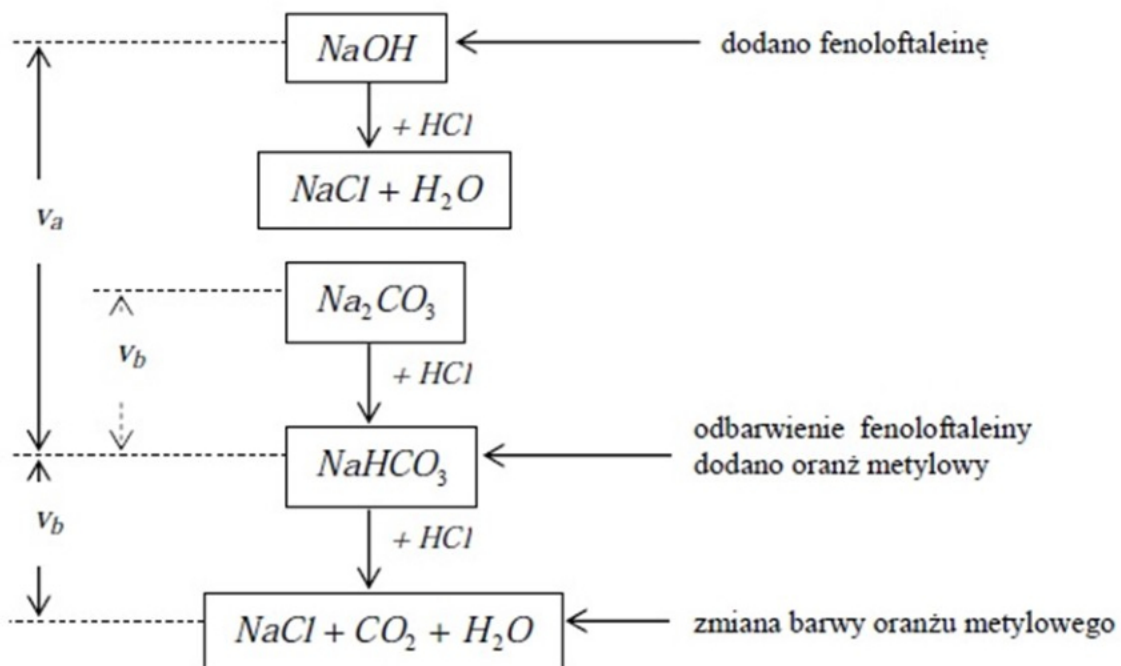
- A. Mikro.
- B. Makro.
- C. Semimikro.
- D. Ultramikro.

Wielkość próbki	Skala analizy
> 0,1 g	makro
0,01 – 0,1 g	semimikro
0,0001 – 0,01 g	mikro
< 10 ⁻⁴ g	ultramikro

Zadanie 2.

Mianowany roztwór tiocyjanianu amonu NH₄SCN stosowany jest jako titrant w oznaczaniu bromków metodą miareczkowania

- A. jodometrycznego.
- B. argentometrycznego.
- C. bromianometrycznego.
- D. kompleksometrycznego.

Zadanie 3.

Na schemacie przedstawiono oznaczanie mieszaniny

- A. NaOH i HCl
- B. NaOH i NaCl
- C. HCl i Na₂CO₃
- D. NaOH i Na₂CO₃

Zadanie 4.**Opis oznaczania zawartości wapnia w glukonianie wapnia**

Oznaczenie polega na strąceniu jonów wapnia szczawianem amonu w postaci szczawianu wapnia CaC_2O_4 zgodnie z równaniem reakcji: $\text{Ca}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4$.

Odsączony osad CaC_2O_4 rozpuszcza się w kwasie siarkowym(VI) zgodnie z równaniem reakcji: $\text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Ca}^{2+}$

Wydzielony kwas szczawiowy, w ilości równoważnej ilości wapnia w próbce, odmiareczkuje się mianowanym roztworem KMnO_4 .

Z opisu wynika, że do oznaczenia wapnia w glukonianie wapnia stosuje się miareczkowanie

- A. strąceniowe.
- B. bezpośrednie.
- C. pośrednie odwrotne.
- D. pośrednie podstawieniowe.

Zadanie 5.

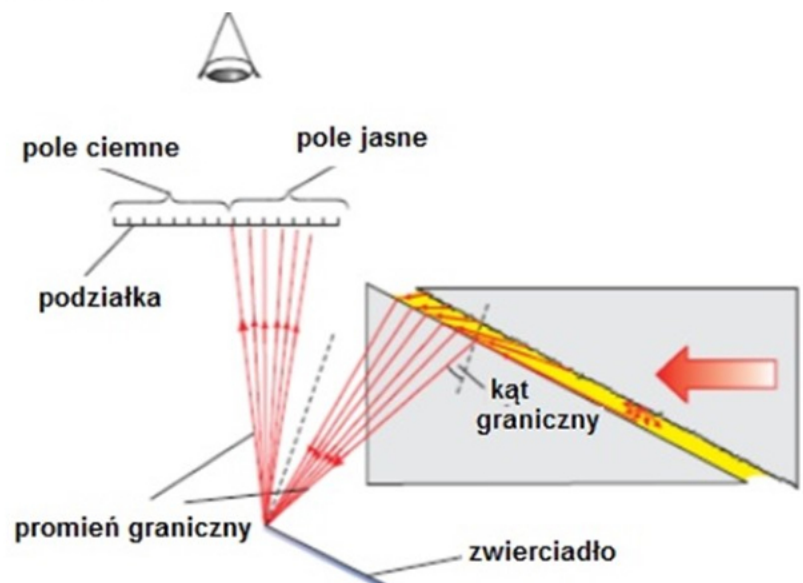
Efekt Tyndalla wykorzystuje się

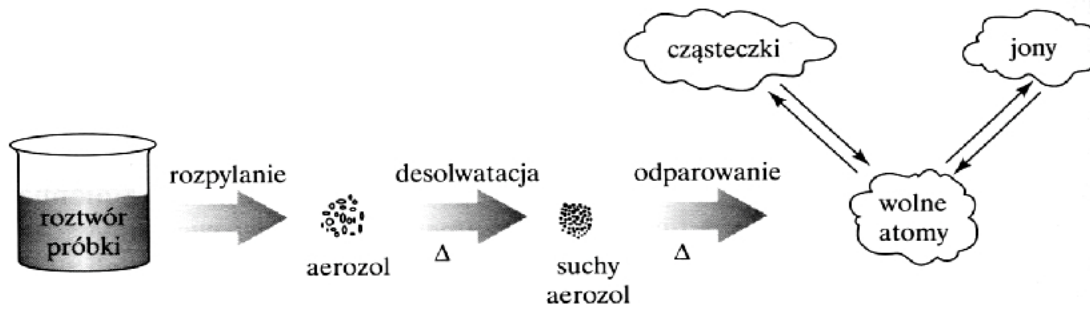
- A. w nefelometrii.
- B. w polarymetrii.
- C. w refraktometrii.
- D. w absorpcjometrii.

Zadanie 6.

Na schemacie przedstawiono bieg promieni światła w

- A. mikroskopie.
- B. polarymetrze.
- C. refraktrometrze.
- D. spektrofotometrze.



Zadanie 7.

Na schemacie przedstawiono procesy, które zachodzą podczas przygotowania próbek do badań z wykorzystaniem

- chromatografii gazowej.
- spektroskopii atomowej.
- chromatografii cieczowej.
- nefelometrii i turbidometrii.

Zadanie 8.

Mangan ulega utlenieniu w reakcji

- $\text{Mn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow$
- $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MnO}(\text{OH})_2 \downarrow$
- $\text{MnO}(\text{OH})_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{4+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mn}^{4+} + 2\text{J}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{J}_2$

Zadanie 9.

W oznaczeniach objętościowych błąd miareczkowania nie występuje, gdy

- $\text{PK} > \text{PR}$
- $\text{PK} < \text{PR}$
- $\text{PK} = \text{PR}$
- $\text{PK} \gg \text{PR}$

Zadanie 10.

W oznaczeniach kompleksonometrycznych dużej grupy kationów metali jako titrant stosowany jest związek chemiczny o ogólnym wzorze $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$. Przebieg oznaczenia przedstawia schematyczny zapis równania reakcji:



Który z jonów metali nie jest oznaczany tą metodą?

- Na^+
- Ca^{2+}
- Zn^{2+}
- Al^{3+}

Zadanie 11.

Roztwór K_2CrO_4 stosowany jest jako wskaźnik w oznaczaniu chlorków metodą Mohra. Powoduje on zmianę barwy mieszaniny reakcyjnej, która jest wywołana

- A. przekształceniem się żółtego K_2CrO_4 w pomarańczowy $K_2Cr_2O_7$.
- B. utlenianiem chlorków, w wyniku których tworzy się zielonożółty chlor.
- C. tworzeniem się z nadmiarem titrantu brunatnoczerwonego osadu Ag_2CrO_4 .
- D. adsorpcją żółtego roztworu wskaźnika na serowatym białym osadzie $AgCl$.

Zadanie 12.

W wyrażeniu na iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru: $K_{so} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$, stężenia jonów Ba^{2+} i SO_4^{2-} występują jako

- A. równowagowe stężenie jonów Ba^{2+} i SO_4^{2-} w strąconym osadzie $BaSO_4$.
- B. stężenia roztworów soli baru i kwasu siarkowego(VI) przed ich zmieszaniem.
- C. stężenia jonów Ba^{2+} i SO_4^{2-} w roztworze bezpośrednio po zmieszaniu reagentów.
- D. równowagowe stężenia jonów Ba^{2+} i SO_4^{2-} w roztworze nasyconym nad osadem $BaSO_4$.

Zadanie 13.

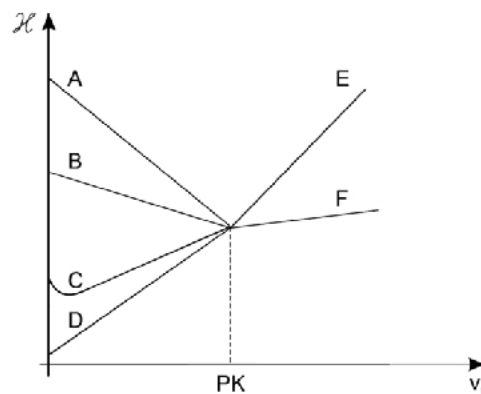
Zjawisko zatrzymania obcych jonów wewnątrz strącanej substancji w czasie analizy wagowej nosi nazwę

- A. efektu solnego.
- B. współstrącania.
- C. adsorpcji.
- D. okluzji.

Zadanie 14.

Zawartość kwasu octowego oznaczano alkacymetrycznie, mierząc zmiany przewodnictwa właściwego mieszaniny reakcyjnej w wyniku dodawania roztworu $NaOH$. Przebieg miareczkowania przedstawiają linie

- A. A i E
- B. B i F
- C. C i E
- D. D i F

**Zadanie 15.**

Eluentem jest

- A. wyciek ze złoża chromatograficznego.
- B. faza ruchoma w chromatografii cieczowej.
- C. faza stacjonarna w chromatografii gazowej.
- D. próbka przygotowana do analizy chromatograficznej.

Zadanie 16.

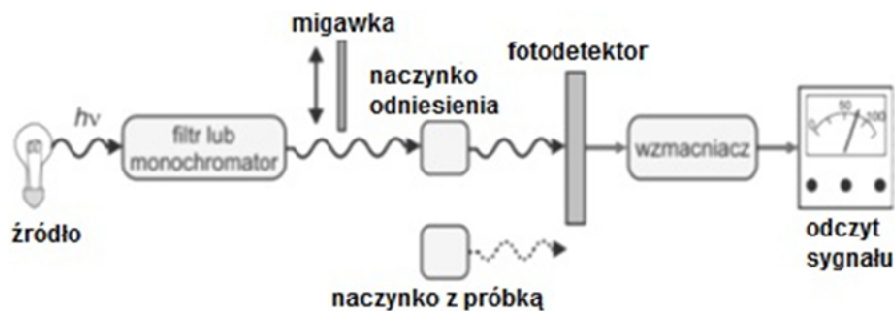
Błąd kwasowy i błąd sodowy powodują ograniczenia w stosowaniu elektrody

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

Zadanie 17.

Na schemacie przedstawiono zestaw do

- A. elektrogravimetrii.
- B. konduktometrii.
- C. potencjometrii.
- D. elektroforezy.

**Zadanie 18.**

Na schemacie przedstawiono

- A. polarymetr kołowy.
- B. fotometr dwuwiązkowy.
- C. polarymetr półcieniowy.
- D. fotometr jednowiązkowy.

Zadanie 19.

Lepkość oleju napędowego w temperaturze 40°C wynosi $3 \text{ mm}^2/\text{s}$. Jest to lepkość

- A. względna.
- B. dynamiczna.
- C. bezwzględna.
- D. kinematyczna.

Zadanie 20.

W metodzie analitycznej zapisano:

Różnica w otrzymanych wynikach dwóch oznaczeń wykonanych równocześnie lub w krótkim przedziale czasu na tej samej próbce, przez tego samego analityka, w takich samych warunkach, nie może przekraczać 1,5 g na 100 g oznaczanej próbki.

Który parametr metody analitycznej opisano w ramce?

- A. Dokładność.
- B. Niepewność.
- C. Powtarzalność.
- D. Odtwarzalność.

Zadanie 21.

Próbkę żywności poddano ogrzewaniu w suszarce laboratoryjnej, a następnie obliczono X według wzoru:

$$X = \frac{b - c}{a - c} 100\%$$

a – masa naczynka z badaną próbką przed ogrzewaniem [g]

b – masa naczynka z badaną próbką po ogrzewaniu [g]

c – masa pustego naczynka [g]

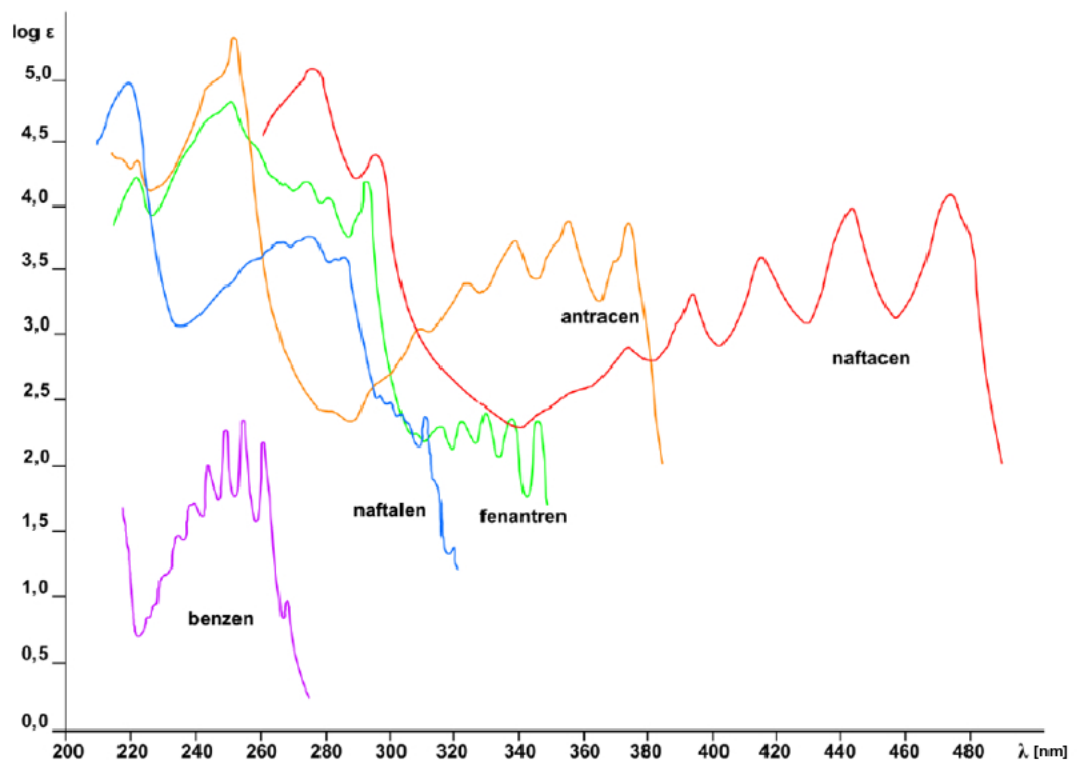
Wartość liczbowa X określa

- A. straty po prażeniu.
- B. zawartość suchej masy.
- C. pozostałość po prażeniu.
- D. wilgotność względną próbki.

Zadanie 22.

Który ze związków będzie barwny w świetle widzialnym?

- A. Benzen.
- B. Naftalen.
- C. Antracen.
- D. Naftacen.



Zadanie 23.

W celu wyznaczenia wartości absorbancji substancji X zmierzono, przy tych samych długościach fali, absorbancję mieszaniny X i Y oraz samej substancji Y.

Jeżeli $A_{X+Y} = 0,84$, a $A_Y = 0,56$ to wartość A_X wynosi

- A. 1,40
- B. 0,84
- C. 0,56
- D. 0,28

Zadanie 24.

Na etykiecie odczynnika chemicznego zawarte są następujące informacje:

NH_4SCN amonu tiocyjanian	0,1 mol/l
Stężenie po rozcieńczeniu do 1000 ml w 20°C	0,1 mol/l \pm 0,2 %

Z informacji wynika, że odczynnik ten może być zastosowany do sporządzenia roztworu o stężeniu około 0,1 mol/dm³ z dokładnością do

- A. 0,2 mol/dm³
- B. 0,02 mol/dm³
- C. 0,002 mol/dm³
- D. 0,0002 mol/dm³

Zadanie 25.

W procedurze analitycznej zapisano:

1 cm ³ roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm ³ odpowiada 19,07 mg tetraboranu sodu $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Ile wynosi zawartość procentowa $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ w badanej próbce boraksu, jeżeli na zmiareczkowanie 0,3 g próbki zużyto 15,4 cm³ roztworu NaOH?

- A. 97,9%
- B. 93,05%
- C. 9,80%
- D. 0,98%

Zadanie 26.

Na zmiareczkowanie odważki KOH zużyto 30,0 cm³ roztworu HCl o stężeniu 0,1 mol/dm³. Ile gramów KOH zawierała odważka?

- A. 0,168 g
- B. 0,300 g
- C. 1,680 g
- D. 3,000 g

$$M_{\text{KOH}} = 56 \text{ g/mol}$$

Zadanie 27.

Szkło wodne sodowe jest roztworem krzemianów sodu o wzorze $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$. Zawartość tlenków sodu i krzemu wpływa na tzw. moduł molowy M

$$M = \frac{B}{A} \cdot 1,032$$

A - zawartość tlenku sodu, [%]
 B - zawartość krzemionki, [%]
 1,032 - współczynnik przeliczeniowy z jednostek wagowych na mole

W zależności od wartości modułu i innych parametrów, szkło wodne sodowe kwalifikowane jest na rodzaje R :

Wymagania	Rodzaj R			
	R - 150-1,7	R - 150S	R - 150-2,3	R - 149
Moduł molowy $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$	1,65 ÷ 1,85	2,2 ÷ 2,4	2,3 ÷ 2,4	2,8 ÷ 3,0

Jak należy zakwalifikować badane szkło wodne, jeżeli zawartość SiO_2 wynosi 31,8%, a zawartość Na_2O wynosi 11,0%?

- A. R – 150-1,7
- B. R – 150 S
- C. R – 150-2,3
- D. R – 149

Zadanie 28.

Anaerostat w laboratorium stosowany jest

- A. jako lampa bakteriobójcza.
- B. do hodowli mikroorganizmów tlenowych.
- C. do hodowli mikroorganizmów beztlenowych.
- D. do suszenia sublimacyjnego zamrożonych substancji.

Zadanie 29.

Przedstawiona na rysunku komora laminarna jest stosowana w laboratorium w celu bezpiecznego wykonywania prac

- A. mikrobiologicznych.
- B. w obniżonej temperaturze.
- C. w podwyższonym ciśnieniu.
- D. w sztucznym mikroklimacie.



Zadanie 30.

Elektroforeza jest metodą stosowaną przede wszystkim do rozdzielania mieszaniny

- A. węglowodanów.
- B. tłuszczów.
- C. alkoholi.
- D. białek.

Zadanie 31.

Podłoża o konsystencji płynnej są stosowane w celu

- A. hodowania bakterii o małym zapotrzebowaniu na tlen.
- B. namnażania dużej biomasy drobnoustrojów.
- C. obserwowania ruchu drobnoustrojów.
- D. różnicowania bakterii.

Zadanie 32.

Próbkę wody pobranej do analizy mikrobiologicznej rozcieńczono 1000-krotnie. Z rozcieńczonego roztworu pobrano 0,1 ml i przeniesiono na płytkę z pożywką. W wyniku hodowli na płytce powstało 10 jtk. Jakie było stężenie bakterii w badanej wodzie?

- A. 100 000 komórek/ml
- B. 10 000 komórek/ml
- C. 1 000 komórek/ml
- D. 100 komórek/ml

Zadanie 33.

W celu oceny jakości masła wykonano oznaczenie liczby kwasowej LK, liczby zmydlania LZ i liczby nadtlenkowej LOO. Wyniki zapisano w tabeli.

Rodzaj liczby	Wartość zmierzona
LZ	196,8 mg KOH/1g
LK	1,2 mg KOH/1g
LE	?
LOO	4,25 milirównoważnika aktywnego tlenu/ kg

Wartość liczby estrowej LE w badanym maśle wynosi

- A. 164,0 mg KOH/1g
- B. 195,6 mg KOH/1g
- C. 198,0 mg KOH/1g
- D. 234,7 mg KOH/1g

Zadanie 34.

Które ze składników odżywczych w produktach żywnościowych są oznaczane przy użyciu odczynników Fehlinga I i II?

- A. Białka.
- B. Cukry.
- C. Tłuszcze.
- D. Sole mineralne.

Zdanie 35.

Proces zagęszczania i suszenia związków termolabilnych, takich jak białka i kwasy nukleinowe, poprzez suszenie zamrożonego materiału pod zmniejszonym ciśnieniem na drodze sublimacji lodu, jest nazywany

- A. liofilizacją.
- B. tyndalizacją.
- C. dehydratacją.
- D. suszeniem próżniowym.

Zadanie 36.

Metoda Winklera ma zastosowanie do oznaczania

- A. pH wody.
- B. zasadowości wody.
- C. tlenu rozpuszczonego w wodzie.
- D. manganu rozpuszczonego w wodzie.

Zadanie 37.

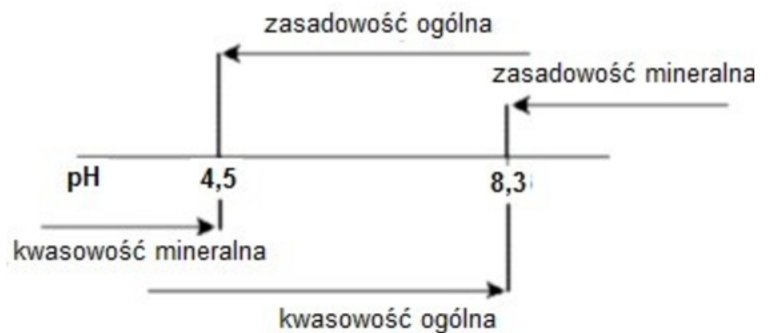
Biocydy dodaje się do próbki środowiskowej w celu

- A. zwiększenia wydajności ekstrakcji.
- B. derywatyzacji analitów.
- C. konserwacji próbki.
- D. osuszania próbki.

Zadanie 38.

Na schemacie przedstawiono parametry jakości wód. Dla wody o pH = 8,5 należy wykonać badanie

- A. tylko kwasowości ogólnej.
- B. tylko zasadowości mineralnej.
- C. kwasowości ogólnej i mineralnej.
- D. zasadowości ogólnej i mineralnej.

**Zadanie 39.**

Który ze wskaźników jest miarą zawartości substancji mineralnych w ściekach?

- A. Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu.
- B. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu.
- C. Ogólny węgiel organiczny.
- D. Pozostałość po prażeniu.

Zadanie 40.

Który z parametrów jakości wody jest **nieprawidłowo** opisany?

- A. Barwa.
- B. Mętność.
- C. Twardość.
- D. Jon amonowy.

Mętność	0,19 NTU	
Barwa	Akceptowalna - 10 mg Pt/dm ³	
Jon amonowy	0,15 mg NH ₄ ⁺ /dm ³	
Twardość	Węglanowa	Stopnie niemieckie
	8,01°dH	140 mg/dm ³

