

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Wersja arkusza: **X**

A.60-X-19.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZĘŚĆ 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 kratek 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.

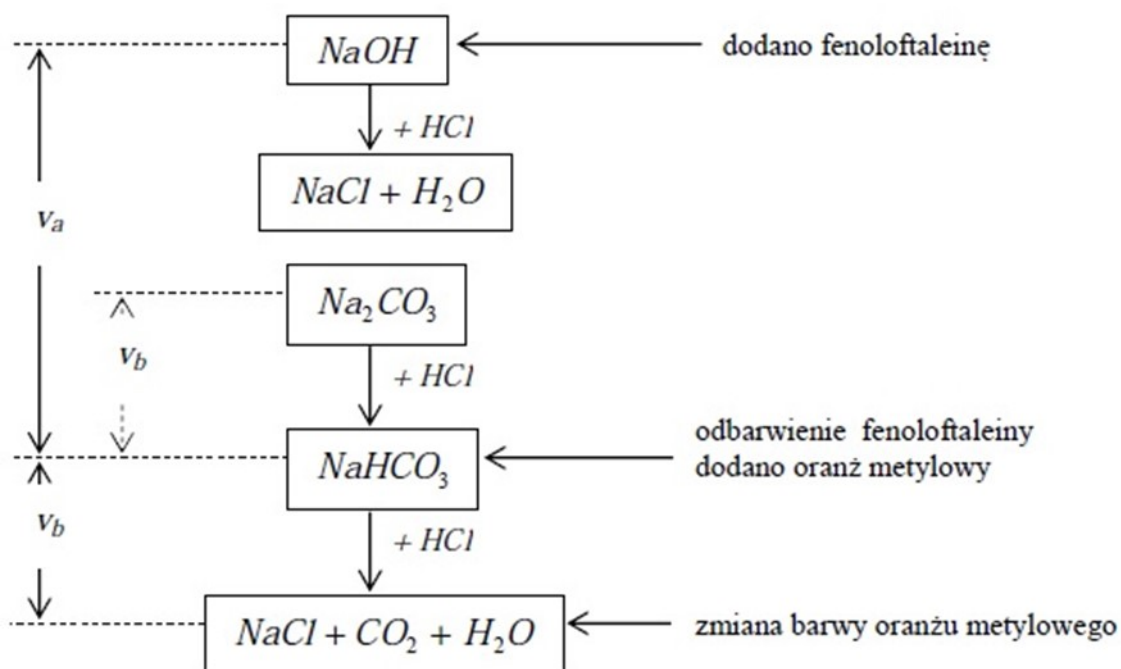
Wielkość próbki	Skala analizy
$> 0,1 \text{ g}$	makro
$0,01 - 0,1 \text{ g}$	semimikro
$0,0001 - 0,01 \text{ g}$	mikro
$< 10^{-4} \text{ g}$	ultramikro

Zadanie 2.

Mianowany roztwór tiocyjanianu amonu NH_4SCN 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 Na_2CO_3
- D. NaOH i Na_2CO_3

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.

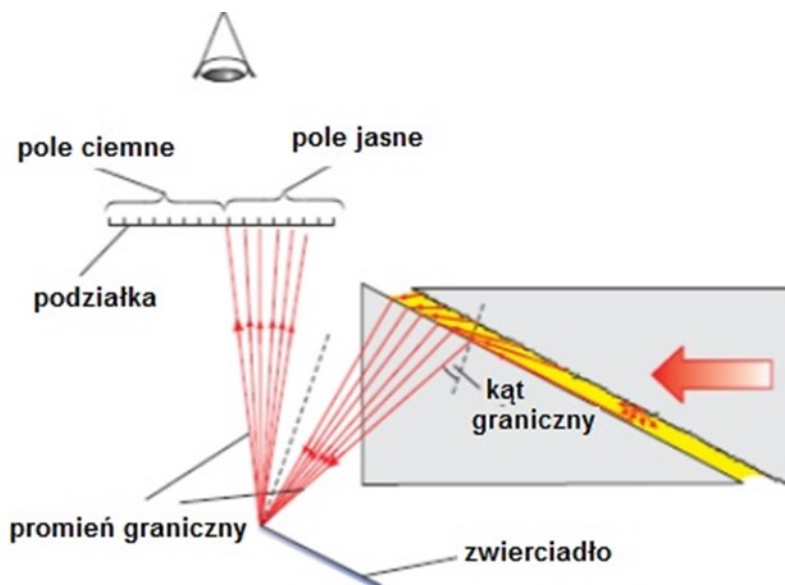
Efekt Tyndalla wykorzystuje się

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

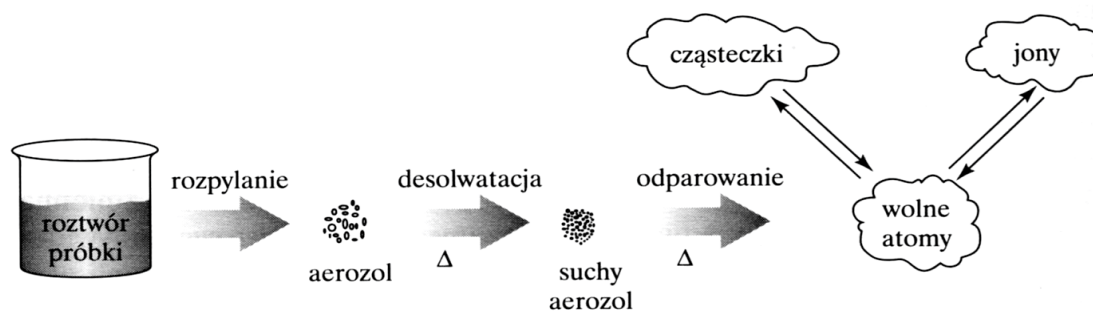
Zadanie 6.

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

- A. chromatografii gazowej.
- B. spektroskopii atomowej.
- C. chromatografii cieczowej.
- D. nefelometrii i turbidymetrii.

Zadanie 8.

Mangan ulega utlenieniu w reakcji

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

Zadanie 9.

W oznaczeniach objętościowych błąd miareczkowania nie występuje, gdy

- A. $\text{PK} > \text{PR}$
- B. $\text{PK} < \text{PR}$
- C. $\text{PK} = \text{PR}$
- D. $\text{PK} \gg \text{PR}$

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?

- A. Na^+
- B. Ca^{2+}
- C. Zn^{2+}
- D. 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.

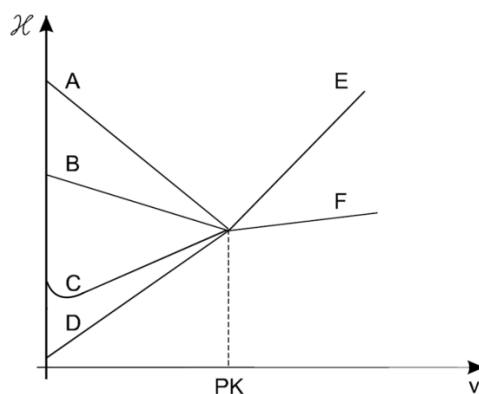
Zjawisko zatrzymania obcych jonów wewnątrz strącanej substancji w czasie analizy wagowej nosi nazwę

- 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.

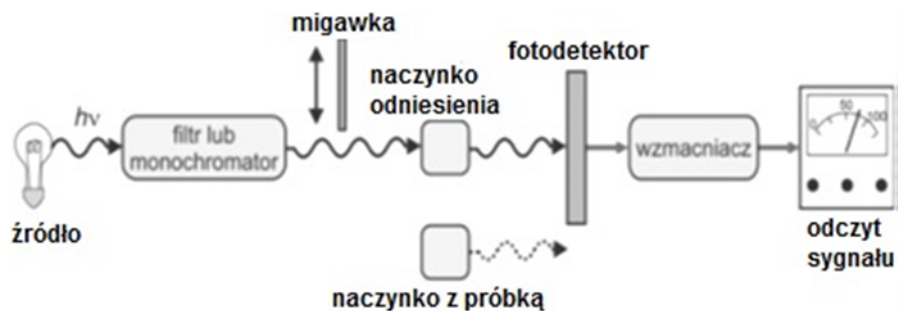
Zadanie 17.

Na schemacie przedstawiono zestaw do

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



Zadanie 18.



Na schemacie przedstawiono

- A. polarymetr kołowy.
- B. fotometr dwuwiazkowy.
- C. polarymetr półcieniowy.
- D. fotometr jednowiazkowy.

Zadanie 19.

Lepkość oleju napędowego w temperaturze 40°C wynosi 3 mm²/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]

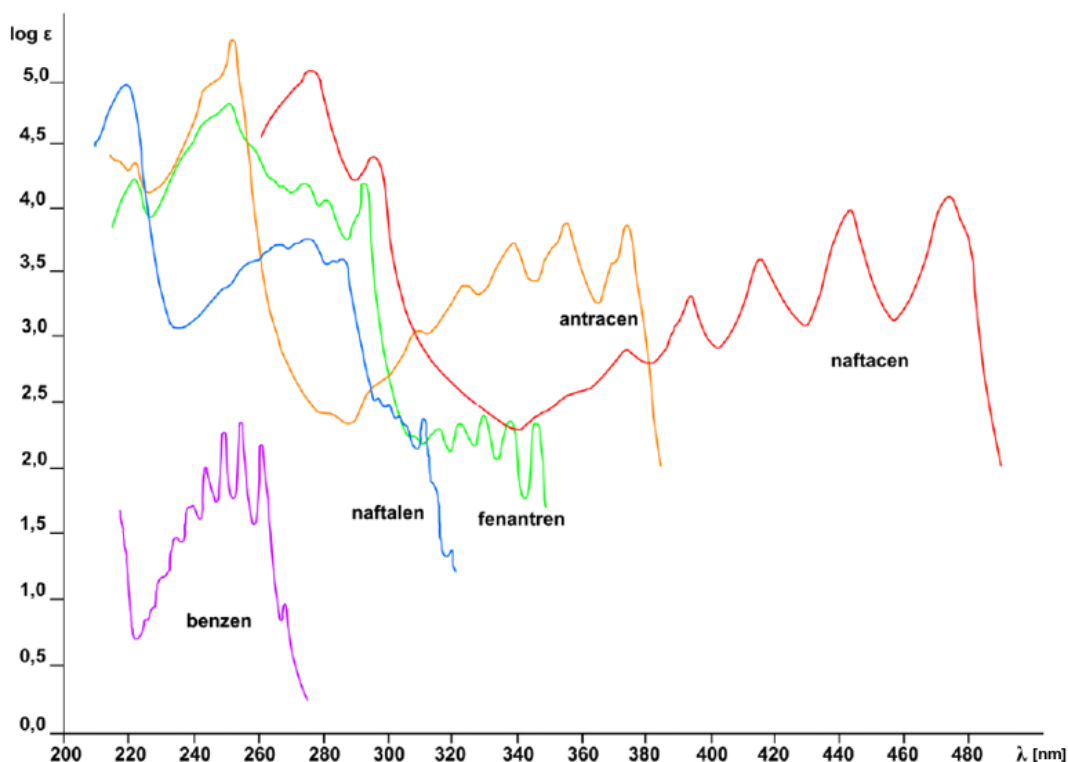
Wartość liczbową X określa

- 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 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$	$1,65 \div 1,85$	$2,2 \div 2,4$	$2,3 \div 2,4$	$2,8 \div 3,0$

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.

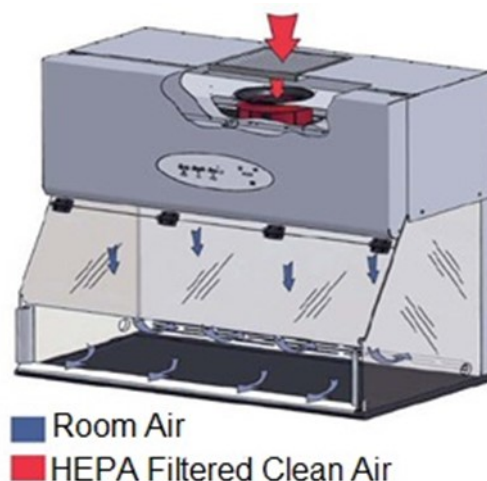
Anaerostat w laboratorium stosowany jest

- 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.

Zadanie 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. dehydratyzacją.
- 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.

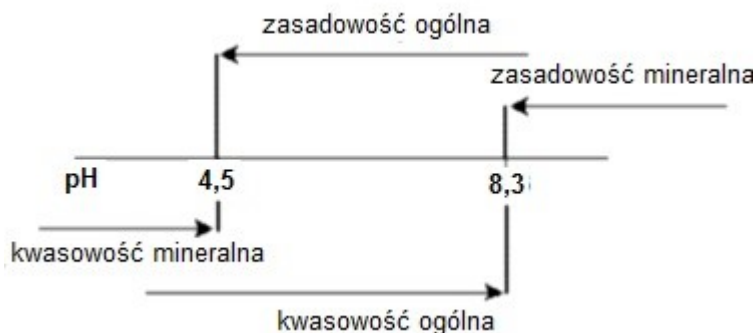
Biocydy dodaje się do próbki środowiskowej w celu

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

Zadanie 38.

Na schemacie przedstawiono parametry jakości wód. Dla wody o $\text{pH} = 8,5$ 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

