

**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**

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 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”:

<input checked="" type="checkbox"/>	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.

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

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.

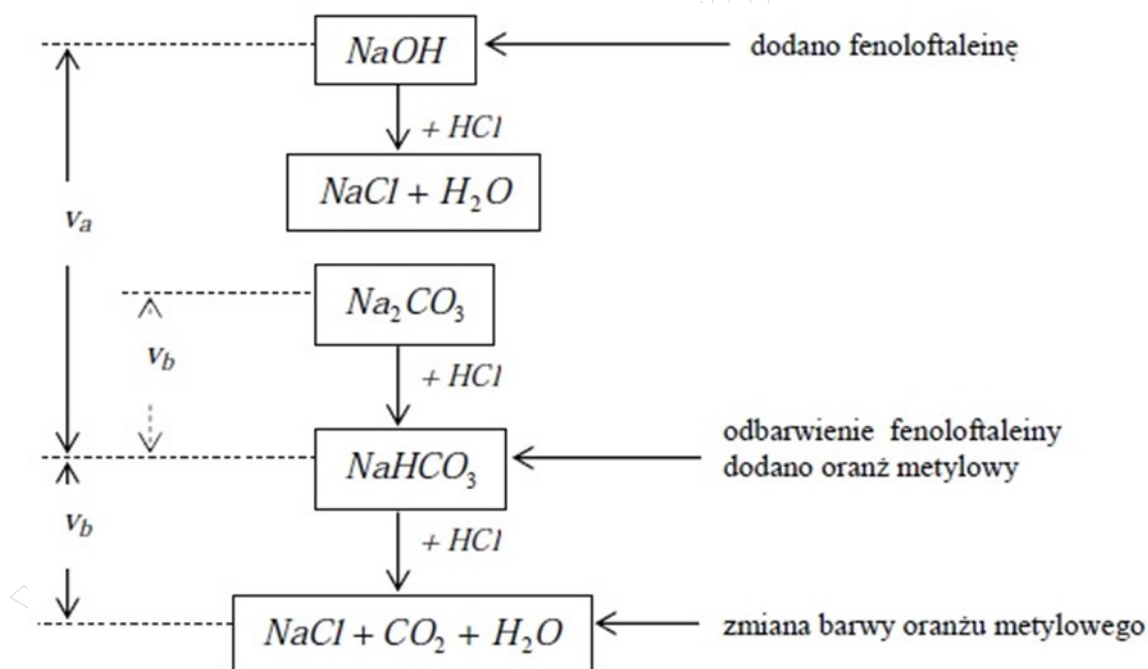
Wielkość próbki	Skala analizy
> 0,1 g	makro
0,01 – 0,1 g	semimikro
0,0001 – 0,01 g	mikro
< 10 <sup>-4</sup> g	ultramikro

### Zadanie 2.

Mianowany roztwór tiocyjanianu amonu NH<sub>4</sub>SCN 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<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- D. NaOH i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

#### Zadanie 4.

##### Opis oznaczania zawartości wapnia w glukonianie wapnia

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

Odsączony osad  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  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  $\text{KMnO}_4$ .

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.

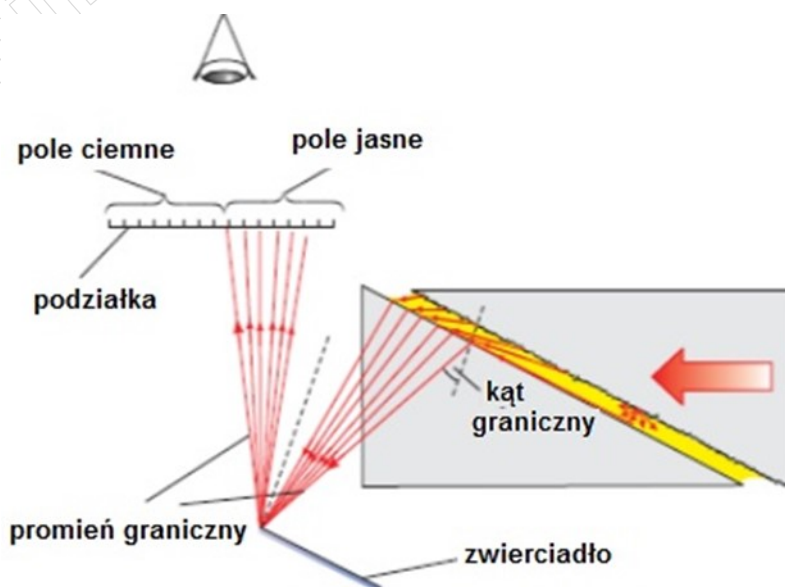
Efekt Tyndalla wykorzystuje się

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

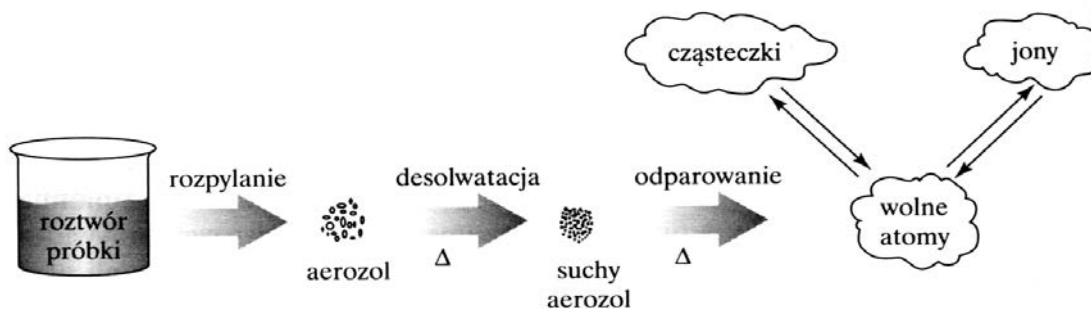
#### Zadanie 6.

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 turbidometrii.

### 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 kompleksometrycznych 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.  $\text{Na}^+$
- B.  $\text{Ca}^{2+}$
- C.  $\text{Zn}^{2+}$
- D.  $\text{Al}^{3+}$

### Zadanie 11.

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

- przekształceniem się żółtego  $K_2CrO_4$  w pomarańczowy  $K_2Cr_2O_7$ .
- utlenianiem chlorków, w wyniku których tworzy się zielonożółty chlor.
- tworzeniem się z nadmiarem titrantu brunatnoczerwonego osadu  $Ag_2CrO_4$ .
- 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

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

### Zadanie 13.

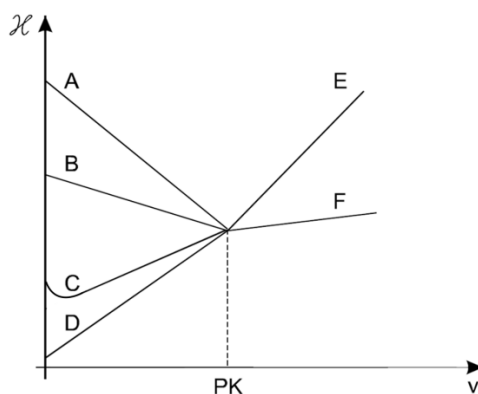
Zjawisko zatrzymania obcych jonów wewnątrz strącanej substancji w czasie analizy wagowej nosi nazwę

- efektu solnego.
- współstrącania.
- adsorpcji.
- okluzji.

### Zadanie 14.

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

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



### Zadanie 15.

Eluentem jest

- wyciek ze złoża chromatograficznego.
- faza ruchoma w chromatografii cieczowej.
- faza stacjonarna w chromatografii gazowej.
- 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.

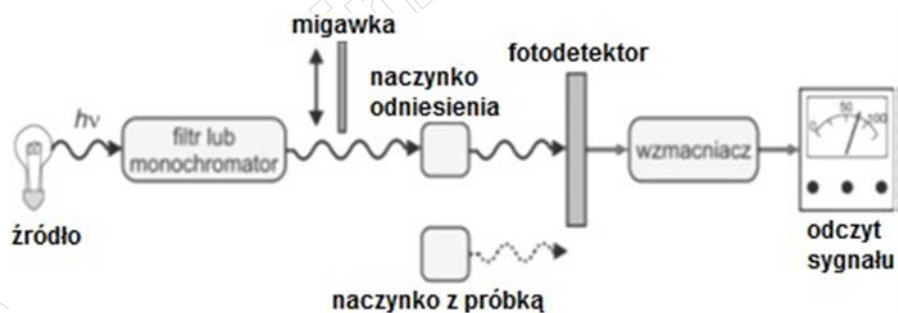
### Zadanie 17.

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  $40^{\circ}\text{C}$  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]

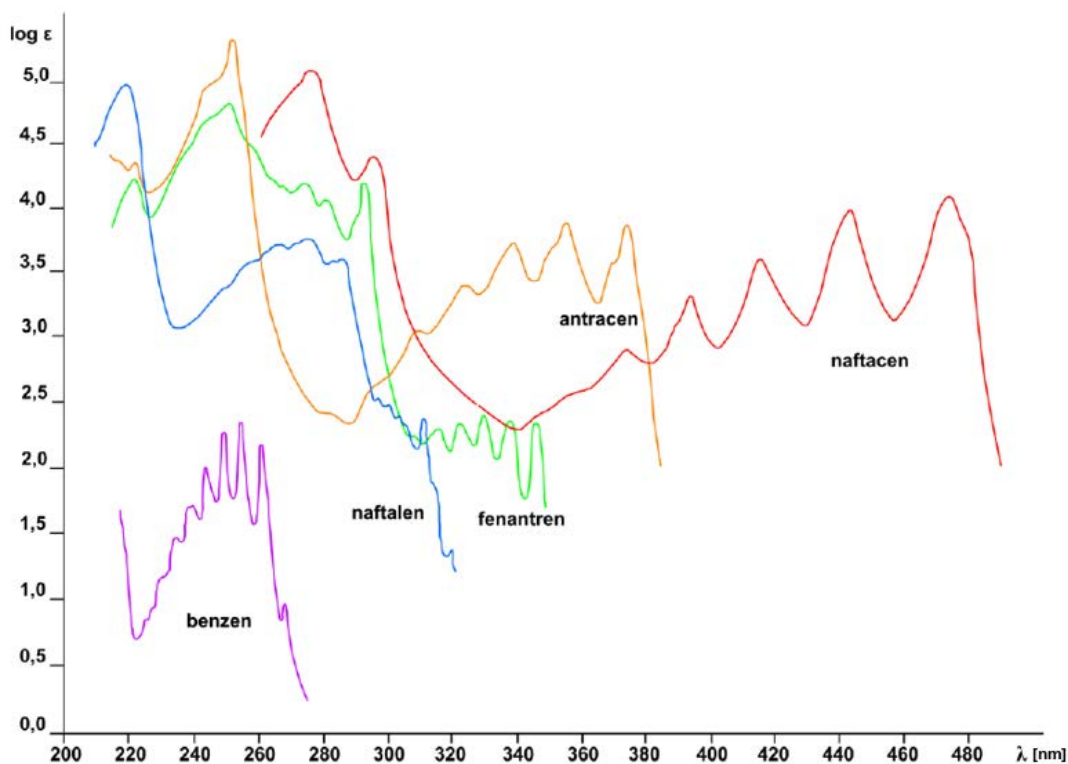
Wartość liczbowa X określa

- 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:

$\text{NH}_4\text{SCN}$ 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/dm<sup>3</sup> z dokładnością do

- A. 0,2 mol/dm<sup>3</sup>
- B. 0,02 mol/dm<sup>3</sup>
- C. 0,002 mol/dm<sup>3</sup>
- D. 0,0002 mol/dm<sup>3</sup>

**Zadanie 25.**

W procedurze analitycznej zapisano:

1 cm <sup>3</sup> roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm <sup>3</sup> 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 cm<sup>3</sup> roztworu NaOH?

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

**Zadanie 26.**

Na zmiareczkowanie odważki KOH zużyto 30,0 cm<sup>3</sup> roztworu HCl o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>. 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  $\text{SiO}_2$  wynosi 31,8%, a zawartość  $\text{Na}_2\text{O}$  wynosi 11,0%?

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

### Zadanie 28.

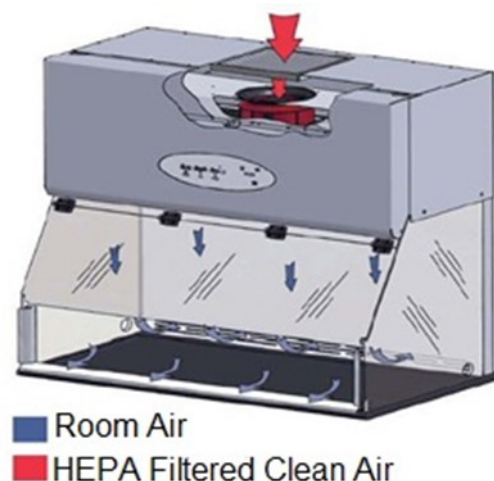
Anaerostat w laboratorium stosowany jest

- 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. 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.

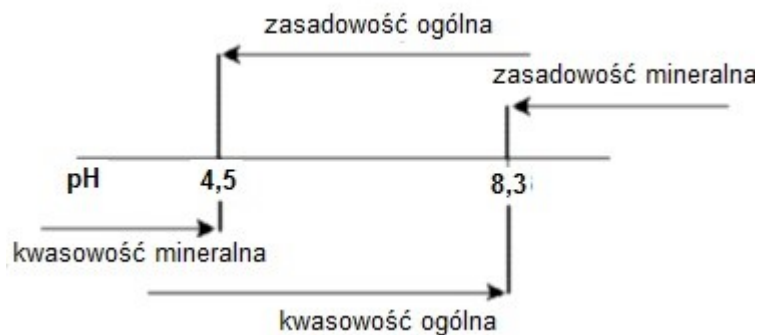
Biocydy dodaje się do próbki środowiskowej w celu

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

### Zadanie 38.

Na schemacie przedstawiono parametry jakości wód. Dla wody o 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 <sup>3</sup>	
Jon amonowy	0,15 mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /dm <sup>3</sup>	
Twardość	Węglanowa	Stopnie niemieckie
	8,01°dH	140 mg/dm <sup>3</sup>

www.EgzaminZawodowy.info

[www.EgzaminZawodowy.info](https://www.EgzaminZawodowy.info)