

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

A.60-X-19.06Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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.

Wskaźnikiem w miareczkowaniu alkacymetrycznym nie jest

- A. fenoloftaleina.
- B. oranż metylowy.
- C. czerwień metylowa.
- D. czerń eriochromowa T.

Zadanie 2.

Titranem w oznaczaniu chlorków metodą Mohra jest roztwór

- A. chlorku sodu.
- B. azotanu(V) srebra.
- C. azotanu(V) potasu.
- D. chromianu(VI) potasu.

Zadanie 3.

Do kationów trzeciej grupy analitycznej, wytrącanych w formie siarczków roztworem AKT w środowisku amoniakalnym, należą:

- A. Ni^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}
- B. Mn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{3+} , Ag^+ , Zn^{2+}
- C. Fe^{2+} , Mg^{2+} , Pb^{2+} , Al^{3+} , Ca^{2+}
- D. Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+}

Zadanie 4.

Metoda analityczna, której podstawą jest pomiar kąta skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego, to

- A. polarografia.
- B. polarymetria.
- C. refraktometria.
- D. potencjometria.

Zadanie 5.

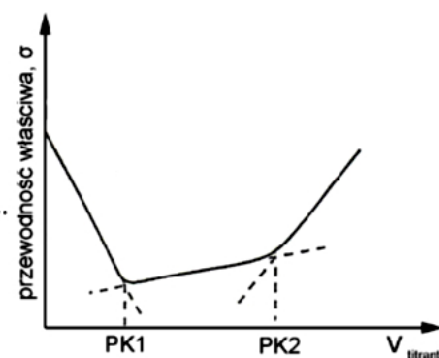
Spektrofotometria w podczerwieni (IR) jest metodą opartą na absorpcji promieniowania o zakresie długości fal

- A. 200 – 800 nm
- B. 0,8 – 1000 nm
- C. 0,8 – 1000 μm
- D. 4000 – 12500 μm

Zadanie 6.

Rysunek przedstawia krzywą miareczkowania

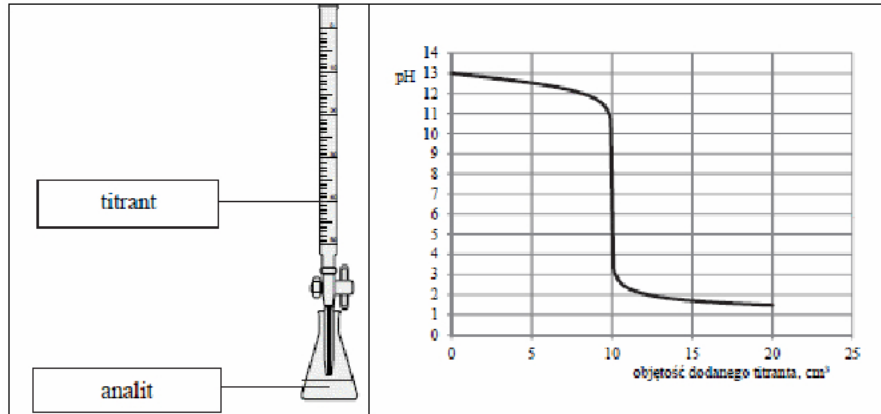
- A. polarograficznego - kwasu wieloprotonowego.
- B. konduktometrycznego - mocnego kwasu słabą zasadą.
- C. konduktometrycznego - mieszaniny mocnego i słabego kwasu.
- D. potencjometrycznego - mieszaniny mocnego i słabego kwasu.



Zadanie 7.

Które równanie przedstawia reakcję wytrącania osadu?

- A. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- B. $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- C. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
- D. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Rysunek do zadań 8 - 9.**Zadanie 8.**

Rysunek przedstawia krzywą miareczkowania

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

Zadanie 9.

Na podstawie rysunku analitem może być roztwór

- A. wodorotlenku sodu.
- B. kwasu octowego.
- C. kwasu solnego.
- D. amoniaku.

Zadanie 10.

Jasnofioletowe zabarwienie płomienia palnika podczas badań analitycznych świadczy o obecności w roztworze jonów

- A. Ba^{2+}
- B. Sr^{2+}
- C. Na^+
- D. K^+

Zadanie 11.

W tabeli przedstawiono wartości iloczynów rozpuszczalności wybranych siarczanów(VI).

CaSO ₄	$6,1 \cdot 10^{-5}$
SrSO ₄	$2,8 \cdot 10^{-7}$
BaSO ₄	$1,1 \cdot 10^{-10}$
PbSO ₄	$2,2 \cdot 10^{-8}$

Po dodaniu roztworu kwasu siarkowego(VI) do roztworu zawierającego jony Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Pb²⁺ jako pierwszy wytrąci się osad

- A. BaSO₄
- B. CaSO₄
- C. PbSO₄
- D. SrSO₄

Zadanie 12.

Podczas elektrolizy wodnego roztworu kwasu solnego na katodzie zachodzi reakcja opisana równaniem

- A. $2 \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
- B. $2 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2$
- C. $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
- D. $2 \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

Zadanie 13.

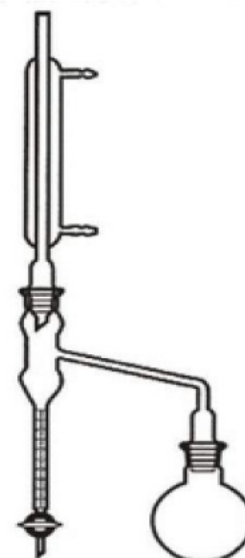
Prawidłowy przebieg reakcji redukcji jonu MnO₄⁻ w środowisku kwaśnym przedstawia równanie

- A. $\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-} + \text{H}^+$
- B. $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{MnO}_4^- + 10\text{H}^+ + 8\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$

Zadanie 14.

Na rysunku przedstawiono aparat, za pomocą którego można oznaczyć

- A. zawartość tłuszczów w produktach roślinnych.
- B. zawartość wilgoci w węglu kamiennym.
- C. temperaturę wrzenia ropy naftowej.
- D. zawartość siarki w benzynie.



Zadanie 15.

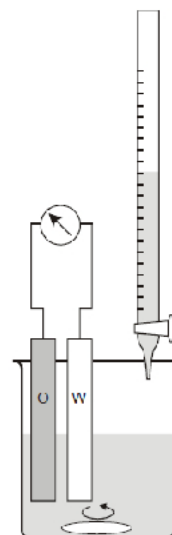
Współmierność kolby miarowej o pojemności 500 cm^3 i pipety jednomiarowej o pojemności 20 cm^3 wynosi

- A. 0,04
- B. 2,5
- C. 25
- D. 50

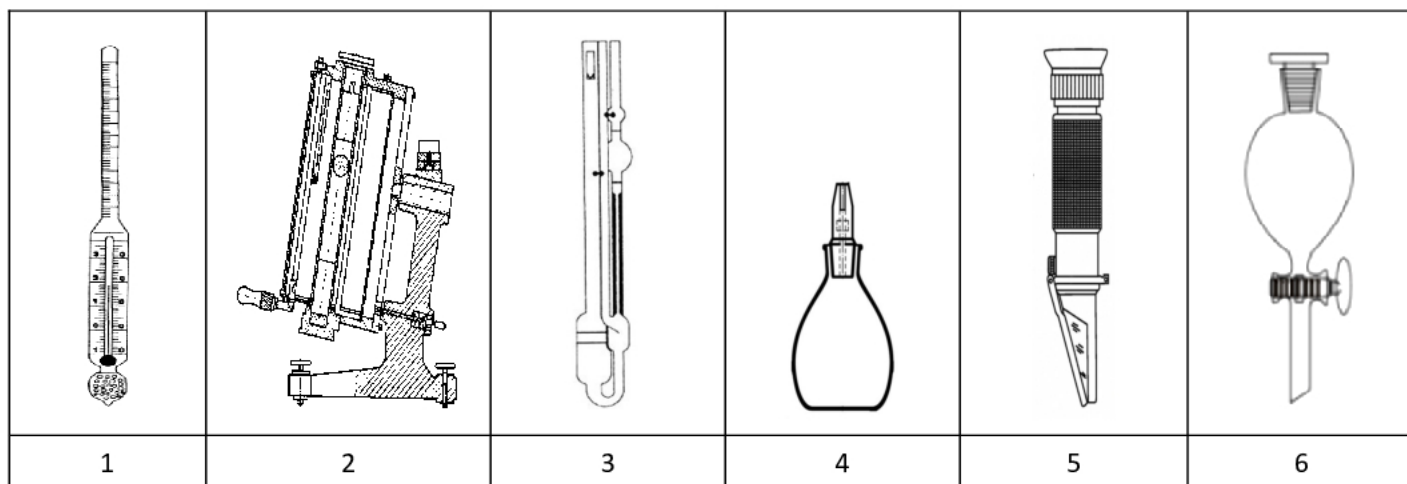
Zadanie 16.

Na rysunku przedstawiono schemat układu do miareczkowania

- A. klasycznego, wobec wskaźnika.
- B. spektrofotometrycznego.
- C. konduktometrycznego.
- D. potencjometrycznego.



O – elektroda odniesienia
W – elektroda wskaźnikowa

Zadanie 17.

Do wyznaczenia gęstości cieczy służą przyrządy oznaczone numerami

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

Zadanie 18.

W próbce wody zawierającej 60,0 mg żelaza oznaczono spektrofotometrycznie jego zawartość otrzymując wynik 59,1 mg. Błąd względny oznaczenia wynosi

- A. 1,5%
- B. 1,4%
- C. 1,1%
- D. 0,8%

Zadanie 19.

Tabela. Rodzaj paliwa stałego, zawartość węgla pierwiastkowego i wartość opałowa

Rodzaj paliwa	Torf	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Antracyt
Zawartość C, %	55 – 63	63 – 76	80 – 90	93 – 98
Wartość opałowa, MJ/kg	21 – 24	26 – 32	30 – 35	36

Z analizy danych zawartych w tabeli wynika, że

- A. stopień uwęglenia paliw stałych maleje wraz ze wzrostem wartości opałowej.
- B. wartość opałowa paliw stałych maleje wraz ze wzrostem uwęglenia.
- C. wartość opałowa paliw stałych rośnie wraz ze stopniem uwęglenia.
- D. stopień uwęglenia nie wpływa na jakość paliwa.

Zadanie 20.

W celu oznaczenia zawartości kwasu azotowego(V) w technicznym kwasie przeprowadzono jego analizę według procedury:

Odważyć około 2 g badanego kwasu w naczynku wagowym. Do zlewki o pojemności 250 cm³ wlać 50 cm³ wody destylowanej i dokładnie odmierzyć pipetą 50 cm³ 0,5-molowego roztworu NaOH oraz 2–4 kropli roztworu wskaźnika mieszanego (czerwieni metylowej z błękitem metylowym w etanolu)

Następnie zanurzyć naczynko z próbką kwasu w zlewce i po wymieszaniu roztworu odmiareczkować nadmiar NaOH roztworem kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 0,5 mol/dm³ do zmiany barwy z zielonej na fioletowo-czerwoną.

Określ podstawowe parametry oznaczenia.

	Typ miareczkowania	Titrat	Wskaźnik	Barwa w PK miareczkowania
A.	pośrednie	0,5–molowy roztwór H ₂ SO ₄	czerwień metylowa z błękitem metylowym w etanolu	fioletowo-czerwona
B.	bezpośrednie	0,5–molowy roztwór H ₂ SO ₄	czerwień metylowa z błękitem metylowym w etanolu	zielona
C.	pośrednie	0,5–molowy roztwór NaOH	czerwień metylowa z błękitem metylowym w etanolu	fioletowo-czerwona
D.	bezpośrednie	0,5–molowy roztwór NaOH	czerwień metylowa z błękitem metylowym w etanolu	fioletowo-czerwona

Zadanie 21.

Na zmiareczkowanie próbki roztworu wodorotlenku sodu zużyto $10,0 \text{ cm}^3$ roztworu kwasu solnego o stężeniu $0,1000 \text{ mol/dm}^3$. Zawartość NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$) w próbce wynosiła

- A. 40,00 g
- B. 4,00 g
- C. 0,40 g
- D. 0,04 g

Zadanie 22.

W wyniku analizy wagowej otrzymano 253 mg $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Ile gramów magnezu zawierała analizowana próbka, jeżeli mnożnik analityczny wynosi 0,2185?

- A. 55,2805 g
- B. 1,1579 g
- C. 0,5528 g
- D. 0,0553 g

Zadanie 23.

W tabeli zamieszczono dane dotyczące rodzajów technicznego kwasu azotowego(V) i wymagań szczegółowych.

Wymagania	Rodzaje technicznego kwasu azotowego(V)				
	98	96	63	52	47
Zawartość HNO_3 , %	≥ 98	≥ 96	≥ 63	≥ 52	≥ 47
Zawartość tlenków azotu w przeliczeniu na N_2O_4 , %	$\leq 0,3$	$\leq 0,4$	nie normalizuje się		
Pozostałość po prażeniu,%	$\leq 0,03$	$\leq 0,05$			
Barwa	klarowne, żółtobrunatne		klarowne, jasnożółte		

Przeprowadzono analizę próbki stężonego kwasu azotowego(V), uzyskując wyniki:

Wyniki analizy próbki technicznego kwasu azotowego(V)	
Zawartość HNO_3	62%
Zawartość tlenków azotu	nie oznaczono
Pozostałość po prażeniu	0,045%
Zabarwienie	klarowne, jasnożółte

Na podstawie wyników analizy można stwierdzić, że badana próbka kwasu

- A. nie spełnia wymagań dla kwasu 52.
- B. nie spełnia wymagań dla kwasu 47.
- C. spełnia wymagania dla kwasu 52.
- D. spełnia wymagania dla kwasu 63.

Zadanie 24.

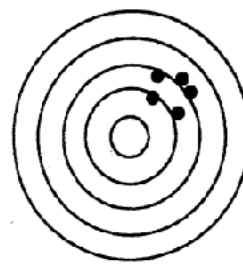
Na rysunkach przedstawiono serie pomiarów o różnej dokładności i precyzji (środek najmniejszego okręgu oznacza wartość prawdziwą). Serię pomiarów nieprecyzyjnych, ale dokładnych, przedstawiono na rysunku



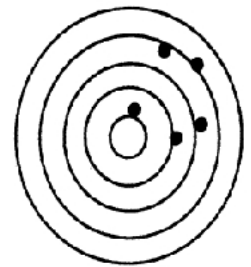
A



B



C

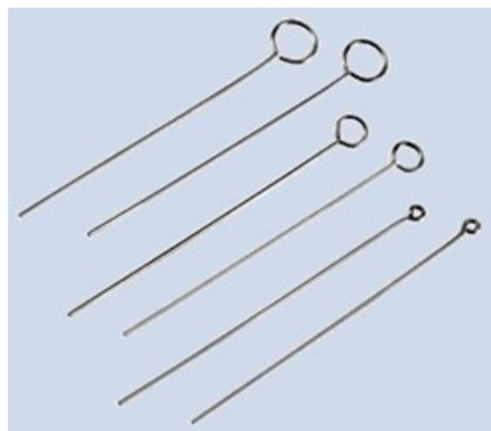


D

Zadanie 25.

Proces mający na celu ustalenie zależności między wartościami wielkości mierzonej dla próbek wzorcowych a wskazaniami układu pomiarowego, prowadzony w określonych warunkach, to

- A. kalibracja.
- B. akredytacja.
- C. certyfikacja.
- D. normalizacja.

Zadanie 26.

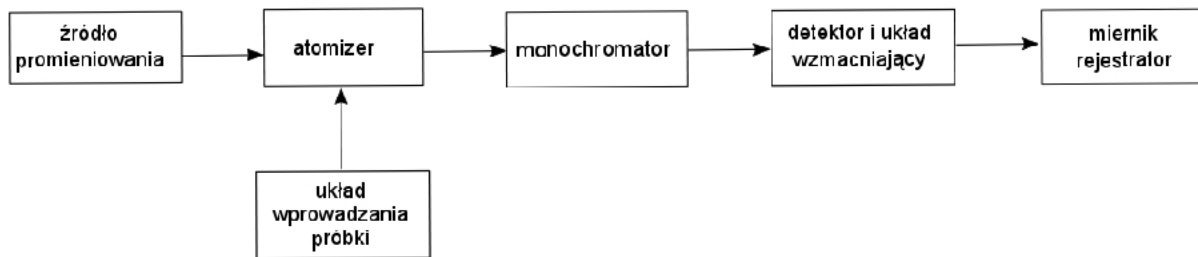
Rysunek przedstawia

- A. głaszczki do równomiernego rozprowadzenia cieczy na podłożu mikrobiologicznym.
- B. ezy do przenoszenia materiału mikrobiologicznego.
- C. druciki platynowe do prób płomieniowych.
- D. pierścienie metalowe do uchwycenia lejka.

Zadanie 27.

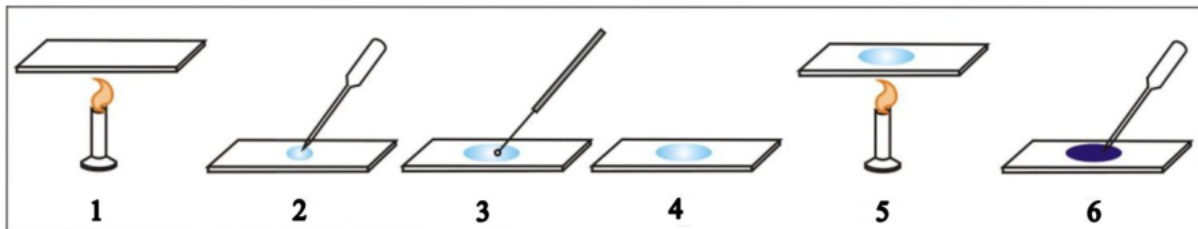
Pomiar zasolenia wody wykonuje się za pomocą

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

Zadanie 28.

Na rysunku przedstawiono schemat blokowy

- A. spektrometru IR.
- B. spektrometru AAS.
- C. chromatografu HPLC.
- D. spektrofotometru UV-VIS.

Zadanie 29.

Rysunek przedstawia poszczególne etapy wykonania preparatu mikroskopowego utrwalonego. Cyfrą 3 oznaczono

- A. suszenie rozmazu.
- B. barwienie preparatu.
- C. wykonanie rozmazu.
- D. naniesienie kropli wody.

Zadanie 30.

Płyn Lugola to

- A. mieszanina kwasu solnego z kwasem azotowym(V).
- B. wodny roztwór siarczynu(VI) miedzi(II).
- C. roztwór jodu w roztworze jodku potasu.
- D. roztwór jodu w alkoholu etylowym.

Informacja do zadań 31 – 32

Tabela. Gęstość (d) i lepkość dynamiczna wody (η) w danej temperaturze (T).

T [K]	d [g/cm ³]	η [cP]
293	0,99823	1,0050
298	0,99707	0,8937
303	0,99567	0,8007
308	0,99406	0,7225
313	0,99222	0,6560
318	0,99025	0,5988
323	0,98807	0,5494
328	0,98573	0,5064
333	0,98324	0,4688

Zadanie 31.

Gęstość wody w temperaturze 25°C wynosi

- A. 0,99406 g/cm³
- B. 0,99707 g/cm³
- C. 0,98573 g/cm³
- D. 0,99025 g/cm³

Zadanie 32.

Lepkość dynamiczna wody

- A. maleje ze wzrostem temperatury.
- B. rośnie ze wzrostem temperatury.
- C. maleje ze wzrostem gęstości.
- D. rośnie ze spadkiem gęstości.

Zadanie 33.

Metoda oparta na przesuwaniu się cząstek mających ładunek elektryczny do odpowiednich elektrod połączonych ze źródłem prądu stałego, służąca m.in. do rozdzielania białek, to

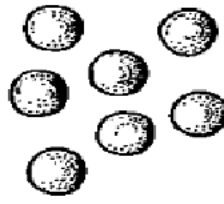
- A. elektroliza.
- B. elektroforeza.
- C. elektroindukcja.
- D. elektrogravimetria.

Zadanie 34.

1



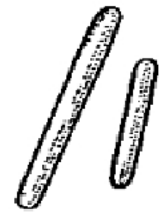
2



3



4



5

Wskaż właściwe uporządkowanie kształtów bakterii przedstawionych na rysunku.

- A. 1 – dwoinki, 2 – gronkowce, 3 – ziarniaki, 4 – pałeczki, 5 – laseczki
- B. 1 – przecinkowce, 2 – krętki, 3 – ziarniaki, 4 – pałeczki, 5 – laseczki
- C. 1 – pałeczki, 2 – krętki, 3 – ziarniaki, 4 – przecinkowce, 5 – laseczki
- D. 1 – laseczki, 2 – paciorkowce, 3 – ziarniaki, 4 – pałeczki, 5 – przecinkowce

Zadanie 35.

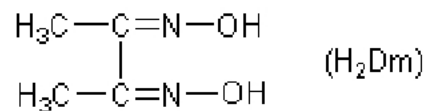
Związek chemiczny oznaczony skrótem Gly–Ala–Leu–Ala–Tyr, zidentyfikowany podczas badań analitycznych, to

- A. dipeptyd.
- B. tripeptyd.
- C. tetrapeptyd.
- D. pentapeptyd.

Zadanie 36.

Wzór przedstawia związek chemiczny stosowany podczas wagowego oznaczania

- A. baru.
- B. niklu.
- C. magnezu.
- D. siarczanów(VI).

**Zadanie 37.**

Liczba gramów fluorowca, przeliczona na gramy jodu, który w określonych warunkach ulega reakcji addycji do atomów węgla związanych wiązaniem wielokrotnym, zawartych w 100 g badanego tłuszczu. Jest ona proporcjonalna do liczby wiązań wielokrotnych w tłuszczach.

Zamieszczony w ramce opis określa liczbę

- A. fluorowcową.
- B. jodową tłuszczów.
- C. kwasową tłuszczów.
- D. estrową olejów jadalnych.

Zadanie 38.

Powietrznie - suchą próbkę rozetrzeć w moździerzu, przesiał przez sito o średnicy oczek 1,25 mm i odważyć z niej 10 g w zlewce poj. 50 cm³. Do zlewki z próbką dodać 25 cm³ 1-molowego roztworu KCl i energicznie mieszać, aż całość przejdzie w zawiesinę. Włączyć pH-metr, zanurzyć elektrody w zawiesinie i odczytać wartość na skali urządzenia. Pomiaru dokonać 3-krotnie, po każdym pomiarze przepłukując elektrody wodą destylowaną. Za wynik uznać średnią z trzech pomiarów obliczoną z dokładnością 0,05 pH.

W zamieszczonej ramce przedstawiono procedurę oznaczania

- A. pH gleby metodą kolorymetryczną.
- B. pH roztworu chlorku potasu.
- C. kwasowości wody.
- D. kwasowości gleby.

Zadanie 39.

Tabela. Wybrane parametry, jakim powinna odpowiadać woda do picia

Wskaźnik jakości wody	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne stężenie lub zakres
Barwa	mgPt/l	15
Mętność	NTU	1
Zapach	-	akceptowalny
Odczyn	pH	6,5 – 9,5
Przewodność	μS/cm w 20°C	2500
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

W próbce wody pitnej o objętości 100 cm³ oznaczono zawartość azotanów 4 mg, chlorków 23 mg, manganu 0,006 mg i żelaza 0,01 mg. Korzystając z danych zawartych w tabeli, można stwierdzić, że badana woda

- A. spełnia wymagania dla badanych parametrów.
- B. nie spełnia wymagań ze względu na zawartość żelaza.
- C. nie spełnia wymagań ze względu na zawartość manganu.
- D. nie spełnia wymagań ze względu na zawartość azotanów.

Zadanie 40.

W Polsce normy dla pyłów drobnych PM10 są ustalone na trzech poziomach (dobowych):

- poziom dopuszczalny $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - oznacza, że jakość powietrza nie jest dobra, ale nie wywołuje ciężkich skutków dla ludzkiego zdrowia.
- poziom informowania $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - oznacza, że jakość powietrza jest zła i trzeba ograniczyć aktywności na powietrzu, bo norma przekroczona jest czterokrotnie.
- poziom alarmowy $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - oznacza, że jakość powietrza jest bardzo zła, norma przekroczona jest sześciokrotnie i należy bezwzględnie ograniczyć przebywanie na powietrzu, a najlepiej zostać w domu, szczególnie osoby chore.

Na stacji Monitoringu Środowiska wykonano pomiary zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10, uzyskując średni wynik dobowy $0,25 \text{ mg}/\text{m}^3$. Z analizy wynika, że

- A. należy bezwzględnie ograniczyć przebywanie na powietrzu.
- B. poziom dopuszczalny został przekroczony pięciokrotnie.
- C. stężenie pyłu jest na dopuszczalnym poziomie.
- D. jakość powietrza jest dobra.