

**Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia
egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2019



Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Wersja arkusza: **AG**

A.60-AG-20.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 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.

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

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!

Zadanie 1.

Skład pierwiastkowy próbki substancji organicznej jest badany w analizie

- A. skróconej.
- B. specjacyjnej.
- C. elementarnej.
- D. ilościowej.

Zadanie 2.

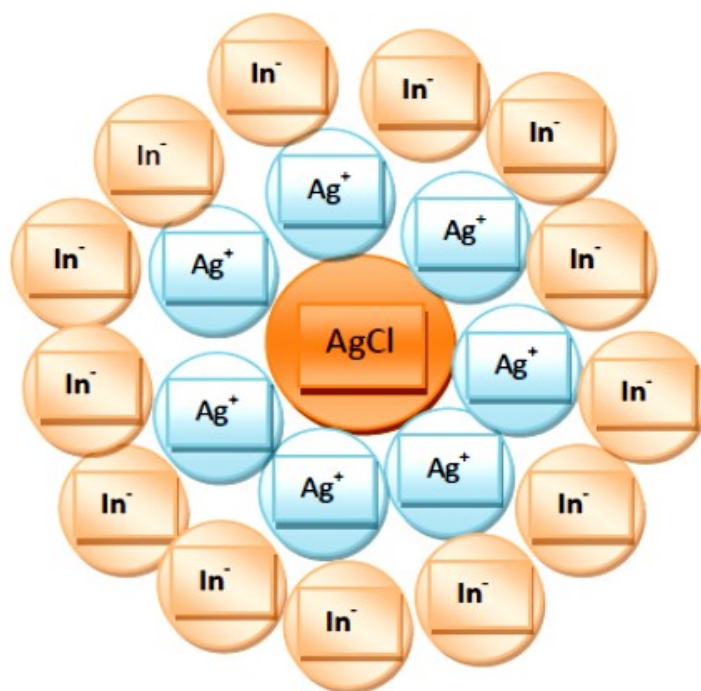
W której z instrumentalnych metod optycznych wykorzystuje się zjawiska rozproszenia i absorpcji promieniowania elektromagnetycznego?

- A. W absorpcjometrii.
- B. W refraktometrii.
- C. W turbidymetrii.
- D. W polarymetrii.

Zadanie 3.

Na schemacie przedstawiono mechanizm działania wskaźników

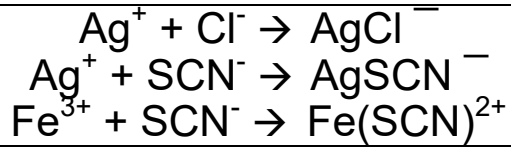
- A. kwasowo-zasadowych.
- B. redoksymetrycznych.
- C. metalochromowych.
- D. adsorpcyjnych.



Zadanie 4.

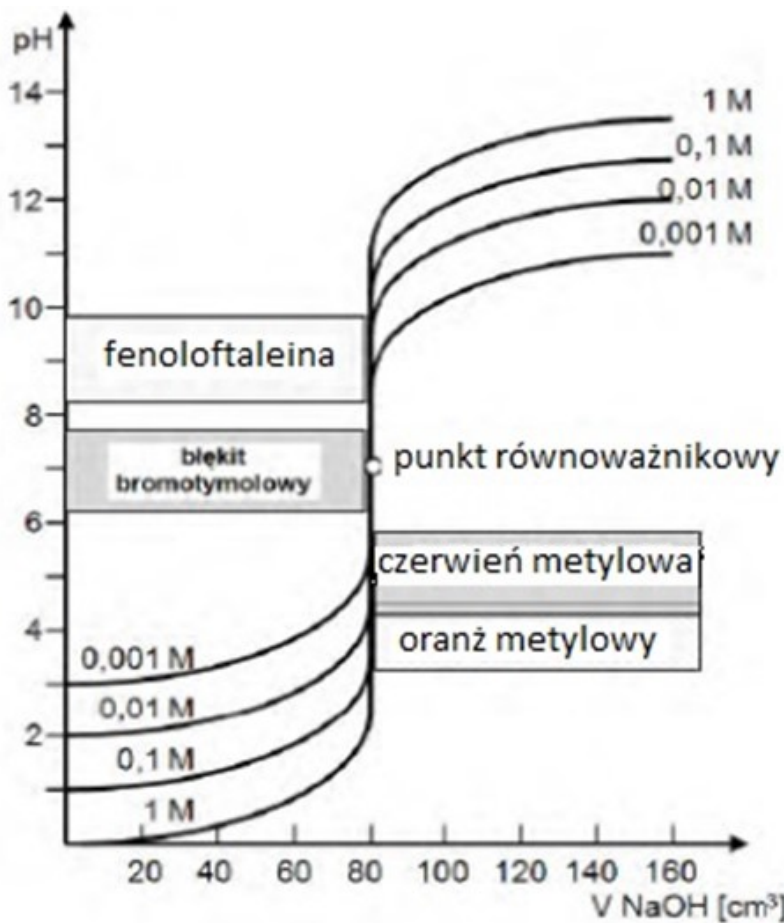
W ramce przedstawiono równania reakcji zachodzące podczas oznaczania chlorków metodą

- A. grawimetryczną.
B. strąceniową Mohra.
C. kompleksometryczną.
D. strąceniową Volharda.



Zadanie 5.

Krzywe miareczkowania mocnego kwasu mocną zasadą



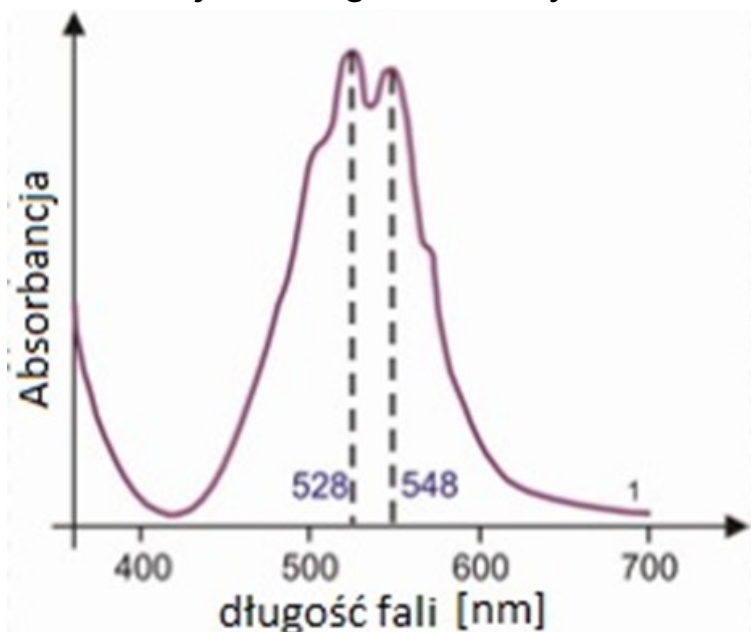
Z analizy wykresu wynika, że do miareczkowania 0,001-molowego roztworu mocnego kwasu za pomocą 0,001-molowego roztworu mocnej zasady **nie można** zastosować jako wskaźnika

- A. fenoloftaleiny.
B. oranżu metylowego.
C. czerwieni metylowej.
D. błękitu bromotylowego.

Zadanie 6.

Która z przedstawionych na wykresie długości fali widma absorpcyjnego jonów MnO_4^- powinna być stosowana jako długość analityczna?

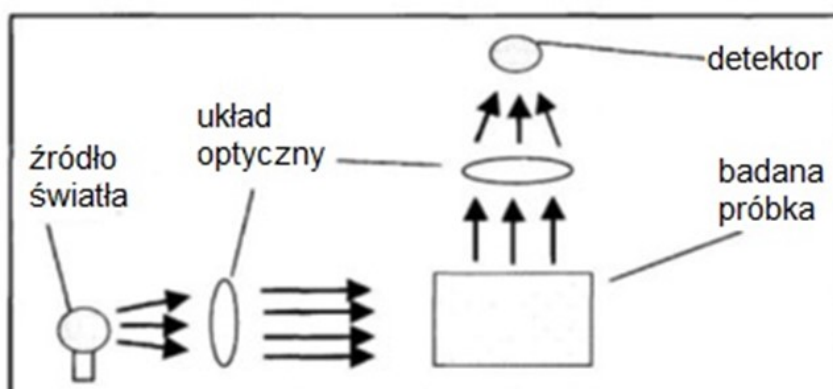
- A. 420 nm
- B. 528 nm
- C. 548 nm
- D. 700 nm



Zadanie 7.

Na schemacie przedstawiono bieg promieni świetlnych

- A. w polarymetrze.
- B. w nefelometrze.
- C. w turbidymetrze.
- D. w spektrofotometrze.



Zadanie 8.

Zakresy pomiarowe	Przewodnictwo: $0,01 \mu\text{S/cm} \div 500 \text{ mS/cm}$ Zasolenie: $0,0 \div 1999 \text{ mg/l NaCl}$ $2,0 \div 50,0 \text{ g/l NaCl}$
Błąd pomiaru (± 1 cyfra)	Przewodnictwo $\leq 0,5\%$, Zasolenie $\leq 0,5\%$,
Temperatura odniesienia	20 lub 25°C . Ustawienie fabryczne: 25°C
Warunki otoczenia	Temperatura pracy: 0°C do 50°C , temperatura przechowywania: -15°C do 65°C , 80% wilgotności względnej (bez kondensacji)

W tabeli przedstawiono fragment opisu parametrów

- A. konduktometru.
- B. nefelometru.
- C. termometru.
- D. pehametru.

Zadanie 9.

Który ze schematów opisuje elektrodę NEK?

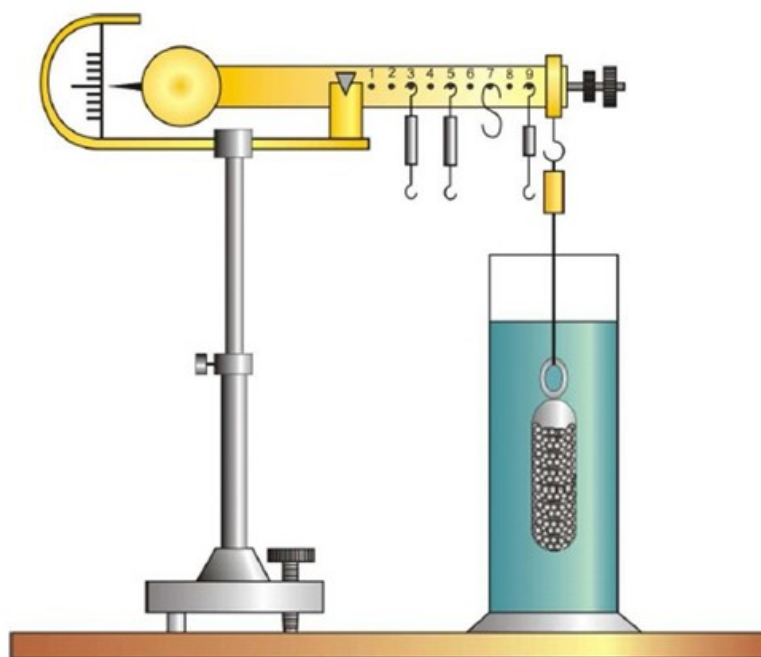
- A. $\text{Ag} \mid \text{AgCl}_{(s)} \mid \text{KCl}$
- B. $\text{Hg} \mid \text{Hg}_2\text{Cl}_{2(s)} \mid \text{KCl}$
- C. $\text{Pb} \mid \text{PbSO}_{4(s)} \mid \text{H}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{Hg} \mid \text{Hg}_2\text{SO}_{4(s)} \mid \text{K}_2\text{SO}_4$

Zadanie 10.

Wiskozymetry służą do pomiaru

- A. gęstości.
- B. lepkości.
- C. refrakcji.
- D. mętności.

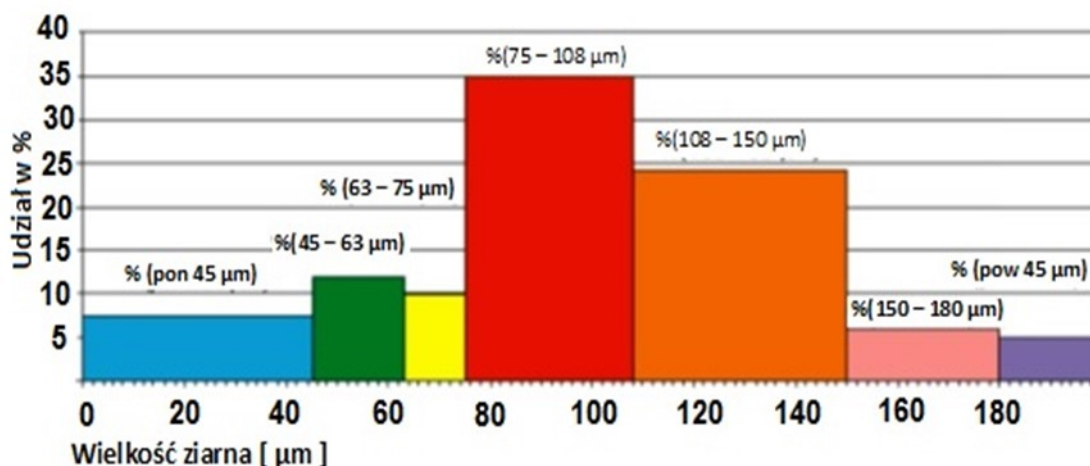
Zadanie 11.



Przedstawiona na rysunku waga Westphala-Mohra służy do badania

- A. gęstości cieczy.
- B. gęstości ciał stałych.
- C. mętności roztworów.
- D. składu granulometrycznego ciał stałych.

Zadanie 12.



Na diagramie słupkowym przedstawiono wyniki analizy sitowej surowca w formie proszkowej. W jakiej kolejności zamontowano sita w wytrząsarce, licząc je od naczynia zbierającego?

- A. 180 µm, 150 µm, 108 µm, 75 µm, 63 µm, 45 µm.
- B. 45 µm, 63 µm, 75 µm, 108 µm, 150 µm, 180 µm.
- C. 75 µm, 108 µm, 150 µm, 180 µm, 63 µm, 45 µm.
- D. 150 µm, 45 µm, 63 µm, 75 µm, 108 µm, 180 µm.

Zadanie 13.

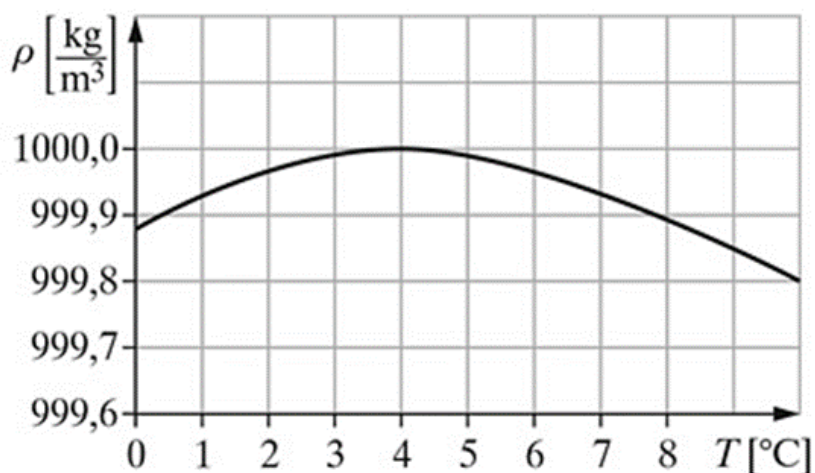
Stosunek masy luźno nasypanego proszku do objętości zajmowanej przez ten proszek to gęstość

- A. pozorna.
- B. względna.
- C. nasypowa.
- D. bezwzględna.

Zadanie 14.

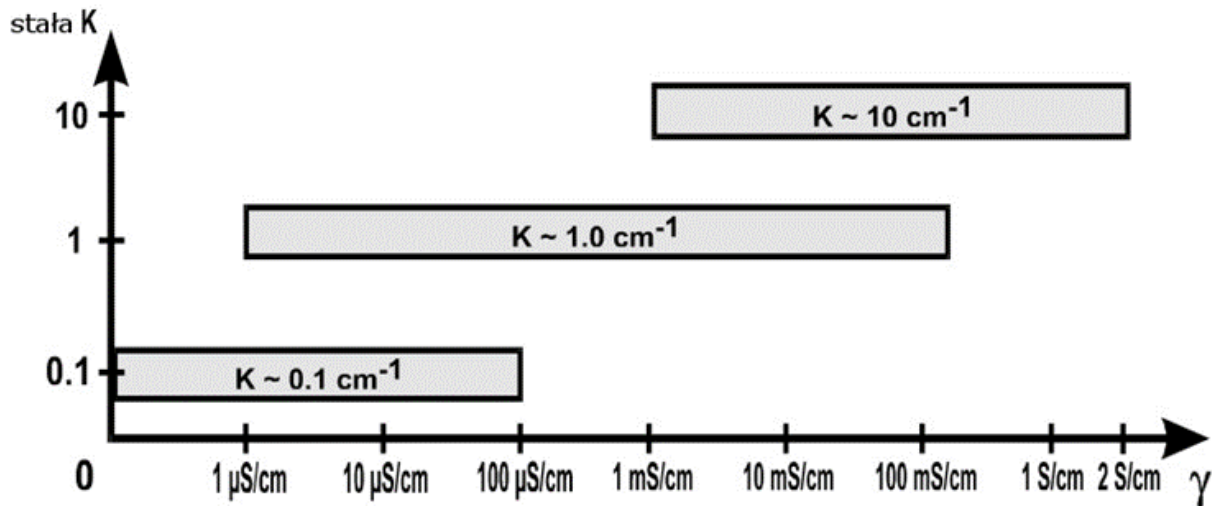
Na podstawie przedstawionego na rysunku wykresu zależności gęstości wody od temperatury, określ w jakiej temperaturze gęstość wody wynosi 1 g/cm^3 .

- A. 0°C
- B. 4°C
- C. 7°C
- D. 10°C



Zadanie 15.

Zależność między zakresem pomiarowym a stałą K czujników konduktometrycznych



Jeżeli przewodnictwo właściwe wody destylowanej mieści się w granicach $0,1 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-4} \text{ mS/cm}$, to do pomiarów należy zastosować czujnik konduktometryczny o wartości stałej naczynka K równej

- A. tylko $0,1 \text{ cm}^{-1}$
- B. tylko $1,0 \text{ cm}^{-1}$
- C. $0,1 \text{ cm}^{-1}$ lub $1,0 \text{ cm}^{-1}$
- D. $1,0 \text{ cm}^{-1}$ lub 10 cm^{-1}

Zadanie 16.

W ramce scharakteryzowano odczynniki

- A. grupowe.
- B. maskujące.
- C. selektywne.
- D. specyficzne.

Łączą się z danym jonem ubocznym, wiążąc go w trwałe zespoły i tym samym wyłączają go z udziału w roztworze lub obniżają znacznie jego stężenie.

Zadanie 17.

Wskaż **błędnie** określone efekty reakcji analitycznych kationów I grupy.

	Odczynnik strącający	Reakcje analityczne		
		Ag^+	Hg_2^{2+}	Pb^{2+}
A.	HCl	biały osad AgCl rozpuszczalny w $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	biały osad Hg_2Cl_2	biały osad PbCl_2 rozpuszczalny w gorącej wodzie
B.	H_2SO_4	biały Ag_2SO_4 (ze stężonych roztworów), rozpuszczalny w gorącej wodzie	biały osad Hg_2SO_4 rozpuszczalny w wodzie królewskiej	biały osad PbSO_4 rozpuszczalny w roztworze NaOH
C.	NaOH	brunatny osad Ag_2O rozpuszczalny w $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	czarny osad HgO i Hg	biały osad $\text{Pb}(\text{OH})_2$ rozpuszczalny w roztworze NaOH
D.	NH_3aq	brunatny jon kompleksowy $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$	biały osad soli amidortęciowej rozpuszczalny w stężonym HNO_3	żółty osad $\text{Pb}(\text{OH})_2$ rozpuszczalny w gorącej wodzie

Zadanie 18.

Roztwór zawierający aniony I grupy analitycznej poddano identyfikacji metodą chromatografii cienkowarstwowej. Na chromatogramie uwidoczniono dwie plamki w odległości 5,6 cm i 3,5 cm od linii startu. Odległość czoła eluenta od linii startu wyniosła 10,1 cm, a wartości wskaźników R_f wzorców anionów wynoszą odpowiednio:

Anion	Cl^-	Br^-	I^-	SCN^-
Wskaźnik R_f	0,243	0,352	0,554	0,648

Które z anionów zawierała badana próbka?

- A. I^- i Br^-
- B. Cl^- i Br^-
- C. I^- i SCN^-
- D. Cl^- i SCN^-

Zadanie 19.

Próba obrączkowa jest stosowana w celu identyfikacji jonu

- A. NO_3^-
- B. ClO_3^-
- C. PO_4^{3-}
- D. SO_4^{2-}

Zadanie 20.

W celu oznaczenia zawartości naproksenu w badanej próbce wykonano analizę według procedury:

Próbkę roztworu naproksenu przenieść ilościowo do kolby miarowej o pojemności 100 cm³ i uzupełnić roztworem woda + metanol (1:3, v/v) do kreski. Odpipetować 25 cm³ tak przygotowanego roztworu do kolby stożkowej o pojemności 250 cm³ i po dodaniu 5 kropli fenoloftaleiny miareczkować mianowanym roztworem NaOH do uzyskania lekko różowego zabarwienia.

Obliczyć zawartość naproksenu w próbce według wzoru:

$$X = C \cdot V \cdot M \cdot W$$

C - stężenie molowe roztworu NaOH, mol/dm³

V - objętość roztworu NaOH zużyta do miareczkowania, dm³

M - masa molowa naproksenu, g/mol

W – współmierność kolby i pipety

Jaką wartość współmierności kolby i pipety należy podstawić do wzoru, obliczając wynik oznaczenia wykonanego według opisanej procedury?

- A. 10
- B. 4
- C. 2,5
- D. 1

Zadanie 21.

W kolbie miarowej o pojemności 250 cm³ przygotowano roztwór zawierający 1,4025 g KOH. Jaką wartość pH powinien wykazywać sporządzony roztwór?

- A. 13
- B. 12
- C. 2
- D. 1

$$M_{\text{KOH}} = 56,1 \text{ g/mol}$$

Zadanie 22.

Ze względu na zmieniającą się podczas miareczkowania objętość badanego roztworu, należy obliczyć poprawkę p

$$p = \frac{V_{\text{próbki}} + V_{\text{wody}} + V_{\text{titrantu}}}{V_{\text{próbki}} + V_{\text{wody}}}$$

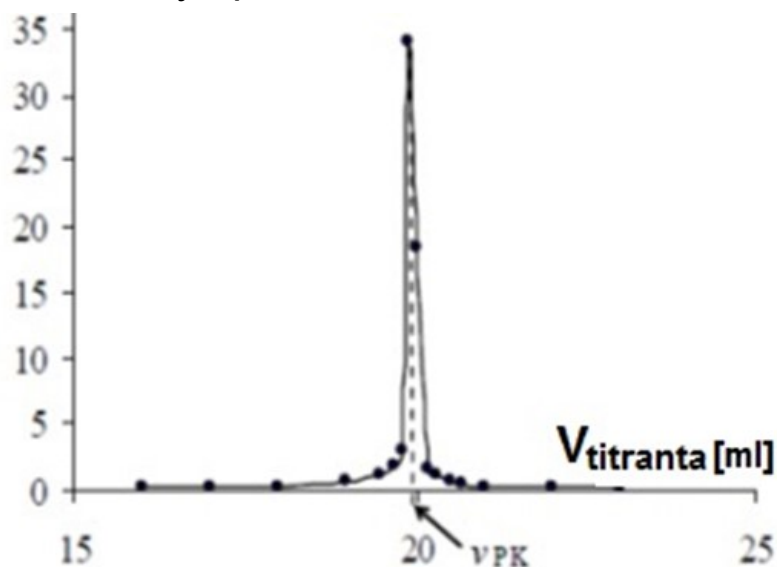
w przypadku miareczkowania

- A. spektrofotometrycznego.
- B. konduktometrycznego.
- C. potencjometrycznego.
- D. wizualnego.

Zadanie 23.

Sporządzono wykres potencjometrycznego miareczkowania alkacymetrycznego. W jaki sposób należy opisać oś Y?

- A. $\Delta\text{pH}/\Delta V_{\text{titranta}}$
- B. $\Delta\text{SEM}/\Delta V_{\text{titranta}}$
- C. $\text{pH}/\Delta V_{\text{titranta}}$
- D. $\text{SEM}/\Delta V_{\text{titranta}}$



Zadanie 24.

Płyn Lugola stosowany w badaniach mikrobiologicznych do barwienia preparatów metodą Grama to

- A. roztwór wodny jodu w jodku potasu.
- B. alkoholowy roztwór jodku potasu.
- C. wodny roztwór jodku potasu.
- D. alkoholowy roztwór jodu.

Zadanie 25.

Jaką metodę kontroli stanu mikrobiologicznego powietrza opisano w ramce?

- A. Filtracyjną.
- B. Odśrodkową.
- C. Zderzeniową.
- D. Sedymencyjną.

Otwarte płytki Petriego z podłożem stałym pozostawiono na 30 minut na wysokości 1 metra od podłogi, a następnie inkubowano przez 48 godzin w temperaturze 37°C. Po tym czasie wyhodowane kolonie zliczono i zidentyfikowano ich szczepy.

Zadanie 26.

W trakcie badań mikrobiologicznych pomimo kompletnego i sterylne ubioru ochronnego oraz dużej dbałości podczas wykonywania pomiarów dochodzi do zanieczyszczenia podłoża wzrostowego, co w efekcie daje wynik o kilka JTK/m³ większy od rzeczywistego stężenia zanieczyszczeń. Opisane zjawisko to

- A. aseptyka.
- B. sanityzacja.
- C. kontaminacja.
- D. dekontaminacja.

Zadanie 27.

Jaką objętość rozcieńczalnika zużyto na przygotowanie wskazanego w opisie rozcieńczenia próbki mleka?

- A. 108,0 cm³
- B. 100,0 cm³
- C. 25,0 cm³
- D. 22,5 cm³

*Wykonać dziesiętne rozcieńczenia mleka z 10 cm³ próbki.
Pierwsze rozcieńczenie wykonać w kolbie o pojemności 250 cm³: do 90 cm³ rozcieńczalnika dodać 10 cm³ próby, dokładnie wymieszać; z tego rozcieńczenia pobrać 0,5 cm³ i przenieść do 4,5 cm³ rozcieńczalnika.
Postępować w ten sam sposób, aż do uzyskania rozcieńczenia 1:100000.*

Zadanie 28.

Zdolność do rozkładu białek i peptydów wykazują drobnoustroje o właściwościach

- A. lipolitycznych.
- B. glikolitycznych.
- C. proteolitycznych.
- D. utleniająco-redukujących.

Zadanie 29.

Rozproszone w powietrzu czynniki biologiczne, m.in. mikroorganizmy, fragmenty roślin i zwierząt związane z drobnymi cząstkami stałymi (pyłem) lub kropelkami cieczy to

- A. smog.
- B. biofilm.
- C. bioaerozol.
- D. mikroflora.

Zadanie 30.

Zjawisko opisane w ramce to

- A. inwersja.
- B. tautomeria.
- C. mutarotacja.
- D. racemizacja.

Jeżeli w wodzie zostanie rozpuszczona α -D-glukopiranoza, to roztwór tuż po rozpuszczeniu wykazuje skręcalność właściwą $[\alpha]_D = +112,2^\circ$, lecz w miarę upływu czasu skręcalność ta stopniowo spada do wartości charakterystycznej w stanie równowagi, mianowicie $[\alpha]_D = +52,7^\circ$

Zadanie 31.

Izomerazy katalizują reakcje przegrupowań wewnątrz cząsteczek, bez rozkładu szkieletu związku i zmiany składu atomowego. Proces ten opisuje schemat

- A. $A-B + C \rightarrow A + B-C$
- B. $A-B \rightarrow A + B$
- C. $A-B \rightarrow B-A$
- D. $A + B \rightarrow A-B$

Zadanie 32.

Stadium jęłczenia smalcu	Liczba jodowa, LJ	Liczba kwasowa, LK
Smalec świeży	55,9 - 61,0	0,35 - 0,45
Smalec zjełczały	47,8 - 51,0	6,0 - 8,4
Smalec silnie zjełczały	31,9 - 41,1	26,0 - 30,0

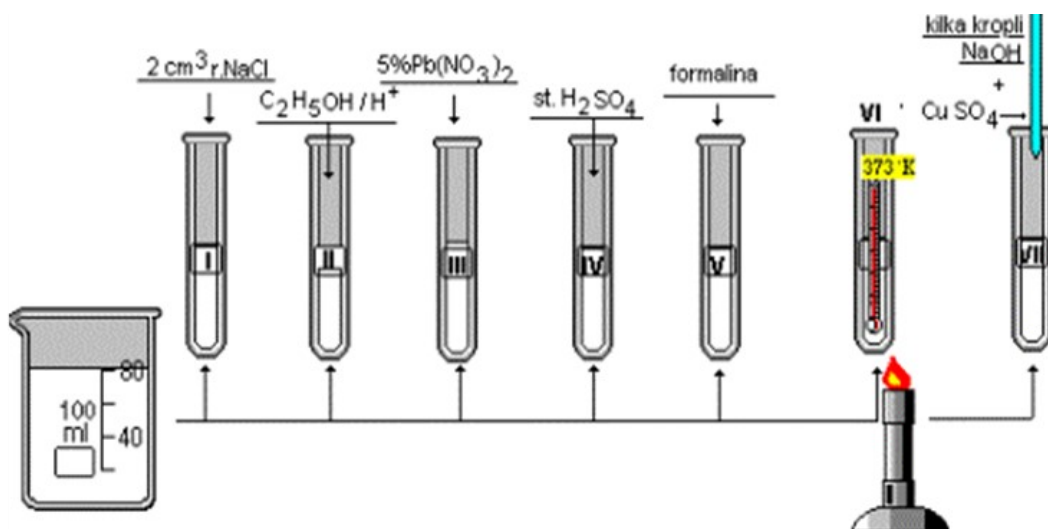
Analizując dane zawarte w tabeli, można stwierdzić, że w smalcu w wyniku jęłczenia

- A. wzrasta liczba wiązań podwójnych i wzrasta zawartość wolnych kwasów.
- B. maleje liczba wiązań podwójnych i wzrasta zawartość wolnych kwasów.
- C. wzrasta liczba wiązań podwójnych i maleje zawartość wolnych kwasów.
- D. maleje liczba wiązań podwójnych i maleje zawartość wolnych kwasów.

Zadanie 33.

Na rysunku przedstawiono schemat doświadczenia pozwalającego na zbadanie właściwości

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



Zadanie 34.

Roztwór KOH jest stosowany jako titrant w analizie żywności do oznaczania

- A. zawartości cukrów redukujących metodą Luffa – Schoorla.
- B. zawartości laktozy metodą Bertranda.
- C. liczby kwasowej tłuszczów.
- D. liczby jodowej tłuszczów.

Zadanie 35.

Wzorzec glukozy o stężeniu $0,5 \text{ mg/cm}^3$ wykazuje absorbancję $0,150$. Jakie jest stężenie glukozy w badanej próbce, jeśli jej absorbancja wynosi $0,450$ przy założeniu spełnienia prawa Lamberta-Beera w badanym zakresie stężeń i identycznych warunkach pomiaru?

- A. $0,075 \text{ mg/dm}^3$
- B. $1,5 \text{ mg/cm}^3$
- C. $3,0 \text{ mg/cm}^3$
- D. $7,5 \text{ mg/cm}^3$

$$\text{stężenie glukozy } [\text{mg/cm}^3] = \frac{A_p}{A_w} \cdot c_w$$

A_p - absorbancja próbki

A_w - absorbancja wzorca

c_w - stężenie wzorca $[\text{mg/cm}^3]$

Zadanie 36.



Na rysunku przedstawiono schemat

- A. bioczuwnika.
- B. biokatalizatora.
- C. czujnika chemicznego.
- D. detektora różnicowego.

Zadanie 37.

Wskaż grupę związków chemicznych powodujących twardość niewęglanową wody.

- A. CaSO_4 , MgCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4
- B. CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, MgCl_2 , MnSO_4
- C. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, MgCl_2 , MnSO_4
- D. CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Zadanie 38.

Wartość jednego ze zbadanych parametrów jakości wody wynosi 0,8 NTU. Parametrem tym jest

- A. barwa.
- B. zapach.
- C. mętność.
- D. utlenialność.

Zadanie 39.

Odczyn wodnego roztworu glebowego jest wskaźnikiem kwasowości

- A. czynnej.
- B. wymiennej.
- C. potencjalnej.
- D. hydrolitycznej.

Zadanie 40.**Skala jakości powietrza – poziomy stężenie zanieczyszczeń
zanotowane w określonej dobie**

Indeks jakości powietrza	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	CO [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	C ₆ H ₆ [µg/m ³]
Bardzo dobry	0 - 50	0 - 40	0 - 2499	0 - 20	0 - 12	0 - 30	0 - 5
Dobry	51 - 100	41 - 100	2500 - 6499	21 - 60	13 - 36	31 - 70	6 - 10
Umiarkowany	101 - 200	101 - 150	6500 - 10499	61 - 100	37 - 60	71 - 120	11 - 15
Dostateczny	201 - 350	151 - 200	10500 - 14499	101 - 140	61 - 84	121 - 160	16 - 20
Zły	351 - 500	201 - 400	14500 - 20499	141 - 200	85 - 120	161 - 240	21 - 50
Bardzo zły	>500	>400	>20499	>200	>120	>240	>50

Na podstawie skali jakości powietrza i uzyskanych wyników pomiaru określ, który ze zbadanych parametrów wskazuje na bardzo złą jakość powietrza.

Wyniki pomiaru jakości powietrza

- A. SO₂
- B. NO₂
- C. PM2,5
- D. O₃

parametr	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]
stężenie	9,5	67,8	154,2	72,1