

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Wersja arkusza: **X**

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione  
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

**A.60-X-14.08**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

Układ graficzny © CKE 2013

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE  
Rok 2014  
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”:

■	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.

Obecność anionów siarczanowych  $\text{SO}_4^{2-}$  w roztworze wodnym można potwierdzić, dodając roztwór

- A.  $\text{NaNO}_3$
- B.  $\text{BaCl}_2$
- C.  $\text{FeCl}_3$
- D.  $\text{HCl}$

### Zadanie 2.

W oparciu o wyniki analizy zamieszczone w tabeli wskaż, który kation był obecny w roztworze badanej próbki.

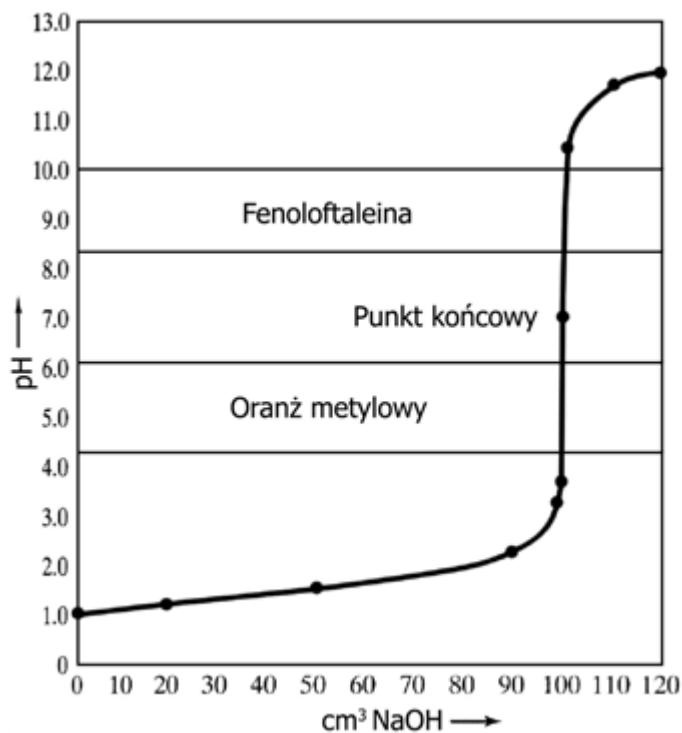
Odczynnik	Wynik
HCl	Brak osadu
NaOH	Brunatny koloidalny osad
KSCN	Krwistoczerwone zabarwienie roztworu

- A. Glinu.
- B. Żelaza(II).
- C. Żelaza(III).
- D. Chromu(III).

### Zadanie 3.

Na podstawie zamieszczonej krzywej miareczkowania alkacymetrycznego wskaż, którą substancję oznaczano w roztworze.

- A. Słaby jednoprotonowy kwas.
- B. Mocny jednoprotonowy kwas.
- C. Słabą jednowodorotlenkową zasadę.
- D. Mocną jednowodorotlenkową zasadę.



#### Zadanie 4.

Oznaczenie ilościowe składnika w badanym roztworze za pomocą analizy miareczkowej polega na

- A. miareczkowaniu analizowanego roztworu do uzyskania zmiany zabarwienia wskaźnika.
- B. wytrącaniu trudno rozpuszczalnego osadu przy użyciu mianowanego roztworu odczynnika strącającego.
- C. pomiarze objętości roztworu o znanym stężeniu, który przereagował ilościowo z oznaczanym składnikiem.
- D. zastosowaniu mianowanego roztworu odpowiedniego kwasu lub zasady oraz właściwie dobranego do oznaczenia wskaźnika kwasowo-zasadowego.

#### Zadanie 5.

Określ zawartość amoniaku w analizowanej próbce, jeżeli na jej zmiareczkowanie zużyto 20,0 cm<sup>3</sup> roztworu HCl o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>.

- A. 34 mg
- B. 68 mg
- C. 136 mg
- D. 170 mg

#### Zadanie 6.

Próbkę technicznego chlorku sodu rozpuszczono w wodzie, a jony chlorkowe strącono za pomocą AgNO<sub>3</sub>, w postaci AgCl, którego masa po wysuszeniu wynosiła 1,5000 g. Oblicz zawartość chloru w badanej próbce. Mnożnik analityczny dla chloru w AgCl wynosi 0,2474.

- A. 0,2474 g
- B. 0,3711 g
- C. 0,4948 g
- D. 1,2474 g

#### Zadanie 7.

Oznaczenia przeprowadzane za pomocą wysokosprawnego chromatografu cieczowego określone są jako

- A. GC
- B. ICP
- C. AAS
- D. HPLC

#### Zadanie 8.

Do preparatywnego rozdzielania aminokwasów stosuje się technikę elektroforezy, która wykorzystuje

- A. różnicę powinowactwa cząsteczek analitu i rozpuszczalnika do miejsc aktywnych.
- B. wartość współczynnika podziału substancji pomiędzy wodę a mniej polarną fazę ruchomą.
- C. różnice w szybkości poruszania się naładowanych elektrycznie cząstek w polu elektrycznym.
- D. wartości skręcalności właściwej  $[\alpha]_D$  w wodzie wielu aminokwasów, szczególnie alifatycznych.

### Zadanie 9.

Skręcalność właściwą cukrów oznacza się za pomocą

- A. areometru.
- B. polarymetru.
- C. refraktometru.
- D. spektrofotometru.

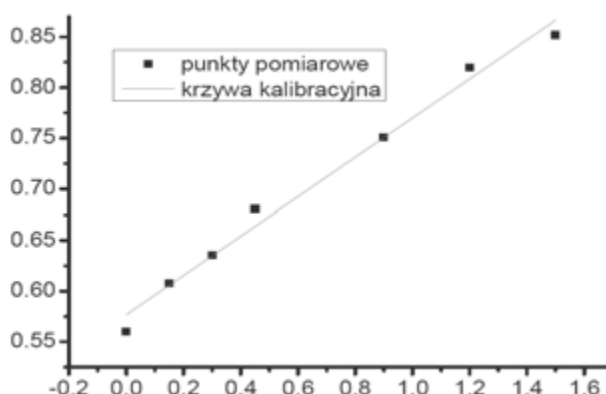
### Zadanie 10.

Wartość liczby estrowej (LE), wyrażona ilością miligramów KOH, potrzebna do zmydlenia estrów zawartych w 1 g badanego tłuszczu, informuje

- A. o ilości wolnego glicerolu w badanej próbce tłuszczu.
- B. o zawartości związków nienasyconych w badanych tłuszczach.
- C. o średniej długości łańcucha węglowego kwasów tłuszczowych.
- D. o długości łańcuchów kwasów tłuszczowych wchodzących w skład glicerydów danego tłuszczu i jest tym wyższa, im łańcuchy są krótsze.

### Zadanie 11.

Na rysunku przedstawiono krzywą wzorcową uzyskaną podczas spektrofotometrycznego oznaczania glukozy w postaci barwnych produktów z odczynnikiem DNS. Którymi wielkościami powinny być oznaczone osie X i Y na przedstawionej krzywej wzorcowej?



- A. Oś X: A (absorbancja roztworu), oś Y: stężenie glukozy [ $\text{mg}/\text{cm}^3$ ]
- B. Oś X: stężenie glukozy [ $\text{mg}/\text{cm}^3$ ], oś Y: stężenie DNS [ $\text{mg}/\text{cm}^3$ ]
- C. Oś X: stężenie DNS [ $\text{mg}/\text{cm}^3$ ], Y: oś A (absorbancja roztworu)
- D. Oś X: stężenie glukozy [ $\text{mg}/\text{cm}^3$ ], oś Y: A (absorbancja roztworu)

### Zadanie 12.

Dopuszczalne dzienne spożycie (ADI) benzoianu sodu wynosi  $0\div 5$  mg/kg masy ciała. Maksymalna masa benzoianu sodu, jaką może dziennie pobierać człowiek o masie 70 kg wynosi

- A. 70 mg
- B. 175 mg
- C. 350 mg
- D. 450 mg

### Zadanie 13.

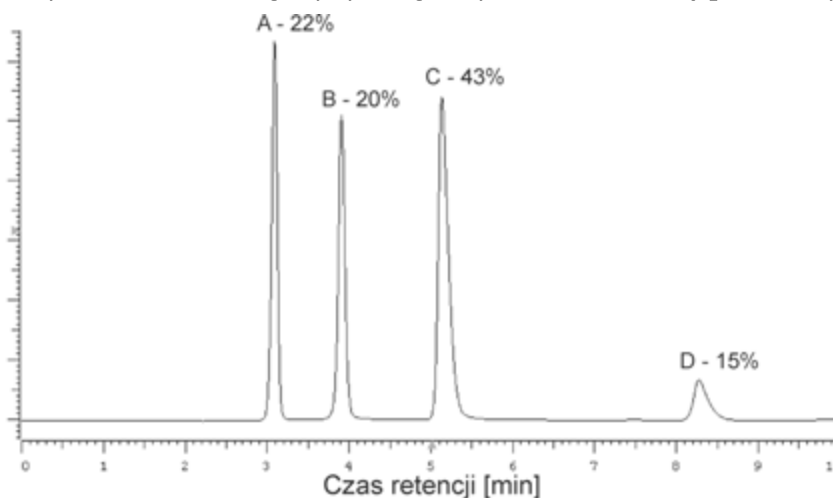
Spektrofotometria absorpcji UV-Vis polega na pomiarze

- A. przewodności właściwej roztworu.
- B. natężenia prądu przepływającego przez roztwór.
- C. natężenia promieniowania, które pada na roztwór.
- D. natężenia promieniowania, które przeszło przez roztwór.

### Zadanie 14.

Na przedstawionym chromatogramie podano udziały procentowe składników w próbce (A – arginina, B – prolina, C – glicyna, D – alanina) uzyskane metodą prostej normalizacji. Masa próbki poddana analizie wynosi 100  $\mu\text{g}$ . Sumaryczna zawartość glicyny i argininy w analizowanej próbce wynosi

- A. 42  $\mu\text{g}$
- B. 58  $\mu\text{g}$
- C. 63  $\mu\text{g}$
- D. 65  $\mu\text{g}$



### Zadanie 15.

Twardość ogólna próbki wody wykorzystywanej do celów technologicznych wynosi 16,5°n, a jej twardość węglanowa 7,2°n. Wartość twardości stałej wynosi

- A. 7,2°n
- B. 9,3°n
- C. 16,5°n
- D. 23,7°n

### Zadanie 16.

Ze względu na małą zawartość żelaza w wodzie, najodpowiedniejszą metodą oznaczania ogólnej zawartości jonów żelaza(II) i (III) w próbkach wody pitnej jest

- A. manganometryczne oznaczenie jonów żelaza(II).
- B. argentometryczne oznaczenie jonów żelaza(III) metodą Mohra.
- C. spektrofotometryczne oznaczenie jonów żelaza(III) metodą rodankową.
- D. polarograficzne oznaczenie jonów żelaza(III) za pomocą rodanku potasu.

### Zadanie 17.

Z dwóch zbiorników pobrano próbki wody pitnej przygotowanej do wprowadzenia do jednostkowych opakowań. W toku analizy próbek wody otrzymano następujące wyniki:

a) analiza mikrobiologiczna

Parametr	Otrzymane w toku analizy wyniki				Najwyższa dopuszczalna wartość Wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r.	
	liczba mikroorganizmów [jtk]		objętość próbki [ml]		liczba mikroorganizmów [jtk]	objętość próbki [ml]
	Próbka ze zbiornika 1	Próbka ze zbiornika 2	Próbka ze zbiornika 1	Próbka ze zbiornika 2		
<i>Escherichia coli</i>	0	0	250	250	0	250
Ogólna liczba organizmów w 36±2°C po 48 h	22	16	1	1	20	1
Ogólna liczba organizmów w 22±2°C po 48 h	89	47	1	1	100	1

b) analiza fizykochemiczna

Parametr	Otrzymane w toku analizy wyniki		Najwyższe dopuszczalne stężenie Wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r.
	Próbka ze zbiornika 1	Próbka ze zbiornika 2	
Stężenie jonów wodoru (pH)	7,4	6,8	6,5÷9,5
Mętność	---	0,4 NTU	1 NTU
Twardość	275 mg/l	95 mg/l	60÷500 mg/l
Chlorki	190 mg/l	102 mg/l	250 mg/l
Żelazo	120 µg/l	257 µg/l	200 µg/l

Na podstawie otrzymanych wyników analizy można stwierdzić, że do obrotu handlowego w jednostkowych opakowaniach

- A. można wprowadzić wodę z obu zbiorników.
- B. można wprowadzić tylko wodę z drugiego zbiornika.
- C. można wprowadzić tylko wodę z pierwszego zbiornika.
- D. nie można wprowadzić wody z żadnego ze zbiorników.

### Zadanie 18.

Występowanie wiązań podwójnych w cząsteczkach nienasyconych kwasów tłuszczowych sprawia, że mają one z reguły

- A. niższe temperatury wrzenia niż ich odpowiedniki nasycone.
- B. wyższe temperatury wrzenia niż ich odpowiedniki nasycone.
- C. niższe temperatury topnienia niż ich odpowiedniki nasycone.
- D. wyższe temperatury topnienia niż ich odpowiedniki nasycone.

### Zadanie 19.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli określ zależność lepkości cieczy od temperatury.

Ciecz	Lepkość [ $\text{Pa}\cdot\text{s}\times 10^{-1}$ ]			
	0°C	10°C	30°C	60°C
Aceton	0,397	0,361	0,296	0,228
Toluen	0,700	0,667	0,517	0,381
Woda	1,792	1,308	0,801	0,469

- A. Ze wzrostem temperatury lepkość cieczy maleje.
- B. W miarę wzrostu temperatury lepkość cieczy wzrasta.
- C. W zakresie temperatur od 0÷10°C lepkość cieczy wzrasta, a w wyższej temperaturze maleje.
- D. W zakresie temperatur od 0÷10°C lepkość cieczy maleje, a w wyższej temperaturze wzrasta.

### Zadanie 20.

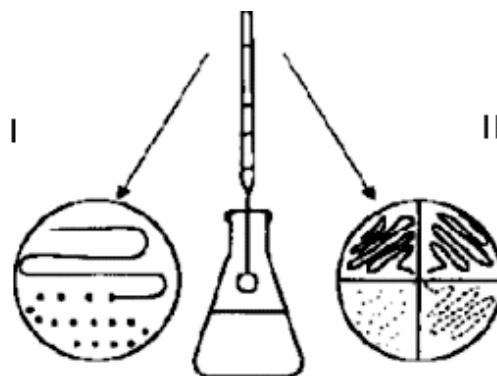
Do składników glebowej mikroflory autochtonicznej, utworzonej przez gatunki na stałe bytujące w glebie, **nie można** zaliczyć

- A. bakterii wiążących azot atmosferyczny, np. *Azotobacter*, *Arthrobacter*, *Nitrosomonas*.
- B. bakterii odpowiedzialnych za biologiczną przemianę fosforu, np. *Serratia*, *Pseudomonas*.
- C. drobnoustrojów wykorzystujących fotosyntezę, np. *Chlorobiaceae*, *Chromatiaceae*, *Rhodospirillaceae*.
- D. bakterii z rodzajów: *Bacillus*, *Escherichia*, *Proteus* oraz różnych gatunków mikroorganizmów termofilnych.

### Zadanie 21.

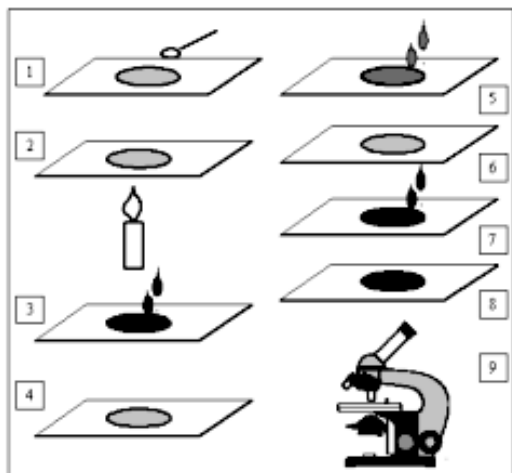
Którymi metodami przeprowadzono izolację kultur przedstawioną na rysunku?

A.	(I) posiewu na całej powierzchni, (II) płytek lanych.
B.	(I) płytek lanych, (II) posiewu sektorowo-redukcyjnego.
C.	(I) posiewu sektorowo-redukcyjnego, (II) posiewu na całej powierzchni.
D.	(I) posiewu na całej powierzchni, (II) posiewu sektorowo-redukcyjnego.



## Zadanie 22.

Zamieszczone rysunki z ich opisem przedstawiają barwienie



- 1 i 2. Wykonać preparat utrwalony
3. Nanieść fiolet krystaliczny na 2-3 min.
4. Spłukać dokładnie bieżącą wodą.
5. Nanieść płyn Lugola na 1-1,5 min.
6. Odbarwić alkoholem i spłukać bieżącą wodą.
7. Nanieść fuksynę karbolową lub safraninę na 30 s.
8. Preparat opłukać dokładnie bieżącą wodą i wysuszyć.
9. Oglądając preparat pod immersją określić kształt i barwę komórki bakteryjnej.

- A. bakterii metodą Grama.
- B. rzęsek metodą Löfflera.
- C. bakterii płynem Lugola.
- D. przetrwalników metodą Schaeffera–Fultona.

## Zadanie 23.

Widoczne gołym okiem skupisko drobnoustrojów, wyrosłe z jednej komórki na płytce z pożywką hodowlaną, to

- A. formy przetrwalnikowe bakterii.
- B. kolonia drobnoustrojów.
- C. preparat przyżyciowy.
- D. jednostka wzrostowa.

## Zadanie 24.

Eży i igły używane w pracach mikrobiologicznych wyjaławia się

- A. przez rozżarzenie w płomieniu palnika gazowego.
- B. za pomocą środka dezynfekującego.
- C. w autoklawie.
- D. w suszarce.

## Zadanie 25.

Proces polegający na tłoczeniu rozpuszczalnika przez membranę półprzepuszczalną z roztworu o wyższym stężeniu do roztworu o niższym stężeniu substancji rozpuszczonej nazywa się

- A. dyfuzją prostą.
- B. odwróconą osmozą.
- C. elektroforezą kapilarną.
- D. mineralizacją na mokro.



### Zadanie 26.

W dwóch nieopisanych kolbach znajdują się roztwory kwasu solnego o różnych stężeniach:  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  i  $0,01 \text{ mol/dm}^3$ . W celu rozróżnienia tych roztworów HCl **nie można** zastosować

- A. papierków lakmusowych.
- B. pomiaru pH za pomocą pH-metru i skalibrowanej elektrody szklanej.
- C. miareczkowania konduktometrycznego mianowanym roztworem NaOH.
- D. miareczkowania alkacymetrycznego mianowanym roztworem NaOH wobec oranżu metylowego.

### Zadanie 27.

Grupą enzymów, występującą zarówno w organizmach roślinnych jak i zwierzęcych, katalizującą hydrolizę wiązań peptydowych w białkach i w peptydach, są

- A. lipazy.
- B. ligazy.
- C. proteazy.
- D. hydrolazy.

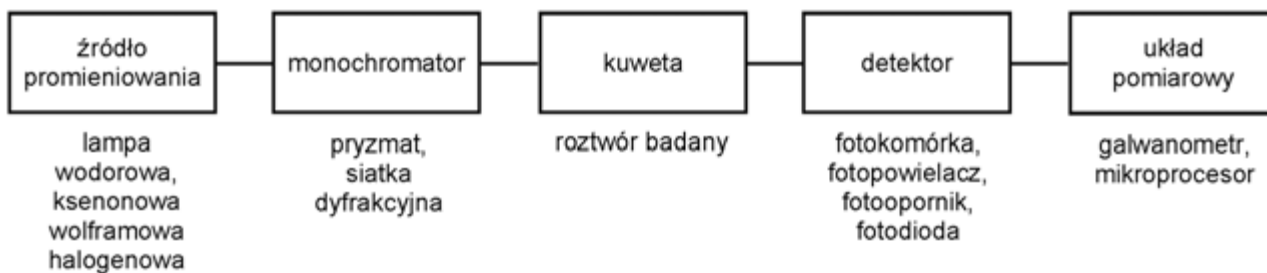
### Zadanie 28.

Sacharoza ulega hydrolizie pod wpływem kwasów mineralnych oraz enzymu inwertazy. Podczas tej reakcji powstaje mieszanina

- A. D-glukozy i D-fruktozy.
- B. D-glukozy i D-arabinozy.
- C. D-fruktozy i D-galaktozy.
- D. D-galaktozy i D-mannozy.

### Zadanie 29.

Na rysunku przedstawiono blokowy schemat



- A. spektrofotometru.
- B. konduktometru.
- C. refraktometru.
- D. polarymetru.

### Zadanie 30.

Punkt końcowy miareczkowania jest wyznaczany na podstawie pomiaru zmiany przewodnictwa roztworu miareczkowanego w metodzie

- A. amperometrycznej.
- B. potencjometrycznej.
- C. konduktometrycznej.
- D. spektrofotometrycznej.

### Zadanie 31.

Przewodnictwo właściwe roztworu  $\text{KNO}_3$  wynosi  $8,9 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ . W jakiej odległości powinny być ustawione elektrody o powierzchni  $5 \text{ cm}^2$ , aby przewodnictwo roztworu wynosiło  $5 \text{ mS}$ ?

- A. 4,5 cm
- B. 8,9 cm
- C. 12,5 cm
- D. 17,8 cm

$$\frac{1}{R} = G = \frac{\kappa \cdot s}{l}$$

gdzie:  $R$  – oznacza opór przewodnika  
 $G$  – przewodnictwo elektryczne  
 $\kappa$  – przewodnictwo właściwe  
 $s$  – powierzchnię elektrod  
 $l$  – odległość elektrod względem siebie

### Zadanie 32.

Pobraną z cysterny próbkę oleju napędowego poddano analizie, której wyniki zamieszczono w tabeli.

Parametr	Otrzymane w toku analizy wyniki
Liczba cetanowa	56
Indeks cetanowy	49
Gęstość w temperaturze 15°C	837 kg/m <sup>3</sup>
Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych	7 % (m/m)
Zawartość siarki	378 mg/kg
Temperatura zapłonu	57°C
Zawartość wody	239 mg/kg
Zawartość zanieczyszczeń	23 mg/kg
Lepkość w temperaturze 40°C	4,5 mm <sup>2</sup> /s

Oleje napędowe – Wymagania wg PN-EN 590:2002

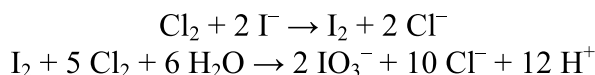
Parametr	Jednostki	Min.	Max.
Liczba cetanowa		51	-
Indeks cetanowy		46	-
Gęstość w temperaturze 15°C	kg/m <sup>3</sup>	820	845
Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych	% (m/m)	-	11
Zawartość siarki	mg/kg	-	350
Temperatura zapłonu	°C	powyżej 55	-
Zawartość wody	mg/kg	-	200
Zawartość zanieczyszczeń	mg/kg	-	24
Lepkość w temperaturze 40°C	mm <sup>2</sup> /s	2	4,5

Wskaż, które z wyznaczonych parametrów **nie spełniają** wymogów określonych w normach.

- A. Zawartość siarki oraz zawartość wody.
- B. Wartość liczby cetanowej oraz zawartość wody.
- C. Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych oraz gęstość w temperaturze 15°C
- D. Zawartość zanieczyszczeń oraz temperatura zapłonu dla badanej próbki oleju napędowego.

### Zadanie 33.

Do wykrywania fluorowców w cząsteczkach związków organicznych wykorzystuje się reakcje z wodą chlorową w obecności chloroformu.



Na podstawie zapisanych równań reakcji można wywnioskować, że w pierwszej kolejności woda chlorowa

- A. utlenia jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następcza redukcji jodu do jodanu.
- B. redukuje jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następcza redukcji jodu do jodanu.
- C. redukuje jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następcza utlenienia jodu do jodanu.
- D. utlenia jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następcza utlenienia jodu do jodanu.

### Zadanie 34.

Wskaźniki metalochromowe znalazły zastosowanie

- A. w alkacymetrii.
- B. w argentometrii.
- C. w manganometrii.
- D. w kompleksometrii.

### Zadanie 35.

Bufor amonowy to układ kwasowo-zasadowy składający się z wodnego roztworu

- A. amoniaku i octanu amonu.
- B. amoniaku i kwasu solnego.
- C. amoniaku i chlorku amonu.
- D. azotanu(V) amonu i kwasu solnego.

### Zadanie 36.

Do roztworu zawierającego jony  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Ni}^{2+}$  o jednakowym stężeniu dodawano kroplami roztwór węglanu sodu. Iloczyn rozpuszczalności dla węglanu wapnia wynosi  $4,8 \times 10^{-9}$ , a dla węglanu niklu  $1,7 \times 10^{-7}$ . Jako pierwszy wytrąci się węglan

- A. niklu, który ulegnie rozpuszczeniu w nadmiarze odczynnika strącającego.
- B. wapnia, który ulegnie rozpuszczeniu w nadmiarze odczynnika strącającego.
- C. niklu, który nie ulegnie rozpuszczeniu w nadmiarze odczynnika strącającego.
- D. wapnia, który nie ulegnie rozpuszczeniu w nadmiarze odczynnika strącającego.

**Zadanie 37.**

Jeśli próbka ścieków wykazuje  $\text{pH} = 3$ , to stężenie jonów wodorowych wynosi

- A.  $0,01 \text{ mol/dm}^3$
- B.  $0,03 \text{ mol/dm}^3$
- C.  $0,001 \text{ mol/dm}^3$
- D.  $0,003 \text{ mol/dm}^3$

**Zadanie 38.**

Oznaczenie jonów cynku za pomocą EDTA jest przykładem miareczkowania

- A. kompleksometrycznego.
- B. redoksymetrycznego.
- C. argentometrycznego.
- D. alkacymetrycznego.

**Zadanie 39.**

Wśród konserwantów dodawanych do żywności znajdują się  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  (E 264) i  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$  (E 211). Związki te są

- A. kwasami organicznymi.
- B. solami kwasów organicznych.
- C. estrami kwasów organicznych.
- D. bezwodnikami kwasów organicznych.

**Zadanie 40.**

Aparatem stosowanym do hodowli bakterii w warunkach beztlenowych jest

- A. autoklaw.
- B. anaerostat.
- C. pasteryzator.
- D. boks laminarny.

