

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

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

A.60-X-14.08Czas 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 SO_4^{2-} w roztworze wodnym można potwierdzić, dodając roztwór

- A. NaNO_3
- B. BaCl_2
- C. FeCl_3
- D. HCl

Zadanie 2.

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

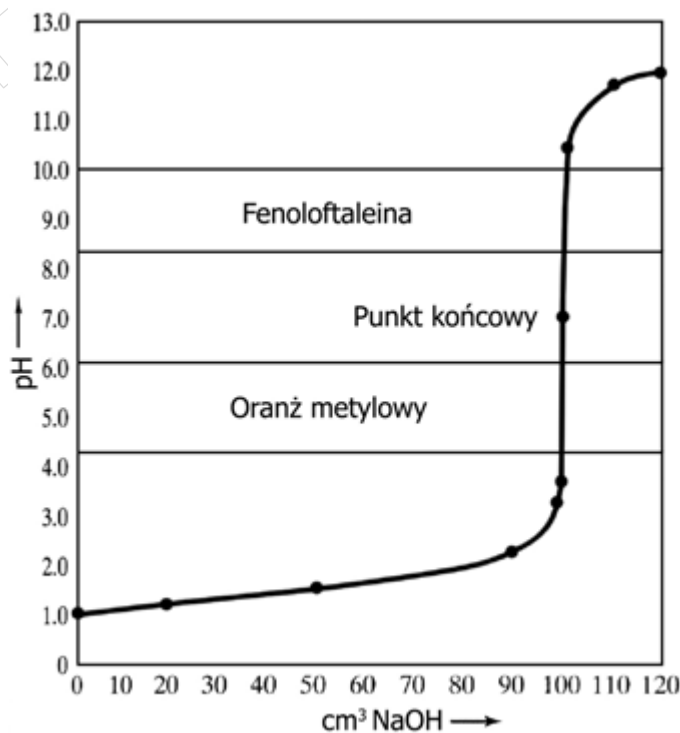
| Odczynnik | Wynik |
|-----------|--------------------------------------|
| HCl | Brak osadu |
| NaOH | Brunatny koloidalny osad |
| KSCN | Krwistoczerwone zabarwienie roztworu |

- 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 cm³ roztworu HCl o stężeniu 0,1 mol/dm³.

- 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 AgNO₃, 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.

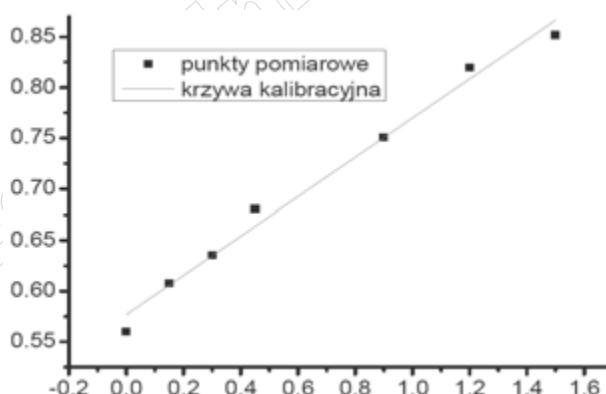
Zadanie 10.

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

Zadanie 12.

Dopuszczalne dzienne spożycie (ADI) benzoenu sodu wynosi $0\div 5$ mg/kg masy ciała. Maksymalna masa benzoenu 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.

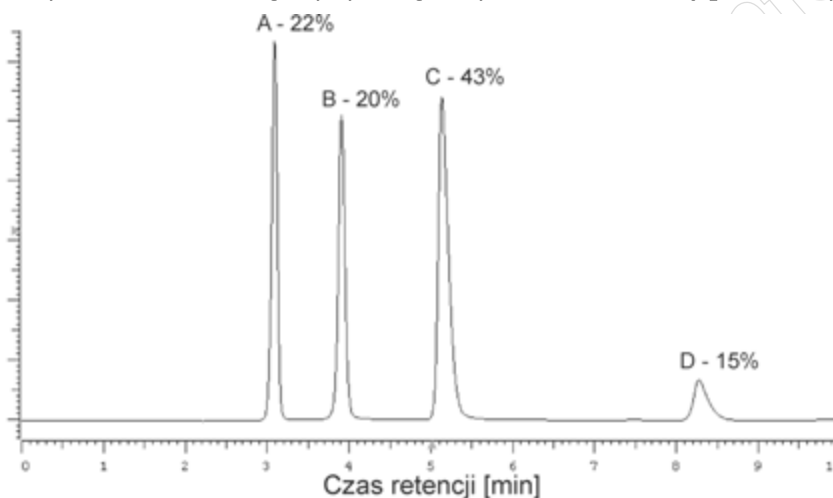
Spektrofotometria absorpcji UV-Vis polega na pomiarze

- 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 μg . Sumaryczna zawartość glicyny i argininy w analizowanej próbce wynosi

- A. 42 μg
- B. 58 μg
- C. 63 μg
- D. 65 μg



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

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

Zadanie 18.

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

- niższe temperatury wrzenia niż ich odpowiedniki nasycone.
- wyższe temperatury wrzenia niż ich odpowiedniki nasycone.
- niższe temperatury topnienia niż ich odpowiedniki nasycone.
- 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.

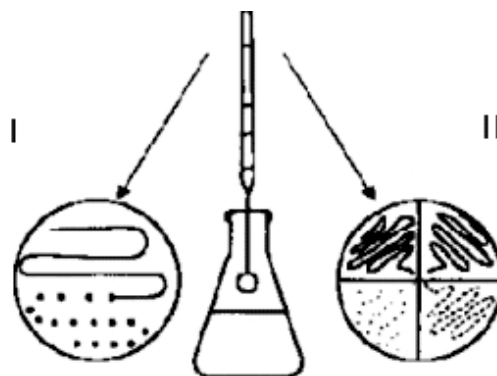
Do składników glebowej mikroflory autochtonicznej, utworzonej przez gatunki na stałe bytujące w glebie, **nie można** zaliczyć

- 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.

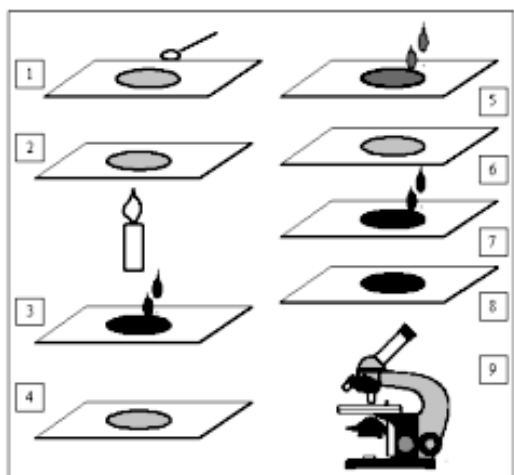
Którymi metodami przeprowadzono izolację kultur przedstawioną na rysunku?

| | |
|----|---|
| 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.

Ezy 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.

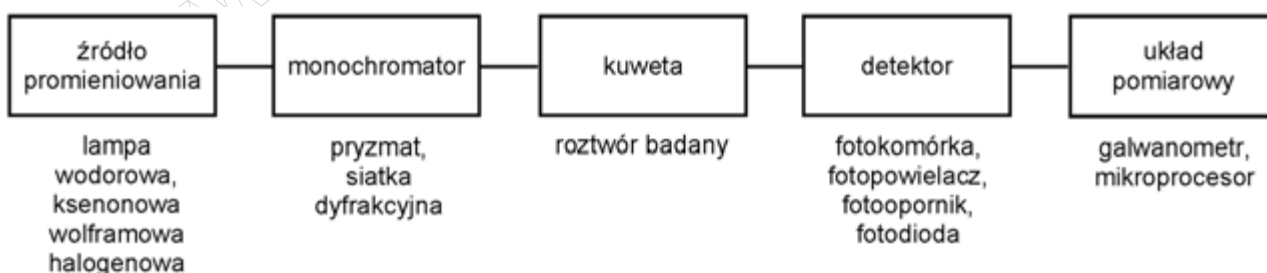
Zadanie 28.

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 KNO_3 wynosi $8,9 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$. W jakiej odległości powinny być ustawione elektrody o powierzchni 5 cm^2 , aby przewodnictwo roztworu wynosiło 5 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
 κ – 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 ³ |
| 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 ² /s |

Oleje napędowe – Wymagania wg PN-EN 590:2002

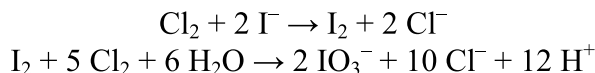
| Parametr | Jednostki | Min. | Max. |
|---|--------------------|------------|------|
| Liczba cetanowa | | 51 | - |
| Indeks cetanowy | | 46 | - |
| Gęstość w temperaturze 15°C | kg/m ³ | 820 | 845 |
| Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych | % (m/m) | - | 11 |
| Zawartość siarki | mg/kg | - | 350 |
| Temperatura zapłonu | °C | powyżej 55 | - |
| Zawartość wody | mg/kg | - | 200 |
| Zawartość zanieczyszczeń | mg/kg | - | 24 |
| Lepkość w temperaturze 40°C | mm ² /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 Ca^{2+} i 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.

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