



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**

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.

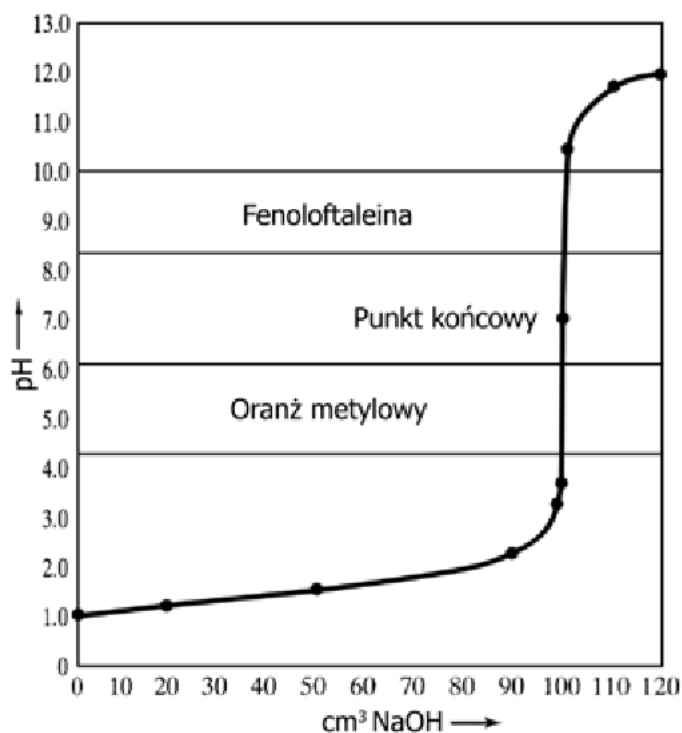
Odczynnik	Wynik
HCl	Brak osadu
NaOH	Brunatny koloidalny osad
KSCN	Krwistoczerwone zabarwienie roztworu

- 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 $20,0 \text{ cm}^3$ roztworu HCl o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

- 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_3 , 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 określane 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.

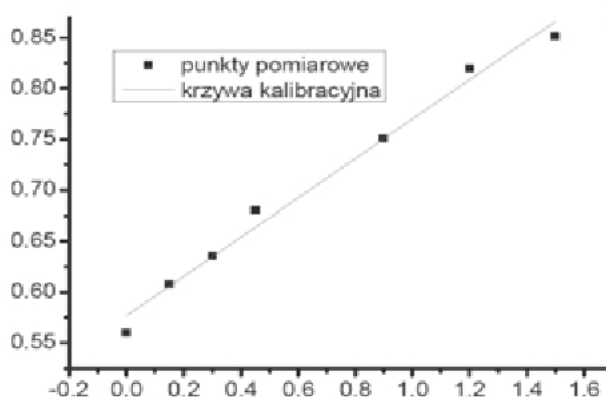
Zadanie 10.

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/cm³]
- B. Oś X: stężenie glukozy [mg/cm³], oś Y: stężenie DNS [mg/cm³]
- C. Oś X: stężenie DNS [mg/cm³], Y: oś A (absorbancja roztworu)
- D. Oś X: stężenie glukozy [mg/cm³], oś Y: A (absorbancja roztworu)

Zadanie 12.

Dopuszczalne dzienne spożycie (ADI) benzoesanu sodu wynosi 0÷5 mg/kg masy ciała. Maksymalna masa benzoesanu 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.

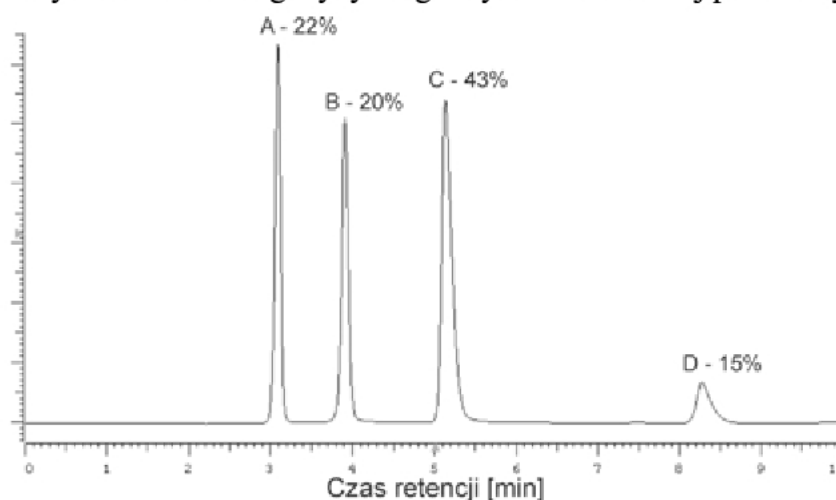
Spektrofotometria absorpcji UV-Vis polega na pomiarze

- 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 $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ po 48 h	22	16	1	1	20	1
Ogólna liczba organizmów w $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ 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	$6,5\div 9,5$
Mętność	— — —	0,4 NTU	1 NTU
Twardość	275 mg/l	95 mg/l	$60\div 500$ mg/l
Chlorki	190 mg/l	102 mg/l	250 mg/l
Żelazo	120 $\mu\text{g/l}$	257 $\mu\text{g/l}$	200 $\mu\text{g/l}$

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.

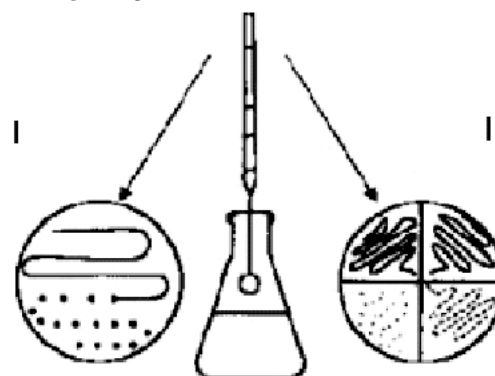
Do składników glebowej mikroflory autochtonicznej, utworzonej przez gatunki na stałe bytujące w glebie, **nie można** zaliczyć

- 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.

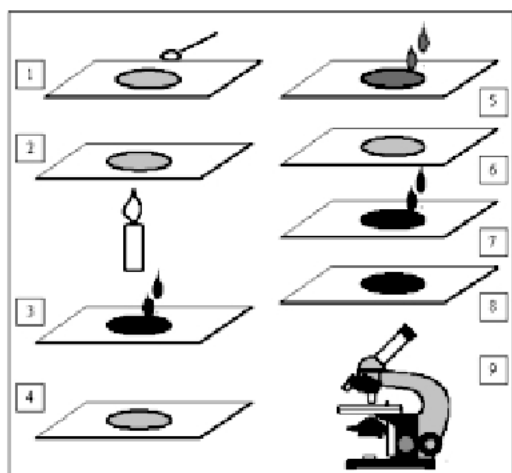
Którymi metodami przeprowadzono izolację kultur przedstawioną na rysunku?

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.

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.

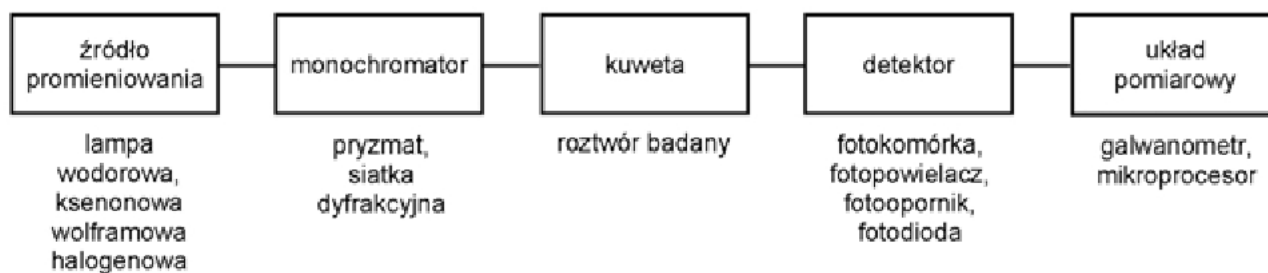
Zadanie 28.

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	$4,5 \text{ mm}^2/\text{s}$

Oleje napędowe – Wymagania wg PN-EN 590:2002

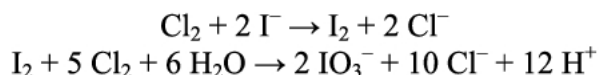
Parametr	Jednostki	Min.	Max.
Liczba cetanowa		51	-
Indeks cetanowy		46	-
Gęstość w temperaturze 15°C	kg/m^3	820	845
Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych	% (m/m)	-	11
Zawartość siarki	mg/kg	-	350
Temperatura zapłonu	$^\circ\text{C}$	powyżej 55	-
Zawartość wody	mg/kg	-	200
Zawartość 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 następca redukcji jodu do jodanu.
- B. redukuje jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następca redukcji jodu do jodanu.
- C. redukuje jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następca utlenienia jodu do jodanu.
- D. utlenia jony jodkowe do wolnego jodu, po czym następuje reakcja następca 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.

