



Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Wersja arkusza: **SG**

**A.60-SG-20.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2020**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 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 krutek 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.**

Podstawą podziału kationów na grupy analityczne w analizie jakościowej jest wytrącanie trudno rozpuszczalnych osadów

- A. chlorków, siarczków, węglanów.
- B. bromków, fosforanów(V), węglanów.
- C. chlorków, siarczanów(VI), szczawianów.
- D. chlorków, krzemianów, chromianów(VI).

**Zadanie 2.**

Według Bunsena aniony zalicza się do jednej z 7 grup analitycznych na podstawie różnic w zachowaniu się ich względem jonów

- A.  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{Cl}^-$  oraz określeniu barw ewentualnych osadów.
- B.  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{Cl}^-$  oraz sprawdzeniu rozpuszczalności ewentualnych osadów w rozcieńczonym roztworze  $\text{HNO}_3$ .
- C.  $\text{Ag}^+$  i  $\text{Ba}^{2+}$  oraz sprawdzeniu rozpuszczalności ewentualnych osadów w rozcieńczonym roztworze  $\text{HNO}_3$ .
- D.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{Cl}^-$  oraz sprawdzeniu rozpuszczalności ewentualnych osadów w rozcieńczonym roztworze  $\text{HNO}_3$ .

**Zadanie 3.**

Którą substancję podstawową należy zastosować do nastawiania miana roztworu wodorotlenku sodu?

- A. Dichromian(VI) potasu.
- B. Kwas szczawiowy.
- C. Tlenek cynku.
- D. Chlorek sodu.

**Zadanie 4.**

Wskaźnikiem metalochromowym jest

- A. czerń erichromowa T stosowana w kompleksometrycznym oznaczaniu magnezu.
- B. manganian(VII) potasu stosowany w manganometrycznym oznaczaniu żelaza(II).
- C. chromian(VI) potasu stosowany w oznaczaniu chlorków metodą Mohra.
- D. sól żelaza(III) stosowana w oznaczaniu chlorków metodą Volharda.

**Zadanie 5.**

*Zasada oznaczenia zawartości jonów chlorkowych i jodkowych w roztworze.*

Podstawą metody jest reakcja strąceniowa zachodząca między jonami  $\text{Cl}^-$  i  $\text{I}^-$  a jonami  $\text{Ag}^+$ . Oznaczenie polega na badaniu zmian potencjału elektrody wskaźnikowej podczas dodawania do analizowanego roztworu, mianowanego roztworu  $\text{AgNO}_3$ .

Zgodnie z informacją zawartą w ramce zawartość jonów chlorkowych i jodkowych w roztworze można oznaczyć

- A. polarymetrycznie.
- B. refraktometrycznie.
- C. potencjometrycznie.
- D. spektrofotometrycznie.

**Zadanie 6.**

Która z wymienionych metod analitycznych należy do technik łączonych?

- A. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego.
- B. Spektroskopia w świetle widzialnym i nadfiolecie.
- C. Chromatografia gazowa ze spektrometrią mas.
- D. Atomowa spektrometria absorpcyjna.

**Zadanie 7.**

Do metod rozdzielczych zalicza się

- A. kolorymetrię.
- B. elektroforezę.
- C. polaryometrię.
- D. refraktometrię.

**Zadanie 8.**

W której metodzie analizy instrumentalnej jest wykorzystywana zdolność substancji optycznie czynnej do skręcenia płaszczyzny światła spolaryzowanego?

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

**Zadanie 9.**

Który ze wskaźników alkacymetrycznych zmienia zabarwienie w roztworze o pH 8,3-10?

- A. Lakmus.
- B. Fenoloftaleina.
- C. Oranż metylowy.
- D. Czerwień metylowa.

**Zadanie 10.**

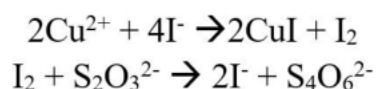
W którym oznaczeniu wskaźnik ulega reakcji z titrantem z utworzeniem barwnego osadu?

- A. W oznaczaniu chlorków metodą Mohra.
- B. W oznaczaniu chlorków metodą Volharda.
- C. W alkacymetrycznym oznaczaniu liczby kwasowej tłuszczów.
- D. W manometrycznym oznaczaniu nadtlenu wodoru w roztworze wody utlenionej.

**Zadanie 11.**

W ramce przedstawiono równania reakcji zachodzące podczas pośredniego jodometrycznego oznaczania

- A. jodu.
- B. miedzi.
- C. jodku potasu.
- D. tiosiarczanu(VI) sodu.

**Zadanie 12.**

Tworzeniu osadów grubokrystalicznych w postaci czystszej i łatwiejszej do sączenia sprzyja

- A. zjawisko okluzji.
- B. starzenie osadu.
- C. współstrącanie.
- D. efekt solny.

**Zadanie 13.**

Ile wynosi mnożnik analityczny żelaza oznaczanego wagowo w postaci  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

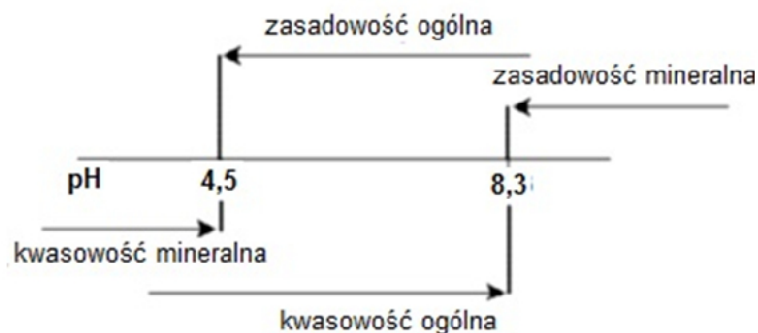
- A. 0,3491
- B. 0,6994
- C. 1,4297
- D. 2,8595

$$M_{\text{Fe}} = 55,845 \text{ g/mol} \quad M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 159,687 \text{ g/mol}$$

**Zadanie 14.**

Na schemacie przedstawiono zakres występowania kwasowości i zasadowości w wodach naturalnych w zależności od pH. Dla wody o  $\text{pH} = 4,1$  należy wykonać badanie

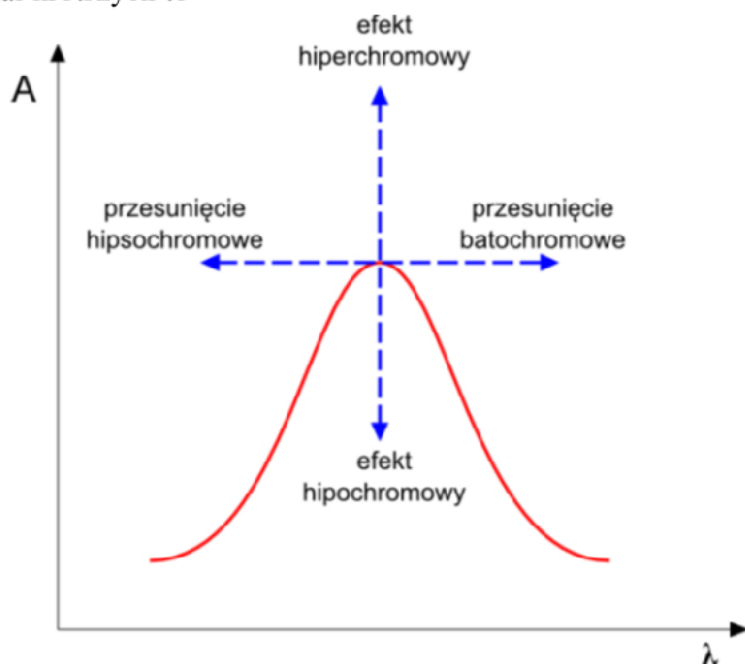
- A. tylko kwasowości ogólnej.
- B. tylko kwasowości mineralnej.
- C. kwasowości mineralnej i ogólnej.
- D. zasadowości mineralnej i ogólnej.



**Zadanie 15.**

Przeniesienie pasma absorpcyjnego w kierunku fal krótszych to

- A. efekt hipochromowy.
- B. efekt hiperchromowy.
- C. przesunięcie batochromowe.
- D. przesunięcie hipsochromowe.

**Zadanie 16.**

Urządzenie, za pomocą którego fizyczne lub chemiczne właściwości substancji przekształcane są w sygnał analityczny możliwy do obserwacji lub rejestracji, to

- A. wzmacniacz.
- B. komparator.
- C. wzorzec.
- D. czujnik.

**Zadanie 17.**

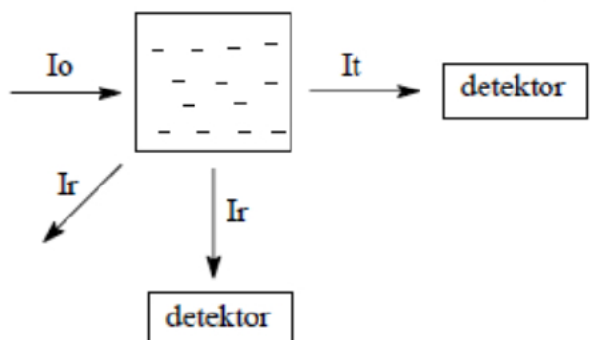
Który kation można zidentyfikować za pomocą próby płomieniowej?

- A.  $\text{Ag}^+$
- B.  $\text{Fe}^{3+}$
- C.  $\text{Mn}^{2+}$
- D.  $\text{Cu}^{2+}$

**Zadanie 18.**

Pomiar intensywności światła rozproszonego  $I_r$  po przejściu przez roztwór koloidalny wykonuje się z zastosowaniem

- A. nefelometru.
- B. turbidymetru.
- C. kolorymetru.
- D. fluorymetru.



**Zadanie 19.**

Która z wymienionych elektrod może być zastosowana jako elektroda wskaźnikowa?

- A. Jonoselektywna chlorkowa.
- B. Nasycona chlorosrebrowa.
- C. Nasycona kalomelowa.
- D. Siarczano-rtęciowa.

**Zadanie 20.**

W świadectwie jakości roztworu amoniaku cz. podana jest informacja:

*zawartość amoniaku 30÷32% m/m*

Uwzględniając informacje zawarte w tabeli, określ gęstość tego roztworu w temperaturze 20°C.

- A.  $0,892 \text{ g/cm}^3 \div 0,923 \text{ g/cm}^3$
- B.  $0,866 \text{ g/cm}^3 \div 0,923 \text{ g/cm}^3$
- C.  $0,886 \text{ g/cm}^3 \div 0,892 \text{ g/cm}^3$
- D.  $0,904 \text{ g/cm}^3 \div 0,892 \text{ g/cm}^3$

| Zależność gęstości roztworu amoniaku od stężenia w 20°C |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % wagowy  | 1      | 6      | 10     | 16     | 20     | 26     | 30     |
| gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]                            | 0,9939 | 0,9730 | 0,9575 | 0,9362 | 0,9229 | 0,9040 | 0,8920 |

**Zadanie 21.**

Której z metod nie stosuje się do oceny stężenia soli w solankach?

- A. Densymetrycznej.
- B. Polarymetrycznej.
- C. Refraktometrycznej.
- D. Konduktometrycznej.

**Zadanie 22.**

Gęstość granulatów tworzyw sztucznych można oznaczyć z zastosowaniem

- A. areometru.
- B. piknometru.
- C. anemometru.
- D. wiskozymetru.

**Zadanie 23.**

Ile wynosi stężenie molowe roztworu CuSO<sub>4</sub>, którego absorbancja mierzona w kuwecie o grubości 20 mm ma wartość 0,90? Molowy współczynnik absorpcji  $\varepsilon = 3000 \text{ dm}^3/\text{mol}\cdot\text{cm}$ .

- A.  $1,5 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
- B.  $1,5 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
- C.  $3,0 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
- D.  $3,0 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

$$c = \frac{A}{l \cdot \varepsilon}$$

gdzie:

A - absorbancja

c - stężenie molowe roztworu; mol/dm<sup>3</sup>

l - grubość warstwy roztworu; cm

$\varepsilon$  - molowy współczynnik absorpcji; dm<sup>3</sup>/mol·cm

**Zadanie 24.**

Zawartość olejku w liściach eukaliptusa oznaczano metodą destylacji w aparacie Derynga. Z 20 g surowca otrzymano 0,5 cm<sup>3</sup> olejku o gęstości 0,920 g/cm<sup>3</sup>. Jaka jest zawartość procentowa olejku w liściach eukaliptusa?

- A. 2,3% (m/m)
- B. 2,5% (m/m)
- C. 2,7% (m/m)
- D. 2,1% (m/m)

**Zadanie 25.**

Jest to system zapewnienia jakości badań, odnoszący się do procesów organizacyjnych i warunków w jakich niekliniczne badania z zakresu bezpieczeństwa i zdrowia człowieka i środowiska są planowane, przeprowadzane, monitorowane, zapisywane, przechowywane i sprawozdawane.

W ramce opisano

- A. HACCP – System Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności.
- B. system akredytacji laboratoriów środowiskowych.
- C. system akredytacji laboratoriów medycznych.
- D. GLP – System Dobrej Praktyki Laboratoryjnej.

**Zadanie 26.**

Psychrometr aspiracyjny służy do

- A. pomiaru wilgotności względnej powietrza.
- B. pomiaru prędkości ruchu gazów i cieczy.
- C. odpylania próbek powietrza.
- D. pobierania próbek gazów.

**Zadanie 27.**

Na rysunku przedstawiono

- A. mętnościomierz.
- B. licznik kolonii bakterii.
- C. mikroskop stereoskopowy.
- D. lampę bakteriobójczą UV.



### **Zadanie 28.**

Badanie wody basenowej na obecność bakterii przewiduje ogrzewanie podłoża z próbką przez 48 godzin w temperaturze  $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Opisany proces to

- A. dezynfekcja.
- B. sterylizacja.
- C. inkubacja.
- D. suszenie.

### **Zadanie 29.**

Skrót NPL w badaniach mikrobiologicznych oznacza

- A. najbardziej prawdopodobną liczbę bakterii.
- B. najniższą prawdopodobną liczbę bakterii.
- C. najniższą potencjalną liczbę bakterii.
- D. najwyższą graniczną liczbę bakterii.

### **Zadanie 30.**

Parametr jakości wody określający najmniejszą objętość wody w  $\text{cm}^3$ , w której można znaleźć jedną komórkę bakterii pałeczki okrężnicy coli lub pokrewnych bakterii żyjących w jelitach człowieka, nazywany jest

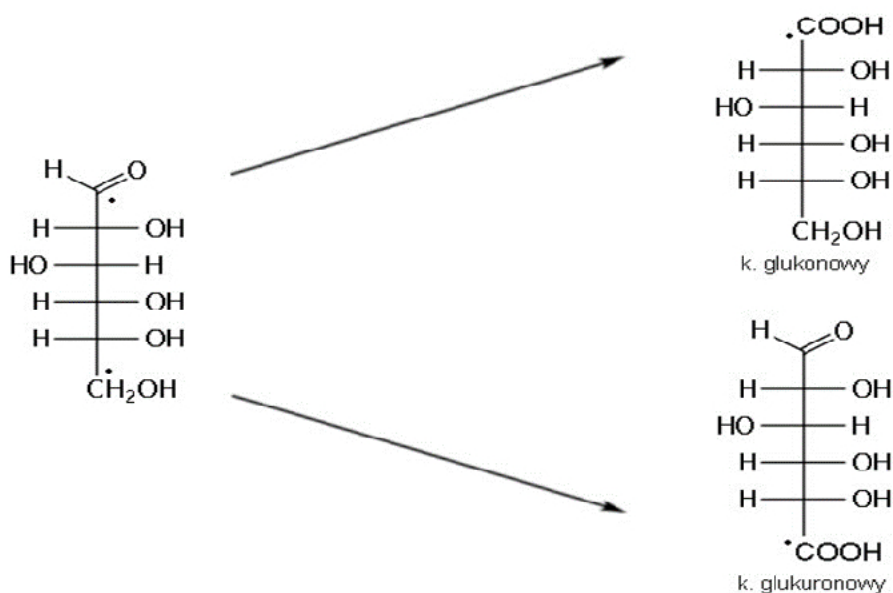
- A. liczbą coli.
- B. mianem coli.
- C. indeksem coli.
- D. wskaźnikiem coli.

### **Zadanie 31.**

W badaniu kinetyki hydrolizy sacharozy wykorzystuje się aktywność optyczną cukrów, którą oznacza się

- A. polarymetrycznie.
- B. refraktometrycznie.
- C. potencjometrycznie.
- D. spektrofotometrycznie.



**Zadanie 32.**

Kwas glukuronowy powstaje z glukozy w wyniku utlenienia

- A. grupy aldehydowej.
- B. I- rzędowej grupy  $-\text{CH}_2\text{OH}$
- C. II- rzędowej grupy  $\begin{array}{c} | \\ \text{CHOH} \\ | \end{array}$
- D. grupy  $-\text{CHO}$  i I- rzędowej grupy  $-\text{CH}_2\text{OH}$

**Zadanie 33.**

Do oznaczania białek w produktach spożywczych można zastosować metodę

- A. Karla Fischera.
- B. Lane - Eyona.
- C. Kjeldahla.
- D. Bertranda.

**Zadanie 34.**

W procedurze wykrywania cukrów stosowane są następujące substancje:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{COO})_2\text{NaK}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

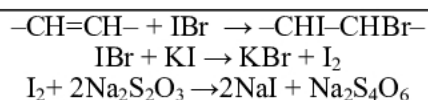
Wymienione związki chemiczne służą do sporządzenia odczynników

- A. Carreza.
- B. Fehlinga.
- C. Tollensa.
- D. Luffa- Schoorla.

**Zadanie 35.**

Równania reakcji zamieszczone w ramce opisują oznaczanie w tłuszczach liczby

- A. jodowej.
- B. estrowej.
- C. zmydlania.
- D. kwasowej.

**Zadanie 36.**

Liczba nadtlenkowa oleju rzepakowego nie powinna być większa niż 5 milirównoważników aktywnego tlenu na 1 kg tłuszczu. Wartość wyższa oznacza

- A. małą ilość nienasyconych kwasów tłuszczowych.
- B. małą ilość przeciwutleniaczy w oleju.
- C. dużą ilość przeciwutleniaczy w oleju.
- D. duży stopień utlenienia tłuszczu.

**Zadanie 37.**

W jakich jednostkach wyrażany jest tzw. indeks nadmanganianowy, który opisuje w sposób umowny zawartość związków organicznych w wodzie pitnej?

- A. mg C/l
- B. mg O<sub>2</sub>/l
- C. µg/l Mn
- D. mval/l

**Zadanie 38.**

Analiza organoleptyczna wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi obejmuje oznaczenie

- A. bakterii grupy coli.
- B. barwy, mętności, smaku i zapachu.
- C. ogólnej liczby mikroorganizmów w temperaturze 22°C.
- D. stężenia jonów wodoru (pH) i przewodności elektrycznej.

**Zadanie 39.**

W wodzie poddawanej dezynfekcji oznacza się chlor wolny. Parametr ten jest

- A. sumą zawartości chloramin i chloranów.
- B. sumą zawartości Cl<sub>2</sub>, HClO, ClO<sup>-</sup>.
- C. sumą zawartości ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>, ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>.
- D. zawartością chloramin.

**Zadanie 40.**

**Podział gleb uprawnych i leśnych w zależności od odczynu,  
wykazywanego w wyniku działania na glebę roztworu KCl ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ )**

| $\text{pH}_{\text{KCl}}$ | Gleby uprawne      | $\text{pH}_{\text{KCl}}$ | Gleby leśne          |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------|
| <4,0                     | Bardzo kwaśne      | <3,5                     | Bardzo silnie kwaśne |
| 4,1 – 4,5                | Kwaśne             | 3,6 – 4,5                | Silnie kwaśne        |
| 4,6 – 5,0                | Średnio kwaśne     | 4,6 – 5,5                | Kwaśne               |
| 5,1 – 6,0                | Słabo kwaśne       | 5,6 – 6,5                | Słabo kwaśne         |
| 6,1 – 6,5                | Obojętne           | 6,6 – 7,2                | Obojętne             |
| 6,6 – 7,0                | Słabo alkaliczne   | 7,3 – 8,0                | Słabo alkaliczne     |
| 7,1 – 7,5                | Średnio alkaliczne | >8,0                     | Alkaliczne           |
| >7,5                     | Alkaliczne         |                          |                      |

Glebę uprawną o  $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,7$  należy zakwalifikować jako

- A. obojętną.
- B. słabo kwaśną.
- C. słabo alkaliczną.
- D. średnio alkaliczną.