

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **AU.60**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

AU.60-SG-21.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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.

Który kation barwi płomień palnika na kolor ceglastoczerwony?

- A. Na^+
- B. Ca^{2+}
- C. Ba^{2+}
- D. Cu^{2+}

Zadanie 2.

Podział anionów na grupy analityczne według Bunsena obejmuje

- A. pięć grup analitycznych.
- B. cztery grupy analityczne.
- C. siedem grup analitycznych.
- D. dziesięć grup analitycznych.

Zadanie 3.

Oznaczanie chlorków metodą Mohra polega na

- A. bezpośrednim miareczkowaniu chlorków za pomocą mianowanego roztworu azotanu(V) srebra(I) wobec chromianu(VI) potasu jako wskaźnika.
- B. bezpośrednim miareczkowaniu chlorków za pomocą mianowanego roztworu tiocyjanianu amonu wobec siarczynu(VI) żelaza(III) i amonu jako wskaźnika.
- C. dodaniu do analizowanej próbki nadmiaru mianowanego roztworu tiocyjanianu amonu, który odmiareczkuje się mianowanym roztworem azotanu(V) srebra(I).
- D. dodaniu do analizowanej próbki nadmiaru mianowanego roztworu azotanu(V) srebra(I), który odmiareczkuje się mianowanym roztworem tiocyjanianu amonu.

Zadanie 4.

Komplekson III (sól disodowa kwasu etylenodiaminotetraoctowego) stosowany w analizie objętościowej tworzy z metalami kompleksy o stosunku ligandu do metalu

- A. 1:2
- B. 2:1
- C. 1:1
- D. 1:3

Zadanie 5.

Metodą stosowaną do identyfikacji i oznaczeń ilościowych związków optycznie czynnych jest

- A. nefelometria.
- B. polarymetria.
- C. turbidymetria.
- D. refraktometria.

Zadanie 6.

Do instrumentalnych metod optycznych stosowanych w analizie chemicznej należy

- A. argentometria.
- B. refraktometria.
- C. potencjometria.
- D. konduktometria.

Zadanie 7.

Do osadów bezpostaciowych serowatych należy

- A. AgCl
- B. BaSO_4
- C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- D. $\text{Al}(\text{OH})_3$

Zadanie 8.

Zjawisko polegające na mechanicznym zatrzymywaniu obcych jonów przez narastający szybko kryształ nosi nazwę

- A. okluzji.
- B. współstrącania.
- C. efektu solnego.
- D. adsorpcji powierzchniowej.

Zadanie 9.

Na ilustracji przedstawiono

- A. polarymetr.
- B. refraktometr.
- C. konduktometr.
- D. spektrofotometr.



Zadanie 10.

Areometr służy do wyznaczania

- A. gęstości.
- B. lepkości.
- C. twardości.
- D. temperatury.

Zadanie 11.

Podczas miareczkowania roztworu amoniaku o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$ za pomocą roztworu kwasu solnego o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$, skok krzywej leży w granicach pH 6,3–4,3. W tym miareczkowaniu jako wskaźnik należy zastosować

- A. fenoloftaleinę.
- B. błękit tymolowy.
- C. czerwień metylową.
- D. błękit bromotymolowy.

Wskaźnik	Przedział pH
Błękit tymolowy	1,2–2,8
	8,0–9,6
Oranż metylowy	3,1–4,4
Czerwień metylowa	4,2–6,2
Błękit bromotymolowy	6,7–7,6
Fenoloftaleina	8,0–9,8
Tymoloftaleina	9,3–10,5

Zadanie 12.

Do roztworzenia minerałów siarczkowych można zastosować mieszaninę Leforta, zwaną odwróconą wodą królewską. Jej skład stanowią stężone roztwory kwasu azotowego(V) i kwasu solnego zmieszane w stosunku objętościowym

- A. 1:3
- B. 3:1
- C. 1:1
- D. 2:1

Zadanie 13.

Badanie właściwości ropy naftowej wykonywane za pomocą wiskozymetru Englera, polegające na pomiarze czasu wypływu 200 cm³ ropy naftowej w temperaturze 20°C oraz czasu wypływu takiej samej objętości wody destylowanej dotyczy pomiaru

- A. gęstości względnej.
- B. lepkości względnej.
- C. lepkości dynamicznej.
- D. napięcia powierzchniowego.

Zadanie 14.

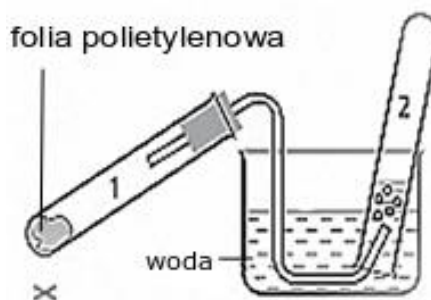
W celu ustalenia rodzaju stopu na jego powierzchnię wprowadzono kroplę stężonego kwasu azotowego(V), a następnie po upływie około minuty, dwie krople stężonego amoniaku. Na powierzchni stopu zaobserwowano niebieskie zabarwienie. Wynik badania świadczy, że analizie poddano stop

- A. glinu.
- B. żelaza.
- C. miedzi.
- D. ołowiu.

Zadanie 15.

W wyniku przeprowadzenia doświadczenia zgodnie ze schematem, w probówce 2 otrzymano

- A. eten.
- B. etan.
- C. metan.
- D. propen.



Zadanie 16.

Kwasowość mleka oznacza się metodą miareczkowania

- A. strąceniowego.
- B. alkalimetrycznego.
- C. acydymetrycznego.
- D. manganometrycznego.

Zadanie 17.

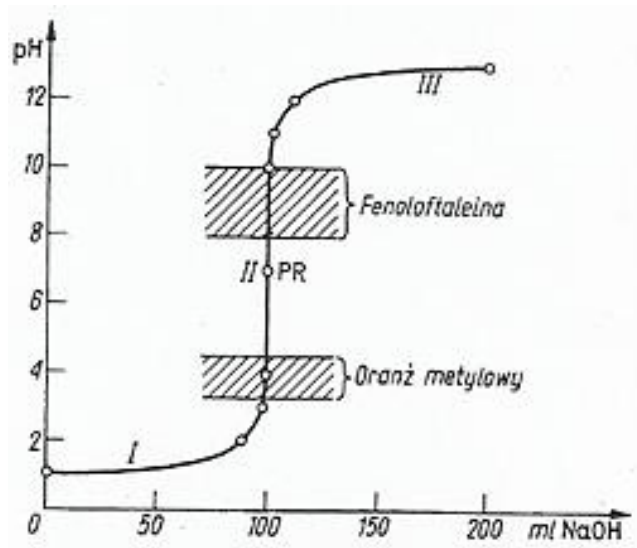
Całkowitą zawartość siarki w paliwach stałych można oznaczyć metodą

- A. Pregla.
- B. Eschki.
- C. Dumasa.
- D. Kiejdahla.

Zadanie 18.

Krzywa na rysunku obrazuje miareczkowanie

- A. słabej zasady.
- B. słabego kwasu.
- C. mocnej zasady.
- D. mocnego kwasu.



Zadanie 19.

Określ wartość opałową (Q_i) węgla kamiennego, którego ciepło spalania jest równe 18752 J/g, zawartość popiołu wynosi 8,7%, zawartość wilgoci wynosi 4,1%.

$$Q_i = Q_{sp} - 24,42 \cdot (W + 8,94 \cdot Z_H)$$

Q_{sp} – ciepło spalania, J/g

W – zawartość wilgoci, %

24,42 – ciepło parowania wody w temp. 25°C odpowiadające 1% wody w paliwie, J/g

8,94 – współczynnik przeliczenia wodoru na wodę, %

Z_H – zawartość wodoru w próbce paliwa, %

Zawartość wodoru w próbce należy obliczyć z dokładnością do części dziesiątych ze wzoru:

$$Z_H = \frac{100 - W - A}{18,5}$$

A – zawartość popiołu, %

- A. 16525 J/g
- B. 17125 J/g
- C. 17626 J/g
- D. 12443 J/g

Zadanie 20.

Wyznacz refrakcję molową (R_m) dla kwasu octowego korzystając z danych zawartych w tabeli.

Tabela. Refrakcja atomowa (R_a) wybranych atomów pierwiastków wchodzących w skład związków organicznych

Rodzaj atomu i wiązań	Symbol	R_a
Węgiel	$\begin{array}{c} \\ \text{--- C ---} \\ \end{array}$	2,418
Wodór	--- H	1,100
Tlen (w grupie CO)	= O	2,211
Tlen (w grupie OH)	--- O ---	1,521

$R_m = \sum a \cdot R_a$ gdzie: a – liczba atomów jednego rodzaju, R_a – refrakcja atomowa

- A. 10,986
- B. 11,868
- C. 12,968
- D. 13,658

Zadanie 21.

Na zmiareczkowanie próbki roztworu wodorotlenku sodu zużyto 15,0 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu 0,1 mol/dm³. Zawartość NaOH ($M = 40$ g/mol) w próbce wynosiła

- A. 60,0 g
- B. 6,00 g
- C. 0,60 g
- D. 0,06 g

Zadanie 22.

Precyzja metody jest określana w oparciu o wyznaczoną wartość

- A. błędu względnego.
- B. błędu bezwzględnego.
- C. granicy oznaczalności.
- D. odchylenia standardowego.

Zadanie 23.

Wszelkie działania, które należy podjąć w celu wyeliminowania wykrytej niezgodności CCP (krytyczne punkty kontroli) systemu HACCP, to działania

- A. korygujące.
- B. walidacyjne.
- C. monitorujące.
- D. weryfikacyjne.

System HACCP – System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli, jest to zespół wzajemnie powiązanych ze sobą procedur, realizujących jako całość system zarządzania bezpieczeństwem żywności.

Zadanie 24.

W makroanalizie stosowane są próbki o masie

- A. poniżej 0,001 g
- B. 0,001 – 0,01 g
- C. 0,1 – 0,01 g
- D. powyżej 0,1 g

Zadanie 25.

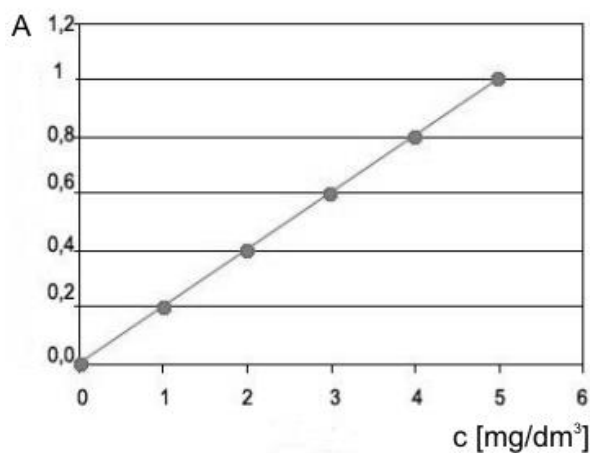
Metody graficzne, pierwszej pochodnej oraz Hahna są stosowane do wyznaczania punktu końcowego miareczkowania

- A. w refraktometrii.
- B. w potencjometrii.
- C. w konduktometrii.
- D. w spektrofotometrii.

Zadanie 26.

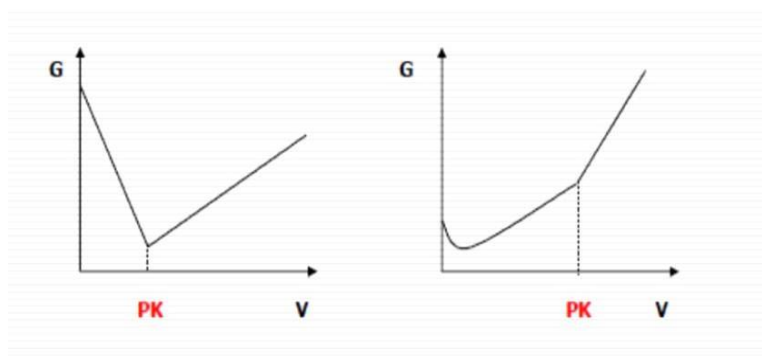
Korzystając z krzywej wzorcowej, określ stężenie badanej próbki, jeżeli absorbancja wynosi 0,6.

- A. 2 mg/dm³
- B. 3 mg/dm³
- C. 4 mg/dm³
- D. 5 mg/dm³

**Zadanie 27.**

Wykresy przedstawiają przebieg krzywych miareczkowania

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



Zadanie 28.

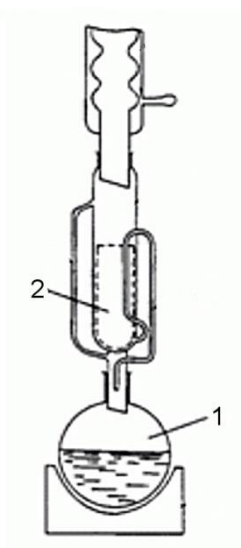
W celu oznaczenia suchej pozostałości w badanej próbce wody wykonano analizę według procedury:

Do parownicy odmierzyć 100 cm³ badanej próbki i odparować do sucha na łaźni wodnej. Pozostałość w parownicy suszyć w temperaturze 105°C przez godzinę, po czym ochłodzić do temperatury pokojowej i zważyć....

Wskaż zestaw sprzętu, który jest niezbędny do wykonania oznaczenia suchej pozostałości według tej procedury.

- A. Parownica, zlewka o pojemności 100 cm³, palnik, ekzykator, waga laboratoryjna.
- B. Parownica, kolba stożkowa o pojemności 100 cm³, łaźnia wodna, suszarka laboratoryjna, waga laboratoryjna.
- C. Parownica, cylinder miarowy o pojemności 100 cm³, łaźnia wodna, suszarka laboratoryjna, ekzykator, waga laboratoryjna.
- D. Zlewka o pojemności 100 cm³, palnik, trójnóg, siatka ze spiekem ceramicznym, suszarka laboratoryjna, ekzykator, waga laboratoryjna.

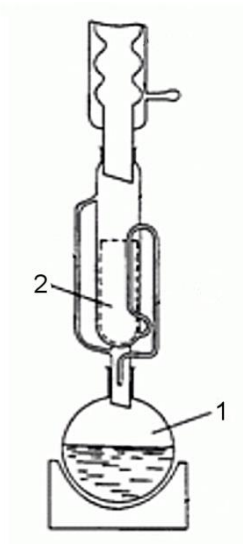
Zadanie 29.



Na ilustracji przedstawiono aparat służący do przeprowadzenia

- A. destylacji prostej.
- B. ekstrakcji typu ciecz-ciecz.
- C. ekstrakcji typu ciecz-ciało stałe.
- D. destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem.

Zadanie 30.

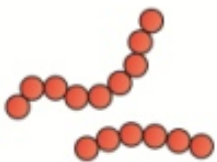


W celu przeprowadzenia oznaczenia za pomocą aparatu przedstawionego na ilustracji surowiec roślinny umieszcza się w

- A. gilzie oznaczonej cyfrą 2.
- B. kolbie oznaczonej cyfrą 1 bez rozpuszczalnika.
- C. kolbie oznaczonej cyfrą 1 z rozpuszczalnikiem.
- D. gilzie oznaczonej cyfrą 2 oraz w kolbie oznaczonej cyfrą 1.

Zadanie 31.

Które ilustracje przedstawiają formy cylindryczne bakterii?



I



II



III



IV

- A. I i II
- B. I i IV
- C. II i III
- D. III i IV

Zadanie 32.

Do przetrwalnikowych form bakterii **nie należą**

- A. konidia.
- B. fimbrie.
- C. endospory.
- D. mikrocysty.

Zadanie 33.

Podłoże służące do otrzymywania hodowli o wysokiej populacji drobnoustrojów badanego szczepu określa się jako

- A. wybiórcze.
- B. różnicujące.
- C. namnażające.
- D. wybiórczo-różnicujące.

Zadanie 34.

Podczas badań mikrobiologicznych żywności przed posiewem należy próbkę rozcieńczyć. W tym celu po wymieszaniu badanego materiału płynnego pobiera się jałową pipetą 10 cm^3 , przenosi do kolby zawierającej 90 cm^3 płynu rozcieńczającego i dokładnie miesza. Następnie z pierwszego rozcieńczenia przenosi się 1 cm^3 do próbki zawierającej 9 cm^3 płynu rozcieńczającego. W ten sposób otrzymuje się rozcieńczenie

- A. 1:9
- B. 1:10
- C. 1:90
- D. 1:100

Zadanie 35.

W wyniku reakcji ksantoproteinowej obecność białka jest potwierdzana przez pojawienie się zabarwienia na kolor żółty, który świadczy o wykryciu w białku

- A. wiązań wodorowych.
- B. wiązań peptydowych.
- C. aminokwasów zawierających siarkę.
- D. aminokwasów zawierających pierścień aromatyczny.

Zadanie 36.

Przeprowadzano analizę jakościową próbki według schematu:

badany roztwór zawierający jony X^{2+}	
+ roztwór HCl	
$XCl_2 \downarrow$ biały osad	
+ H_2O ; ogrzać	
roztwór X^{2+} ; podzielić na 2 części	
+ roztwór KI	oziębic
XI_2 żółty osad	$XCl_2 \downarrow$ biały osad

Badana próbka zawierała kation

- A. Ag^+
- B. Cd^{2+}
- C. Pb^{2+}
- D. Hg^{2+}

Zadanie 37.

W celu identyfikacji cukru sporządzono jego roztwór i przelano do trzech probówek. Następnie przeprowadzono doświadczenia, których wyniki zapisano w tabeli:

Badany roztwór	Dodany odczynnik	Obserwacje
Probówka 1.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Zawiesina $\text{Cu}(\text{OH})_2$ rozpuściła się, a roztwór przyjął szafirową barwę
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Po ogrzaniu probówki pojawił się ceglasto-czerwony osad
Probówka 2.	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	Po ogrzaniu na ściankach probówki pojawiło się srebro metaliczne
Probówka 3.	$\text{Br}_2(\text{aq})$ + roztwór NaHCO_3	Woda bromowa uległa odbarwieniu

Badanym cukrem była

- A. skrobia.
- B. glukoza.
- C. fruktoza.
- D. sacharoza.

Zadanie 38.

Które badanie chemiczne wody wykonuje się metodą miareczkowania kompleksometrycznego?

- A. Oznaczanie twardości.
- B. Oznaczanie utlenialności.
- C. Oznaczanie zawartości chlorków.
- D. Oznaczanie kwasowości i zasadowości.

Zadanie 39.

Tabela. Podział gleb uprawnych i leśnych w zależności od odczynu, wykazywanego w wyniku działania na glebę roztworu KCl (pH_{KCl})

pH_{KCl}	Gleby uprawne	pH_{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 leśną o $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,7$ należy zakwalifikować jako

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

Zadanie 40.

Na podstawie danych w tabelach 1-2 zawierających wartości graniczne wskaźników jakości wody i uzyskane wyniki pomiarowe oceń jakość wody w punktach pomiarowych X i Y, określając jej klasę.

Tabela 1. Wartości graniczne wskaźników jakości wód powierzchniowych

Wskaźniki jakości wody	Jednostka	Wartości graniczne w klasach I - V				
		I	II	III	IV	V
Odczyn pH	pH	6,5 – 8,5	6,0 – 8,5	6,0 – 9,0	5,5 – 9,0	< 5,5
Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /l	7	6	5	4	< 4
Azotany	mgNO ₃ /l	5	15	25	50	> 50

Tabela 2. Wyniki pomiaru wskaźników jakości wody w punktach X i Y

Wskaźniki zanieczyszczeń	Jednostka	Wynik pomiaru w punkcie X	Wynik pomiaru w punkcie Y
Odczyn pH	pH	8	7
Tlen rozpuszczony	gO ₂ /l	0,005	0,006
Azotany	gNO ₃ /l	0,02	0,01

- A. X – I; Y – I
- B. X – III; Y – I
- C. X – I; Y – III
- D. X – III; Y – II

