

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Symbol kwalifikacji: **AU.60**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

AU.60-SG-25.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2025

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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 krater 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”:

<input checked="" type="checkbox"/>	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.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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.

Metalowa wskaźniki są stosowane w analizie

- A. strąceniowej.
- B. alkacymetrycznej.
- C. redoksymetrycznej.
- D. kompleksometrycznej.

Zadanie 2.

Na rysunku pokazano efekt reakcji chemicznej, polegającej na dodaniu do badanego roztworu jonów żelaza (II) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI). Reakcja ta jest stosowana w celu wykrywania jonów

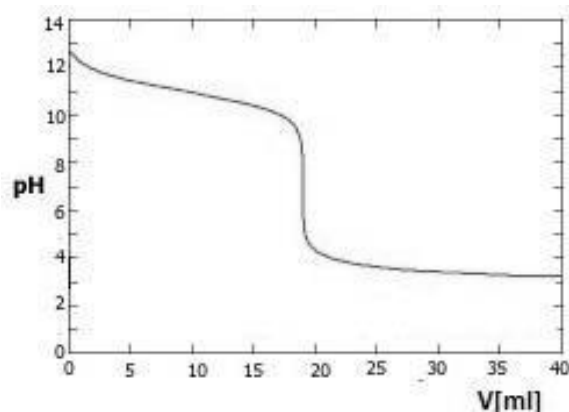
- A. octanowych.
- B. chlorkowych.
- C. azotanowych(V).
- D. siarczanowych(VI).



Zadanie 3.

Na wykresie przedstawiono krzywą miareczkowania

- A. mocnej zasady słabym kwasem.
- B. mocnego kwasu mocną zasadą.
- C. słabego kwasu mocną zasadą.
- D. mocnego kwasu słabą zasadą.



Zadanie 4.

W środowisku obojętnym manganian(VII) potasu redukuje się do

- A. Mn
- B. Mn^{2+}
- C. MnO_2
- D. MnO_4^{2-}

Zadanie 5.

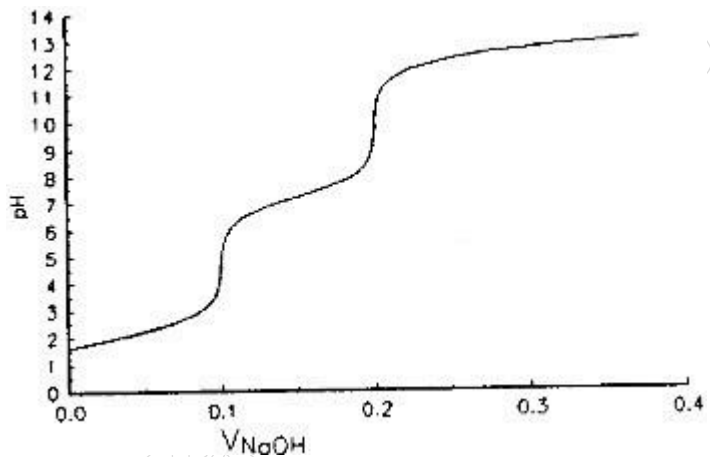
Który zestaw kationów należy do II grupy analitycznej?

- A. Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+}
- B. Sn^{2+} , Hg^{2+} , Ag^+
- C. Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}
- D. Cd^{2+} , Sn^{2+} , Al^{3+}

Zadanie 6.

Przedstawiona na rysunku krzywa miareczkowania jest charakterystyczna dla

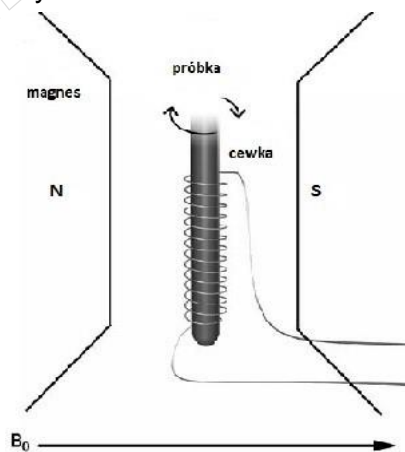
- A. HCl
- B. NaOH
- C. H_2SO_4
- D. H_3PO_4



Zadanie 7.

Na rysunku przedstawiono schemat aparatury do

- A. GC
- B. ASA
- C. NMR
- D. UV-Vis



Zadanie 8.

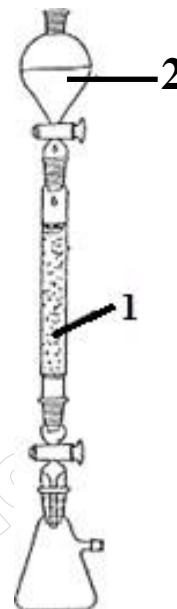
Metoda chromatografii, w której rozdzielanie składników następuje na skutek różnej rozpuszczalności osadów powstających w reakcji między znajdującymi się w roztworze jonami a osadzonym na nośniku odczynnikiem strącającym, nosi nazwę chromatografii

- A. żelowej.
- B. osadowej.
- C. adsorbcyjnej.
- D. jonowymiennej.

Zadanie 9.

Na rysunku przedstawiono zestaw do chromatografii kolumnowej. Cyfrą 1 oznaczono

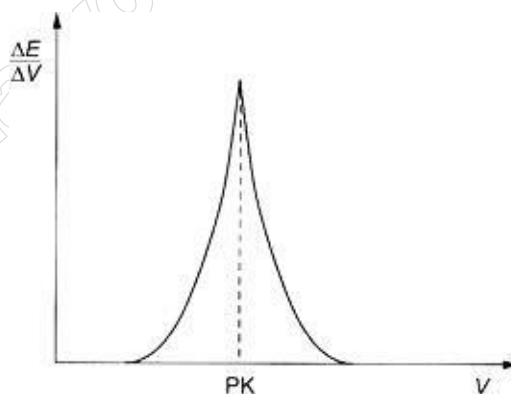
- A. eluat.
- B. eluent.
- C. pompkę wodną.
- D. wypełnienie kolumny.



Zadanie 10.

Na rysunku przedstawiono wyznaczenie punktu końcowego miareczkowania metodą

- A. półwkową.
- B. grawimetryczną.
- C. drugiej pochodnej.
- D. pierwszej pochodnej.



Zadanie 11.

Która metoda analityczna polega na pomiarze przewodnictwa roztworu znajdującego się między dwiema elektrodami, do których przykładany jest prąd zmienny?

- A. Polarografia.
- B. Potencjometria.
- C. Konduktometria.
- D. Spektrofotometria.

Zadanie 12.

W wyniku przeprowadzenia elektrolizy wodnego roztworu pewnego związku, na katodzie wydzielił się wodór, a na anodzie tlen. Który ze związków poddano procesowi?

- A. NaOH
- B. CuSO₄
- C. NaCl
- D. AgNO₃

Zadanie 13.

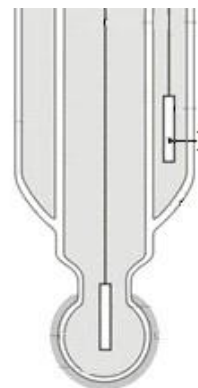
Ile miligramów wapnia ($M_{Ca} = 40,0 \text{ g/mol}$) zawierał analizowany roztwór, jeżeli na zmiareczkowanie próbki zużyto 20 cm³ 0,0100-molowego roztworu EDTA?

- A. 8,000 mg
- B. 0,800 mg
- C. 0,080 mg
- D. 0,008 mg

Zadanie 14.

Na rysunku przedstawiono schemat szklanej elektrody zespolonej. Cyfrą 1 oznaczono

- A. diafragmę.
- B. elektrodę odniesienia.
- C. elektrodę pomiarową.
- D. elektrolit wewnętrzny.



Zadanie 15.

Który ze sprzętów przedstawionych na rysunkach jest niezbędny do przygotowania 250 cm³ mianowanego roztworu NaOH z fiksanału?



I.



II.



III.



IV.

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

Zadanie 16.

Oznaczenie kwasowości soku owocowego należy do metod

- A. fizycznych.
- B. chemicznych.
- C. biologicznych.
- D. mikrobiologicznych.

Zadanie 17.

Dzienne spożycie flawonoidów, mających działanie antyoksydacyjne, powinno wynosić 1000 mg. Oblicz, ile g czarnej porzeczki należy spożyć, aby pokryć zapotrzebowanie na antyoksydanty, jeżeli 100 g czarnej porzeczki zawiera 640 mg flawonoidów.

- A. 156,0 g
- B. 6,400 g
- C. 156,3 g
- D. 0,640 g

Zadanie 18.

Na podstawie informacji zamieszczonych w tabeli wskaż, do którego rodzaju nawozów azotowych należy saletra potasowa.

	Podział nawozów azotowych	Średnia zawartość azotu [%]
I.	saletrzane	15
II.	amonowe	25
III.	saletrzano-amonowe	34
IV.	amidowe	46

$$M_N = 14 \text{ g/mol}$$

$$M_O = 16 \text{ g/mol}$$

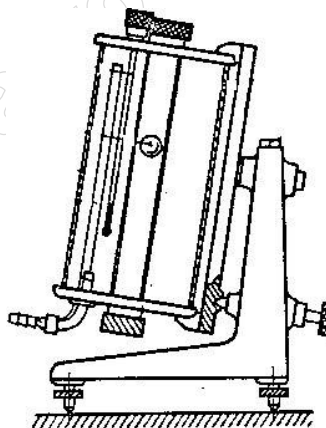
$$M_K = 39 \text{ g/mol}$$

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

Zadanie 19.

Na rysunku przedstawiono lepkościomierz

- A. Englera.
- B. Hopplera.
- C. Arrheniusa.
- D. Poiseuille'a

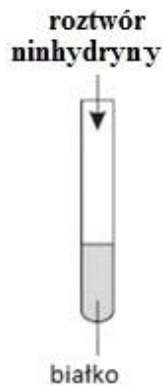
**Zadanie 20.**

Do rozтворzenia próbki miedzi należy użyć kwasu

- A. solnego.
- B. azotowego(V).
- C. fosforowego(V).
- D. siarkowodorowego.

Zadanie 21.

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie ze schematem.



Roztwór w probówce zabarwił się na kolor

- A. czarny.
- B. ceglasty.
- C. ceglastoczerwony.
- D. fioletowoniebieski.

Zadanie 22.

Na podstawie zamieszczonego opisu wskaż, którą metodę stosuje się do oznaczania zawartości kwasu acetylosalicylowego.

- A. Jodometryczną.
- B. Alkacymetryczną.
- C. Argentometryczną.
- D. Kompleksometryczną.

Oznaczenie zawartości kwasu acetylosalicylowego w preparacie farmaceutycznym

Oznaczenie polega na hydrolizie tego kwasu na gorąco, za pomocą mianowanego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$, do salicylanu i octanu sodu. Nadmiar NaOH odmiareczkuje się mianowanym roztworem kwasu siarkowego(VI) wobec fenoloftaleiny jako wskaźnika.

Zadanie 23.

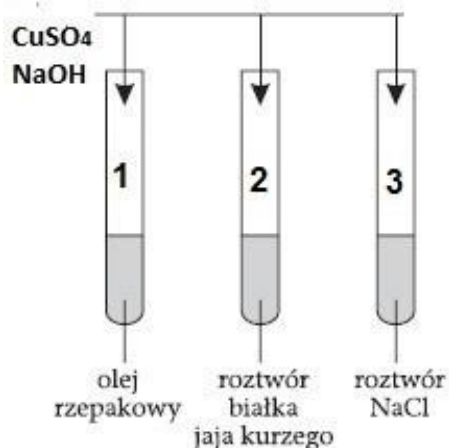
W celu uzyskania poprawnych wyników oznaczania skręcalności właściwej cukrów konieczne jest

- A. użycie rozcieńczonych roztworów.
- B. uwzględnienie zjawiska mutarotacji.
- C. odparowanie nadmiaru rozpuszczalnika.
- D. zastosowanie rozpuszczalników czynnych optycznie.

Zadanie 24.

Na podstawie zamieszczonego schematu ilustrującego przeprowadzone badania wskaż, jaką barwę przyjmie roztwór w probówce oznaczonej numerem 2.

- A. Żółtą.
- B. Czarną.
- C. Fioletową.
- D. Ceglastoczerwoną.



Zadanie 25.

Dodany odczynnik	Obserwacje
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Zawiesina $\text{Cu}(\text{OH})_2$ rozpuściła się, a roztwór przyjął szafirową barwę
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Po ogrzaniu probówki pojawił się ceglastoczerwony osad
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	Na ściankach probówki pojawiło się srebro metaliczne

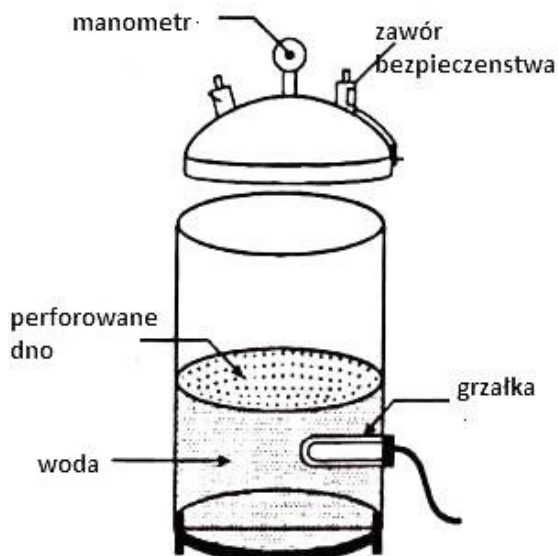
Na podstawie informacji zamieszczonych w tabeli wskaż nazwę badanego związku.

- A. Glukoza.
- B. Glicerol.
- C. Butanon.
- D. Kwas metanowy.

Zadanie 26.

Na rysunku przedstawiono schemat budowy

- A. suszarki.
- B. wirówki.
- C. autoklawu.
- D. tyndalizatora.



Zadanie 27.

Jak nazywa się technika, która umożliwia analizę składu aminokwasowego próbek, wykorzystującą różnicę w zachowaniu się poszczególnych cząsteczek w układzie dwufazowym, w którym jedna z faz jest stacjonarna, a druga ruchoma, przy czym faza stacjonarna jest mniej polarna niż faza ruchoma?

- A. Chromatografia w odwróconym układzie faz.
- B. Chromatografia cienkowarstwowa.
- C. Elektroforeza kapilarna.
- D. Elektrochromatografia.

Zadanie 28.

Na rysunku przedstawiono aparat

- A. Tottoli.
- B. Koflera.
- C. Soxhleta.
- D. Hoffmana.



Zadanie 29.

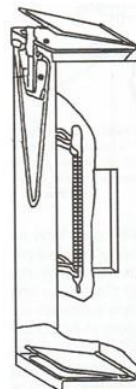
Na którym rysunku przedstawiono sprzęt stosowany do pomiaru mętności wody?



I.



II.



III.



IV.

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

Zadanie 30.

W oznaczaniu ChZT wody, zwanym utlenialnością, utleniaczem jest

- A. Cl₂
- B. H₂O₂
- C. KMnO₄
- D. K₂Cr₂O₇

Zadanie 31.

Zamieszczony opis dotyczy barwienia bakterii metodą

- A. Grama.
- B. Giemsa.
- C. Neissera.
- D. Ziehla-Neelsena.

- fiolet krystaliczny, 2-3 minuty,
- płyn Lugola, 1-2 minuty,
- alkohol aż do odbarwienia, ok. 30 sekund,
- woda – splukanie,
- fuksyna w roztworze fenolowym (rozcieńczenie 1:10), 20 sekund,
- woda – splukanie

Zadanie 32.

W hodowli bakterii i grzybów jako pożywki **nie można** stosować

- A. agaru.
- B. etanolu.
- C. bulionu.
- D. glukozy.

Zadanie 33.

Podział adsorbentów według zastosowania

Adsorbent	Przykłady zastosowania
Tlenek glinu zasadowy	aminy, węglowodory, alkaloidy, zasady heterocykliczne
Tlenek glinu obojętny	aminy, amidy, alkaloidy, glikozydy
Tlenek glinu kwasowy	barwniki, związki kwasowe
Żel krzemionkowy	aminy, kwasy karboksylowe, amidy, węglowodory, inne związki obojętne

Na podstawie informacji zawartych w tabeli wskaż, który adsorbent należy zastosować podczas oznaczania karotenów.

- A. Żel krzemionkowy.
- B. Tlenek glinu obojętny.
- C. Tlenek glinu kwasowy.
- D. Tlenek glinu zasadowy.

Zadanie 34.

Jaka jest wartość stałej Michaelisa, dla której enzym wykazuje największe powinowactwo do substratu?

- A. 10^{-2} mol/dm³
- B. 10^{-3} mol/dm³
- C. 10^{-4} mol/dm³
- D. 10^{-5} mol/dm³

Zadanie 35.

Opisana metoda miareczkowania zaliczana jest do

- A. acydymetrii.
- B. redoksymetrii.
- C. bromianometrii.
- D. precypitometrii.

Ilościowe oznaczenie cukrów polega na redukcji soli miedzi(II) roztworem cukru, a następnie dodaniu do próbki roztworu KI i odmiareczkowaniu wydzielonego jodu mianowanym roztworem tiosiarczanu sodu

Zadanie 36.

Wskaż szereg związków powodujących twardość niewęglanową wody.

- A. Ca(OH)₂, CaSO₄, CaCl₂
- B. CaSO₄, CaCl₂, Ca(NO₃)₂
- C. Mg(OH)₂, MgCO₃, Mg(NO₃)₂
- D. Mg(OH)₂, Mg(NO₃)₂, MgSO₄

Zadanie 37.

Na zmiareczkowanie próbki wodorotlenku sodu o objętości 25 cm³ zużyto 20 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu 0,1020 mol/dm³. Stężenie molowe roztworu NaOH wynosi

- A. 0,0816 mol/dm³
- B. 0,0510 mol/dm³
- C. 0,0082 mol/dm³
- D. 0,1275 mol/dm³

Zadanie 38.

W analizie miareczkowej kwas solny oznacza się metodą

- A. jodometryczną.
- B. alkalimetryczną.
- C. acydymetryczną.
- D. manganometryczną.

Zadanie 39.

Podczas badań bakteriologicznych wody ze studni wykryto obecność bakterii typu coli w ilości 200 bakterii/100 ml. Oznacza to, że woda

- A. nie nadaje się do picia.
- B. jest zdatna bezpośrednio do picia.
- C. jest zdatna do spożycia po przegotowaniu.
- D. nadaje się do picia tylko dla zwierząt hodowlanych.

Zadanie 40.

Część białkowa enzymu to

- A. grupa prostetyczna.
- B. apoenzym.
- C. koenzym.
- D. kofaktor.