

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

A.60-X-16.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2016

CZĘŚĆ PISEMNA

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 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.

Analiza ilościowa oparta na dodawaniu równoważnej ilości roztworu odczynnika miareczkującego i dokładnym pomiarze jego objętości to analiza

- A. wagowa.
- B. objętościowa.
- C. instrumentalna.
- D. elektrogravimetryczna.

Zadanie 2.

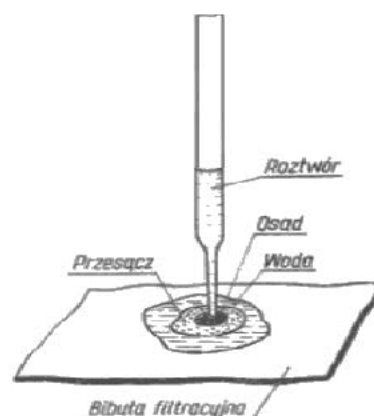
Równanie $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ przedstawia reakcję zachodzącą podczas oznaczania żelaza metodą miareczkowania

- A. redoksymetrycznego, gdzie wskaźnikiem jest titrant.
- B. alkacymetrycznego, gdzie wskaźnikiem jest titrant.
- C. redoksymetrycznego, gdzie wskaźnikiem jest fenoloftaleina.
- D. redoksymetrycznego, gdzie wskaźnikiem jest roztwór skrobi.

Zadanie 3.

Na rysunku przedstawiono wykonanie analizy metodą

- A. chromatografii cieczowej.
- B. ilościowej analizy kroplowej.
- C. jakościowej analizy kroplowej.
- D. chromatografii cienkowarstwowej.

**Zadanie 4.**

Do identyfikacji substancji polegającej na wyznaczeniu wartości współczynników załamania światła stosuje się

- A. fotometry.
- B. polarymetry.
- C. refraktometry.
- D. spektrofotometry.

Zadanie 5.

Konduktometria jest metodą analityczną opartą na pomiarze

- A. gęstości.
- B. stężenia.
- C. lepkości.
- D. przewodnictwa.

Zadanie 6.

Które z przedstawionych reakcji zachodzą na elektrodach platynowych podczas elektrolizy azotanu(V) miedzi(II)?

A.	$\text{K}(-) \text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$	$\text{A}(+) 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2$
B.	$\text{K}(-) 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}$	$\text{A}(+) \text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$
C.	$\text{K}(-) \text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$	$\text{A}(+) 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}$
D.	$\text{K}(-) \text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$	$\text{A}(+) 4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}$

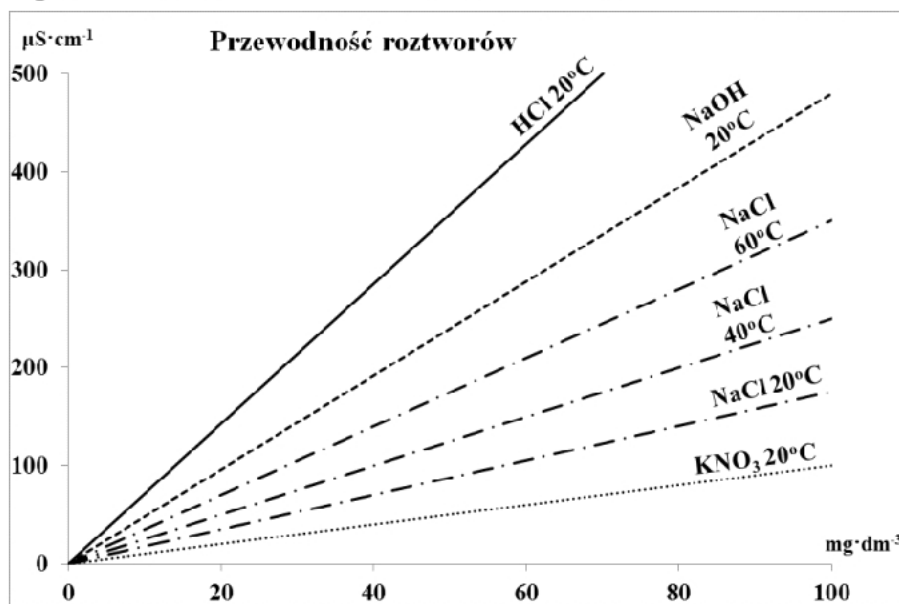
Zadanie 7.

Urządzenie, które służy do pomiaru absorpcji promieniowania elektromagnetycznego o określonej długości fali przez cząsteczkę, to

- spektrofotometr.
- refraktometr Abbego.
- chromatograf cieczowy.
- detektor wychwyty elektronów.

Zadanie 8.

Wykres przedstawia przewodność roztworów kwasów, zasad i soli.



Z analizy wykresu wynika, że konduktywność elektrolityczna roztworu

- rośnie wraz z obniżeniem temperatury.
- rośnie wraz ze wzrostem temperatury.
- nie zależy od rodzaju jonów w nim obecnych.
- nie zależy od stężenia jonów w nim obecnych.

Zadanie 9.

Przy oddzielaniu osadu od roztworu za pomocą wirówki laboratoryjnej zwraca się dużą uwagę na to, aby rotor wirówki

- A. obciążony był maksymalnie.
- B. obciążony był równomiernie.
- C. zawierał tylko jedną próbkę z badaną próbką.
- D. zawierał tylko dwie próbki z badaną próbką.

Zadanie 10.

Aparat Soxhleta stosuje się do ekstrakcji składnika

- A. łatwo ekstrahowalnego z fazy gazowej.
- B. trudno ekstrahowalnego z fazy stałej.
- C. łatwo ekstrahowalnego z fazy ciekłej.
- D. trudno ekstrahowalnego z fazy ciekłej.

Zadanie 11.

Skróconym badaniom poddano próbki wody z 4 ujęć. Wyniki zapisano w tabeli:

Wyniki badań próbek wody z 4 ujęć

Wskaźnik organoleptyczny	Próbka 1	Próbka 2	Próbka 3	Próbka 4
Barwa (Pt)	10	20	15	20
Odczyn (pH)	7,5	6,5	6,8	8,8
Mętność	5	4	3	5
Zapach	3 – naturalny, nieuciążliwy	3 – naturalny, nieuciążliwy	3 – nieuciążliwy, wyczuwalny zapach chloru	3 – naturalny, nieuciążliwy
Zawiesiny, plamy oleju, itp.	Niewidoczne w szklanych naczyniach	Niewidoczne w szklanych naczyniach	Niewidoczne w szklanych naczyniach	Niewidoczne w szklanych naczyniach

Warunki organoleptyczne, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze

Lp.	Wskaźniki organoleptyczne, Nazwa substancji	Jednostka miary	Najwyższa dopuszczalna dawka lub przedział
1	Barwa (Pt)	mg · dm ⁻³	20
2	Odczyn (pH)	----	6,5 – 8,5
3	Mętność	mg · dm ⁻³	5
4	Zapach	----	3 – naturalny, nieuciążliwy, dopuszczalny zapach chloru przy dezynfekcji chlorem
5	Zawiesiny, plamy oleju itp.	----	Niewidoczne w szklanych naczyniach

Na podstawie analizy danych zawartych w tabelach wskaż zestaw próbek spełniających wymagania jakościowe.

- A. 1, 2, 3
- B. 1, 2, 4
- C. 1, 3, 4
- D. 2, 3, 4

Zadanie 12.

Do podstawowych kryteriów oceny jakości ropy naftowej należą:

- A. gęstość, lepkość, zawartość siarki.
- B. prężność par, zawartość wody, liczba jodowa.
- C. gęstość, zawartość azotu, zawartość chlorków.
- D. zawartość pierwiastków śladowych, liczba estrowa, lepkość.

Zadanie 13.

Temperaturę zapłonu oleju opałowego wyznacza się za pomocą

- A. kriometru.
- B. aparatu Orsata.
- C. aparatu Marcussona.
- D. bomby kalorymetrycznej.

Zadanie 14.

Znając zasadę działania polarymetru i wzór: $[\alpha]_D^t = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot c}$, można oznaczyć stężenie

- A. kwasów karboksylowych.
- B. cukru lub właściwy cukier.
- C. alkoholu lub właściwy alkohol.
- D. dowolnego związku organicznego.

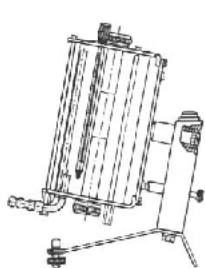
Zadanie 15.

Pryzmaty refraktometru przed każdym pomiarem należy dokładnie oczyścić

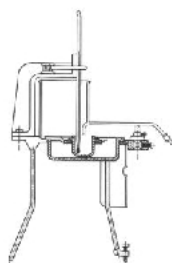
- A. acetonem lub eterem i osuszyć.
- B. 2% roztworem zasady sodowej i wytrzeć do sucha.
- C. 10% roztworem kwasu solnego i osuszyć.
- D. roztworem kwasu octowego i pozostawić do wyschnięcia.

Zadanie 16.

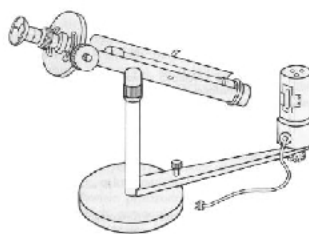
Na którym rysunku przedstawiono przyrząd do pomiaru współczynnika załamania światła?



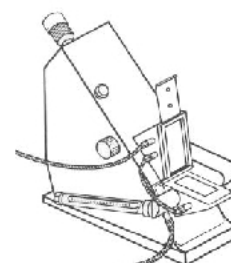
A.



B.



C.



D.

Zadanie 17.

Który zestaw kationów zawiera kationy reagujące z roztworem $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ w obecności wodnego roztworu amoniaku i w wyniku tych reakcji wytrącają się białe osady?

- A. Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}
- B. Mg^{2+} , Na^+ , K^+
- C. Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+}
- D. Ag^+ , H_2^{2+} , Pb^{2+}

Zadanie 18.

Wskaż zestaw kationów, które można zidentyfikować za pomocą próby płomieniowej.

- A. Ag^+ , Ni^{2+}
- B. Mg^{2+} , Al^{3+}
- C. Na^+ , Ca^{2+}
- D. Fe^{2+} , Fe^{3+}

Zadanie 19.

W celu identyfikacji czterech próbek cukrów zbadano ich skręcalność właściwą. Błąd systematyczny pomiaru wynosił + 10%. Wynik próbki pierwszej to + 57,8°

Skręcalność właściwa roztworów niektórych związków optycznie czynnych (w temp. 20°C)

Substancja	Rozpuszczalnik	Skręcalność właściwa
Sacharoza	Woda	+ 66,5°
Glukoza	Woda	+ 52,5°
Fruktoza	Woda	+ 93,0°
Maltoza	Woda	+ 136,9°

Na podstawie danych zawartych w tabeli można stwierdzić, że badanym cukrem jest

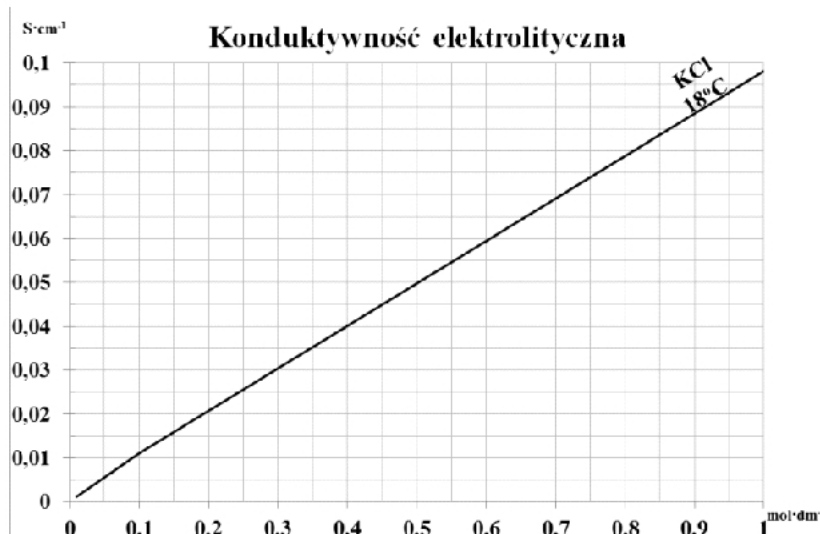
- A. maltoza.
- B. glukoza.
- C. fruktoza.
- D. sacharoza.

Zadanie 20.

W celu wyznaczenia stężenia badanej próbki chlorku potasu, wykonano krzywą wzorcową zależności konduktywności elektrolitycznej od stężenia. Przewodność badanego roztworu wyniosła $0,045 \text{ S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Stężenie badanego roztworu KCl wynosi

- A. $0,045 \text{ mol/dm}^3$
- B. $0,055 \text{ mol/dm}^3$
- C. $0,450 \text{ mol/dm}^3$
- D. $0,500 \text{ mol/dm}^3$

**Zadanie 21.**

Sprawdzano świeżość kilku tłuszczów, oznaczając dla nich LK – liczbę kwasową i LOO – liczbę nadtlenkową. Wyniki analizy oraz maksymalne dopuszczalne wartości liczb charakterystycznych zestawiono w tabeli.

Tłuszcz	Liczba kwasowa	Liczba nadtlenkowa	Liczba kwasowa	Liczba nadtlenkowa
	Maksymalne dopuszczalne wartości według norm ¹⁾ Norma PN- A – 86908 ²⁾ Norma PN – 90/A – 85802		Badane próbki	
Olej sojowy	$0,3^{1)}$	$5,0^{1)}$	0,15	4,50
Olej słonecznikowy			0,25	5,00
Olej rzepakowy			0,30	5,50
Olej palmowy			0,10	4,05
Olej kokosowy			0,20	4,10
Smalec	$1,1^{2)}$	$6,0^{2)}$	1,20	5,50

Na podstawie informacji zawartych w tabeli wskaż tłuszcze, które są nieświeże.

- A. Smalec i olej palmowy.
- B. Smalec i olej rzepakowy.
- C. Olej sojowy i olej kokosowy.
- D. Olej palmowy i olej słonecznikowy.

Zadanie 22.

W wodzie pitnej oznaczanie zawartości jonów Fe^{3+} można przeprowadzić

- A. spektrofotometrycznie, ponieważ jony Fe^{3+} dają barwne kompleksy z jonami SCN^- .
- B. polarymetrycznie, ponieważ związki żelaza są optycznie czynne.
- C. chromatograficznie, ponieważ próbka jest zabarwiona na żółto.
- D. refraktometrycznie, ponieważ wartość współczynnika załamania wody pitnej zależy prostoliniowo od zawartości jonów Fe^{3+} w wodzie.

Zadanie 23.

Raport z badania próbki wody **nie zawiera**

- A. miejsca pobrania próbki.
- B. zakresu zleconych badań.
- C. sposobu pobierania próbki.
- D. wykazu odczynników chemicznych.

Zadanie 24.

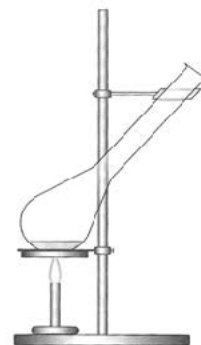
Głównym składnikiem pewnego stopu jest miedź, a pozostałe to ołów i cynk. Po rozтворzeniu tego stopu w kwasie azotowym(V) zawartość miedzi należy oznaczyć

- A. metodą wagową.
- B. metodą elektrolityczną.
- C. mierząc przewodnictwo roztworu.
- D. metodą refraktometryczną.

Zadanie 25.

Przedstawiony na rysunku zestaw jest stosowany podczas oznaczania

- A. azotu metodą Dumasa.
- B. azotu metodą Kjeldahla.
- C. chlorków metodą Mohra.
- D. tłuszczów w aparacie Soxhleta.

**Zadanie 26.**

Zasolenie gleby mierzy się

- A. pehametrem.
- B. refraktometrem.
- C. potencjometrem.
- D. konduktometrem.

Zadanie 27.

Preparaty mikroskopowe sporządzone z materiału biologicznego poprzez zmiżdżenie komórek pomiędzy szkiełkiem podstawowym a nakrywkowym to

- A. szlify.
- B. rozmazy.
- C. rozgnioty.
- D. odciski narządowe.

Zadanie 28.

Do rozdziału osadu od cieczy, w trakcie wykonywania analiz jakościowych metodą półmikro, stosuje się

- A. probówki stożkowe i wirówkę.
- B. kolby stożkowe i lejek jakościowy.
- C. probówki cylindryczne i lejek analityczny.
- D. zlewki i zestaw do sączenia pod próżnią.

Zadanie 29.

Wzrost dyfuzyjny bakterii w hodowli płynnej przedstawia probówka oznaczona na rysunku jako

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

**Zadanie 30.**

W autoklawach przeprowadza się sterylizację

- A. promieniowaniem.
- B. parą wodną pod ciśnieniem.
- C. suchym gorącym powietrzem.
- D. roztworami środków chemicznych.

Zadanie 31.

Liczba określająca ilość (w mg) KOH potrzebnego do zobojętnienia wolnych kwasów tłuszczowych zawartych w 1 g badanego tłuszczu, to liczba

- A. estrowa.
- B. zmydlania.
- C. kwasowa.
- D. jodowa.

Zadanie 32.

Twardość ogólna wody

- A. odpowiada całkowitej zawartości wodorowęglanów wapnia i magnezu.
- B. określa zawartość chlorków, siarczanów i azotanów, głównie wapnia i magnezu.
- C. odpowiada całkowitej zawartości jonów wapnia i magnezu oraz innych jonów metali powodujących twardość wody.
- D. zwana jest przemijającą, ponieważ podczas gotowania zanika.

Zadanie 33.

Całkowitą zawartość białka z zastosowaniem spektrofotometru oznacza się metodą

- A. biuretową.
- B. wirówkową.
- C. ekstrakcyjną.
- D. ksantoproteinową.

Zadanie 34.

Skrobię w bulwie ziemniaka wykrywa się, używając

- A. sudanu III.
- B. płynu Lugola.
- C. stężonego kwasu azotowego (V).
- D. świeżo wytrąconego wodorotlenku miedzi (II).

Zadanie 35.

Lipidy złożone to

- A. fosfolipidy i glikolipidy.
- B. fosfolipidy i acyloglicerole.
- C. sfingolipidy i acyloglicerole.
- D. lipoproteiny i acyloglicerole.

Zadanie 36.

Biosensorem stosowanym do wykrywania aminokwasów jest

- A. plaster banana.
- B. mięsień królika.
- C. wycinek kory nadnerczy połączony z elektrodą amoniakalną.
- D. plasterzek płatka kwitnącej magnolii przyklejony do elektrody gazowej.

Zadanie 37.

Próbka wody jest prawidłowo przygotowana do zamrażania w naczyniu, które

- A. jest napełnione całkowicie wodą i zamknięte korkiem.
- B. jest napełnione całkowicie wodą, ale nie jest zamknięte korkiem.
- C. nie jest całkowicie napełnione wodą, ale jest zamknięte korkiem.
- D. nie jest całkowicie napełnione wodą ani nie jest niezamknięte korkiem.

Zadanie 38.

Wskaźnik zanieczyszczenia wody bakteriami pochodzenia jelitowego – miano coli równe 10 – oznacza, że

- A. 10 bakterii z rodzaju *Escherichia coli* znajduje się w 1 cm³ wody.
- B. 10 bakterii z rodzaju *Escherichia coli* znajduje się w 1 dm³ wody.
- C. w objętości 10 cm³ wody znajduje się przynajmniej 1 bakteria *Escherichia coli*.
- D. w objętości 10 dm³ wody znajduje się przynajmniej 1 bakteria *Escherichia coli*.

Zadanie 39.

Przedostanie się do środowiska pałeczek Salmonella, wyhodowanych na pożywkach mikrobiologicznych, może doprowadzić do

- A. długotrwałego zanieczyszczenia gleby.
- B. długotrwałego zanieczyszczenia powietrza.
- C. wystąpienia u ludzi zaburzeń oddychania.
- D. wystąpienia u ludzi zatrucia pokarmowego.

Zadanie 40.

BZT₅ to umowny wskaźnik określający biochemiczne zapotrzebowanie na

- A. tlen.
- B. azot.
- C. potas.
- D. fosfor.