

Nazwa kwalifikacji: **Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.59**
Wersja arkusza: **SG**
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

AU.59-SG-20.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

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 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”:

	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.

Przewody instalacji gazowej w laboratorium znakuje się zwykle kolorem

- A. żółtym.
- B. szarym.
- C. zielonym.
- D. niebieskim.

Zadanie 2.

Gorącą wodą **nie należy** myć

- A. szkiełka zegarkowego.
- B. kolby stożkowej.
- C. kolby miarowej.
- D. zlewki.

Zadanie 3.

Do sprzętu miarowego zalicza się

- A. zlewkę.
- B. cylinder.
- C. kolbę stożkową.
- D. naczynko wagowe.

Zadanie 4.

Piknometr jest przeznaczony do pomiaru

- A. lepkości.
- B. gęstości.
- C. wilgotności.
- D. rozpuszczalności.

Zadanie 5.

Na ilustracji przedstawiono

- A. suszarkę.
- B. wytrząsarkę.
- C. łąźnię olejową.
- D. wirówkę laboratoryjną.



Zadanie 6.

Podczas ważenia substancji w naczynku wagowym na wadze technicznej, dla zrównoważenia masy na szalce położono odważniki: 10 g, 5 g, 500 mg, 200 mg, 200 mg, 50 mg, 20 mg, 10 mg i 10 mg. Masa substancji z naczynkiem wyniosła

- A. 15,94 g
- B. 15,99 g
- C. 16,04 g
- D. 16,94 g

Zadanie 7.

Do sporządzenia mianowanego roztworu KMnO_4 potrzebna jest odważka wysuszonego $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ o masie około 250 mg, odważona z dokładnością do 1 mg. Prawidłowo przygotowana odważka ma masę

- A. 0,025 g
- B. 0,215 g
- C. 0,251 g
- D. 2,510 g

Zadanie 8.

Do kalibracji pehametrów służą roztwory

- A. kwasowe.
- B. buforowe.
- C. zasadowe.
- D. kalibracyjne.

Zadanie 9.

Które z podanych równań reakcji jest reakcją redox?

- A. $3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- B. $2 \text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- C. $2 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- D. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Zadanie 10.

Skrót "cz.", umieszczony na etykiecie odczynnika chemicznego oznacza, że

- A. zawartość głównego składnika wynosi 99-99,9%.
- B. zawartość głównego składnika wynosi 99,9-99,99%.
- C. odczynnik może być stosowany do analiz spektralnych.
- D. zawartość zanieczyszczeń może wynosić maksymalnie 0,01-0,001%.

Zadanie 11.

Właściwości wybranych rozpuszczalników.

Rozpuszczalnik	Gęstość [g/cm ³]	Temperatura wrzenia [°C]	Temperatura zapłonu [°C]	Rozpuszczalność w wodzie [g/100 cm ³]
Eter dietylowy	0,71	35	-45	7
Heksan	0,66	60-80	-23	0,01
Aceton	0,79	57	-18	∞
Benzen	0,88	80	-11	0,07
Chloroform	1,49	61	-	0,82
Tetrachlorometan	1,59	77	-	0,08
Etanol	0,81	78	12	∞
Chlorometan	1,34	41	-	2

W którym wierszu są zapisane nazwy wyłącznie rozpuszczalników palnych?

- A. Chloroform, chlorometan, tetrachlorometan.
- B. Heksan, benzen, tetrachlorometan.
- C. Aceton, etanol, chloroform.
- D. Aceton, etanol, benzen.

Zadanie 12.

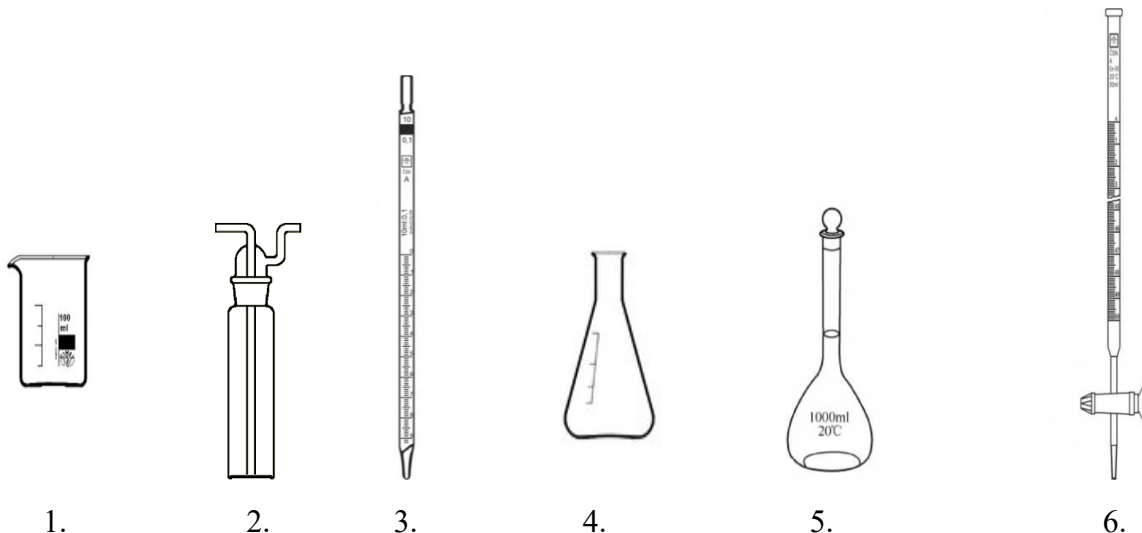
W trzech probówkach umieszczono roztwory: wodorotlenku sodu, chlorku sodu i kwasu octowego. W celu identyfikacji zbadano ich odczyn za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego, a następnie fenoloftaleiny. Barwy wskaźników w badanych roztworach przedstawiono w tabeli:

Wskaźnik	Barwa wskaźnika		
	probówka nr 1	probówka nr 2	probówka nr 3
uniwersalny papierak wskaźnikowy	żółty	czerwony	niebieski
fenoloftaleina	bezbardwy	bezbardwy	malinowa

Które ze stwierdzeń wynika z analizy informacji zawartych w tabeli?

- A. W probówce nr 2 znajdował się roztwór o pH powyżej 9.
- B. W probówce nr 1 znajdował się roztwór o odczynie zasadowym.
- C. Po zastosowaniu tylko fenoloftaleiny można stwierdzić, że w probówce nr 1 był roztwór chlorku sodu.
- D. Po zastosowaniu tylko uniwersalnego papierka wskaźnikowego można stwierdzić, że w probówce nr 3 był roztwór wodorotlenku sodu.

Zadanie 13.



Który sprzęt, spośród pokazanych na rysunku, należy zastosować do wykonania miareczkowania?

- A. 4 i 6.
- B. 4 i 5.
- C. 1, 3 i 5.
- D. 1, 2 i 6.

Zadanie 14.

Zestaw do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem powinien zawierać między innymi

- A. kolbę miarową, lejek Büchnera, pompę próżniową.
- B. kolbę ssawkową, lejek Büchnera, płuczkę bezpieczeństwa.
- C. kolbę stożkową, lejek szklany z sączkiem, pompę próżniową.
- D. kolbę okrągłodenną, lejek szklany z sączkiem, płuczkę bezpieczeństwa.

Zadanie 15.

Wskaż prawidłowo dobrany sposób kalibracji i zastosowanie szkła miarowego.

	Nazwa naczynia	Sposób kalibracji	Zastosowanie
A.	kolba miarowa	Ex	do sporządzania roztworów mianowanych o określonej objętości
B.	cylinder miarowy	Ex	do sporządzania roztworów mianowanych o określonej objętości
C.	pipeta Mohra	Ex	do odmierzania określonej objętości cieczy
D.	biureta	In	do odmierzania określonej objętości cieczy

Zadanie 16.

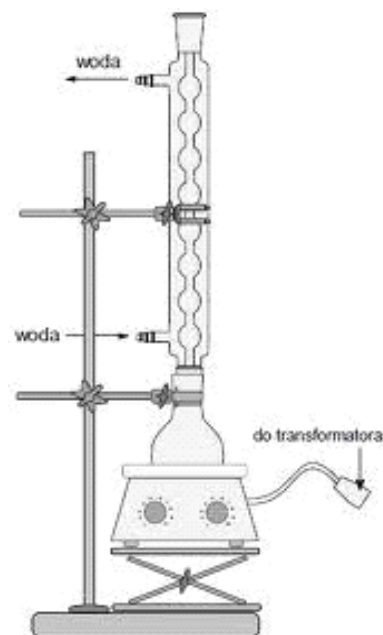
Proces ekstrakcji w sposób ciągły przeprowadza się

- A. w zestawie do ogrzewania.
- B. w rozdzielaczu z korkiem.
- C. w kolbie płaskodennej.
- D. w aparacie Soxhleta.

Zadanie 17.

Na rysunku przedstawiono zestaw

- A. do oczyszczania cieczy w procesie destylacji próżniowej.
- B. do oznaczania wilgoci w substancjach stałych.
- C. do ogrzewania cieczy pod chłodnicą zwrotną.
- D. do ekstrakcji w układzie ciecz-ciało stałe.



Zadanie 18.

Do sporządzenia 200 g roztworu chlorku potasu o stężeniu 5% (m/m) należy użyć

- A. 10 g KCl i 190 g wody.
- B. 10 g KCl i 200 g wody.
- C. 20 g KCl i 180 g wody.
- D. 5 g KCl i 200 g wody.

Zadanie 19.

Na podstawie informacji zawartych w tabeli wskaż mieszaninę oziębiającą o temperaturze $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- A. 10 g lodu i 3 g chlorku sodu.
- B. 90 g lodu i 30 g chlorku amonu.
- C. 100 g lodu i 30 g chlorku amonu.
- D. 150 g lodu i 50 g chlorku sodu.

Temperatura mieszaniny	Skład mieszaniny	Stosunek masowy
$-15\text{ }^{\circ}\text{C}$	lód + octan sodu	10:9
$-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	lód + chlorek amonu	10:3
$-21\text{ }^{\circ}\text{C}$	lód + chlorek sodu	3:1
$-25\text{ }^{\circ}\text{C}$	lód + azotan amonu	1:9

Zadanie 20.

Fabrycznie przygotowana odważka analityczna zawiera 0,1 mola EDTA. Dysponując taką jedną odważką analityczną, można przygotować

- A. 2000 cm^3 roztworu o stężeniu $0,2000\text{ mol/dm}^3$
- B. 1000 cm^3 roztworu o stężeniu $0,0100\text{ mol/dm}^3$
- C. 500 cm^3 roztworu o stężeniu $0,2000\text{ mol/dm}^3$
- D. 100 cm^3 roztworu o stężeniu $0,0100\text{ mol/dm}^3$

Zadanie 21.

W jakim stosunku objętościowym należy mieszać roztwór etanolu o stężeniu 30% (V/V) z roztworem o stężeniu 70% (V/V), aby otrzymać roztwór o stężeniu 50% (V/V)?

- A. 3:7
- B. 2:1
- C. 1:2
- D. 1:1

Zadanie 22.

Roztworu amoniaku o stężeniu 25% w laboratorium nie należy przechowywać

- A. z dala od źródeł ciepła i promieni słonecznych.
- B. pod sprawnie działającym wyciągiem.
- C. w butelce z ciemnego szkła.
- D. w pobliżu otwartego ognia.

Zadanie 23.

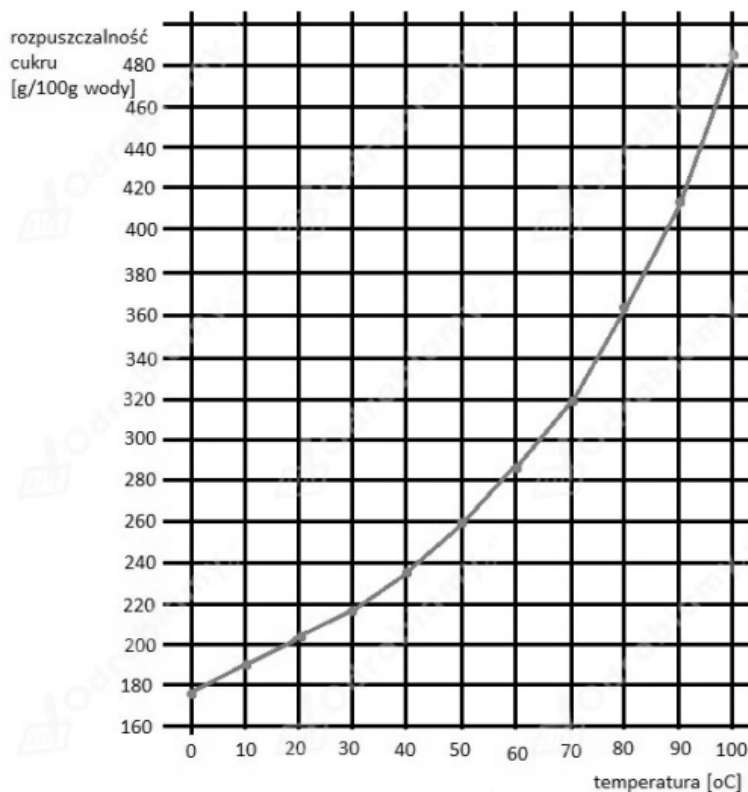
W celu przygotowania roztworu AgNO_3 (masa molowa AgNO_3 wynosi 169,8 g/mol) o stężeniu 0,1 mol/dm³ należy

- A. odważyć 1,698 g AgNO_3 , przenieść do kolby miarowej o pojemności 100 cm³, rozpuścić w wodzie destylowanej i uzupełnić kolbę wodą destylowaną do kreski.
- B. odważyć 1,698 g AgNO_3 , przenieść do kolby miarowej o pojemności 1000 cm³, rozpuścić w wodzie destylowanej i uzupełnić kolbę wodą destylowaną do kreski.
- C. odważyć 16,98 g AgNO_3 , przenieść do kolby miarowej o pojemności 100 cm³, rozpuścić w wodzie destylowanej i uzupełnić kolbę wodą destylowaną do kreski.
- D. odważyć 169,80 g AgNO_3 , przenieść do kolby miarowej o pojemności 1000 cm³, rozpuścić w wodzie destylowanej i uzupełnić kolbę wodą destylowaną do kreski.

Zadanie 24.

Krzywa przedstawia zależność rozpuszczalności sacharozy w wodzie od temperatury. Przygotowano cztery nasycone roztwory sacharozy w temperaturach 20°C, 40°C, 60°C, 80°C. W każdym z nich znajduje się 100 g sacharozy. Najmniej wody zawiera roztwór przygotowany w temperaturze

- A. 20°C
- B. 40°C
- C. 60°C
- D. 80°C



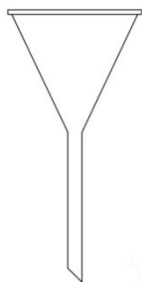
Zadanie 25.

Która metoda umożliwia rozdział mieszaniny wykorzystując różnice w zachowaniu się poszczególnych związków chemicznych w układzie dwufazowym, w którym jedna z faz jest fazą nieruchomą – stacjonarną, a druga porusza się względem pierwszej w określonym kierunku?

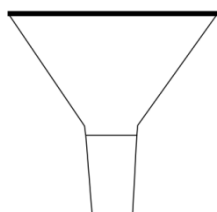
- A. Chromatografia.
- B. Krystalizacja.
- C. Sublimacja.
- D. Destylacja.

Zadanie 26.

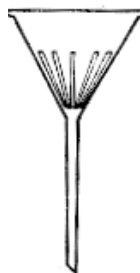
Schemat lejka Büchnera przedstawiono na rysunku



A.



B.



C.



D.

Zadanie 27.

Proces rozdzielania składników mieszaniny jednorodnej, polegający na usuwaniu jednego lub kilku składników z roztworu lub ciała stałego za pomocą odpowiednio dobranego rozpuszczalnika, to

- A. rektyfikacja.
- B. ekstrakcja.
- C. destylacja.
- D. adsorpcja.

Zadanie 28.

Fragment wyciągu z karty charakterystyki benzenu

(...)wysoco łatwopalna ciecz i pary. Działa szkodliwie po połyknięciu. Działa drażniąco na skórę. Działa drażniąco na oczy. Może powodować wady genetyczne (...)



1.



2.



3.



4.



5.

Które z przedstawionych na rysunku piktogramów powinny znajdować się na etykiecie opakowania benzenu?

- A. Tylko 2 i 4
- B. Tylko 3 i 4
- C. 1, 3, 4
- D. 3, 4, 5

Zadanie 29.

Piktogramem przedstawionym na rysunku znakuje się opakowanie substancji

- A. wysoce utleniającej.
- B. korodującej metale.
- C. o działaniu drażniącym na skórę.
- D. stwarzającej zagrożenie dla środowiska wodnego.



Zadanie 30.

Na podstawie zamieszczonego rysunku przyporządkuj menisk do cieczy.

- A. 1 – jodyna, 2 – woda, 3 – rtęć
- B. 1 – rtęć, 2 – etanol, 3 – roztwór KMnO_4
- C. 1 – roztwór NaOH , 2 – jodyna, 3 – woda
- D. 1 – rtęć, 2 – roztwór KMnO_4 , 3 – roztwór NaOH



Zadanie 31.

Procesem endotermicznym jest

- A. rozcieńczanie stężonego kwasu siarkowego(VI).
- B. rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie.
- C. rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie.
- D. roztwarzanie magnezu w kwasie solnym.

Zadanie 32.

Na rysunku przedstawiono próbnik do pobierania próbek

- A. w postaci granulatów.
- B. ciastowatych.
- C. ciekłych.
- D. sypkich.



Zadanie 33.

Próbkę wody pobiera się za pomocą

- A. pływaka.
- B. czerpaka.
- C. przelewki.
- D. odbieralnika.

Zadanie 34.

Sposoby utrwalania i przechowywania próbek wody przeznaczonych do badań fizykochemicznych.

Oznaczenie	Sposób utrwalania i przechowywania
Barwa	Przechowywać w ciemności
Mętność	Przechowywać w ciemności
Twardość	pH = 3 z użyciem HNO ₃
OWO	0,7 ml HCl/30 ml próbki
ChZT	pH 1- 2 z użyciem H ₂ SO ₄
Fosfor	Przechowywać w temperaturze 1-5°C
Glin	pH 1-2 z użyciem HNO ₃
Żelazo	pH 1-2 z użyciem HNO ₃
Utlenialność	pH1-2 z użyciem H ₂ SO ₄ , Przechowywać w ciemności

Próbkę wody przeznaczoną do oznaczenia zawartości metali poddaje się utrwalaniu za pomocą

- A. kwasu solnego.
- B. kwasu azotowego(V).
- C. kwasu siarkowego(VI).
- D. kwasu fosforowego(V).

Zadanie 35.

Do roztwarzania próbek stosuje się wodę królewską, która jest mieszaniną stężonych kwasów

- A. HCl i HNO₃ w stosunku objętościowym 3:1
- B. HNO₃ i HCl w stosunku objętościowym 3:1
- C. H₂SO₄ i HCl w stosunku objętościowym 3:1
- D. H₂SO₄ i HCl w stosunku objętościowym 1:3

Zadanie 36.

Na podstawie informacji zawartych w tabeli, wskaż liczbę próbek pierwotnych, które należy pobrać z partii materiału o objętości 100 m³.

- A. 50 próbek.
- B. 30 próbek.
- C. 12 próbek.
- D. 5 próbek.

$$n = 0,5 * \sqrt{V}$$

V – objętość jednostki badanej w m³

n – liczba miejsc pobieranych próbek pierwotnych

Wartość *n* zaokrągla się do liczby całkowitej.

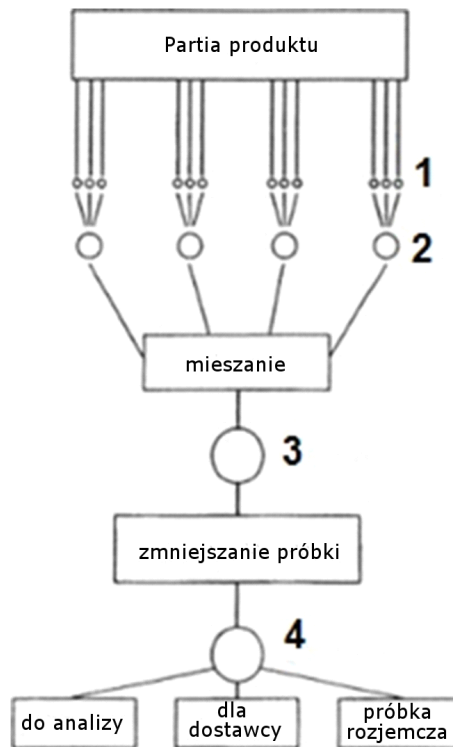
Minimalna liczba miejsc poboru *n* = 12, maksymalna *n* = 30

Zadanie 37.

Metodą przygotowania próbki do analizy nie jest

- A. stapianie.
- B. spopielenie.
- C. mineralizacja.
- D. miareczkowanie.

Zadanie 38.



Próbki do analizy ilościowej pobiera się według schematu przedstawionego na rysunku. Numery 1, 2, 3 i 4 oznaczają próbki

- A. 1 – jednostkową, 2 – ogólną, 3 – średnią, 4 – laboratoryjną.
- B. 1 – jednostkową, 2 – średnią, 3 – ogólną, 4 – laboratoryjną.
- C. 1 – pierwotną, 2 – jednostkową, 3 – ogólną, 4 – analityczną.
- D. 1 – pierwotną, 2 – jednostkową, 3 – ogólną, 4 – laboratoryjną.

Zadanie 39.

Który z etapów przygotowania próbek do analizy opisano w ramce?

- A. Utrwalanie.
- B. Liofilizację.
- C. Wstępne suszenie.
- D. Oznaczanie wilgoci.

Proces polegający na usuwaniu wody z zamrożonego materiału na drodze sublimacji lodu, tzn. bezpośredniego jego przejścia w stan pary z pominięciem stanu ciekłego.

Zadanie 40.

Próbka pierwotna jest pobierana

- A. z próbki do badań.
- B. z opakowania pierwotnego.
- C. bezpośrednio z próbki ogólnej.
- D. w jednym miejscu partii materiału.

