Pobrano z arkusze24.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.56**
Wersja arkusza: **SG**
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

AU.56-SG-21.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

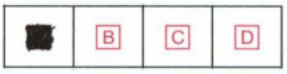
Rok 2021
CZĘŚĆ PISEMNA

PODSTAWA PROGRAMOWA 2017

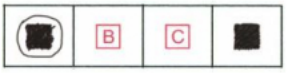
Instrukcja dla zdającego

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 kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:



11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.



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*

Układ graficzny
© CKE 2020

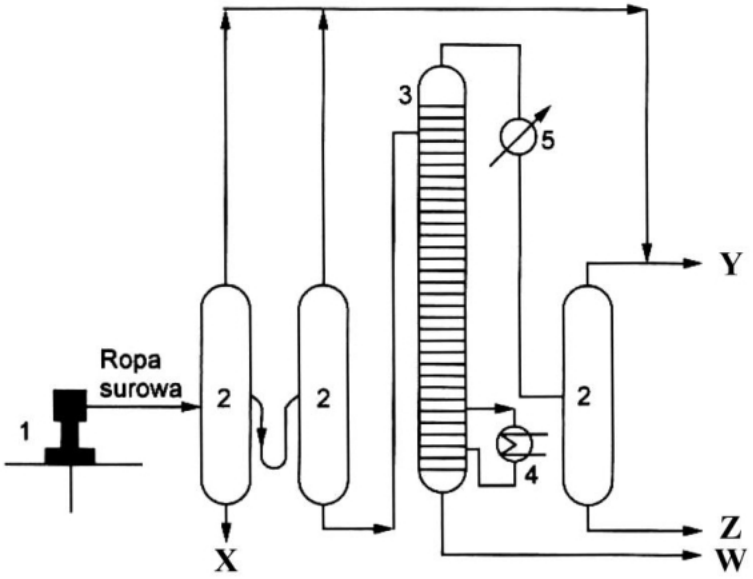
Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 1.

Gudron to pozostałość po próżniowej destylacji mazutu. W celu dalszego wykorzystania powinien być poddany

A. ługowaniu.
B. reformingowi.
C. hydrokrakingowi.
D. destylacji próżniowej.

Zadanie 2.



Schemat instalacji do stabilizacji ropy naftowej w miejscu wydobycia
1 – głowica wydobywcza, 2 – oddzielacze gazu, 3 – kolumna stabilizacyjna, 4 – wyparka, 5 – chłodnica-skraplacz

Tabela 1.

	strumień X	strumień Y	strumień Z	strumień W
I	gaz	woda	gazolina	ropa stabilizowana
II	ropa stabilizowana	gazolina	gaz	woda
III	woda	gaz	gazolina	ropa stabilizowana
IV	ropa stabilizowana	gaz	gazolina	woda

Wskaż, w którym wierszu Tabeli 1. strumienie **X**, **Y**, **Z**, **W** opisane są zgodnie z zamieszczonym schematem instalacji do stabilizacji ropy naftowej w miejscu wydobycia.

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

Zadanie 3.

Proces, który przebiega zgodnie z równaniem reakcji $C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5NO_2 + H_2O$, to

A. nitrowanie.
B. aminowanie.
C. sulfonowanie.
D. dwuazowanie.

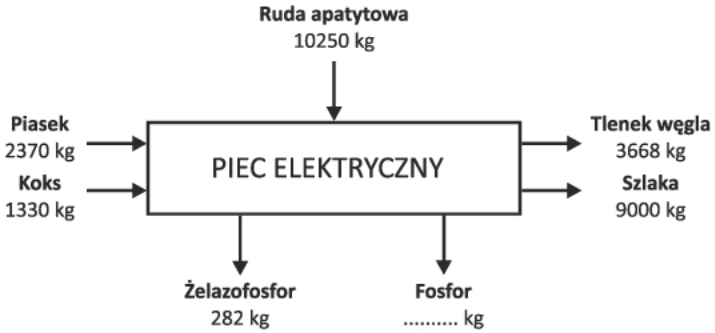
Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 4.

W celu zwiększenia ilości benzyn otrzymywanych w procesie destylacji rurowo-wieżowej stosowane są procesy

A. rektyfikacji i hydroodsiarczania.
B. reformingu i krakingu katalitycznego.
C. hydroodsiarczania i krakingu katalitycznego.
D. hydroodsiarczania, krakingu katalitycznego i reformingu katalitycznego.

Zadanie 5.



Na schemacie blokowym przedstawiono bilans masowy wytwarzania fosforu z rudy apatytowej w piecu elektrycznym. Masa otrzymanego w procesie fosforu wynosi

A. 1000 kg
B. 3982 kg
C. 9968 kg
D. 10250 kg

Zadanie 6.

Produkcja mocznika metodą przemysłową oparta jest na reakcji przedstawionej równaniem i przebiega z wydajnością 75%

$$CO_2 + 2NH_3 \rightleftarrows CO(NH_2)_2 + H_2O$$

(M_{NH_3}= 17 g/mol, $M_{CO(NH_2)_2}$ = 60 g/mol, V_{mol} = 22,4 dm^3/mol)

Jaka objętość amoniaku w warunkach normalnych jest potrzebna do otrzymania 300 kg mocznika?

A. 90 m^3
B. 140 m^3
C. 179 m^3
D. 299 m^3

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 7.

Reakcja konwersji tlenku węgla(II) z parą wodną przebiega zgodnie z równaniem

$$CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftarrows CO_{2(g)} + H_{2(g)}$$

Na podstawie danych w zamieszczonej tabeli określ wydajność objętościową procesu konwersji tlenku węgla(II).

A. 79,4%
B. 95,4%
C. 95,5%
D. 99,5%

Tabela. Objętość składników mieszaniny gazowej w procesie konwersji tlenku węgla(II)

Składniki mieszaniny gazowej	Objętość [m^3]	
	przed konwersją	po konwersji
wodór	40,0	81,8
tlenek węgla(II)	42,0	0,2
tlenek węgla(IV)	2,0	43,8
azot	16,0	16,0
para wodna	200,0	158,2
Razem	300,0	300,0

Zadanie 8.

Reakcja zapisana równaniem $2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightleftarrows N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$ przebiega zgodnie z równaniem kinetycznym $u = k\,[NO]^2 \cdot [H_2]$. Jeśli w zbiorniku reakcyjnym ciśnienie zmaleje dwukrotnie, to szybkość reakcji

A. zmaleje 2 razy.
B. zmaleje 8 razy.
C. wzrośnie 2 razy.
D. wzrośnie 8 razy.

Zadanie 9.

Surowce fosforowe stosowane do produkcji superfosfatu muszą być odpowiednio rozdrobnione na ziarna o średnicy poniżej 0,16 mm. Taki stopień rozdrobnienia można osiągnąć w procesie

A. mielenia.
B. ścierania.
C. kruszenia.
D. zgniatania.

Zadanie 10.

Które z urządzeń należy zastosować do rozdzielenia i oczyszczenia cieczy metodą destylacji?

A. Ekstraktor.
B. Multicyklon.
C. Kolumnę rektyfikacyjną.
D. Wymiennik z głowicą pływającą.

Zadanie 11.

Przykładem racjonalnego wykorzystania energii w zakładach przemysłu chemicznego jest

A. odprowadzanie gorących gazów odlotowych do atmosfery.
B. składowanie odpadów poprodukcyjnych w zamkniętych pomieszczeniach.
C. wstępne ogrzewanie surowców kierowanych do aparatów technologicznych.
D. wykorzystanie gorących produktów reakcji do produkcji pary technologicznej.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 12.

Etapem produkcyjnym jest

A. proces jednostkowy lub wyodrębniająca się grupa procesów jednostkowych składających się na proces technologiczny.
B. całokształt czynności technologicznych i organizacyjnych wymaganych dla praktycznej realizacji procesu technologicznego w instalacji.
C. zespół procesów jednostkowych zawartych między dwoma najbliższymi, takimi samymi etapami okresowego procesu technologicznego.
D. zespół urządzeń przeznaczonych do prowadzenia procesu technologicznego według określonej koncepcji technologicznej.

Zadanie 13.

W instalacji destylacji rurowo-wieżowej podczas awarii pomp tłoczących ropę naftową należy zgasić palniki pieca, a zalegający surowiec z rur pieca wypchnąć parą do kolumny destylacyjnej w celu

A. dalszego rozdestylowania.
B. utrzymania odpowiedniego ciśnienia.
C. usunięcia go, aby zapobiec tworzeniu się koksu.
D. ochłodzenia, tak by nie stwarzał zagrożenia pożarowego.

Zadanie 14.

Chlorowodór otrzymuje się w egzotermicznej reakcji syntezy przebiegającej zgodnie z równaniem

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftarrows 2HCl_{(g)}$$

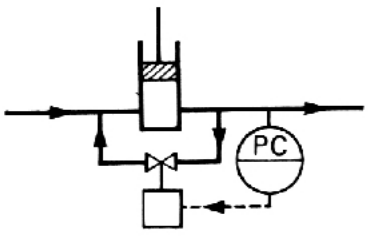
W celu zwiększenia wydajności otrzymywania chlorowodoru należy

A. obniżyć ciśnienie.
B. obniżyć temperaturę.
C. podwyższyć ciśnienie.
D. podwyższyć temperaturę.

Zadanie 15.

Na zamieszczonym schemacie przedstawiono układ regulacji

A. ciśnienia na odpływie pompy tłokowej.
B. ciśnienia na dopływie pompy tłokowej.
C. stężenia na dopływie pompy tłokowej.
D. stężenia na odpływie pomy tłokowej



Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 16.

Tabela. Wymagania dla wody zasilającej podane przez producenta kotła

Parametr	Zawiesiny [mg/dm^3]	Twardość ogólna [mmol/dm^3]	Twardość węglanowa [mmol/dm^3]	Zawartość oleju [mg/dm^3]
Wartość maksymalna	50	2,5	2,5	10

Woda zasilająca przeznaczona do kotła parowego powinna spełniać wymagania podane przez producenta kotła.

Analiza próbki wody wykazała następujące wartości badanych parametrów:

- zawartość zawiesin – 48 mg/dm^3
- twardość ogólna – 7,5 mmol/dm^3
- twardość węglanowa – 2,4 mmol/dm^3
- zawartość oleju – 10 mg/dm^3

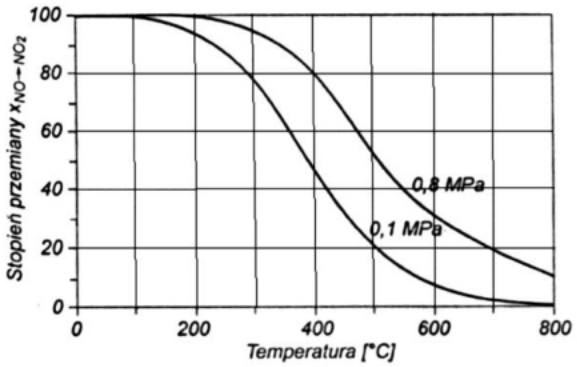
Analizując dane tabelaryczne wskaż kolejną operację technologiczną, która pozwoli uzyskać wymagane parametry dla wody zasilającej kocioł parowy.

A. Destylacja.
B. Koagulacja.
C. Napowietrzanie.
D. Zmiękczanie metodą fosforanową.

Zadanie 17.

Na podstawie zamieszczonego rysunku określ stopień przemiany NO do NO_2 w reakcji utleniania, jeżeli proces prowadzony jest w temperaturze 500 °C i pod ciśnieniem 0,1 MPa.

A. 10%
B. 20%
C. 30%
D. 50%



Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 18.

Tabela. Zależność temperatury wrzenia od stężenia procentowego substancji

Substancja	Temperatura [°C]					
	101	102	103	104	105	110
	Stężenie roztworu [%]					
KNO_3	13,19	23,66	32,23	39,20	45,10	65,34
NaCl	6,19	11,03	14,67	17,69	20,32	28,92
$NaNO_3$	8,26	15,61	21,87	27,53	32,43	49,87

W tabeli przedstawiono temperatury wrzenia roztworów wodnych wybranych substancji o różnych stężeniach pod ciśnieniem atmosferycznym. Roztwór azotanu(V) sodu o stężeniu 15,61% wrze w temperaturze 102 °C. Określ temperaturę wrzenia zatężanego roztworu, jeśli jego stężenie wzrośnie o 34,26%

A. 101 °C
B. 103 °C
C. 105 °C
D. 110 °C

Zadanie 19.

W magazynie produktów gotowych przechowywana jest saletra amonowa. Ze względu na jej właściwości chemiczne **nie może** być przechowywana

A. w suchych pomieszczeniach.
B. w wentylowanych pomieszczeniach.
C. na paletach wykonanych z drewna.
D. wraz z substancjami organicznymi.

Zadanie 20.

Na instalacji produkcyjnej gdzie występuje zagrożenie gazowym siarkowodorem jako środka ochrony osobistej należy użyć

A. okularów ochronnych.
B. ubrania kwasoodpornego.
C. fartucha nasączonego wodą.
D. maski przeciwgazowej z pochłaniaczem.

Zadanie 21.

Przy pracy z ciekłym azotem jako środków ochrony indywidualnej należy użyć

A. rękawic gumowych.
B. rękawic materiałowych.
C. rękawic z izolacją termiczną.
D. rękawic odpornych na działanie chemikaliów.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 22.

Z dziesięciu opakowań dużej partii materiału pobrano próbki, wymieszano je, uzyskując w ten sposób próbkę

A. ogólną.
B. średnią.
C. pierwotną.
D. analityczną.

Zadanie 23.

W przypadku badań chemicznych, obejmujących oznaczanie krzemionki, fluorków, litu, potasu, sodu, próbki pobiera się do naczyń

A. szklanych.
B. metalowych.
C. porcelanowych.
D. polietylenowych.

Zadanie 24.

Opakowania z 99% wodorotlenkiem sodu przechowywane w laboratorium powinny być opatrzone znakiem ostrzegawczym

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

1.

2.

3.

4.

Zadanie 25.

Woda królewska ze względu na silne właściwości utleniające stosowana jest do roztwarzania odpornych chemicznie metali. Jest to mieszanina stężonych kwasów:

A. solnego i azotowego(V) zmieszanych w stosunku objętościowym 1:3.
B. solnego i azotowego(V) zmieszanych w stosunku objętościowym 3:1.
C. siarkowego(VI) i azotowego(V) zmieszanych w stosunku objętościowym 1:3.
D. siarkowego(VI) i azotowego(V) zmieszanych w stosunku objętościowym 3:1.

Zadanie 26.

Próbką ogólną jest

A. próbka przygotowana ze średniej próbki laboratoryjnej.
B. część partii produktu pobrana jednorazowo z jednego miejsca produktu nieopakowanego lub z jednego miejsca opakowania jednostkowego.
C. część partii produktu złożona ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych z jednej partii produktu.
D. część produktu wydzielona z próbki do badań lub (jeśli nie zachodzi potrzeba jej przygotowania) ze średniej próbki laboratoryjnej, przeznaczonej w całości do jednego oznaczenia lub wykorzystana bezpośrednio do badania, obserwacji lub analizy.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 27.

Tabela. Zależność minimalnej masy próbki od wielkości ziarna

Wielkość ziarna próbki [mm]	< 1	1-10	11-50	> 50
Minimalna masa próbki pierwotnej [kg]	0,1	0,2	1,0	2,5

Na podstawie danych przedstawionych w tabeli minimalna masa próbki pierwotnej o granulacji materiału w zakresie 2÷8 mm wynosi

A. 100 g
B. 200 g
C. 1 000 g
D. 2 500 g

Zadanie 28.

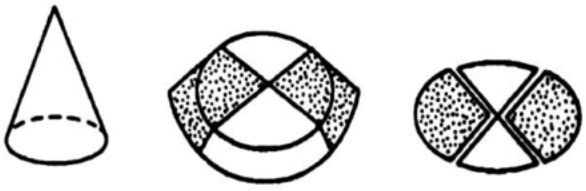
Utrwalenie próbki wody przed wykonaniem oznaczenia na zawartość azotu w formie amonowej wymaga jej

A. zakwaszenia.
B. zobojętnienia.
C. zalkalizowania.
D. zakwaszenia, a następnie zalkalizowania.

Zadanie 29.

Na rysunku pokazano technikę zmniejszania próbki ogólnej materiałów sypkich metodą

A. plackowania.
B. stożkowania.
C. ćwiartkowania.
D. przesypywania.



Faza1 *faza 2* *faza 3*

Zadanie 30.

Jony Mg^{2+} reagując z roztworem EDTA, tworzą charakterystyczne związki chelatowe. Ta właściwość wykorzystywana jest w ilościowym oznaczaniu magnezu metodą

A. argentometryczną.
B. chromatograficzną.
C. manganometryczną.
D. kompleksometryczną.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 31.

Tabela. Wartość temperatury topnienia i wrzeniadla wybranych związków

Wzór związku	Temperatura topnienia [°C]	Temperatura wrzenia [°C]
C_6H_6	5,5	80,0
C_2H_2	-80,7	-84,7
C_2H_4	-169,0	-103,7
C_2H_6	-182,8	-88,6

Oznaczenie temperatury wrzenia pewnego związku organicznego wykazało wartość 169,3 K. Na podstawie podanych w tabeli danych można wnioskować, że związkiem tym jest

A. etan.
B. eten.
C. etyn.
D. benzen.

Zadanie 32.

Stężenie molowe roztworu otrzymanego w kolbie miarowej o pojemności 500 cm^3 z odważki analitycznej zawierającej 0,5 mola substancji po uzupełnieniu wodą, wynosi

A. 0,10 mol/dm^3
B. 0,25 mol/dm^3
C. 0,50 mol/dm^3
D. 1,00 mol/dm^3

Zadanie 33.

Ile gramów roztworu o stężeniu 50% należy dodać do 200 g roztworu o stężeniu 10%, aby otrzymać roztwór o stężeniu 40%?

A. 100 g
B. 300 g
C. 600 g
D. 800 g

Zadanie 34.

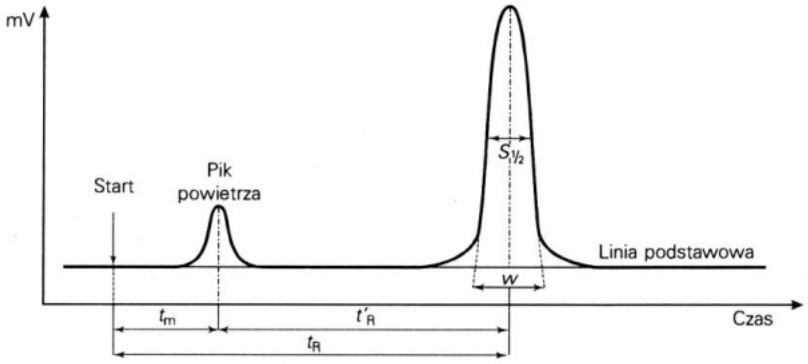
60 g roztworu kwasu octowego o stężeniu 10% rozcieńczono wodą destylowaną do objętości 250 cm^3. Stężenie molowe otrzymanego roztworu kwasu octowego wynosi

A. 0,2 mol/dm^3
B. 0,4 mol/dm^3
C. 0,6 mol/dm^3
D. 0,8 mol/dm^3

($M_{kwas\ octowy} = 60$ g/mol)

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 35.



Na rysunku przedstawiono typowy chromatogram, na którym symbolem t_R oznaczono

A. martwy czas retencji.
B. względny czas retencji.
C. czas retencji składnika oznaczanego.
D. czas trwania analizy chromatograficznej.

Zadanie 36.

Na ilustracji przedstawiono aparat do oznaczania temperatury

A. zapłonu.
B. topnienia.
C. mięknienia.
D. krystalizacji

Zadanie 37.

W celu sprawdzenia, czy alkohol etylowy nie zawiera śladowych ilości alkoholu metylowego, należy próbkę alkoholu poddać analizie

A. alkacymetrycznej.
B. kolorymetrycznej.
C. chromatograficznej.
D. kompleksometrycznej.

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie 38.

Tabela 1. Normowe wymagania (wybrane) dla oleju napędowego

Parametr	Jednostka	Zakres	
		minimum	maksimum
Liczba cetanowa	—	51,0	—
Gęstość w temperaturze 15°C	kg/m^3	820,0	845,0
Zawartość siarki	mg/kg	—	10,0
Zawartość manganu	mg/l	—	2,0
Temperatura zapłonu	°C	pow. 55,0	—
Lepkość w temperaturze 40ºC	mm^2/s	2,000	4,500

W tabeli 1. zamieszczono wybrane normowe wymagania jakościowe dla oleju napędowego.

Tabela 2. Analiza próbki oleju napędowego

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba cetanowa	—	51,0
Gęstość w temperaturze 15°C	kg/m^3	835,0
Zawartość siarki	mg/kg	8,0
Zawartość manganu	mg/l	1,5
Temperatura zapłonu	°C	55,0
Lepkość w temperaturze 40ºC	mm^2/s	2,900

Próbka oleju napędowego poddana analizie w laboratorium wykazała parametry określone w tabeli 2. Otrzymane wyniki pozwalają stwierdzić, że badana próbka

A. spełnia wymagania normowe.
B. nie spełnia wymagań normowych ze względu na zbyt niską zawartość manganu.
C. nie spełnia wymagań normowych ze względu na zbyt niską temperaturę zapłonu.
D. nie spełnia wymagań normowych ze względu na wysoką lepkość w temperaturze 40°C.

Zadanie 39.

W celu zapewnienia właściwej eksploatacji spektrofotometrów wyposażonych w fotokomórki należy

A. używać ich w pomieszczeniach klimatyzowanych.
B. chronić fotokomórki przed ekspozycją na działanie światła dziennego.
C. używać ich w pomieszczeniach klimatyzowanych i oświetlonych światłem sztucznym.
D. oznaczać w nich roztwory substancji z wykorzystaniem kuwet wykonanych ze szkła kwarcowego.

Zadanie 40.

Która z poniższych informacji musi być zawarta między innymi na opakowaniu próbki danej partii materiału przekazanej do analizy laboratoryjnej?

A. Masa próbki.
B. Wielkość partii.
C. Czas magazynowania.
D. Metoda poboru próbki.

Pobrano z arkusze24.pl