

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**
Oznaczenie kwalifikacji: **A.56**
Wersja arkusza: **X**

A.56-X-16.08

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZEŚĆ 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 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”:

<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.

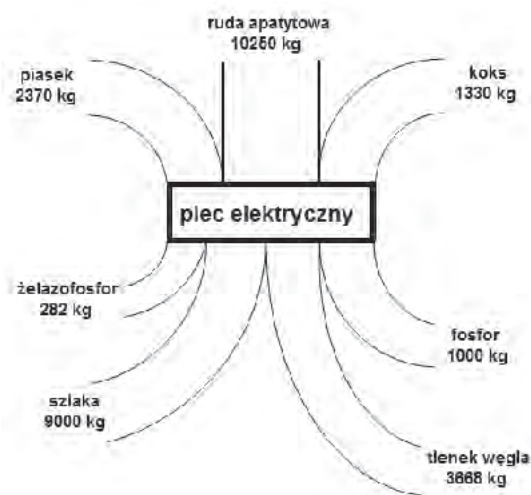
Który proces jest odpowiedni do rozdzielenia składników mieszanin ciekłych, wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury?

- A. Destylacja.
- B. Ekstrakcja.
- C. Rektyfikacja.
- D. Odparowanie.

Zadanie 2.

Ile wynosi masa przychodu w bilansie materiałowym pieca elektrycznego przy produkcji 1 tony fosforu?

- A. 3700 kg
- B. 10250 kg
- C. 13950 kg
- D. 27900 kg

**Zadanie 3.**

Uzdatnianie wody do celów konsumpcyjnych na początkowym etapie obejmuje zatrzymywanie zanieczyszczeń mechanicznych oraz usuwanie związków żelaza i glinu. Które urządzenia należy zastosować do przeprowadzenia tych procesów?

- A. Filtr żwirowy i odolejacz.
- B. Filtr żwirowy i koagulator.
- C. Filtr świecowy i odolejacz.
- D. Filtr świecowy i koagulator.

Zadanie 4.

Które substancje stosuje się jako czynniki chłodzące w chłodnicach nitratorów?

- A. Stopione sole.
- B. Oleje mineralne.
- C. Wodę lub solankę.
- D. Suchy lód lub freon.

Zadanie 5.

Nitrowanie związków organicznych jest procesem wymagającym zapewnienia

- A. dokładnej kontroli temperatury, wysokoobrotowego mieszadła, wydajnego systemu chłodzącego, precyzyjnych dozatorów.
- B. dokładnej kontroli ciśnienia, bełkotek mieszających, wydajnego systemu grzewczego, precyzyjnych zaworów.
- C. automatycznego pomiaru temperatury, dokładnych manometrów, mieszadła wolnoobrotowego, regulacji natężenia dopływu mieszaniny nitrującej.
- D. dokładnej kontroli temperatury, mieszadła wolnoobrotowego, wydajnego systemu grzewczego, układu pomiaru gęstości produktu.

Zadanie 6.

Do szybowego pieca wapiennego ładuje się w ciągu godziny 4 tony kamienia wapiennego zawierającego 95% CaCO_3 , 2% MgCO_3 , 2% H_2O i 1% SiO_2 . Oblicz ilość otrzymanego CO_2 zakładając całkowity rozkład surowca w warunkach prowadzenia procesu.

- A. 420 kg/h
- B. 1672 kg/h
- C. 1714 kg/h
- D. 1760 kg/h

$$M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol}; \quad M_{\text{Mg}} = 24 \text{ g/mol}; \quad M_{\text{Si}} = 28 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}; \quad M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$$

Zadanie 7.

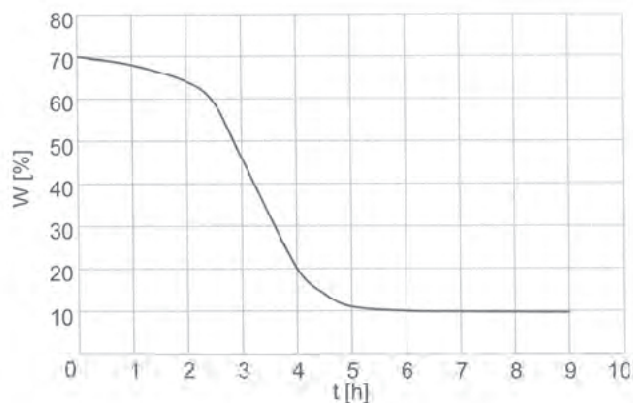
Które urządzenie zapewnia prawidłowy odbiór superfosfatu z komory produkcyjnej?

- A. Zgarniak.
- B. Podnośnik.
- C. Przenośnik taśmowy.
- D. Podajnik pneumatyczny.

Zadanie 8.

Po jakim czasie trwania procesu suszenia wilgotność (W) materiału zawierającego początkowo 70% wody spadnie o połowę?

- A. Po około 2 godzinach.
- B. Po około 3 godzinach.
- C. Po około 3,5 godziny.
- D. Po około 5,5 godziny.

**Zadanie 9.**

Którą metodę należy zastosować podczas kontroli jakości zsyntetyzowanego metanolu pobranego do analizy z instalacji za wieżą destylacyjną?

- A. Spektrometrię masową.
- B. Chromatografię cieczową.
- C. Polarografię stałoprądową.
- D. Miareczkowanie amperometryczne.

Zadanie 10.

Ciepło odzyskiwane z instalacji w silnie egzotermicznym procesie otrzymywania tlenu etylenu, zgodnie z zasadami racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi, należy

- A. wykorzystać do chłodzenia etenu (etylenu) i powietrza.
- B. odprowadzić w postaci pary wodnej do atmosfery.
- C. wykorzystać w instalacji wytwarzającej glikol etylenowy.
- D. odprowadzić w postaci pary wodnej do osiedlowej sieci grzewczej.

Zadanie 11.

Który z zamieszczonych na rysunkach zbiorników należy zastosować do magazynowania cieczy nielotnych w ilości 20 tys. m³ pod zwiększonym ciśnieniem?



A.



B.



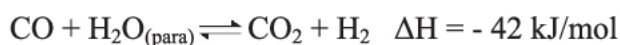
C.



D.

Zadanie 12.

Katalityczna konwersja tlenku węgla z parą wodną przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



W jakich warunkach należy prowadzić proces, aby uzyskać przesunięcie stanu równowagi reakcji w kierunku produktów?

- A. W możliwie wysokiej temperaturze.
- B. W możliwie niskiej temperaturze.
- C. Pod zmniejszonym ciśnieniem.
- D. Pod zwiększonym ciśnieniem.

Zadanie 13.

Które parametry należy uwzględnić, sporządzając bilans energetyczny aparatu wyparnego, w którym przeprowadzany jest proces zateżniania?

- A. Ciepło doprowadzane z roztworem zateżnianym i parą grzejną, ciepło odprowadzane z roztworem zateżnionym, oparami i kondensatem pary grzejszej oraz straty ciepła do otoczenia.
- B. Ciepło doprowadzane z roztworem zateżnianym i kondensatem pary grzejszej, ciepło odprowadzane z parą grzejną i jej oparami oraz ciepło pobrane z otoczenia.
- C. Ciepło doprowadzane z parą grzejną i jej kondensatem, ciepło odprowadzane z roztworem zateżnionym oraz odprowadzone do otoczenia.
- D. Ciepło doprowadzane z roztworem zateżnionym i parą grzejną, ciepło odprowadzane z roztworem zateżnianym i kondensatem oraz ciepło pobrane z otoczenia.

Zadanie 14.

Które czynności należy wykonać w celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego?

- A. Pozostawić wszystkie nieużywane urządzenia na biegu jałowym, używać odzież ognioodporną, stosować czujniki dymu.
- B. Wyzerować wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym, rozstawić pojemniki z węglem aktywnym, wyznaczyć drogi ewakuacji.
- C. Odłączyć wszystkie nieużywane urządzenia z sieci elektrycznej, rozstawić pojemniki z kocami azbestowymi, okresowo uruchamiać kurtyny wodne.
- D. Uziemić wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym, umieścić gaśnice w oznakowanych miejscach, rozstawić pojemniki z piaskiem.

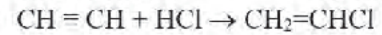
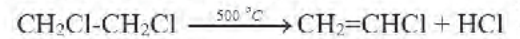
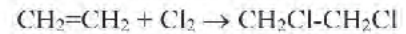
Zadanie 15.

Surowcami w procesie otrzymywania chloroetenu (chlorku winylu) są

- A. eten (etylen), etyn (acetylen), chlor.
- B. eten (etylen), etyn (acetylen), chlorowódor.
- C. etyn (acetylen), 1,2-dichloroetan, chlor.
- D. etyn (acetylen), 1,2-dichloroetan, chlorowódor.

Otrzymywanie chlorku winylu

Jedną z metod wytwarzania chlorku winylu opiera się na następujących reakcjach:

**Zadanie 16.**

Wielkości których parametrów powinna odnotowywać obsługa wapiennego pieca szybowego w dokumentacji przebiegu nadzorowanego procesu?

- A. Temperatury odbieranego wapna, granulacji podawanego koksu.
- B. Temperatury procesu wypalania, ciśnienia gazu wydmuchowego.
- C. Temperatury podawanych surowców, ciśnienia gazu wydmuchowego.
- D. Temperatury odbieranego gazu wydmuchowego, granulacji podawanego wapienia.

Zadanie 17.

Synteza metanolu przebiega w temperaturze 620÷660 K oraz pod ciśnieniem 10÷30 MPa. Który pomiar parametrów procesowych wskazuje na prawidłowy przebieg monitorowanego procesu?

Pomiar	Temperatura [°C]	Ciśnienie [kPa]
A.	930	$20 \cdot 10^2$
B.	930	$25 \cdot 10^3$
C.	370	$15 \cdot 10^3$
D.	370	$17 \cdot 10^{-3}$

Zadanie 18.

Mazut przepompowywany do kolumny próżniowej powinien mieć temperaturę 400÷415°C. Badanie kontrolne tego parametru wykazało temperaturę 380°C. Jak należy postąpić, aby przepompowywany mazut spełniał założenia technologiczne?

- A. Zwiększyć natężenie przepływu czynnika grzewczego przy jednoczesnym obniżeniu jego temperatury.
- B. Zwiększyć natężenie przepływu czynnika grzewczego przy jednoczesnym podniesieniu jego temperatury.
- C. Zmniejszyć natężenie przepływu czynnika grzewczego przy jednoczesnym obniżeniu jego temperatury.
- D. Zmniejszyć natężenie przepływu czynnika grzewczego przy jednoczesnym utrzymaniu jego temperatury.

Zadanie 19.

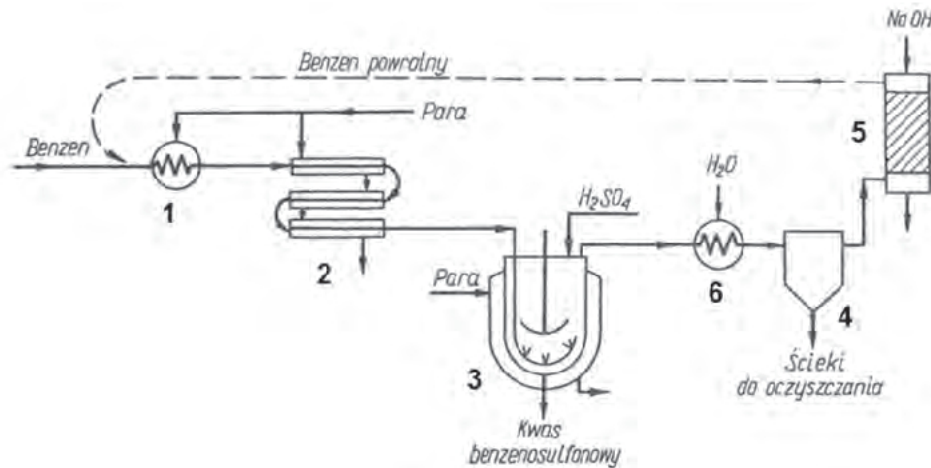
Który wskaźnik należy zastosować przy alkalimetrycznym oznaczaniu kwasu octowego?

- A. Lakmus.
- B. Fenolofaleinę.
- C. Fiolet metylowy.
- D. Czerwień Kongo.

Zadanie 20.

Stanowiska dla obsługi pracującej pod ciśnieniem atmosferycznym wyparki Roberta należy tak usytuować względem aparatu, aby operator miał w zasięgu wzroku

- A. wziernik, poziom skroplin w garnku kondensacyjnym, miernik temperatury oparów.
- B. miernik natężenia przepływu substancji zateżanej, miernik ciśnienia wewnątrz aparatu.
- C. mierniki natężenia przepływów substancji zateżonej, czynnika grzewczego i kondensatu pary.
- D. wziernik, mierniki temperatury wewnątrz aparatu i na doprowadzeniu czynnika grzewczego.

Zadanie 21.

W celu zapewnienia prawidłowego działania instalacji do sulfonowania benzenu należy przede wszystkim zapewnić obsługę kontrolującą aparaty oznaczone cyframi

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

Zadanie 22.

W celu oceny stopnia przereagowania substratów w procesie sulfonowania metodą azeotropową, próbki do badań laboratoryjnych należy pobierać w trakcie trwania procesu za pomocą

- A. aspiratora podciśnieniowego.
- B. kurka probierczego.
- C. sondy spiralnej.
- D. pipety gazowej.

Zadanie 23.

Analiza mocznika kierowanego do pakowania wykazała zawartość biuretu powyżej normy. Które działania należy podjąć, aby zakład opuszczał produkt zgodny z normą?

- A. Zwiększyć kontrolę ciśnienia syntezy mocznika oraz ciśnienia obróbki końcowej produktu, tj. odparowania i granulacji.
- B. Zwiększyć kontrolę temperatury syntezy mocznika oraz temperatury obróbki końcowej produktu, tj. odparowania i granulacji.
- C. Stale monitorować skład gazów syntezowych oraz czas trwania procesu granulacji.
- D. Regulować stopień napełnienia reaktora oraz czas trwania procesu odparowania.

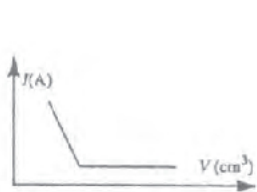
Zadanie 24.

W jaki sposób powinno odbywać się pobieranie próbek materiałów sypkich z opakowań jednostkowych?

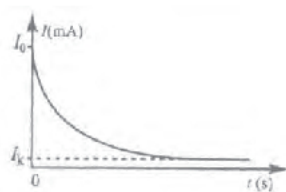
- Próbki należy pobierać w jednym, losowo wybranym miejscu w pobliżu dna opakowania, za pomocą zgłębnika.
- Próbki należy pobierać w jednym, losowo wybranym miejscu w pobliżu środka opakowania, za pomocą wbijaka.
- Próbki należy pobierać w kilku miejscach przekroju opakowania, z całej jego wysokości, za pomocą zgłębnika.
- Próbki należy pobierać w kilku miejscach przekroju opakowania, z jego powierzchni, za pomocą wbijaka.

Zadanie 25.

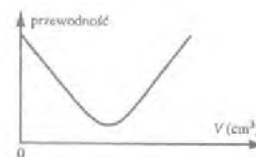
Z którego wykresu zostanie odczytany punkt końcowy miareczkowania konduktometrycznego mocnego kwasu mocną zasadą?



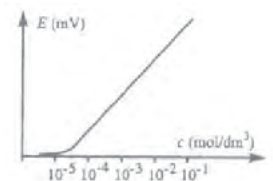
A.



B.



C.



D.

Zadanie 26.

Próbkę ścieków przeznaczoną do oznaczenia nielotnych substancji w nich rozpuszczonych, bezpośrednio po pobraniu należy

- schłodzić do temperatury $2 \div 5^\circ\text{C}$ i naświetlić lampą UV.
- ogrzać do temperatury $30 \div 35^\circ\text{C}$ i nie narażać na wstrząsy.
- zneutralizować za pomocą niewielkiej ilości odczynników chemicznych.
- przesączyć przez przemyty sącdek bibułowy o odpowiedniej twardości.

Zadanie 27.

Którą metodę należy zastosować do szybkiego oznaczenia zawartości siarczanów(VI) w wodzie?

- Wagową.
- Jodometryczną.
- Turbidymetryczną.
- Kompleksometryczną.

Zadanie 28.

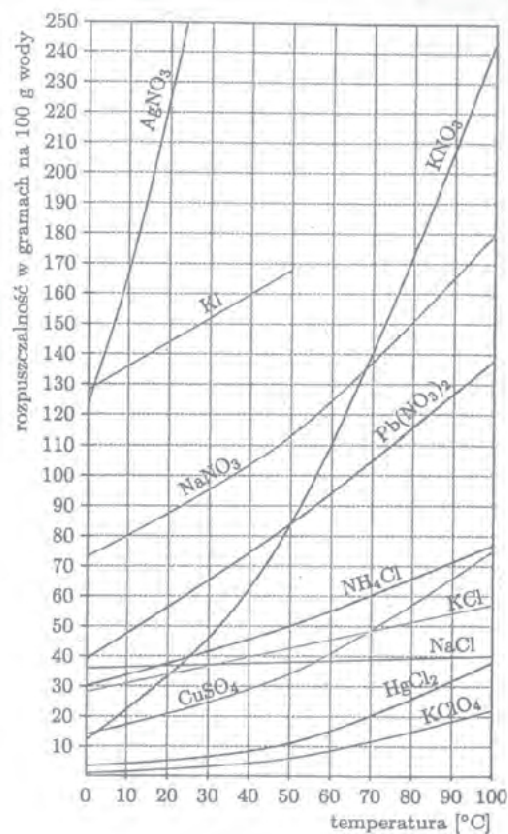
W trakcie oznaczania stężenia roztworu sacharozy metodą refraktometryczną dokonywany jest pomiar

- kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła po przejściu przez roztwór.
- współczynnika załamania promienia światła o danej długości fali.
- natężenia światła przechodzącego przez roztwór.
- natężenia światła rozproszonego przez roztwór.

Zadanie 29.

Na wykresie przedstawiono zależność rozpuszczalności wybranych ciał stałych w wodzie od temperatury. Ile gramów azotanu(V) potasu należy rozpuścić w 250 g wody, aby w temperaturze 25°C otrzymać roztwór nasycony?

- A. 40 g
- B. 90 g
- C. 100 g
- D. 225 g

**Zadanie 30.**

W jaki sposób należy oczyścić próbkę gazów pobranych z elektrociepłowni przed skierowaniem jej do analizy chemicznej?

- A. Przepuścić przez aparat aspiracyjny.
- B. Przedmuchać przez zestaw z chłodnicą zwrotną.
- C. Przedmuchać przez U-rurkę z zewnętrznym ogrzewaniem.
- D. Przepuścić przez U-rurkę wypełnioną suchą substancją absorbującą.

Zadanie 31.

Wykonano pomiar gęstości wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI). Jakie stężenie ma roztwór poddany badaniu, jeżeli jego gęstość w temperaturze 20°C wynosi 1,8312 g/cm³?

Wodne roztwory H ₂ SO ₄										
% H ₂ SO ₄ (m/m)	80	85	90	91	92	93	94	95	96	97
g H ₂ SO ₄ w 100 ml roztworu	138,2	151,2	163,3	165,6	167,8	170,0	172,1	174,2	176,2	178,1
Gęstość (20°C) [g/cm ³]	1,7272	1,7786	1,8144	1,8195	1,8240	1,8279	1,8312	1,8337	1,8355	1,8364

- A. 80% (m/m)
- B. 91% (m/m)
- C. 94% (m/m)
- D. 97% (m/m)

Zadanie 32.

W jaki sposób należy przygotować próbkę rudy żelaza do miareczkowej analizy manganometrycznej?

- Odważoną próbkę przesiał przez zestaw sit i nadziarno roztworzyć w HCl.
- Odważoną próbkę dokładnie sproszkować przez roztarcie i roztworzyć w HCl.
- Odważoną próbkę przesiał przez zestaw sit i podziarno rozpuścić na gorąco w wodzie.
- Odważoną próbkę dokładnie sproszkować przez roztarcie i rozpuścić na gorąco w wodzie.

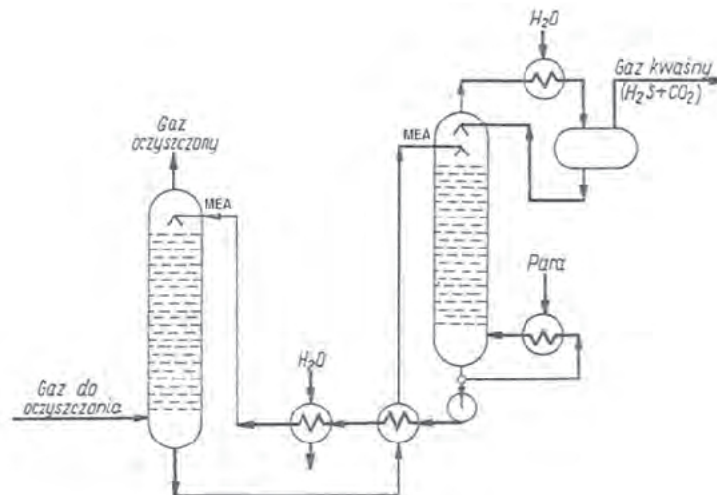
Zadanie 33.

Jakie warunki muszą być spełnione, aby można było zastosować analizę wagową do badania substancji znajdującej się w roztworze?

- Analizowana substancja tworzy ze specyficznym reagentem praktycznie nierozpuszczalny osad o stałym, określonym składzie chemicznym oraz postaci umożliwiającej szybkie i łatwe odsączenie i przemycie.
- Analizowana substancja tworzy ze specyficznym reagentem praktycznie nierozpuszczalny osad o małej masie cząsteczkowej, w postaci żelu, na powierzchni którego nie osadzają się współstrącone zanieczyszczenia.
- Analizowana substancja tworzy ze specyficznym reagentem drobnokrystaliczny osad o wyraźnym, niezmiennym w trakcie przemywania zabarwieniu, na powierzchni którego nie adsorbują się inne składniki roztworu.
- Analizowana substancja tworzy ze specyficznym reagentem trudno rozpuszczalny osad o dużej masie cząsteczkowej dopiero po podgrzaniu, a nadmiar odczynnika strącającego zwiększa rozpuszczalność osadu.

Zadanie 34.

Rysunek przedstawia schemat instalacji oczyszczania gazów z H_2S i CO_2 przez absorpcję w wodnym roztworze monoetanoloaminy (MEA). O czym, między innymi, świadczy realizowany w ten sposób obieg MEA między absorberem a desorberem?



- O prawidłowej regeneracji siarkowodoru.
- O prawidłowej regeneracji tlenku węgla(IV).
- O racjonalnej gospodarce gazami odlotowymi.
- O racjonalnej gospodarce czynnikami energetycznymi.

Zadanie 35.

Ile gramów $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ należy odważyć w celu sporządzenia 500 cm^3 0,2 molowego roztworu Na_2CO_3 ?

- A. 10,6 g
- B. 21,2 g
- C. 28,6 g
- D. 57,2 g

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 286 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol}$$

Zadanie 36.

Ocena jakości olejów silnikowych obejmuje pomiar lepkości kinematycznej. Którym aparatem należy go wykonać?

- A. Rotametrem.
- B. Ebulliometrem.
- C. Aparatem Orsata.
- D. Aparatem Englera.

Zadanie 37.

Karbid (węgiel wapnia) produkuje się z koksu zawierającego mało popiołu i z wapna palonego zawierającego co najmniej 97% CaO, mniej niż 1% MgO oraz śladowe ilości fosforu, siarki i arsenu. Wyniki analizy różnych partii wapna palonego przedstawiono w tabeli. Która partia surowca nadaje się do produkcji bez wstępnego oczyszczania?

Partia	Zawartość składników wapna palonego w % wagowych			
	CaO	MgO	Fosfor i arsen	Siarka
A.	97,3	1,01	0,21	0,01
B.	98,2	0,89	0,02	0,005
C.	95,7	1,2	0,09	0,21
D.	93,8	0,91	0,56	0,09

Zadanie 38.

Przygotowanie do analizy próbki roztworu o niewielkim stężeniu oznaczanej substancji może polegać na

- A. ekstrakcji za pomocą rozpuszczalnika.
- B. konserwacji w niskiej temperaturze.
- C. homogenizacji.
- D. filtracji.

Zadanie 39.

Ile cm^3 roztworu NaOH o stężeniu $0,2 \text{ mol/dm}^3$ sporządzonego w kolbie miarowej o pojemności 1 dm^3 należy pobrać pipetą i przelać do kolby miarowej o pojemności 50 cm^3 , aby po uzupełnieniu wodą do kreski otrzymać roztwór NaOH o stężeniu $0,02 \text{ mol/dm}^3$?

- A. $2,5 \text{ cm}^3$
- B. 5 cm^3
- C. 10 cm^3
- D. 20 cm^3

Zadanie 40.

Przeprowadzenie analizy ilościowej z zastosowaniem większości metod instrumentalnych wymaga kalibracji przed rozpoczęciem wykonywania pomiarów. Polega ona między innymi na

- A. dodaniu ściśle określonej ilości roztworu buforowego do badanego roztworu w celu zapewnienia stabilizacji pH.
- B. dodaniu ściśle określonej ilości soli kompleksotwórczej do badanego roztworu w celu zapewnienia stabilności badanej substancji.
- C. wykonaniu krzywej wzorcowej na podstawie pomiarów mierzonego parametru dla serii próbek badanego roztworu o określonym stężeniu.
- D. wykonaniu krzywej wzorcowej na podstawie pomiarów mierzonego parametru dla serii roztworów różnych substancji o jednakowym, ściśle określonym stężeniu.