

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

A.56-X-19.06
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZĘŚĆ PISEMNA

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 kratek 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.

Produkcja nitrobenzenu jest procesem egzoenergetycznym, co oznacza, że w trakcie procesu

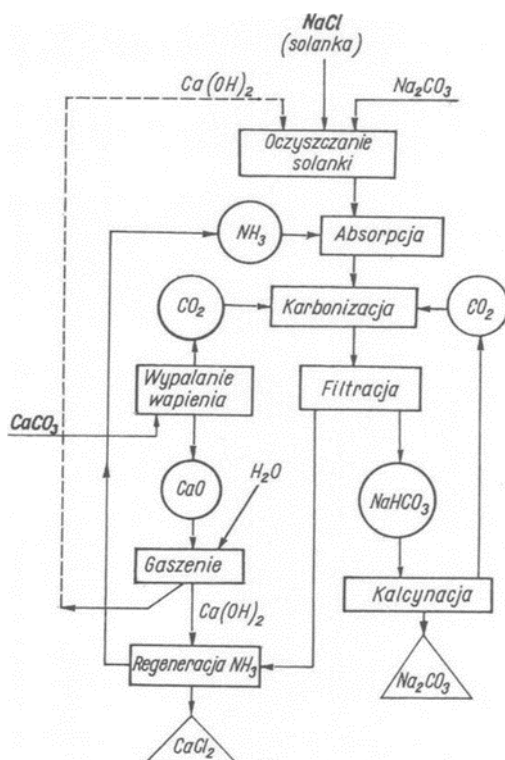
- A. wydziela się ciepło.
- B. pochłaniane jest ciepło.
- C. nie następuje wymiana ciepła z otoczeniem.
- D. reagenty oziębiają się poprzez promieniowanie radiacyjne.

Zadanie 2.

Tlenek etylenu produkowany jest metodą bezpośredniego kontaktowego utleniania etenu (etylenu) z udziałem katalizatora srebrowego, co oznacza szczególną dbałość o czystość podawanych surowców – powietrza i etenu (etylenu). Surowce te **nie mogą** zawierać

- A. metanolu i związków azotu.
- B. metanu i związków krzemu.
- C. acetylenu i związków siarki.
- D. aldehydów i związków magnezu.

Zadanie 3.



Od których operacji technologicznych należy rozpocząć proces produkcji sody kalcynowanej metodą Solvaya zgodnie z zamieszczonym schematem ideowym?

- A. Od wypalania wapieni i gaszenia wapna.
- B. Od regeneracji amoniaku i filtracji szlamów.
- C. Od wypalania wapieni i absorpcji amoniaku w solance.
- D. Od oczyszczania solanki i karbonizacji solanki amoniakalnej.

Zadanie 4.

Proces prażenia wodorowęglanu sodu, wstępnie ogrzanego do temperatury procesu, wymaga dostarczenia 804 kJ ciepła na każdy kilogram NaHCO_3 . Ile ciepła należy wyprodukować, aby wyprażyć 3 tony wodorowęglanu, jeżeli łączne straty ciepła wynoszą 20%?

- A. 2412 kJ
- B. 3015 kJ
- C. 2412000 kJ
- D. 3015000 kJ

Zadanie 5.

Do szybowego pieca wapiennego wprowadzana jest mieszanina wapienia i koksu, a produktami zachodzącego tam procesu są wapno palone i dwutlenek węgla. Piec ten musi być wyposażony w

- A. ssawę i sito wibracyjne.
- B. pompę i dozownik cieczy.
- C. sprężarkę i dozownik separacyjny.
- D. dmuchawę i karuzelę wyładowniczą.

Zadanie 6.

Która metoda wyznaczania gęstości cieczy opiera się na pomiarze masy cieczy o ściśle określonej objętości oraz pomiarze temperatury?

- A. Areometryczna.
- B. Hydrostatyczna.
- C. Wolumetryczna.
- D. Piknometryczna.

Zadanie 7.

Reformowanie benzyn – wpływ wybranych parametrów procesu na jego przebieg

- Temperatura – zbyt wysoka temperatura (powyżej 520 °C) intensyfikuje hydrokraking (główną reakcję „koksotwórczą”).
- Ciśnienie – wzrost ciśnienia powoduje szybszą cyrkulację wodoru i spadek wydajności reakcji aromatyzacji. Ciśnienie 3÷3,5 MPa jest optymalnym dla prowadzenia procesu.
- Stosunek wodoru (gazu cyrkulacyjnego) do węglowodorów – jego zmniejszenie powoduje ograniczenie rozkładu koksu.
- Natężenie dopływu surowca – jego spadek powoduje zwiększenie intensywności hydrokrakingu.

Podczas prowadzenia procesu katalitycznego reformowania benzyn zaobserwowano nadmierne osadzanie się koksu na katalizatorze. W jaki sposób można ograniczyć to zjawisko?

- A. Podwyższyć temperaturę prowadzenia procesu.
- B. Utrzymywać możliwie wysokie ciśnienie procesu.
- C. Zmniejszyć objętościowe natężenie dopływu surowca do reaktora.
- D. Zmniejszyć objętościowe natężenie dopływu gazu cyrkulacyjnego.

Zadanie 8.

Zawartość żelaza w magnetycie wynosi 70% masowych. Ile kilogramów żelaza można teoretycznie otrzymać z 500 kg rudy magnetytowej zawierającej magnetyt i 20% masowych zanieczyszczeń?

- A. 100 kg
- B. 140 kg
- C. 280 kg
- D. 400 kg

Zadanie 9.

Przed skierowaniem nowej partii fosforytów do przerobu na superfosfat należy przede wszystkim oznaczyć w niej zawartość

- A. wody oraz określić granulację materiału.
- B. fosforu oraz określić stopień rozdrobnienia materiału.
- C. siarki i arsenu oraz określić stopień napowietrzenia materiału.
- D. krzemionki i substancji bitumicznych oraz określić barwę materiału.

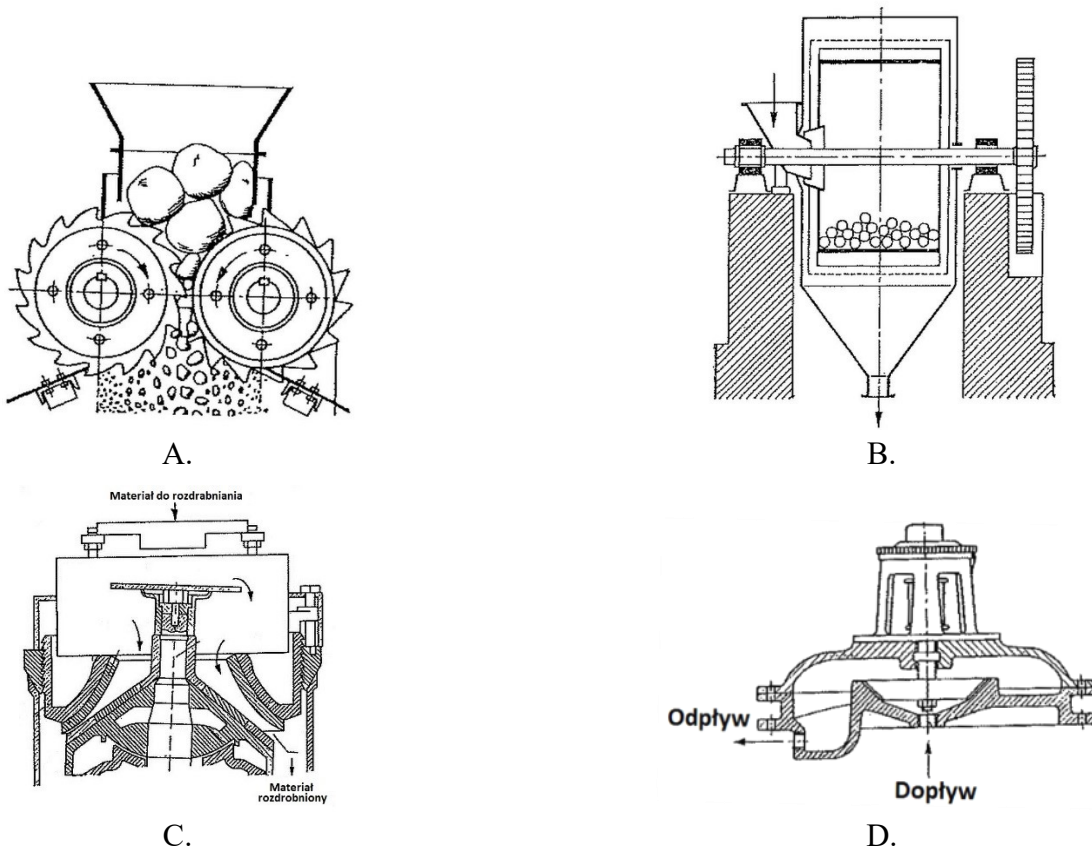
Zadanie 10.

Titrantry stosowane w klasycznej analizie miareczkowej powinny podlegać kalibracji z częstotliwością zależną od ich natury chemicznej i stabilności. Służą do tego

- A. roztwory fixanali.
- B. wzorce pierwotne.
- C. wzorce kolorymetryczne.
- D. roztwory substancji czystych (cz.).

Zadanie 11.

Które urządzenie należy zastosować, aby w prawidłowy sposób przygotować surowiec fosforowy do produkcji superfosfatu?



Zadanie 12.

Ciepło spalania obliczane jest w oparciu o pomiary wykonywane za pomocą kalorymetru. Podstawą wyliczeń jest sporządzenie bilansu cieplnego procesu całkowitego spalania próbki paliwa w bombie kalorymetrycznej zanurzonej w wodzie. Które wielkości należy zmierzyć?

- A. Masę próbki paliwa, przyrost temperatury wody w kalorymetrze.
- B. Masę wody w kalorymetrze oraz różnicę masy bomby kalorymetrycznej.
- C. Masę wody w kalorymetrze oraz przyrost temperatury bomby kalorymetrycznej.
- D. Masę próbki paliwa, różnicę ciśnienia gazów wewnątrz bomby kalorymetrycznej.

Zadanie 13.

Proces produkcji kwasu azotowego(V) metodą kombinowaną polega na prowadzeniu procesu utleniania amoniaku pod ciśnieniem 0,4 MPa i absorpcji tlenku azotu(IV) pod ciśnieniem 0,8 MPa. W celu przeciwdziałania spadkom tych parametrów należy dokonywać pomiarów ciśnienia

- A. tylko w reaktorze utleniania i regulować parametr, zwiększając temperaturę podawanego amoniaku.
- B. tylko w węźle absorpcyjnym i regulować parametr, zmniejszając natężenie przepływu wody chłodzącej.
- C. dla obydwu procesów i w razie odstępstw od wartości nominalnych przeprowadzić regulację, dostarczając powietrze ze sprężarek.
- D. dla obydwu procesów i w razie odstępstw od wartości nominalnych przeprowadzić regulację, zmniejszając natężenie przepływu gazów nitrozowych.

Zadanie 14.

Należy przygotować 600 g roztworu NH_4Cl o stężeniu 15% mając do dyspozycji roztwory tej soli o stężeniach 10% i 25%. W jakich ilościach należy zmieszać ze sobą oba roztwory?

- A. 150 g roztworu o stężeniu 10% i 450 g roztworu o stężeniu 25%
- B. 200 g roztworu o stężeniu 10% i 400 g roztworu o stężeniu 25%
- C. 400 g roztworu o stężeniu 10% i 200 g roztworu o stężeniu 25%
- D. 450 g roztworu o stężeniu 10% i 150 g roztworu o stężeniu 25%

Zadanie 15.

Którą elektrodę należy zastosować do oznaczania zawartości cyjanków w ściekach metodą potencjometryczną?

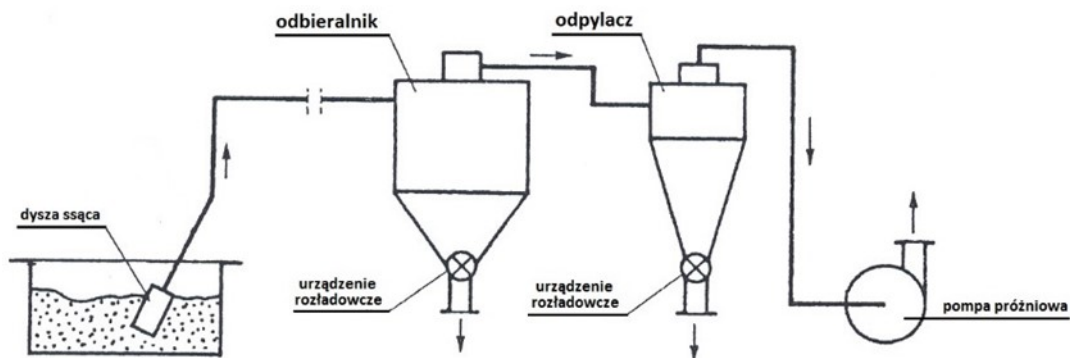
- A. Szklaną.
- B. Kalomelową.
- C. Membranową.
- D. Chlorosrebrową.

Zadanie 16.

Które informacje powinny między innymi znaleźć się w formularzu raportowym, który kierownik laboratorium wykorzystuje do ewidencjonowania wszystkich próbek otrzymanych do analizy?

- A. Wielkość partii, sposób pobrania i masa próbki.
- B. Godzina otrzymania próbki, masa i stan skupienia próbki.
- C. Sposób pobrania próbki, imię i nazwisko osoby zlecającej badanie.
- D. Data otrzymania próbki, imię i nazwisko osoby dostarczającej próbkę.

Zadanie 17.



Ilu minimalnie pracowników należy skierować do obsługi przenośnika pneumatycznego ssącego, transportującego materiał na odległość 80 m, aby zapewnić ciągłą pracę instalacji?

- A. 1 pracownika.
- B. 2 pracowników.
- C. 3 pracowników.
- D. 4 pracowników.

Zadanie 18.

Na czym może polegać przygotowanie próbki analitów organicznych do badań laboratoryjnych?

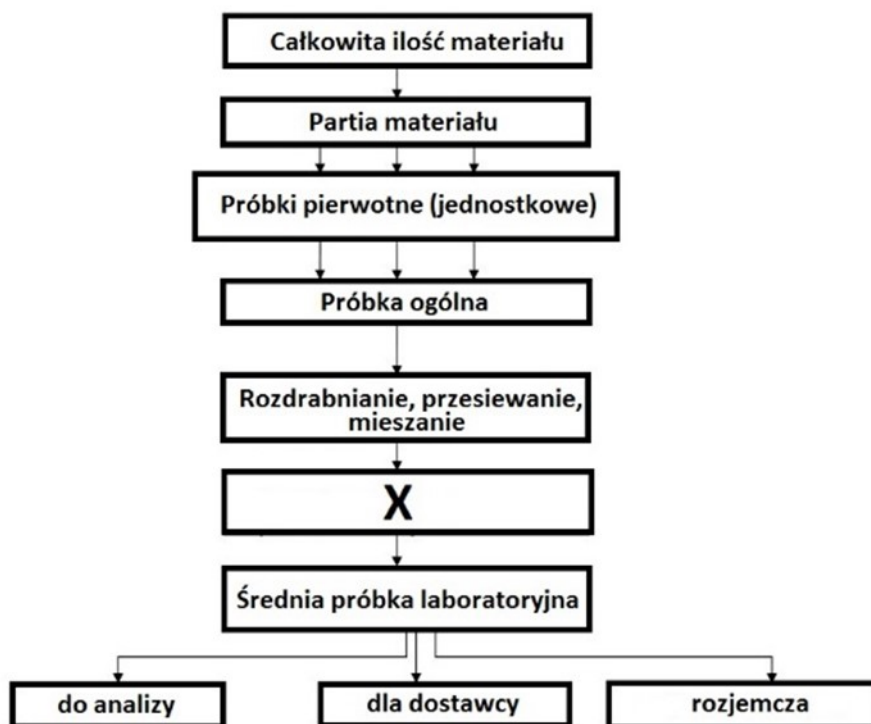
- A. Na jej stopieniu.
- B. Na jej wyprażeniu.
- C. Na przeprowadzeniu procesu ekstrakcji.
- D. Na przeprowadzeniu procesu roztwarzania w kwasach.

Zadanie 19.

Która substancja może stanowić wypełnienie rurki sorpcyjnej wykorzystywanej do pobierania próbek gazów metodą aspiracyjną do badań laboratoryjnych?

- A. Węgiel aktywny.
- B. Alkohol etylowy.
- C. Kwas mrówkowy.
- D. Gips drobnoziarnisty.

Zadanie 20.



Którą operację należy wpisać w miejsce X na schemacie przygotowania próbki pobranego materiału stałego do badań analitycznych?

- A. Wyprażanie do stałej masy.
- B. Zmniejszanie masy przez ćwiartkowanie.
- C. Odważenie potrzebnej ilości na wadze laboratoryjnej.
- D. Oczyszczenie z domieszek przeszkadzających w oznaczeniach.

Zadanie 21.

Które operacje technologiczne powinny kolejno znaleźć się w harmonogramie prac związanych z uruchomieniem okresowego procesu produkcji aniliny przez redukcję nitrobenzenu w środowisku kwaśnym?

- A. Napełnienie reduktora kwasem solnym i wodą, dodanie całości opiłków żelaza, dodanie pierwszej porcji nitrobenzenu i ogrzanie mieszaniny do wrzenia.
- B. Napełnienie reduktora nitrobenzenem i wodą, dodanie całości opiłków żelaza, dodanie pierwszej porcji kwasu solnego i ogrzanie mieszaniny do wrzenia.
- C. Napełnienie reduktora nitrobenzenem i wodą, dodanie niewielkiej części opiłków żelaza, ogrzanie mieszaniny do wrzenia, dodanie pierwszej porcji kwasu solnego i wyłączenie ogrzewania.
- D. Napełnienie reduktora kwasem solnym i wodą, dodanie niewielkiej części opiłków żelaza, ogrzanie mieszaniny do wrzenia, dodanie pierwszej porcji nitrobenzenu i wyłączenie ogrzewania.

Zadanie 22.

Który opis charakteryzuje proces spalania siarki w piecu wtryskowym?

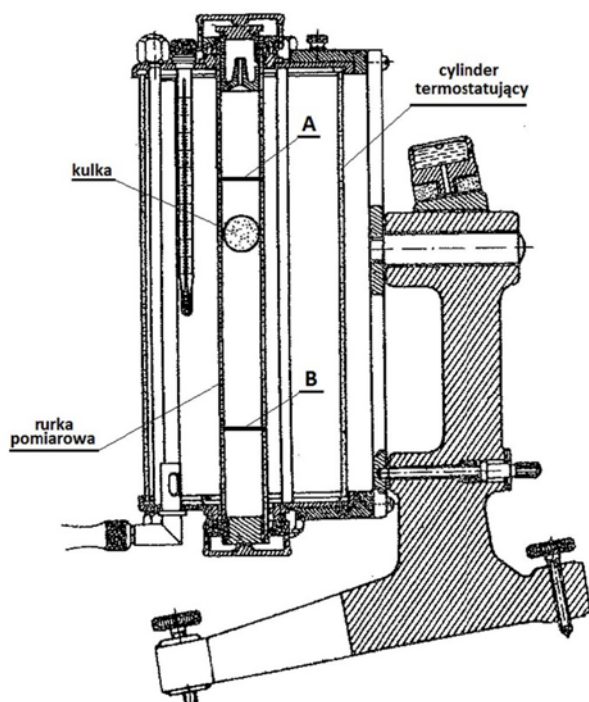
- A. Proces przebiega wybuchowo.
- B. Proces należy do niskotemperaturowych.
- C. Proces przebiega w obecności katalizatora.
- D. Proces przebiega bez zmiany objętości gazów.

Zadanie 23.

Solanka stosowana w procesie produkcji sody metodą Solvaya powinna być pozbawiona jonów

- A. fluoru i boru.
- B. żelaza i glinu.
- C. fosforu i krzemu.
- D. wapnia i magnezu.

Zadanie 24.



Na czym polega pomiar lepkości cieczy za pomocą lepkościomierza przedstawionego na ilustracji?

- A. Na kilkukrotnym zmierzeniu czasu opadania dobranej kulki między kreskami A i B w rurce pomiarowej wypełnionej badaną cieczą w stałej temperaturze i przyjęciu do obliczeń wyniku średniego.
- B. Na zmierzeniu czasu opadania kilku różnych kulek między kreskami A i B w rurce pomiarowej wypełnionej badaną cieczą w stałej temperaturze i przyjęciu do obliczeń wyniku średniego.
- C. Na zmierzeniu czasu opadania dobranej kulki między kreskami A i B w rurce pomiarowej wypełnionej badaną cieczą w kilku różnych temperaturach i przyjęciu do obliczeń wyniku średniego.
- D. Na zmierzeniu czasu opadania różnych kulek między kreskami A i B w rurce pomiarowej wypełnionej badaną cieczą w konkretnej, przypisanej do każdej kulki innej temperaturze i przyjęciu do obliczeń wyniku średniego.

Zadanie 25.

Stały NaOH otrzymuje się przez zatężanie stężonego roztworu w żeliwnych kotłach w temperaturze około 500°C. Ogrzewanie należy prowadzić, wykorzystując

- A. wodę.
- B. gazy spalinowe.
- C. skroplony amoniak.
- D. przegrzaną parę wodną.

Zadanie 26.

Która metoda analityczna oparta jest na stechiometrycznej reakcji wytworzonego w wyniku elektrolizy odczynnika miareczkującego z oznaczaną substancją?

- A. Potencjometria bezpośrednia.
- B. Polarografia zmiennoprądowa.
- C. Miareczkowanie kulometryczne.
- D. Miareczkowanie kompleksometryczne.

Zadanie 27.

Pobrane we właściwy sposób próbki wody przeznaczone do badań chemicznych obejmujących oznaczanie krzemionki, fluorków, sodu, potasu i litu należy przechowywać w pojemnikach wykonanych

- A. z aluminium.
- B. z polietylenu.
- C. ze szkła barwionego.
- D. ze szkła laboratoryjnego.

Zadanie 28.

Ciepło uzyskane podczas spalania siarki w piecu wtryskowym należy wykorzystać do

- A. utrzymania właściwej temperatury pieca.
- B. wytworzenia pary kierowanej do kolektorów sanitarnych.
- C. utrzymania stałej różnicy ciśnień potrzebnej do transportu siarki.
- D. wytworzenia pary, dzięki której utrzymuje się siarkę w stanie płynnym.

Zadanie 29.

Analiza apatyty na zawartość P_2O_5

Analizę apatyty na zawartość P_2O_5 wykonuje się wagowo, strącając osad $Mg_2P_2O_7$. Mnożnik analityczny do przeliczenia $Mg_2P_2O_7$ na P_2O_5 wynosi 0,64.

Z otrzymanej partii apatyty pobrano próbkę do analizy na zawartość P_2O_5 . Wykonano dwie niezależne analizy próbek surowca o masie 1,000 g każda, otrzymując odpowiednio 0,887 g i 0,889 g osadu $Mg_2P_2O_7$. Ile, w zaokrągleniu do liczb całkowitych, wynosi procentowa zawartość P_2O_5 w badanej partii surowca?

- A. 21%
- B. 43%
- C. 57%
- D. 89%

Zadanie 30.

Do prowadzenia procesu chlorowania metanu należy zastosować reaktor, który będzie odporny na

- A. wysokie ciśnienie i niskie temperatury.
- B. niskie temperatury i korozyjne działanie metanu.
- C. wysokie temperatury i uszkodzenia mechaniczne.
- D. wysokie temperatury i korozyjne działanie chlorowodoru.

Zadanie 31.

W którym miejscu należy magazynować butle ze sprężonym wodorem?

- A. W wydzielonej zamykanej części magazynu ogólnego.
- B. W pomieszczeniu piwnicznym bez butli z gazami agresywnymi.
- C. W zadaszonej zamykanej wiacie bez butli z gazami agresywnymi.
- D. W zadaszonej otwartej wiacie razem z pozostałymi gazami technicznymi.

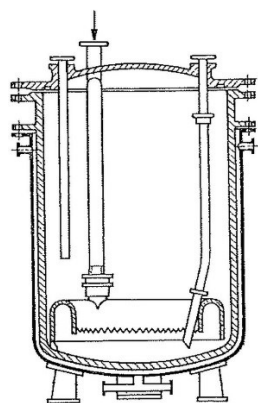
Zadanie 32.

Którą z klasycznych metod analitycznych należy zastosować do oznaczenia azotu całkowitego w substancjach organicznych?

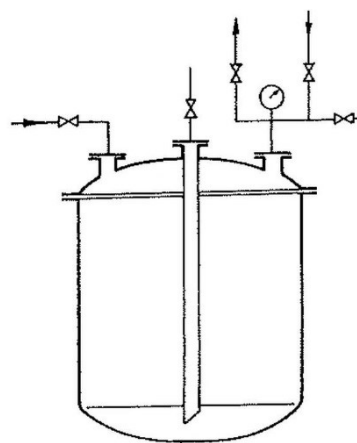
- A. Metodę Mohra.
- B. Metodę Wardera.
- C. Metodę Volharda.
- D. Metodę Kjeldahla.

Zadanie 33.

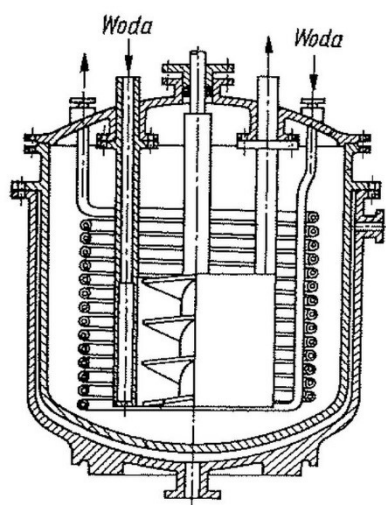
Który aparat jest odpowiedni do prowadzenia w nim silnie egzotermicznego procesu nitrowania okresowego?



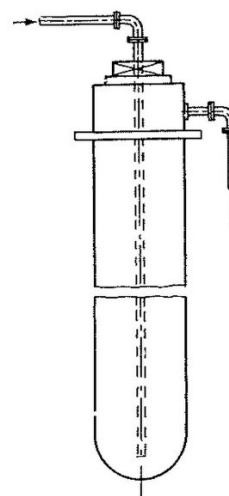
A.



B.



C.



D.

Zadanie 34.

Jak należy postąpić z niewykorzystanymi gazami z instalacji DRW (destylacji rurowo-wieżowej) i innych instalacji rafineryjnych, w przypadku zakłóceń procesowych lub technologicznych?

- A. Spalić w urządzeniu zwanym pochodnią.
- B. Spalić w piecu i wytworzyć parę technologiczną.
- C. Oczyszczyć w baterii elektrofiltrów i skierować do atmosfery.
- D. Zaabsorbować w urządzeniu zraszonym lekką frakcją z destylacji ropy.

Zadanie 35.

Wymagania dotyczące jakości karbidu używanego do produkcji etynu (acetyleny)

Składnik karbidu	Zawartość [%]
Węglík wapnia	74 ÷ 82
Tlenek wapnia	20 ÷ 35
Tlenek magnezu	< 3
Tlenek glinu	< 2,5
Tlenek żelaza(II)	< 1,85

Wymagania dotyczące jakości karbidu używanego do produkcji etynu (acetyleny) przedstawiono w tabeli. Cztery otrzymane partie karbidu A, B, C, D zostały poddane badaniom analitycznym w celu dokładnego ustalenia ich składu. Która partia może być użyta bezpośrednio do produkcji?

Partia karbidu	Zawartość poszczególnych składników [%]				
	CaC ₂	CaO	MgO	FeO	Al ₂ O ₃
A.	77	19	-	1,2	2,8
B.	76	22	1,8	0,2	-
C.	70	38	-	2,0	-
D.	80	19	0,6	-	0,4

Zadanie 36.

Naczynia z próbkami pobranymi do badań laboratoryjnych powinny być zaopatrzone w trwałe etykiety identyfikacyjne, na których należy między innymi odnotować

- A. czas trwania pobierania próbki.
- B. imię i nazwisko osoby zlecającej badanie.
- C. objętość zbiornika, z którego pobrano próbkę.
- D. rodzaj wstępnej obróbki i dodanego utrwalacza.

Zadanie 37.

Który parametr procesowy podlega stałej kontroli podczas prowadzenia procesu w instalacji DRW (destylacji rurowo-wieżowej) w zakładach petrochemicznych?

- A. Temperatura cyrkulującej ropy.
- B. Ciśnienie wody chłodzącej wieżę.
- C. Stopień zasolenia podawanej ropy.
- D. Ciśnienie wytwarzane przez pompy.

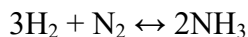
Zadanie 38.

Czas trwania cyklu produkcyjnego superfosfatu prostego od momentu przygotowania surowców do momentu przekazania gotowego wyrobu odbiorcom zależy przede wszystkim od

- A. jakości otrzymanego apatytu.
- B. czasu dojrzewania superfosfatu.
- C. jakości przygotowanej mąki fosforytowej.
- D. czasu przebywania reagentów w komorze produkcyjnej.

Zadanie 39.

Synteza amoniaku przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Ile kg azotu potrzeba do otrzymania 510 kg amoniaku, jeżeli wydajność procesu wynosi 60%?

- A. 130 kg
- B. 350 kg
- C. 420 kg
- D. 700 kg

$$M_{\text{NH}_3} = 17 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$$

Zadanie 40.

W jaki sposób należy pobrać do kontroli jakości próbkę surowca fosforowego przeznaczonego do produkcji superfosfatu prostego?

- A. Butelką hermetyczną.
- B. Za pomocą zgłębnika.
- C. Za pomocą aspiratora.
- D. Wentylem redukującym.