

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

A.56-X-17.06
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
CZĘŚĆ PISEMNA

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:

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.

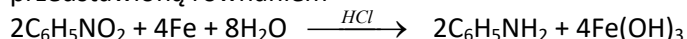
Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Otrzymywanie aniliny

Produkt powstaje w procesie redukcji nitrobenzenu, prowadzonej przy użyciu opiłków żelaza, zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Redukcję prowadzi się w temperaturze wrzenia mieszaniny, a ogrzewanie potrzebne jest tylko w początkowej fazie procesu. Temperaturę reguluje się szybkością dozowania substratów.

Na podstawie zamieszczonych w ramce informacji proces produkcji aniliny można scharakteryzować jako

- A. katalityczny i egzotermiczny.
- B. katalityczny i endotermiczny.
- C. niskotemperaturowy i homogeniczny.
- D. wysokotemperaturowy i heterogeniczny.

Zadanie 2.

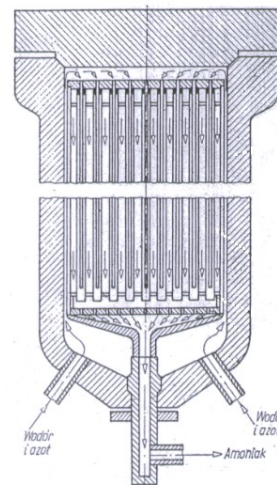
Które urządzenie należy zastosować, aby w trybie ciągłym oddzielać ciało stałe od cieczy?

- A. Filtr świecowy.
- B. Nuczę filtracyjną.
- C. Obrotowy filtr bębnowy.
- D. Ramową prasę filtracyjną.

Zadanie 3.

Określ parametry procesu syntezy amoniaku prowadzonego w reaktorze przedstawionym na ilustracji.

- A. Proces ciągły prowadzony pod wysokim ciśnieniem.
- B. Proces okresowy prowadzony pod wysokim ciśnieniem.
- C. Proces ciągły prowadzony pod ciśnieniem atmosferycznym.
- D. Proces okresowy prowadzony pod ciśnieniem atmosferycznym.



Zadanie 4.

W które środki ochrony indywidualnej powinien być wyposażony pracownik podczas prac z siarkowodorem?

- A. Maseczkę pyłoszczelną, okrycie głowy i fartuch gumowy.
- B. Ubranie ochronne gazoszczelne, rękawice ochronne i buty gumowe.
- C. Odzież roboczą ze zwartej tkaniny, maseczkę pyłoszczelną i rękawice ochronne.
- D. Ubranie ochronne gazoszczelne, okulary w szczelnej obudowie i aparat oddechowy.

Zadanie 5.

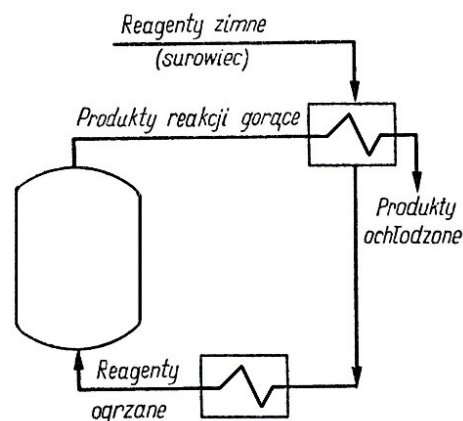
Które warunki sprzyjają osiągnięciu wyższej wydajności procesu absorpcji?

- A. Jednoczesne obniżenie temperatury i obniżenie ciśnienia prowadzenia procesu.
- B. Jednoczesne obniżenie temperatury i podwyższenie ciśnienia prowadzenia procesu.
- C. Jednoczesne podwyższenie temperatury i obniżenie ciśnienia prowadzenia procesu.
- D. Jednoczesne podwyższenie temperatury i podwyższenie ciśnienia prowadzenia procesu.

Zadanie 6.

Instalacja zapewnia obieg reagentów i produktów procesu zgodnie ze schematem przedstawionym na ilustracji. Która zasada technologiczna jest przestrzegana w tym procesie?

- A. Zasada odzyskiwania ciepła.
- B. Zasada umiaru technologicznego.
- C. Zasada najlepszego wykorzystania aparatury.
- D. Zasada najlepszego wykorzystania surowców.



Zadanie 7.

Która z suszarek umożliwi przeprowadzenie procesu suszenia w najniższej temperaturze?

- A. Suszarka próżniowa.
- B. Suszarka rozpryskowa.
- C. Suszarka fluidyzacyjna.
- D. Suszarka atmosferyczna.

Zadanie 8.

Który aparat należy zastosować, aby zidentyfikować ciekłą substancję organiczną na podstawie pomiaru jej współczynnika załamania światła?

- A. Fotometr płomieniowy.
- B. Mikroskop skaningowy.
- C. Mikroskop polaryzacyjny.
- D. Refraktometr zanurzeniowy.

Zadanie 9.

Znajomość których danych procesowych umożliwia sporządzenie bilansu materiałowego procesu?

- A. Masy produktów odpadowych i ubocznych.
- B. Ciepła przemian fizycznych i chemicznych.
- C. Czasu trwania operacji technologicznych.
- D. Masy substratów i masy produktów.

Zadanie 10.

W tabeli przedstawiono podział surowej smoły koksowniczej na gatunki w zależności od posiadanych parametrów.

Wymagania	Gatunek I	Gatunek II	Gatunek III	Pozagatunkowa
Gęstość [kg/m^3]	1190	1190	1190÷1250	>1250
Zawartość popiołu [%]	do 5	do 6	do 6	6÷10
Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzenie [%]	do 10	10÷12	12÷14	>14
Zawartość paku [%]	do 54,4	do 56	56÷57	>57
Zawartość olejów lekkich [%]	do 0,9	do 1	1÷1,5	>1,5

Zakwalifikuj wyprodukowaną partię smoły koksowniczej o gęstości 1190 kg/m^3 do odpowiedniego gatunku, jeżeli zawiera ona 4,5% popiołu, 13% składników nierozpuszczalnych w benzenie, 56,5% paku i 1,1% olejów lekkich.

- A. Jest w I gatunku.
- B. Jest w II gatunku.
- C. Jest w III gatunku.
- D. Jest pozagatunkowa.

Zadanie 11.

Ile gramów azotanu(V) srebra należy odważyć, aby przygotować 5 dm^3 roztworu o stężeniu $0,15 \text{ mol/dm}^3$?

- A. 5,1 g
- B. 25,5 g
- C. 127,5 g
- D. 255,0 g

$$M_{\text{AgNO}_3} = 170 \text{ g/mol}$$

Zadanie 12.

Które dane powinny znaleźć się w dokumentacji przebiegu procesu produkcji superfosfatu metodą okresową?

- A. Masa i wyniki analizy chemicznej oraz sitowej surowca, temperatura w mieszalniku i komorze dojrzewania.
- B. Bilans materiałowy produkcji, wyniki analizy użytych surowców i otrzymanego produktu oraz parametry prowadzenia procesu.
- C. Masa i wyniki analizy chemicznej otrzymanego produktu, sprawność młyna kulowego oraz metoda oczyszczania gazów odlotowych.
- D. Bilans cieplny węzła mieszania kwasu siarkowego(VI), wyniki analizy sitowej superfosfatu oraz wyniki pomiaru ciśnienia prowadzonego procesu.

Zadanie 13.

Na czym polega wstępna obróbka próbki laboratoryjnej ciała stałego przygotowywanej do badań?

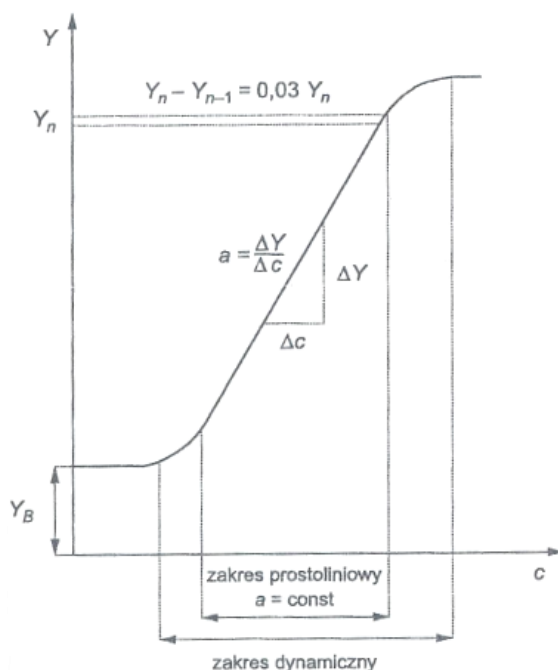
- A. Na zważeniu próbki, suszeniu, mieleniu, przesianiu oraz homogenizacji.
- B. Na homogenizacji próbki, konserwacji oraz rozkładzie składników organicznych.
- C. Na suszeniu próbki do stałej masy, konserwacji oraz rozтворzeniu składników nieorganicznych.
- D. Na ekstrakcji składników organicznych próbki, mieleniu i wykonaniu analizy sitowej oraz suszeniu.

Zadanie 14.

W instalacji wyparnej współprądowej, zgodnie z zasadami racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi, poszczególne działy baterii są ogrzewane

- A. świeżą przegrzaną parą wodną.
- B. spalinami z instalacji ciepłowniczej.
- C. parami rozpuszczalnika z kolejnego działu.
- D. parami rozpuszczalnika z poprzedniego działu.

Zadanie 15.



Przedstawiona na rysunku krzywa kalibracyjna sporządzana dla danego przyrządu pomiarowego pozwala ustalić zakres roboczy jego wskazań. W którym zakresie wskazań przyrządu należy dokonywać pomiarów?

- A. W zakresie dynamicznym.
- B. W zakresie prostoliniowym.
- C. W całym zakresie pomniejszonym o zakres prostoliniowy.
- D. W zakresie dynamicznym pomniejszonym o zakres prostoliniowy.

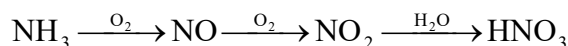
Zadanie 16.

Wyniki badań partii surowej ropy naftowej wskazują na zbyt wysoką zawartość w niej wody i NaCl. Jak należy postąpić, aby surowiec spełniał jakościowe wymagania normowe i mógł być skierowany do przerobu?

- A. Oziębic maksymalnie ropę i przeprowadzić filtrację.
- B. Oddestylować wodę i przeprowadzić aglomerację solanki.
- C. Przeprowadzić ekstrakcję solanki w ekstraktorze kolumnowym.
- D. Rozbić emulsję za pomocą elektrodehydratora i oddzielić solankę.

Zadanie 17.

Proces produkcji kwasu azotowego(V) z amoniaku przebiega zgodnie z reakcjami, przedstawionymi ciągiem uproszczonych równań:



Z jaką wydajnością przebiega ten proces, jeżeli do wyprodukowania 1 tony HNO_3 o stężeniu 65% zużyto 186,2 kg amoniaku?

- A. 18,0%
- B. 28,6%
- C. 69,0%
- D. 94,2%

$$M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$$

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

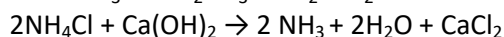
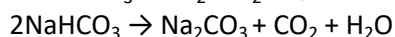
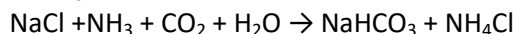
Zadanie 18.

Która substancja jest produktem ubocznym w procesie produkcji sody metodą Solvaya?

- A. Amoniak.
- B. Chlorek amonu.
- C. Chlorek wapnia.
- D. Wodorowęglan sodu.

Produkcja sody metodą Solvaya

Proces przebiega zgodnie z równaniami reakcji:



Zadanie 19.

Produkcja saletry amonowej polega na zobojętnianiu kwasu azotowego gazowym amoniakiem. Wartość pH roztworu po neutralizacji powinna wynosić 7. Kontrolne badanie tego roztworu wykazało $\text{pH} = 9$. Jak należy postąpić, aby wyregulować proces i osiągnąć pożądaną wartość pH roztworu opuszczającego neutralizator?

- A. Dodać kwas fosforowy(V).
- B. Dodać zasadę wapniową.
- C. Zwiększyć ilość podawanego amoniaku.
- D. Zwiększyć ilość podawanego kwasu azotowego(V).

Zadanie 20.

Oblicz stężenie molowe kwasu siarkowego(VI), jeżeli gęstość roztworu wodnego zawierającego 98% masowych kwasu wynosi $1,84 \text{ g/cm}^3$.

- A. $18,4 \text{ mol/dm}^3$
- B. $1,84 \text{ mol/dm}^3$
- C. $0,0184 \text{ mol/dm}^3$
- D. $0,00184 \text{ mol/dm}^3$

$$M_{H_2SO_4} = 98 \text{ g/mol}$$

Zadanie 21.

Jaką temperaturę powinien mieć czynnik grzewczy podawany do instalacji, w której przeprowadzany jest proces krystalizacji w krystalizatorze z odparowaniem rozpuszczalnika?

- A. Zbliżoną do temperatury otoczenia.
- B. Zbliżoną do temperatury wrzenia rozpuszczalnika.
- C. Znacznie wyższą od temperatury wrzenia rozpuszczalnika.
- D. Znacznie wyższą od temperatury krzepnięcia substancji krystalizującej.

Zadanie 22.

W jaki sposób powinno być zorganizowane stanowisko obsługi przenośnika zbierakowego (zgarniakowego) Redlera?

- A. Potrzebna jest jedna osoba kontrolująca naprężenie łańcuchów przenośnika.
- B. Potrzebna jest jedna osoba kontrolująca rozładunek transportowanego materiału.
- C. Potrzebne są dwie osoby – jedna kontrolująca załadunek, a druga rozładunek transportowanego materiału.
- D. Potrzebne są dwie osoby – jedna kontrolująca pracę urządzenia, a druga prowadząca dokumentację przebiegu procesu.

Zadanie 23.

Analizę zawartości azotu w saetrze amonowej wykonuje się, stosując miareczkowanie

- A. alkacymetryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do tlenku azotu(IV).
- B. alkacymetryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do formy amonowej.
- C. manganometryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do tlenku azotu(IV).
- D. manganometryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do formy amonowej.

Zadanie 24.



Na etykiecie opakowania z rozcieńczalnikiem nitro należy umieścić przedstawione piktogramy wskazujące rodzaj zagrożenia, ponieważ jest to ciecz

- A. wysoce utleniająca, toksyczna i szkodliwa dla środowiska.
- B. żrąca, działająca szkodliwie przez drogi oddechowe i toksyczna.
- C. wybuchowa, działająca drażniąco na skórę i wysoce toksyczna.
- D. wysoce łatwopalna, działająca szkodliwie przez drogi oddechowe oraz drażniąco na skórę.

Zadanie 25.

Próbkę laboratoryjną, reprezentującą właściwości badanego materiału i przeznaczoną do prowadzenia analiz, należy pobierać bezpośrednio z próbki

- A. średniej.
- B. pierwotnej.
- C. wzorcowej.
- D. rozjemczej.

Zadanie 26.

Pobraną próbkę laboratoryjną należy umieścić w suchym, czystym naczyniu i opatrzyć etykietą. Które, między innymi, informacje powinny znaleźć się na etykiecie?

- A. Wielkość partii oraz data i miejsce pobrania.
- B. Dane odbiorcy oraz sposób wytwarzania produktu.
- C. Warunki atmosferyczne podczas pobierania materiału do analizy.
- D. Dane osoby pobierającej materiał oraz stosunek wielkości próbki do wielkości partii.

Zadanie 27.

Która z podanych substancji jest zazwyczaj stosowana do nastawiania miana roztworu HCl?

- A. Kwas wersenowy.
- B. Wodoroftalan potasu.
- C. Bezwodny węgiel sodu.
- D. Lodowaty kwas octowy.

Zadanie 28.

Przychód			Rozchód		
Lp.	Pozycja	Masa [kg]	Lp.	Pozycja	Masa [kg]
1.	Roztwór surowy w tym: Azotan(V) sodu woda	3110 1890	1.	Kryształy NaNO ₃	?
			2.	Roztwór pokrystaliczny w tym: NaNO ₃ H ₂ O	1830 1740
			3.	Para wodna	150
Razem		5000	Razem		5000

W tabeli przedstawiono bilans materiałowy procesu krystalizacji nasyconego wodnego roztworu azotanu(V) sodu. Ile kilogramów kryształów NaNO₃ uzyskano w tym procesie?

- A. 1 220 kg
- B. 1 280 kg
- C. 1 830 kg
- D. 3 110 kg

Zadanie 29.

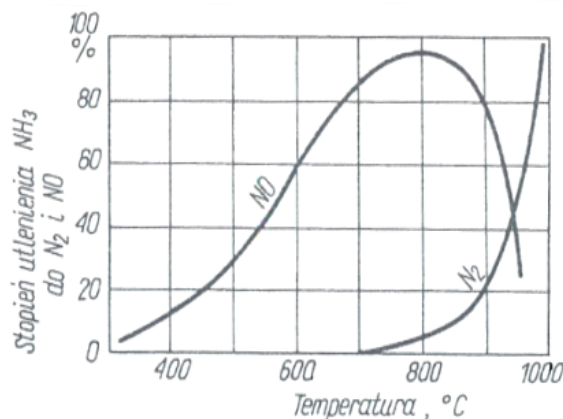
Które czynności i w jakiej kolejności powinny być uwzględnione w harmonogramie prac pracowników obsługujących węzeł przygotowania surowca fosforytowego w procesie produkcji superfosfatu?

- A. Załadowanie surowca do młyna kulowego, mielenie do uzyskania założonego rozdrobnienia, transport zawartości młyna do produkcji.
- B. Przesiewanie surowca, transport nadziarna na składowisko surowca, załadowanie podziarna do młyna kulowego, mielenie przez określony czas, transport zawartości młyna do produkcji.
- C. Załadowanie surowca do młyna kulowego, mielenie przez określony czas, transport zawartości młyna do przesiewacza, przesiewanie, transport nadziarna do młyna, a podziarna do produkcji.
- D. Przesiewanie surowca, transport nadziarna do produkcji, załadowanie podziarna do młyna kulowego, mielenie do uzyskania założonego rozdrobnienia, transport zawartości młyna jako uzupełnienia do produkcji.

Zadanie 30.

Na wykresie przedstawiono zależność stopnia utlenienia amoniaku od temperatury. W trakcie kontroli przebiegu procesu stwierdzono, że 20% amoniaku utleniło się do niepożądanego N_2 . W celu polepszenia parametrów utleniania należy

- A. obniżyć temperaturę procesu do 400°C
- B. obniżyć temperaturę procesu do 800°C
- C. podwyższyć temperaturę procesu do 950°C
- D. podwyższyć temperaturę procesu do 1000°C



Zadanie 31.

Na czym polega przygotowanie próbki analitycznej do kompleksometrycznego oznaczenia w niej zawartości wapnia?

- A. Na zakwaszeniu próbki stężonym kwasem siarkowym(VI).
- B. Na zakwaszeniu próbki stężonym kwasem chlorowodorowym.
- C. Na oddzieleniu od próbki przed miareczkowaniem jonów pozostałych metali grup analitycznych I ÷ III.
- D. Na oddzieleniu od próbki przed miareczkowaniem jonów pozostałych metali grup analitycznych IV ÷ V.

Zadanie 32.

Wzór chemiczny	Nazwa	Rozpuszczalność g/100 g H ₂ O					
		273 K	293 K	313 K	333 K	353 K	373 K
KJ	Jodek potasu	127,3	144	160,5	176,4	191,8	206,6
KNO ₃	Azotan(V) potasu	13,6	31,9	62,9	109,0	170,9	242,4
K ₂ CO ₃	Węglan potasu	185,5	167,3	181,4	202,7	230,9	268,6
KOH	Wodorotlenek potasu	401,1	691,9	325,3	368,8	455,6	581,6

Do 200 g wody wsypano 63,8 g azotanu(V) potasu, otrzymując w temperaturze 293 K roztwór nasycony tej soli. Ile gramów KNO₃ co najmniej należy dosypać, aby po podgrzaniu do temperatury 313 K roztwór pozostał nasycony?

- A. 31 g
- B. 62 g
- C. 93,9 g
- D. 125,8 g

Zadanie 33.

Którego przyrządu należy użyć do pomiaru lepkości cieczy?

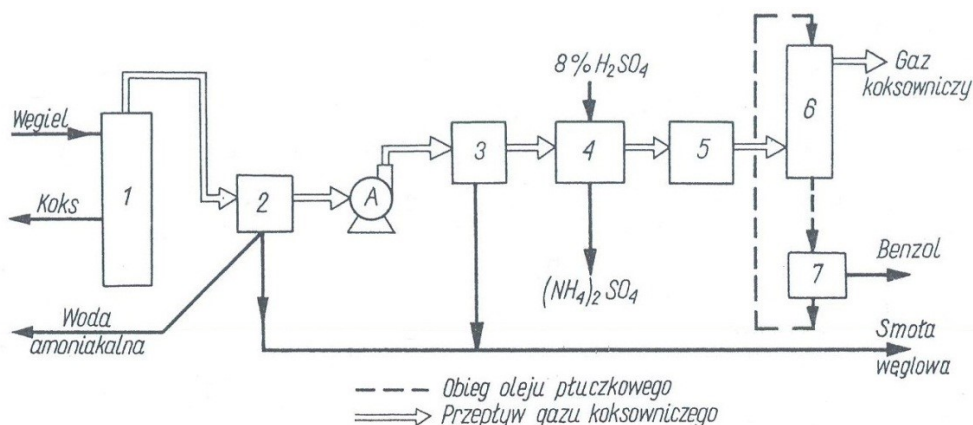
- A. Areometru.
- B. Piknometru.
- C. Anemometru.
- D. Wiskozymetru.

Zadanie 34.

W jaki sposób dokumentuje się obieg substancji trujących znajdujących się na stanie laboratorium?

- A. Sporządzając kartę technologiczną każdej z nich.
- B. Sporządzając raz w tygodniu ich bilans materiałowy.
- C. Prowadząc ścisłą ewidencję ich przychodu i rozchodu.
- D. Prowadząc notatki na fiszkach umieszczonych na opakowaniach.

Zadanie 35.



1 — koksowanie węgla, 2 — wstępne chłodzenie gazu koksowniczego, 3 — odsmaianie w elektrofiltrach, 4 — wydzielanie amoniaku (saturacja), 5 — końcowe chłodzenie gazu, 6 — absorpcja benzolu w oleju płuczkowym, 7 — desorpcja benzolu z oleju płuczkowego, A — ssawa

Rysunek przedstawia schemat ideowy zespołu instalacji wydziałowej produktów koksowania. W których punktach instalacji kontrola temperatury przebiegu procesu jest najważniejsza?

- A. W punktach oznaczonych cyframi 2 i 5.
- B. W punktach oznaczonych cyframi 4 i 6.
- C. W punktach oznaczonych cyframi 6 i 7.
- D. W punktach oznaczonych cyframi 3 i 7.

Zadanie 36.

Na czym polega wagowa metoda ilościowego oznaczenia zawartość jonów chlorkowych w roztworze?

- A. Na wytrąceniu osadu za pomocą H_2S po wstępnym zakwaszeniu roztworu HNO_3 .
- B. Na wytrąceniu osadu za pomocą H_2S po wstępnym zakwaszeniu roztworu H_2SO_4 .
- C. Na wytrąceniu osadu za pomocą $AgNO_3$ po wstępnym zakwaszeniu roztworu HNO_3 .
- D. Na wytrąceniu osadu za pomocą $AgNO_3$ po wstępnym zakwaszeniu roztworu H_2SO_4 .

Zadanie 37.

Na podstawie danych w tabeli określ, w jakim stosunku molowym $Cl_2 : CH_4$ należy przygotować substraty do procesu termicznego chlorowania metanu w temperaturze $440^\circ C$, aby mieszanina poprodukcyjna zawierała 35% mol. dichlorometanu.

- A. 1,0 : 2
- B. 1,7 : 1
- C. 2,0 : 1
- D. 2,3 : 1

Zależność składu produktów termicznego chlorowania metanu (temp. $440^\circ C$) od stosunku molowego substratów procesu				
Stosunek molowy $Cl_2 : CH_4$	Skład produktów [% mol.]			
	CH_3Cl	CH_2Cl_2	$CHCl_3$	CCl_4
1,0 : 2	62	30	7	1
1,1 : 1	37	41	19	3
1,7 : 1	19	43	33	4
2,0 : 1	11	35	45	9
2,3 : 1	5	29	52	14
3,0 : 1	3	15	53	29

Zadanie 38.

W jaki sposób należy pobierać próbki ścieków do analizy substancji rozpuszczonych?

- A. Pobrać próbkę z dennej części zbiornika ścieków i natychmiast oziębć.
- B. Pobrać próbkę bez piany znajdującej się na powierzchni i jak najszybciej przefiltrować.
- C. Pobrać próbkę z górnej części zbiornika ścieków i natychmiast wymieszać z koagulantem.
- D. Pobrać próbkę z pewną ilością piany znajdującej się na powierzchni i jak najszybciej zakwasić.

Zadanie 39.

Podczas produkcji nitrobenzenu metodą okresową należy bezwzględnie zapewnić obsadę stanowiska kontroli

- A. parametrów pracy nitratora.
- B. ilości dozowanego benzenu.
- C. ilości odbieranego produktu.
- D. temperatury podawanych substratów.

Zadanie 40.

Który piec należy zastosować w instalacji do spalania ciekłej siarki przy produkcji kwasu siarkowego(VI)?

- A. Szybowy.
- B. Obrotowy.
- C. Komorowy.
- D. Cyklonowy.

