

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

A.56-X-17.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
CZĘŚĆ 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 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.

Który proces jest podstawą przeróbki ropy naftowej?

- A. Adsorpcja.
- B. Ekstrakcja.
- C. Destylacja.
- D. Krystalizacja.

Zadanie 2.

Otrzymywanie saletry amonowej

Produkt powstaje w procesie zobojętniania kwasu azotowego(V) amoniakiem zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



W temperaturze 169,6°C saletra dysocjuje na amoniak i kwas, a w wyższych temperaturach na azot i tlen.

Na podstawie fragmentu opisu procedury technologicznej proces produkcji saletry amonowej można scharakteryzować jako

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

Zadanie 3.

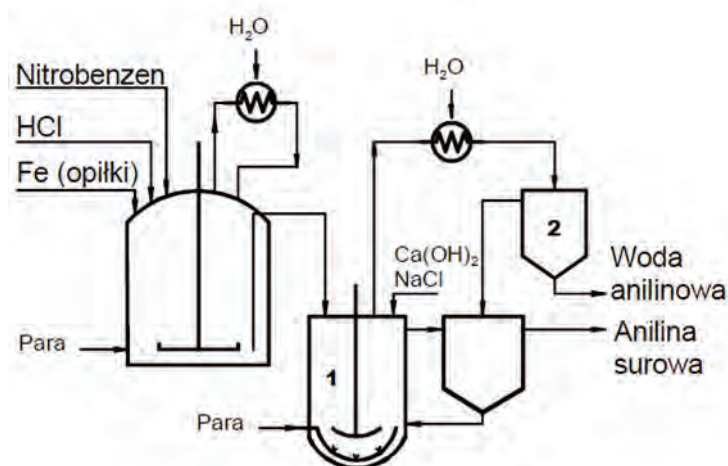
W jaki sposób w wytwórniach amoniaku wykorzystuje się ciepło wydzielające się w procesach dopalania CH_4 , konwersji CO i syntezy NH_3 ?

- A. Dogrzewając wodór używany do syntezy.
- B. Produkując parę w kotłach utylizatorach.
- C. Produkując energię elektryczną.
- D. Ogrzewając wodę sanitarną.

Zadanie 4.

Które urządzenia oznaczone na schemacie cyframi 1 i 2 należy zastosować w instalacji do produkcji aniliny?

- A. Reduktor (1) oraz odstojnik (2).
- B. Oddzielacz (1) oraz ekstraktor (2).
- C. Neutralizator (1) oraz oddzielacz (2).
- D. Chłodnicą wodną (1) oraz chłodnicą powietrzną (2).



Zadanie 5.

Które informacje są niezbędne do sporządzenia harmonogramu procesu technologicznego?

- A. Kolejność procesów technologicznych i czas ich trwania.
- B. Rodzaj pomiarów kontrolnych i zakres dokonywanych pomiarów.
- C. Kolejność procesów technologicznych i ich wydajność godzinowa.
- D. Rodzaje aparatury chemicznej stosowanej w procesie i ich wydajność.

Zadanie 6.

W tabeli przedstawiono bilans materiałowy oddziału regeneracji amoniaku w procesie produkcji 1 tony sody kalcynowanej. Ile gazowego amoniaku odzyskano w tym procesie?

- A. 55 kg
- B. 505 kg
- C. 560 kg
- D. 615 kg

Nazwa materiału	Przychód [kg]	Rozchód [kg]
Gaz:		
– Amoniak	– 560	– ?
– Tlenek węgla(IV)	– 179	– 250
– Para wodna	– 778	– 305
Skropliny:		
– Amoniak	– brak	– 55
– Woda	– brak	– 478
ług pofiltracyjny	6414	6338
SUMA	7931	7931

Zadanie 7.

Analiza sitowa kryształów odbieranych z krystalizatora wykazała, że 80% z nich ma za małą średnicę. Jak należy postąpić, aby zwiększyć rozmiary powstających kryształów?

- A. Zwiększyć intensywność mieszania, dodając systematycznie nowe „zarodki” krystalizacji.
- B. Zmniejszyć intensywność mieszania, dodając systematycznie rozpuszczalnika.
- C. Zwiększyć intensywność chłodzenia roztworu.
- D. Zmniejszyć intensywność chłodzenia roztworu.

Zadanie 8.

Jedną z możliwych metod przygotowania do badań laboratoryjnych próbki substancji organicznej w celu oznaczenia w niej zawartości składników nieorganicznych polega na wstępnym

- A. rozpuszczeniu w roztworach alkalicznych.
- B. stapianiu z topnikami kwasowymi.
- C. spiekaniu w atmosferze argonu.
- D. poddaniu mineralizacji.

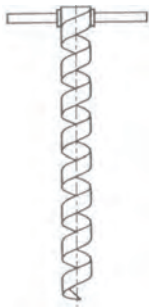
Zadanie 9.

Najmniejszą emisję SO₂ do atmosfery w wytwórniach kwasu siarkowego(VI) zapewnia

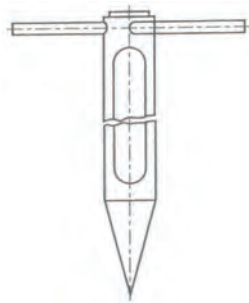
- A. zastosowanie baterii elektrofiltrów rurowych.
- B. zastosowanie wysokowydajnego filtra obrotowego.
- C. zastosowanie w produkcji metody absorpcji mokrej.
- D. zastosowanie w produkcji metody podwójnej absorpcji.

Zadanie 10.

Który zgłębnik należy zastosować do pobierania do badań laboratoryjnych próbek materiałów mazistych?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 11.

Próbki ogólne pobierane z kilku partii tego samego sypkiego materiału o różnych masach powinny być

- A. zawsze równe masie 5 kg.
- B. proporcjonalne do masy danej partii.
- C. odwrotnie proporcjonalne do masy danej partii.
- D. zawsze dające usypać się w stożek o wysokości 0,5 m.

Zadanie 12.

Utlenianie etenu (etylenu) jest procesem silnie egzotermicznym prowadzonym w temperaturze $180\div 250^{\circ}\text{C}$ i pod ciśnieniem $2\div 3\text{ MPa}$. Która substancja powinna krążyć w obiegu chłodzącym reaktora?

- A. Freon.
- B. Dowtherm.
- C. Sprężone powietrze.
- D. Stopione sole nieorganiczne.

Zadanie 13.

Ile moli kwasu siarkowego(VI) zawiera 800 g roztworu o stężeniu 49%?

- A. 0,5 mola
- B. 1 mol
- C. 2 mole
- D. 4 mole

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98\text{ g/mol}$$

Zadanie 14.

Dokonując przeglądu sprzętu laboratoryjnego, zmierzono niektóre parametry techniczne wirówki.

Parametr techniczny	nominalny	mierzony
Zakres regulacji temperatury	- 10 ÷ + 40 °C	- 10 ÷ + 30 °C
Min. czas rozpędzania się do max. prędkości obrotowej	19 s	39 s
Min. czas hamowania z max. prędkości obrotowej	28 s	28 s
Czas pracy (praca ciągła)	1 s + 99 min 59 s	1 s + 99 min 59 s
Zużycie energii	400 VA	400 VA
Waga urządzenia	ok.28 kg	ok.28 kg

Wyniki pomiarów zapisano w tabeli obok parametrów nominalnych. Które z badanych parametrów wymagają kalibracji?

- A. Maksymalny czas pracy ciągłej oraz minimalna temperatura możliwa do uzyskania.
- B. Minimalny czas pracy ciągłej oraz maksymalna temperatura możliwa do uzyskania.
- C. Maksymalna temperatura możliwa do uzyskania oraz minimalny czas rozpędzania się do maksymalnej prędkości obrotowej.
- D. Minimalna temperatura możliwa do uzyskania oraz minimalny czas hamowania z maksymalnej prędkości obrotowej.

Zadanie 15.

W celu ilościowego oznaczenia kwasu siarkowego(VI) metodą klasycznego miareczkowania należy przygotować

- A. mianowany roztwór NaOH oraz roztwór oranżu metylowego.
- B. mianowany roztwór NaOH oraz alkoholowy roztwór fenoloftaleiny.
- C. mianowany roztwór Mg(OH)₂ oraz alkoholowy roztwór tymoloftaleiny.
- D. mianowany roztwór Mg(OH)₂ oraz roztwór błękitu tymolowego w metanolu.

Zadanie 16.

Na czym polega okresowa rewizja zewnętrzna rurociągu do przepływu gazów?

- A. Na przeprowadzeniu próby ciśnieniowej według instrukcji technologicznej.
- B. Na opróżnieniu rurociągu i sprawdzeniu połączeń po wypełnieniu go gazem obojętnym.
- C. Na przeprowadzeniu nieniszczących badań złączy spajanych i porównaniu ich z warunkami technicznymi.
- D. Na oględzinach zewnętrznych osprzętu zabezpieczającego i armatury oraz całego rurociągu łącznie z podparciami i zawieszaniami.

Zadanie 17.

W jaki sposób należy kontrolować proces absorpcji amoniaku w solance w trakcie procesu produkcji sody metodą Solvaya?

- A. Mierzac temperaturę podczas systematycznego jej podwyższaniu.
- B. Kontrolując ciśnienie w absorberze przy stałym utrzymywaniu nadciśnienia.
- C. Systematycznie oznaczając stężenie NH₃ za pomocą miareczkowania kwasem.
- D. Systematycznie oznaczając stężenie NaCl za pomocą papierków wskaźnikowych.

Zadanie 18.

W efekcie zmieszania 125 g roztworu NaCl o stężeniu 10% ze 125 g roztworu NaCl o stężeniu 30% otrzymano

- A. 250 g roztworu NaCl o stężeniu 20%
- B. 250 g roztworu NaCl o stężeniu 15%
- C. 200 g roztworu NaCl o stężeniu 40%
- D. 125 g roztworu NaCl o stężeniu 15%

Zadanie 19.

W tabeli zestawiono dane dotyczące stopnia przereagowania metanu w zależności od temperatury oraz molowego stosunku zawartości pary wodnej do metanu.

Temperatura prowadzenia procesu [°C]	650	700	750	800	850	900	950	1000
Stopień przereagowania metanu, przy stosunku zawartości pary wodnej do metanu przed reakcją 2:1 [mol/mol]	0,25	0,33	0,41	0,51	0,65	0,75	0,85	0,93
Stopień przereagowania metanu, przy stosunku zawartości pary wodnej do metanu przed reakcją 6:1 [mol/mol]	0,50	0,61	0,75	0,85	0,92	0,96	0,99	1,00

Proces konwersji metanu z parą wodną należy prowadzić do momentu uzyskania maksymalnej możliwej w danych warunkach wydajności. Kontrola procesu prowadzonego w temperaturze 900°C, przy stosunku reagentów przed reakcją 2:1 wykazała, że stopień przereagowania wprowadzonego metanu wynosi 0,61. Oznacza to, że proces ten należy

- A. zakończyć – metan już całkowicie przereagował.
- B. kontynuować do osiągnięcia stopnia przereagowania metanu 0,75.
- C. kontynuować do osiągnięcia stopnia przereagowania metanu 0,96.
- D. zakończyć – stopień przereagowania metanu osiągnął w tych warunkach swoje maksimum.

Zadanie 20.

Którą metodę należy zastosować do oznaczenia stężenia kwasu używanego do produkcji superfosfatu?

- A. Miareczkowania jodometrycznego.
- B. Miareczkowania alkalimetrycznego.
- C. Miareczkowania acydymetrycznego.
- D. Miareczkowania manganometrycznego.

Zadanie 21.

W przemyśle sodowym wykorzystuje się mleko wapienne, które powstaje w procesie lasowania wapna palonego. Produkt opuszczający lasownik podaje się na sito wibracyjne. Jak należy postąpić z zatrzymanymi kawałkami nieprzereagowanego wapna?

- A. Zawrócić do pieca wapiennego.
- B. Skierować na hałdy z odpadami.
- C. Poddać ponownie procesowi lasowania.
- D. Wymieszać z mlekiem wapiennym po rozdrobnieniu.

Zadanie 22.

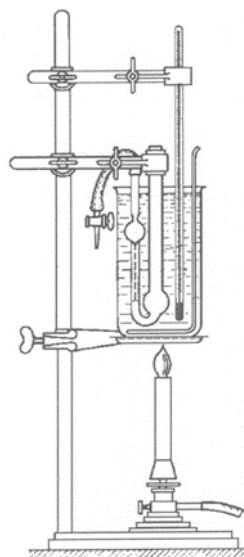
Wskaż sposób przygotowania roztworu czerni eriochromowej T, używanego jako wskaźnik przy oznaczeniach metodą wersenianową?

- A. W określonej objętości wody należy rozpuścić czernią eriochromową w ilości zapewniającej powstanie roztworu nasyconego.
- B. W określonej objętości acetonu należy rozpuścić czernią eriochromową w ilości zapewniającej powstanie roztworu nasyconego.
- C. Naważkę mieszaniny czerni eriochromowej z NH_4Cl należy rozpuścić w określonej ilości acetonu.
- D. Naważkę mieszaniny czerni eriochromowej z NaCl należy rozpuścić w określonej ilości alkoholu etylowego.

Zadanie 23.

Którą wielkość fizykochemiczną cieczy można oznaczyć przy pomocy zestawu przedstawionego na rysunku?

- A. Gęstość.
- B. Lepkość.
- C. Temperaturę zapłonu.
- D. Temperaturę krzepnięcia.



Zadanie 24.

W jaki sposób powinien być magazynowany metanol?

- A. W butlach stalowych ciśnieniowych przechowywanych pod wiatami.
- B. W balonach szklanych lub beczkach stalowych w magazynach substancji palnych.
- C. W naczyniach szklanych lub polietylenowych w osobnych magazynach z dala od substancji palnych.
- D. W beczkach stalowych z wykładziną gumową przechowywanych w przewiewnych pomieszczeniach.

Zadanie 25.

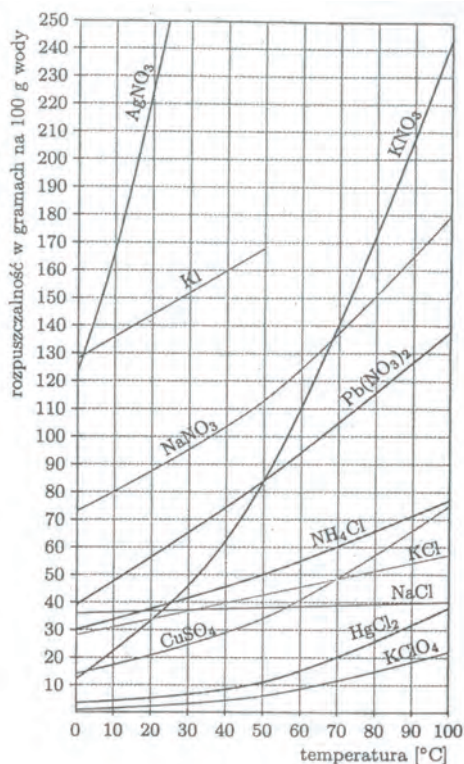
Przed przystąpieniem do właściwej analizy spektrofotometrycznej należy wykonać

- A. krzywą wzorcową.
- B. krzywą rozpuszczalności.
- C. wzorcowy chromatogram.
- D. wzorcowe widmo masowe.

Zadanie 26.

Przeprowadzono badanie rozpuszczalności pewnego związku chemicznego i w temperaturze 50°C uzyskano roztwór nasycony rozpuszczając 250 g tej substancji w 500 g wody. Badanym związkiem chemicznym był

- A. KI
- B. KNO₃
- C. NH₄Cl
- D. Pb(NO₃)₂



Zadanie 27.

Produkcja acetyleny (etyny) przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Ciepło potrzebne do przeprowadzenia procesu w temperaturze 1500°C uzyskuje się

- A. ogrzewając reaktor gorącym powietrzem.
- B. ogrzewając reaktor przegrzaną parą wodną.
- C. z gazów odlotowych wytwornicy acetylenowej.
- D. ze spalania części metanu wprowadzonego do reaktora.

Zadanie 28.

Przeprowadzając okresową konserwację suszarki próżniowej, należy

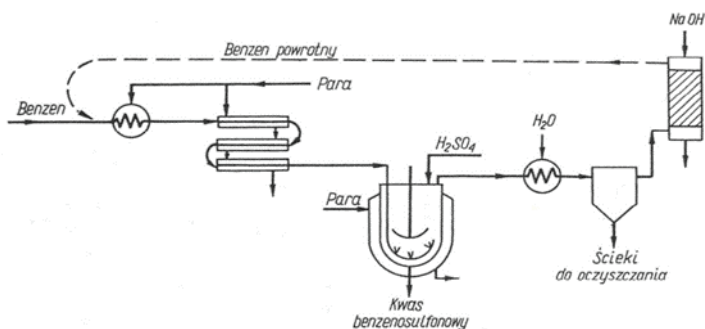
- A. oczyścić korpus suszarki, sprawdzić wypoziomowanie urządzenia oraz intensywność nadmuchu powietrza.
- B. oczyścić korpus suszarki, sprawdzić działanie sprężarki oraz uziemienie przewodów elektrycznych.
- C. oczyścić komorę suszarniczą, sprawdzić jakość uszczelek oraz poprawność działania manometru i pompy próżniowej.
- D. oczyścić komorę suszarniczą, sprawdzić działanie termometru manometrycznego oraz nasmarować wazeliną uszczelki azbestowe.

Zadanie 29.

Które z urządzeń służy do pomiaru wilgotności ciał stałych?

- A. Psychrometr Assmanna.
- B. Higrometr kondensacyjny.
- C. Termohigrometr włosowy.
- D. Wilgotnościomierz oporowy.

Zadanie 30.



Stanowiska obsługi instalacji sulfonowania benzenu powinny być tak rozmieszczone, aby bieżącej kontroli przede wszystkim podlegało

- A. działanie sulfonatora oraz odprowadzanie ścieków do oczyszczalni.
- B. działanie parownika benzenu i oddzielacza oraz dozowanie H_2SO_4 i $NaOH$.
- C. działanie skrubera i stan jego wypełnienia oraz odprowadzenie wody technologicznej.
- D. działanie podgrzewacza par benzenu i wymienników ciepła oraz doprowadzenie wody technologicznej.

Zadanie 31.



W jakich warunkach należy prowadzić proces przebiegający zgodnie z reakcją przedstawioną powyższym równaniem, aby uzyskać przesunięcie stanu jej równowagi w kierunku produktów?

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

Zadanie 32.

Proces prażenia wodorowęglanu sodu, wstępnie ogrzanego do temperatury procesu, wymaga dostarczenia 8050 kJ energii na każde 10 kilogramów $NaHCO_3$. Ile energii należy wytworzyć, aby wyprażyć 300 kg wodorowęglanu, jeżeli straty energii wynoszą 30%?

- A. 115000 kJ
- B. 241500 kJ
- C. 345000 kJ
- D. 410550 kJ

Zadanie 33.

Pracownik odpowiedzialny za bezpieczeństwo pożarowe powinien

- A. przeprowadzać dzienną kontrolę sprawności działania podręcznego sprzętu gaśniczego i uzupełniać go w razie konieczności.
- B. przeprowadzać dzienną kontrolę sprawności działania urządzeń transportowych i stopnia ich wykorzystania w trakcie zmiany.
- C. pobierać próbki substratów i produktów w celu zbadania ich zgodności z normami jakościowymi.
- D. pobierać próbki wszystkich substancji gazowych w celu wykonania analiz w kierunku ochrony przeciwwybuchowej.

Zadanie 34.

L.p.	Operacja technologiczna	Kolejne godziny trwania procesu nitrowania benzenu															
		1	2	3	4	5	6	7	8								
1	Wprowadzenie benzenu do nitratora	■															
2	Uruchomienie mieszadła i włączenie przepływu wody chłodzącej		■														
3	Dozowanie mieszaniny nitrującej			■	■	■	■										
4	X						■	■	■	■	■						
5	Spuszczenie zawartości nitratora do oddzielacza												■				
6	Rozdzielenie warstwy organicznej i kwasów ponitracyjnych															■	■

Którą operację technologiczną należy uwzględnić w miejscu X w zamieszczonym przykładowym harmonogramie przebiegu procesu nitrowania benzenu?

- A. Pobierania próbki gotowego produktu do analizy.
- B. Dogrzewanie i mieszanie zawartości nitratora.
- C. Intensywne chłodzenie zawartości nitratora.
- D. Pobieranie próbki mieszaniny nitracyjnej.

Zadanie 35.

W jaki sposób należy przygotować próbkę analityczną superfosfatu w celu oznaczenia rozpuszczalnego P_2O_5 ?

- A. Odważyć na wadze analitycznej próbkę rozdrobnionego i przesianego superfosfatu, a następnie wyekstrahować wodą oznaczany składnik.
- B. Odważyć na wadze technicznej próbkę granulowanego superfosfatu, a następnie wyekstrahować roztworem cytrynianu sodu oznaczany składnik.
- C. Rozdrobniony i przesiany superfosfat rozpuścić w kwasie siarkowym(VI), przefiltrować i odmierzyć z przesączu pipetą próbkę do analizy.
- D. Odważyć na wadze analitycznej próbkę granulowanego superfosfatu, przenieść do tygla ceramicznego i prażyć do uzyskania stałej masy.

Zadanie 36.

W celu zmagazynowania znacznej ilości bieli tytanowej w postaci proszku należy przygotować

- A. zbiornik kulisty.
- B. zbiornik betonowy otwarty.
- C. silosy z systemem rozładowniczym.
- D. teren odwodniony z rampą rozładowniczą.

Zadanie 37.

Pobrane do analizy próbki materiałów sypkich należy przechowywać

- A. w zamkniętych pojemnikach opatrzonych etykietą z opisem.
- B. w szklanych zlewkach opisanych wodoodpornym flamastrem.
- C. w krystalizatorach umieszczonych w ekcykatorze opatrzonym etykietą z opisem.
- D. w papierowych torebkach umieszczonych w workach PE opisanych wodoodpornym flamastrem.

Zadanie 38.

W tabeli przedstawiono fragment dokumentacji z badań wykonywanych w laboratorium oczyszczalni ścieków. Który badany parametr należy wpisać w miejsce X?

- A. Barwa.
- B. Temperatura.
- C. Dawka wapna.
- D. Zawartość żelaza.

Parametr	Jednostka
Q_n	dm^3/h
Dawka koagulantu	mg/dm^3
Dawka flokulantu	mg/dm^3
Odczyn	pH
X	$\text{mg Pt}/\text{dm}^3$
Mętność	$\text{mg SiO}_2/\text{dm}^3$

Zadanie 39.

Oczyszczona ropa naftowa może zawierać do 3 mg NaCl w 1 dm^3 i poniżej 0,2% mas. wody. Analiza nowej partii ropy, której gęstość wynosi 780 g/dm^3 , wykazała zawartość w niej 0,01% mas. soli w stosunku do masy ropy oraz 1 g H_2O w jej 1 dm^3 . Oceń jakość dostarczonego surowca.

- A. Surowiec odpowiada normie – nie wymaga procesu oczyszczania.
- B. Surowiec nie odpowiada normie – wymaga usunięcia tylko nadmiaru soli.
- C. Surowiec nie odpowiada normie – wymaga usunięcia tylko nadmiaru wody.
- D. Surowiec nie odpowiada normie – wymaga usunięcia nadmiaru soli i nadmiaru wody.

Zadanie 40.

Który reaktor należy dobrać do egzotermicznego procesu polimeryzacji chlorku winylu, prowadzonego w temperaturze 45°C i pod ciśnieniem 1,5 MPa, a powstający polimer wytrąca się siarczanem(VI) glinu?

- A. Reaktor otwarty z możliwością pomiaru pH, wyposażony w płaszcz grzejny.
- B. Autoklaw z możliwością pomiaru ciśnienia i pH, wyposażony w płaszcz grzejny.
- C. Reaktor otwarty z możliwością pomiaru temperatury, wyposażony w płaszcz chłodzący.
- D. Autoklaw z możliwością pomiaru ciśnienia i temperatury, wyposażony w płaszcz chłodzący.