

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**  
**CZEŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
- 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.
- Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
- Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
- Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
- Czytaj uważnie wszystkie zadania.
- Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
- Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

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

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

- 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"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

- 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. Absorpcja.
- 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.**

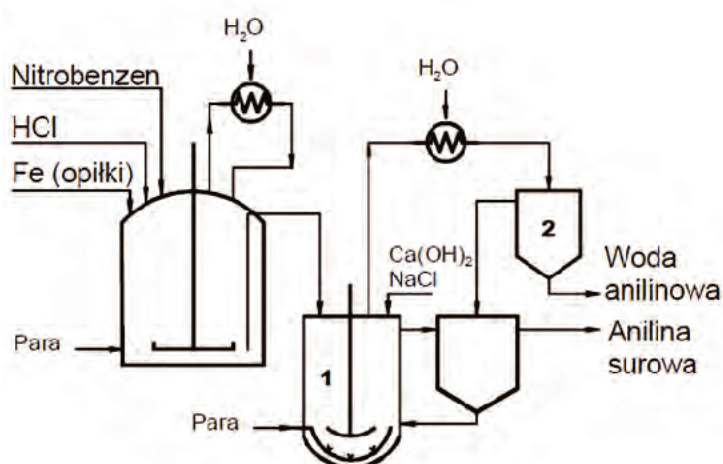
W jaki sposób w wytwórniach amoniaku wykorzystuje się ciepło wydzielające się w procesach dopalania  $\text{CH}_4$ , konwersji CO i syntezy  $\text{NH}_3$ ?

- 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]
<b>Gaz:</b>		
– Amoniak	– 560	– ?
– Tlenek węgla(IV)	– 179	– 250
– Para wodna	– 778	– 305
<b>Skropliny:</b>		
– Amoniak	– brak	– 55
– Woda	– brak	– 478
<b>ług pofiltracyjny</b>	6414	6338
<b>SUMA</b>	<b>7931</b>	<b>7931</b>

**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.

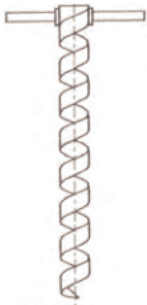
**Zadanie 9.**

Najmniejszą emisję  $\text{SO}_2$  do atmosfery w wytwórniach kwasu siarkowego(VI) zapewnia

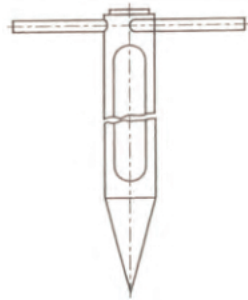
- A. zastosowanie baterii elektrofiltrów rurowych.
- B. zastosowanie wysokowydajnego filtra obrotowego.
- C. zastosowanie w produkcji metody absorpcji mokrej.
- D. zastosowanie w produkcji metody podwójnej absorpcji.

**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  $2\div 3$  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?

- Maksymalny czas pracy ciągłej oraz minimalna temperatura możliwa do uzyskania.
- Minimalny czas pracy ciągłej oraz maksymalna temperatura możliwa do uzyskania.
- Maksymalna temperatura możliwa do uzyskania oraz minimalny czas rozpędzania się do maksymalnej prędkości obrotowej.
- 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

- mianowany roztwór NaOH oraz roztwór oranżu metylowego.
- mianowany roztwór NaOH oraz alkoholowy roztwór fenoloftaleiny.
- mianowany roztwór Mg(OH)<sub>2</sub> oraz alkoholowy roztwór tymoloftaleiny.
- mianowany roztwór Mg(OH)<sub>2</sub> oraz roztwór błękitu tymolowego w metanolu.

**Zadanie 16.**

Na czym polega okresowa rewizja zewnętrzna rurociągu do przepływu gazów?

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

**Zadanie 17.**

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

- Mierząc temperaturę podczas systematycznego jej podwyższaniu.
- Kontrolując ciśnienie w absorberze przy stałym utrzymywaniu nadciśnienia.
- Systematycznie oznaczając stężenie NH<sub>3</sub> za pomocą miareczkowania kwasem.
- 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.**

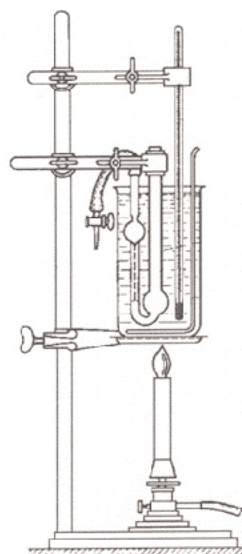
Wskaż sposób przygotowania roztworu czerni eriochromowej T, używanego jako wskaźnik przy oznaczeniach metodą wersenianową?

- 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  $\text{NH}_4\text{Cl}$  należy rozpuścić w określonej ilości acetonu.
- D. Naważkę mieszaniny czerni eriochromowej z  $\text{NaCl}$  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

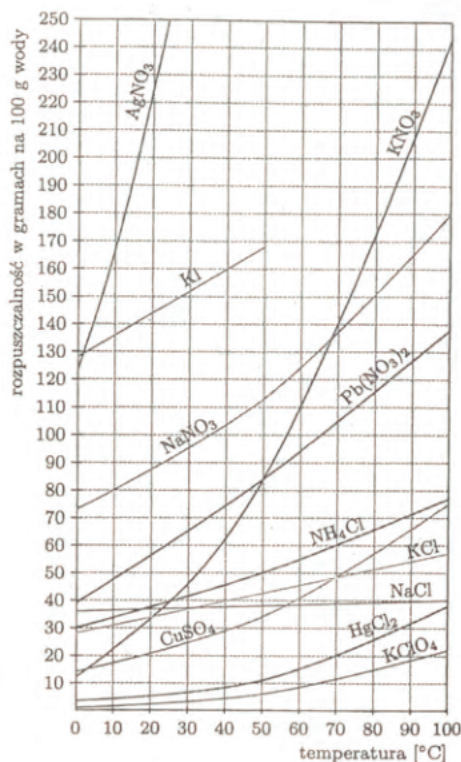
- A. krzywą wzorcową.
- B. krzywą rozpuszczalności.
- C. wzorcowy chromatogram.
- D. wzorcowe widmo masowe.



**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. KNO<sub>3</sub>
- C. NH<sub>4</sub>Cl
- D. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

**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

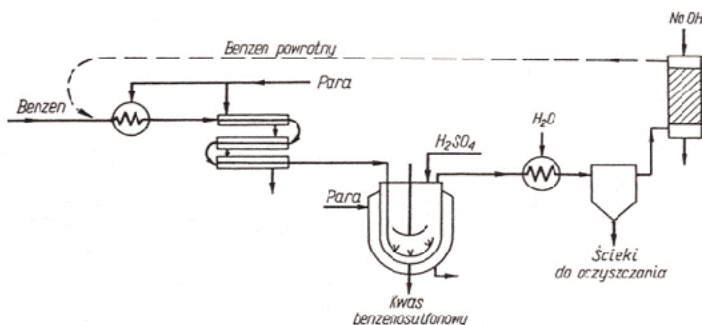
- A. oczyścić korpus suszarki, sprawdzić wypoziomowanie urządzenia oraz intensywność nadmuchu powietrza.
- B. oczyścić korpus suszarki, sprawdzić działanie sprężarki oraz uziemienie przewodów elektrycznych.
- C. oczyścić komorę suszarniczą, sprawdzić jakość uszczelki oraz poprawność działania manometru 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 oddzielnacza 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

- przeprowadzać dzienną kontrolę sprawności działania podręcznego sprzętu gaśniczego i uzupełniać go w razie konieczności.
- przeprowadzać dzienną kontrolę sprawności działania urządzeń transportowych i stopnia ich wykorzystania w trakcie zmiany.
- pobierać próbki substratów i produktów w celu zbadania ich zgodności z normami jakościowymi.
- 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?

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

**Zadanie 35.**

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

- Odważyć na wadze analitycznej próbkę rozdrobnionego i przesianego superfosfatu, a następnie wyekstrahować wodą oznaczany składnik.
- Odważyć na wadze technicznej próbkę granulowanego superfosfatu, a następnie wyekstrahować roztworem cytrynianu sodu oznaczany składnik.
- Rozdrobniony i przesiany superfosfat rozpuścić w kwasie siarkowym(VI), przefiltrować i odmierzyć z przesączu pipetą próbkę do analizy.
- 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
$Q_n$	$\text{dm}^3/\text{h}$
Dawka koagulantu	$\text{mg}/\text{dm}^3$
Dawka flokulantu	$\text{mg}/\text{dm}^3$
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  $\text{dm}^3$  i poniżej 0,2% mas. wody. Analiza nowej partii ropy, której gęstość wynosi 780  $\text{g}/\text{dm}^3$ , wykazała zawartość w niej 0,01% mas. soli w stosunku do masy ropy oraz 1 g  $\text{H}_2\text{O}$  w jej 1  $\text{dm}^3$ . 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.