

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

A.56-X-18.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
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.
- Arkusze 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 krerek 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.

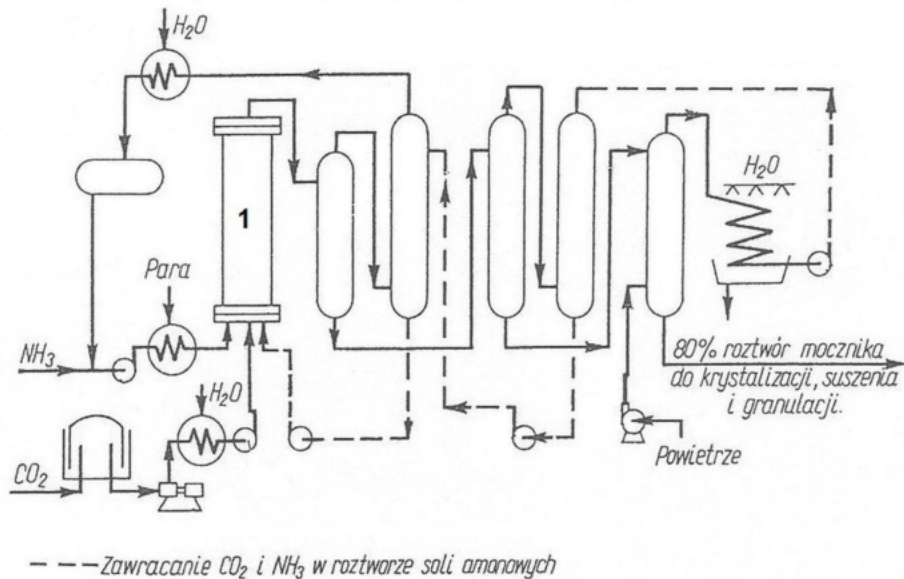
Powodzenia!

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

Zadanie 1.

W przypadku wyparek i wszystkich innych aparatów ogrzewanych parą konieczne jest zastosowanie urządzeń, które przepuszczają tylko skropliny, a nie pozwalają ujść parze nieskroplonej. Które z wymienionych urządzeń spełnia tę funkcję?

- A. Syfon.
- B. Zwężka.
- C. Garnek kondensacyjny.
- D. Zawór bezpieczeństwa.

Zadanie 2.

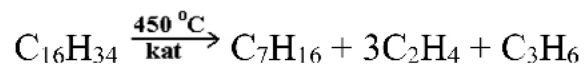
Jak można scharakteryzować proces, który przebiega w aparacie oznaczonym cyfrą 1 na uproszczonym schemacie produkcji mocznika?

- A. Proces wielofazowy.
- B. Proces jednofazowy.
- C. Proces podciśnieniowy.
- D. Proces wysokociśnieniowy.

Zadanie 3.

Któremu procesowi poddano heksadekan w zakładzie petrochemicznym, jeżeli przebiegał on zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem

- A. Krakingowi.
- B. Reformingowi.
- C. Destylacji próżniowej.
- D. Destylacji atmosferycznej.



Zadanie 4.

Proces nitrowania należy rozpocząć od przygotowania

- roztworu solanki.
- zawiesiny tlenku wapnia.
- mieszaniny kwasu siarkowego(VI) i kwasu solnego.
- mieszaniny kwasu siarkowego(VI) i kwasu azotowego(V).

Zadanie 5.**Wybrane parametry wody zasilającej kocioł wodnorurkowy z podgrzewaczem**

Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	Twardość ogólna [mmol/dm ³]	Twardość węglanowa [mmol/dm ³]	Zawartość oleju [mg/dm ³]	Gęstość [mg/dm ³]	Zasadowość [mval/dm ³]
do 50	do 2,5	do 2,5	do 5	do 1,004	5,12

Po wstępnym uzdatnieniu woda zasilająca przeznaczona do kotła wodnorurkowego z podgrzewaczem posiada następujące parametry:

- zawiesina ogólna – 48 mg/dm³
- twardość ogólna – 10,5 mmol/dm³
- twardość węglanowa – 2,5 mmol/dm³
- zawartość oleju – 3 mg/dm³.

Wskaż kolejną operację technologiczną, której przeprowadzenie pozwoli na uzyskanie wymaganych parametrów tej wody.

- Ogrzanie do temperatury 80 ÷ 100°C
- Zmiękczenie metodą fosforanową.
- Napowietrzanie.
- Koagulacja.

Zadanie 6.

Na czym między innymi polega kontrola procesu produkcji aniliny przez redukcję nitrobenzenu w środowisku kwaśnym?

- Na obserwacji barwy skroplin spływających z chłodnicy zwrotnej.
- Na pobieraniu próbek z reaktora i poddawaniu ich analizie na zawartość HNO₃.
- Na pobieraniu próbek z reaktora i poddawaniu ich analizie na zawartość H₂SO₄.
- Na obserwacji intensywności skapywania skroplin spływających z chłodnicy zwrotnej.

Zadanie 7.

Które informacje powinny między innymi znaleźć się w protokole rozjemczej analizy chemicznej?

- Łączny czas wykonywania badań oraz koszt jednego oznaczenia.
- Sposób pobierania próbki i przygotowania do transportu oraz masa próbki pierwotnej.
- Symbol normy, zgodnie z którą wykonano oznaczenie oraz nazwisko wykonującego analizę.
- Temperatura i czas przechowywania próbki rozjemczej oraz skład osobowy zespołu analitycznego.

Zadanie 8.

Maksymalna dopuszczalna zawartość związków siarki w gazie opałowym wynosi 40 mg S/m^3 . Wymagania normy spełnia partia gazu, która zawiera

- A. $50 \text{ mg H}_2\text{S/m}^3$
- B. $50 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$
- C. $100 \text{ mg H}_2\text{S/m}^3$
- D. $100 \text{ mg SO}_2/\text{m}^3$

$$M_S = 32 \text{ g/mol}$$

$$M_O = 16 \text{ g/mol}$$

$$M_H = 1 \text{ g/mol}$$

Zadanie 9.

Które środki ochrony indywidualnej i zbiorowej należy zapewnić organizując stanowiska pracy osobom obsługującym ciąg technologiczny produkcji chlorobenzenu?

- A. Maseczki ochronne, fartuchy bawełniane oraz dostęp do środków neutralizujących.
- B. Fartuchy podgumowane, okulary przeciwpyłowe oraz dostęp do gaśnic proszkowych.
- C. Aparaty tlenowe, sprawną wentylację wywiewną oraz dostęp do środków gaśniczych.
- D. Ubrania żaroodporne, sprawną wentylację nawiewną oraz dostęp do pojemników z piaskiem.

Zadanie 10.

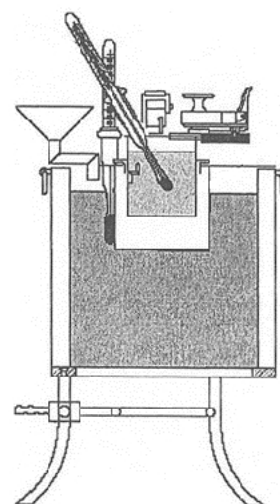
Analiza jakości otrzymanego superfosfatu obejmuje oznaczenie w nim zawartości

- A. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- B. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- C. P_2O_5 rozpuszczalnego w wodzie.
- D. P_2O_5 rozpuszczalnego w kwasie fluorowym.

Zadanie 11.

Którą wielkość fizykochemiczną produktu przerobu ropy naftowej można oznaczyć przy pomocy aparatu przedstawionego na rysunku?

- A. Liczbę oktanową.
- B. Gęstość względną.
- C. Lepkość dynamiczną.
- D. Temperaturę zapłonu.



Zadanie 12.

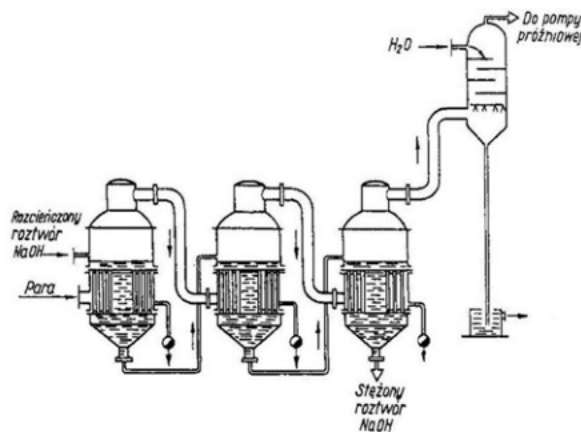
Na czym polega kalibracja elektrody jonoselektywnej?

- A. Na pomiarze jej potencjału wobec elektrody referencyjnej w roztworach wzorcowych o różnych stężeniach badanego jonu i wykreśleniu krzywej kalibracyjnej.
- B. Na pomiarze jej potencjału wobec elektrody wodorowej w roztworach wzorcowych o różnych stężeniach jonu wodorowego i wykreśleniu krzywej kalibracyjnej.
- C. Na pomiarze jej potencjału wobec elektrody szklanej w roztworach wzorcowych różnych jonów o jednakowych stężeniach i uśrednieniu wyniku.
- D. Na pomiarze jej potencjału wobec elektrody kalomelowej w roztworach wzorcowych różnych jonów o jednakowych stężeniach i uśrednieniu wyniku.

Zadanie 13.

Procesowi zatężania w wyparce poddano 100 kg roztworu NH_4NO_3 o stężeniu 90% (m/m) i otrzymano 70 kg produktu o stężeniu 98% (m/m). Ile wynoszą straty NH_4NO_3 ?

- A. 28,6 kg
- B. 21,4 kg
- C. 20,0 kg
- D. 10,0 kg

Zadanie 14.

Analizując przedstawiony na rysunku schemat instalacji, służącej do zatężania roztworu NaOH w trójdziałowej kaskadzie wyparek, można wywnioskować, że

- A. ciśnienie w kolejnych działach wyparki jest coraz większe.
- B. ciśnienie w kolejnych działach wyparki jest coraz mniejsze.
- C. temperatura we wszystkich działach wyparki jest jednakowa.
- D. temperatura w kolejnych działach wyparki jest coraz wyższa.

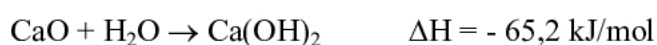
Zadanie 15.

Proces koksowania węgla przeprowadza się w

- jednokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły silikatowej i ogrzewanych kanałowo.
- wielokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły szamotowej i ogrzewanych kanałowo.
- wielokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły silikatowej i ogrzewanych gorącym powietrzem wdmuchiwanym bezpośrednio do komór.
- jednokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły szamotowej i ogrzewanych gorącym powietrzem wdmuchiwanym bezpośrednio do komory.

Zadanie 16.

Proces gaszenia wapna przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Ile ciepła wydzieli się przy przerobie 280 kg CaO?

- 326 kJ
- 652 kJ
- $32,6 \cdot 10^4$ kJ
- $65,2 \cdot 10^4$ kJ

$$M_{\text{CaO}} = 56 \text{ g/mol}$$

Zadanie 17.

Do rozdrabniania materiałów miękkich najkorzystniej jest wybrać urządzenie, w którym proces ten odbywa się poprzez

- ściananie.
- ścieranie.
- uderzanie.
- rozłupywanie.

Zadanie 18.

W jaki sposób należy pobrać do badań analitycznych próbkę substancji gazowej znajdującej się w zbiorniku pod wysokim ciśnieniem?

- Za pomocą batometru.
- Za pomocą sondy probierczej.
- Za pomocą wentyla redukującego.
- Za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

Zadanie 19.

Jaką maksymalną ilość lodu o temperaturze -5°C można stopić przy użyciu 5 kg wody o temperaturze 50°C ?

- 3 kg
- 10 kg
- 30 kg
- 100 kg

- ciepło właściwe wody: $4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$
- ciepło właściwe lodu: $2100 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$
- ciepło topnienia lodu: 340000 J/kg

Zadanie 20.

Który parametr procesowy musi, między innymi, być odnotowany w dokumentacji przebiegu procesu produkcji amoniaku metodą średniociśnieniową?

- A. Ilość wody użytej do chłodzenia ciekłego amoniaku.
- B. Ilość wody użytej do produkcji wody kotłowej.
- C. Temperatura gazu resztkowego.
- D. Temperatura wewnątrz reaktora.

Zadanie 21.

Która z metod przygotowania próbki do badań analitycznych pozwoli w procesie jednoetapowym przeprowadzić składnik podlegający oznaczeniu, nierozpuszczalny w wodzie i w rozpuszczalnikach organicznych, w postaci rozpuszczalną?

- A. Stapianie.
- B. Spopielanie.
- C. Mineralizacja.
- D. Roztworzenie.

Zadanie 22.

Jakie właściwości badanego materiału powodują konieczność zwiększenia ilości i wielkości pobieranych próbek pierwotnych?

- A. Niska temperatura i duża gęstość oraz mała liczba pierwiastków śladowych.
- B. Wysoka temperatura i mała gęstość oraz duża liczba pierwiastków śladowych.
- C. Jednorodność pod względem składu i postaci fizycznej oraz duża zawartość analitu.
- D. Niejednorodność pod względem składu i postaci fizycznej oraz mała zawartość analitu.

Zadanie 23.

Którą klasyczną metodę analityczną należy zastosować do oznaczenia zawartości wapnia i magnezu w wodzie kotłowej?

- A. Miareczkowania roztworem EDTA.
- B. Miareczkowania roztworem NaOH.
- C. Strąceniową za pomocą KOH.
- D. Strąceniową za pomocą H_2S .

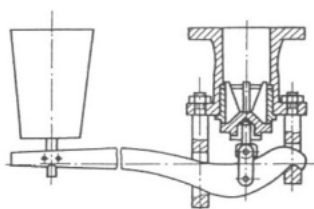
Zadanie 24.

Jaką objętość 1M roztworu NaOH należy odmierzyć do kolby miarowej o pojemności 500 cm^3 , aby po uzupełnieniu wodą destylowaną do kreski otrzymać roztwór o stężeniu $0,2\text{ mol/dm}^3$?

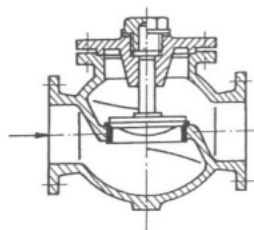
- A. 25 cm^3
- B. 50 cm^3
- C. 100 cm^3
- D. 200 cm^3

Zadanie 25.

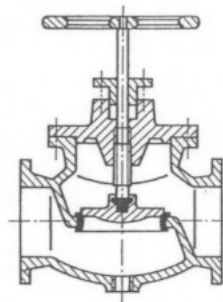
Wskaż zawór, w który należy wyposażyć wytwornicę pary, aby zapewnić jej prawidłową pracę i zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia powyżej dopuszczalnej wartości.



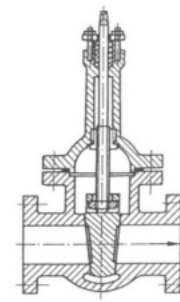
A.



B.



C.



D.

Zadanie 26.

Podczas produkcji HNO_3 stwierdzono zbyt niskie stężenie otrzymanego kwasu. Jak należy postąpić, aby poprawić wydajność tego procesu?

- A. Skierować cały otrzymany kwas do kolumny bielącej.
- B. Obniżyć temperaturę siatek platynowych w reaktorze.
- C. Podwyższyć temperaturę procesu absorpcji.
- D. Obniżyć temperaturę procesu absorpcji.

Zadanie 27.

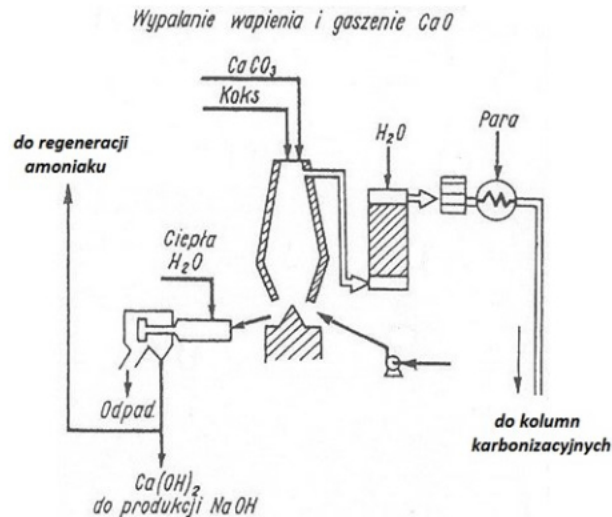
Kontrolując prawidłowość wykonywania pomiarów temperatury cieczy w zbiorniku należy zwracać uwagę na umiejscowienie czujnika pomiarowego. W której części zbiornika powinien on się znajdować?

- A. W centralnej części zbiornika w połowie wysokości słupa cieczy.
- B. W centralnej części zbiornika niezależnie od poziomu cieczy w zbiorniku.
- C. W górnej części zbiornika przy ścianie tuż nad powierzchnią cieczy w zbiorniku.
- D. W górnej części zbiornika w połowie wysokości między poziomem cieczy a górną krawędzią zbiornika.

Zadanie 28.

Surowcami w procesie syntezy mocznika są ciekły amoniak i tlenek węgla(IV) zawierający mniej niż $10 \text{ mg H}_2\text{S/m}^3$. Stosunek molowy $\text{NH}_3 : \text{CO}_2$ powinien wynosić 7:3. Analiza substratów wykazała, że zawartość H_2S w CO_2 wynosi $0,015 \text{ mg/dm}^3$, a stosunek molowy $\text{NH}_3 : \text{CO}_2 = 8:3$. Jak należy postąpić, aby substraty nadawały się do produkcji?

- A. Oczyszczyć CO_2 z nadmiaru H_2S i zwiększyć zawartość NH_3 w mieszaninie.
- B. Oczyszczyć CO_2 z nadmiaru H_2S i zwiększyć zawartość CO_2 w mieszaninie.
- C. Zwiększyć ciśnienie podawanego NH_3 .
- D. Zwiększyć ciśnienie podawanego CO_2 .

Zadanie 29.

W wytwórni sody amoniakalnej na etapie wypalania wapienia i gaszenia wapnia stanowiska obsługi powinny być tak zorganizowane, aby możliwa była kontrola pracy

- A. urządzeń załadowniczych pieca, skrubera i lasownika.
- B. młyna, zagęszczarki szlamu z lasownika i dmuchawy powietrza.
- C. zagęszczarki szlamu z lasownika, płuczki gazów i dozatora Na₂CO₃.
- D. urządzeń załadowniczych pieca, kolumny regeneracyjnej i odstojnika solanki.

Zadanie 30.

Które badania należy wykonać, aby określić jakość olejów rafineryjnych?

- A. Zawartości gudronu i lepkości.
- B. Temperatury zapłonu i gęstości.
- C. Liczby oktanowej i zabarwienia.
- D. Lepkości i temperatury krzepnięcia.

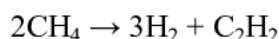
Zadanie 31.

Pojemniki z przechowywanymi próbkami materiałów przeznaczonymi do ewentualnych analiz rozjemczych należy

- A. okleić taśmą.
- B. zaplombować.
- C. pokryć warstwą wosku.
- D. owinać folią termoizolacyjną.

Zadanie 32.

Piroliza metanu przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Z jaką wydajnością przebiega ten proces, jeżeli z 800 kg metanu uzyskano 520 kg etenu (acetylenu)?

- A. 32,5%
- B. 40,0%
- C. 65,0%
- D. 80,0%

$$M_{\text{CH}_4} = 16 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}_2\text{H}_2} = 26 \text{ g/mol}$$

Zadanie 33.

W jaki sposób należy pobrać do badań analitycznych próbki cieczy ulegających rozwarstwieniu?

- A. Pobrać kilka próbek z różnych poziomów zbiornika i zlać do jednego naczynia.
- B. Wymieszać zawartość zbiornika, pozostawić do odstania i delikatnie pobrać próbkę.
- C. Wymieszać zawartość zbiornika i pobrać próbkę po uzyskaniu jednorodności cieczy.
- D. Pobrać większą ilość cieczy z dolnej części zbiornika i po jej wymieszaniu pobrać próbkę.

Zadanie 34.

Jak należy postąpić z wyprodukowaną partią saletry amonowej opuszczającą linię produkcyjną?

- A. Zapakować do worków polietylenowych.
- B. Umieścić w silosach wielkogabarytowych.
- C. Przenieść na wydzielone miejsce pod zadaszeniem.
- D. Zrzucić na hałdę usytuowaną na otwartym składowisku.

Zadanie 35.

Które czynności należy wykonać przed bezpośrednim oznaczeniem ciepła spalania paliwa stałego metodą kalorymetryczną?

- A. Odważoną próbkę umieścić w tyglu bomby kalorymetrycznej razem z elektrodą grafitową, zamknąć komorę spalania i podłączyć do pompy próżniowej.
- B. Wypełnić cały tygiel bomby kalorymetrycznej badaną substancją, zamocować elektrodę, zamknąć komorę spalania i wypełnić ją powietrzem.
- C. Badaną substancję ubić w tyglu bomby kalorymetrycznej razem z elektrodą grafitową, zamknąć komorę spalania i wypełnić ją argonem.
- D. Odważoną próbkę umieścić w tyglu bomby kalorymetrycznej, zamocować elektrodę, zamknąć komorę spalania i wypełnić ją tlenem.

Zadanie 36.

Ile siarczanu(VI) wapnia zawiera 150 cm³ jego nasyconego roztworu, jeżeli rozpuszczalność CaSO₄ w wodzie w tej samej temperaturze wynosi 0,66 g/dm³?

- A. 0,066 g
- B. 0,099 g
- C. 0,66 g
- D. 0,99 g

Zadanie 37.

Proces przemysłowej syntezy tlenku etylenu polega na katalitycznym utlenianiu etenu (etylenu) powietrzem. Ochrona katalizatora przed zatruciem wymaga dokładnego oczyszczenia surowców tak, aby zawierały co najwyżej śladowe ilości

- A. azotu i związków arsenu.
- B. acetylenu i związków siarki.
- C. amoniaku i związków krzemu.
- D. pary wodnej i związków srebra.

Zadanie 38.

Do syntezy potrzeba 1500 kg wapnia. Czy 3 tony naturalnego wapienia o zawartości 90% CaCO_3 jest ilością wystarczającą i ile wapnia znajduje się w dostarczonym surowcu?

- A. Tak – surowiec zawiera 3000 kg wapnia.
- B. Tak – surowiec zawiera 2700 kg wapnia.
- C. Nie – surowiec zawiera 1350 kg wapnia.
- D. Nie – surowiec zawiera 1080 kg wapnia.

$$M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$$

Zadanie 39.

Parametry procesu destylacji ropy naftowej są tak regulowane, aby odbierane frakcje miały pożądane właściwości. Frakcje olejowe kontroluje się, badając ich

- A. lepkość, gęstość i temperaturę krzepnięcia.
- B. temperaturę zapłonu, gęstość i temperaturę wrzenia.
- C. przewodnictwo elektryczne, barwę i temperaturę rozkładu.
- D. temperaturę zapłonu, plastyczność i temperaturę mięknienia.

Zadanie 40.

Które odczynniki należy przygotować do oznaczenia zawartości jonów Cl^- metodą Mohra?

- A. Mianowany roztwór AgNO_3 i 5% roztwór K_2CrO_4 .
- B. Mianowany roztwór AgNO_3 i mianowany roztwór KSCN .
- C. Mianowany roztwór $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, roztwór H_2SO_4 i stały $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- D. Mianowany roztwór $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, roztwór HNO_3 i 5% roztwór K_2CrO_4 .