

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
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 krerek 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”:

	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.

	B	C	
---	---	---	---

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!

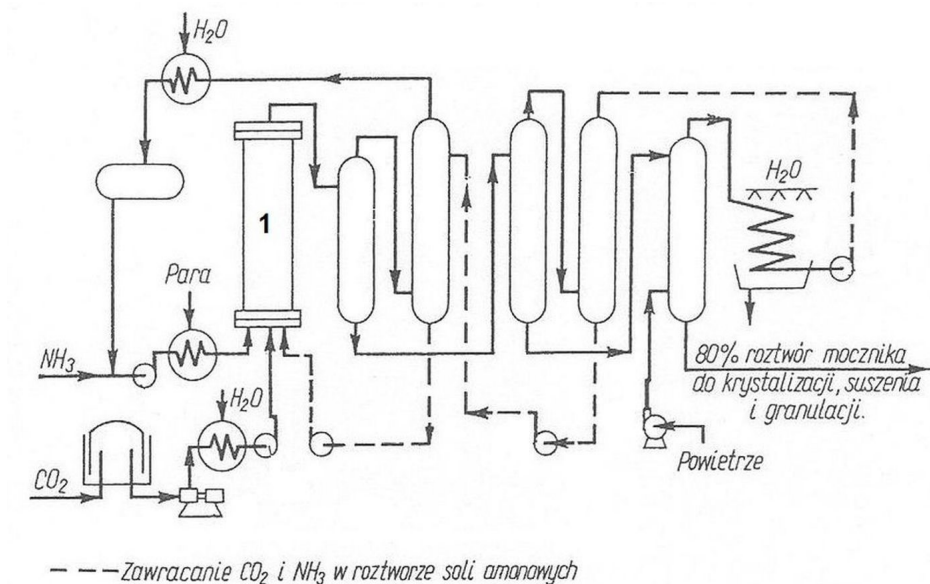
* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

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

- A. roztworu solanki.
- B. zawiesiny tlenku wapnia.
- C. mieszaniny kwasu siarkowego(VI) i kwasu solnego.
- D. 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.

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

Zadanie 6.

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

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

Zadanie 7.

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

- A. Łączny czas wykonywania badań oraz koszt jednego oznaczenia.
- B. Sposób pobierania próbki i przygotowania do transportu oraz masa próbki pierwotnej.
- C. Symbol normy, zgodnie z którą wykonano oznaczenie oraz nazwisko wykonującego analizę.
- D. 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.

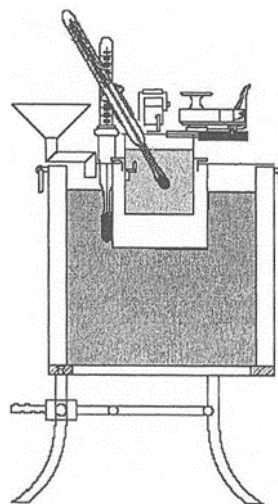
Analiza jakości otrzymanego superfosfatu obejmuje oznaczenie w nim zawartości

- 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?

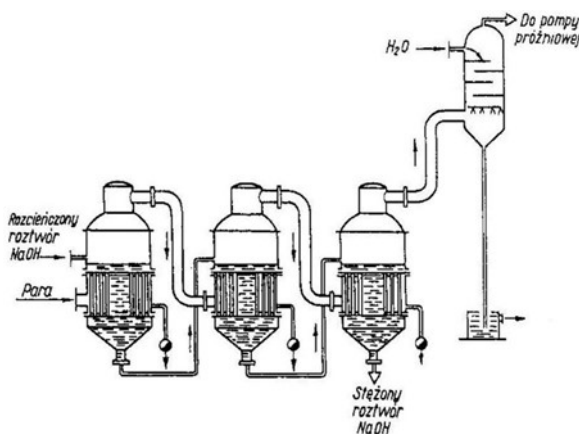
- A. Na pomiarze jej potencjału wobec elektrody referencyjnej w roztworach wzorcowych o różnych stężeniach badanego jonu i wykreśleniu krzywej kalibracyjnej.
- B. Na pomiarze jej potencjału wobec elektrody wodorowej w roztworach wzorcowych o różnych stężeniach jonu wodorowego i wykreśleniu krzywej kalibracyjnej.
- 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.

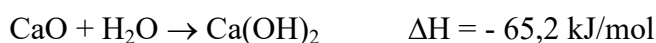
Zadanie 15.

Proces koksowania węgla przeprowadza się w

- A. jednokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły silikatowej i ogrzewanych kanałowo.
- B. wielokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły szamotowej i ogrzewanych kanałowo.
- C. wielokomorowych piecach koksowniczych wykonanych z cegły silikatowej i ogrzewanych gorącym powietrzem wdmuchiwanym bezpośrednio do komór.
- D. 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 wydzielili się przy przerobie 280 kg CaO?

- A. 326 kJ
- B. 652 kJ
- C. $32,6 \cdot 10^4$ kJ
- D. $65,2 \cdot 10^4$ 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

- A. ścinanie.
- B. ścieranie.
- C. uderzanie.
- D. rozłupywanie.

Zadanie 18.

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

- A. Za pomocą batometru.
- B. Za pomocą sondy probierczej.
- C. Za pomocą wentyla redukującego.
- D. 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 ?

- A. 3 kg
- B. 10 kg
- C. 30 kg
- D. 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 postać rozpuszczalną?

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

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 .

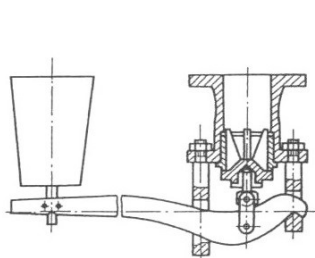
Zadanie 24.

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 $0,2\text{ mol/dm}^3$?

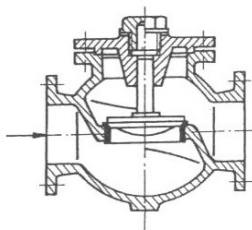
- A. 25 cm^3
- B. 50 cm^3
- C. 100 cm^3
- D. 200 cm^3

Zadanie 25.

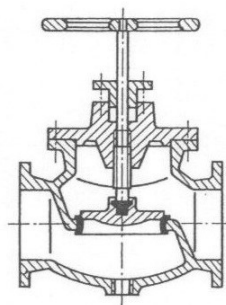
Wskaż zawór, w który należy wyposażyć wytwornicę pary, aby zapewnić jej prawidłową pracę i zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia powyżej dopuszczalnej wartości.



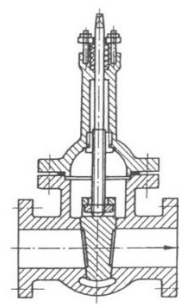
A.



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?

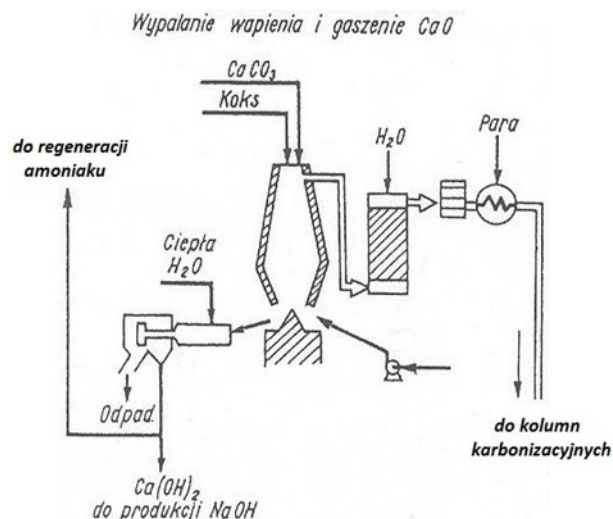
- A. W centralnej części zbiornika w połowie wysokości słupa cieczy.
- B. W centralnej części zbiornika niezależnie od poziomu cieczy w zbiorniku.
- C. W górnej części zbiornika przy ścianie tuż nad powierzchnią cieczy w zbiorniku.
- D. W górnej części zbiornika w połowie wysokości między poziomem cieczy 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 wapna 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 Na_2CO_3 .
- 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.

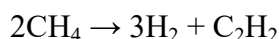
Zadanie 31.

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. acetyleny 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 wapniaka 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 .