

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

A.56-SG-22.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 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”:

<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

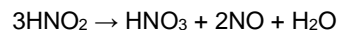
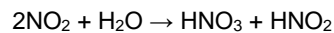
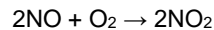
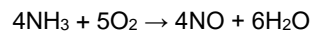
Zadanie 1.

Na podstawie zamieszczonych równań reakcji otrzymywania kwasu azotowego(V) wskaż surowce wykorzystywane w procesie jego produkcji.

- A. Amoniak, tlen i woda.
- B. Tlenek azotu(II), tlen i tlenek azotu(IV).
- C. Amoniak, kwas azotowy(III) i tlenek azotu(II).
- D. Tlenek azotu(II), tlenek azotu(IV) i kwas azotowy(III).

Otrzymywanie HNO₃

Proces przebiega w kilku etapach zgodnie z reakcjami przedstawionymi równaniami:



Zadanie 2.

Monomerem stosowanym do produkcji poliakrylonitrylu jest

- A. CF₂=CF₂
- B. CH₂=CH₂
- C. CH₂=CHCl
- D. CH₂=CHCN

Zadanie 3.

Utlenianie ditlenku siarki do tritlenku siarki metodą kontaktową, przy zastosowaniu jako katalizatora pentatlenku diwanadu, stosowane jest do otrzymywania

- A. kwasu tiosiarkowego.
- B. kwasu siarkowego(IV).
- C. kwasu siarkowego(VI).
- D. kwasu siarkowodorowego.

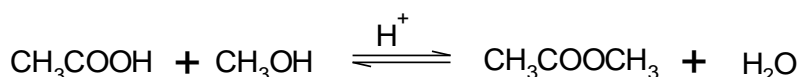
Zadanie 4.

Surowcami w procesie produkcji tereftalanu dimetylu są

- A. kwas tereftalowy i metanol.
- B. kwas tereftalowy i metanal.
- C. kwas tereftalowy i metanal w obecności H₂SO₄.
- D. kwas tereftalowy i metanol w obecności H₂SO₄.

Zadanie 5.

W celu przesunięcia równowagi reakcji zapisanej równaniem



w kierunku tworzenia estru, należy

- A. zwiększyć stężenie katalizatora.
- B. dodać wody do środowiska reagentów.
- C. oddestylować ze środowiska reagentów octan metylu.
- D. zmniejszyć stężenie alkoholu metylowego i kwasu octowego.

Zadanie 6.

Przenoszenie ciepła od jednego ciała do drugiego **nie może** odbywać się przez

- A. konwersję.
- B. konwekcję.
- C. przewodzenie.
- D. promieniowanie.

Zadanie 7.

Spalaniu poddano 1000 kg siarki o zawartości 90% S. Ile m³ tlenu należy doprowadzić, aby otrzymać ditlenek siarki, jeśli współczynnik nadmiaru wynosi $\alpha = 1,5$?

$$M_S = 32 \text{ g/mol}, M_O = 16 \text{ g/mol}$$

- A. 570 m³
- B. 600 m³
- C. 630 m³
- D. 945 m³

Zadanie 8.

Przychód w bilansie to suma mas wszystkich

- A. otrzymanych produktów.
- B. strat surowców, półproduktów i produktów.
- C. związków wprowadzonych do procesu produkcyjnego.
- D. produktów pośrednich, ilości użytego rozpuszczalnika oraz katalizatora.

Zadanie 9.

Proces polegający na zawieszeniu rozdrobnionego ciała stałego w płynącym do góry strumieniu gazu nazywany jest

- A. flotacją.
- B. ekstrakcją
- C. fluidyzacją.
- D. sedymentacją.

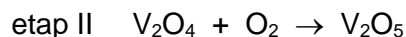
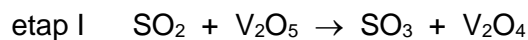
Zadanie 10.

Oczyszczanie wstępne wody przeznaczonej do celów technologicznych polega na usuwaniu

- A. soli wapnia i magnezu.
- B. tlenku i dwutlenku węgla.
- C. wszystkich kationów i anionów.
- D. zanieczyszczeń mechanicznych i koloidalnych.

Zadanie 11.

Reakcja utleniania tlenku siarki(IV) do tlenku siarki(VI) przedstawiona równaniami przebiega w obecności katalizatora w dwóch etapach.



Wskaż produkt przejściowy oraz katalizator.

- A. O_2 oraz V_2O_5
- B. V_2O_5 oraz O_2
- C. SO_2 oraz V_2O_4
- D. V_2O_4 oraz V_2O_5

Zadanie 12.

Przy doborze materiału do produkcji reaktora do syntezy amoniaku, zachodzącej w warunkach ciśnienia 10-30 MPa oraz w temperaturze 400-500°C zgodnie z równaniem



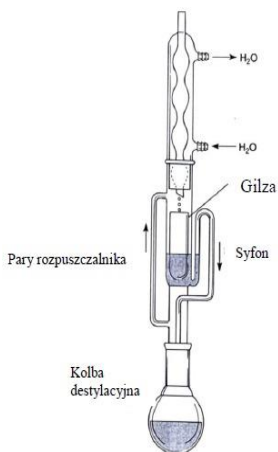
nie należy uwzględniać

- A. działania pod wysokim ciśnieniem.
- B. działania w podwyższonej temperaturze.
- C. narażenia na korodujące działanie czynników chemicznych, a w szczególności wodoru.
- D. zależności między równowagowym stopniem przemiany substratów w amoniak a temperaturą.

Zadanie 13.

Przedstawiony na rysunku aparat Soxhleta stosowany jest do procesu

- A. ekstrakcji.
- B. fluidyzacji.
- C. rektyfikacji.
- D. krystalizacji.



Zadanie 14.

W której z podanych metod odpylania gazów zastosowano aparaty zwane cyklonami?

- A. Mokrego odpylania gazów.
- B. Elektrycznego odpylania gazów.
- C. Odpylania gazów pod działaniem siły ciężkości.
- D. Odpylania gazów pod działaniem siły bezwładności.

Zadanie 15.

Proces odsalania ropy naftowej należy prowadzić w

- A. elektrodehydratorach.
- B. ekstraktorach.
- C. skruberach.
- D. wyparkach.

Zadanie 16.

W których aparatach należy prowadzić proces rozdzielania mieszanin ciekłych lub wydzielania składników ciał stałych za pomocą ciekłego rozpuszczalnika selektywnie rozpuszczającego tylko wybrane składniki?

- A. W kolumnach rektyfikacyjnych.
- B. W ciągłych kolumnach ekstrakcyjnych.
- C. W kolumnach absorpcyjnych z wypełnieniem.
- D. W kotłach destylacyjnych usytuowanych kaskadowo.

Zadanie 17.

Przenoszenie ciepła między płynem a ścianką charakteryzuje liczba

- A. Nusselta.
- B. Prandtla.
- C. Avogadro.
- D. Reynoldsa.

Zadanie 18.

Proces rafinacji siarki należy prowadzić w temperaturze $140 \div 150^{\circ}\text{C}$, ze względu na wzrost lepkości ciekłej siarki, który powoduje

- A. obniżenie zawartości czystej siarki w produkcie.
- B. większe zużycie ziemi okrzemkowej w procesie filtracji.
- C. większe zużycie energii na jej pompowanie i filtrowanie.
- D. trudności w rozdzielaniu zawiesin o małym stężeniu osadu.

Zadanie 19.

Stosunek wydajności aparatu do jego użytecznej objętości lub powierzchni określa

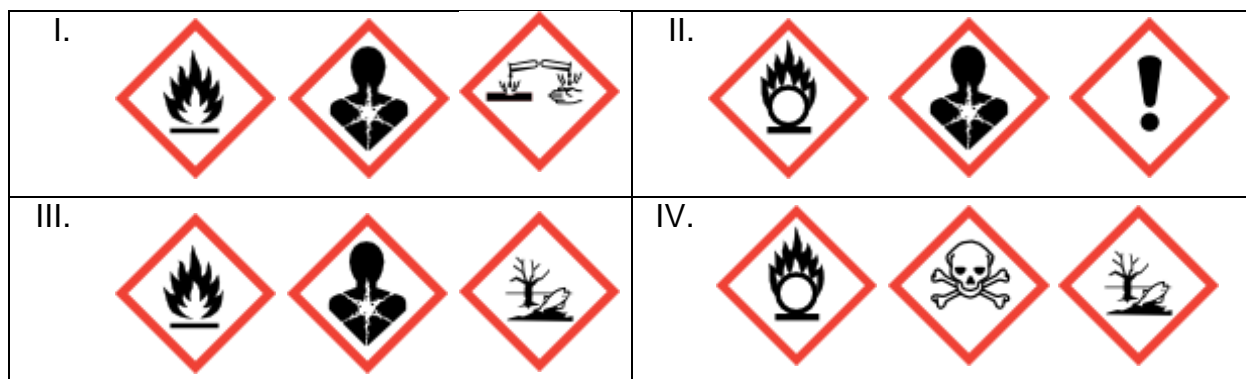
- A. wydajność własną aparatu.
- B. wydajność materiałową procesu.
- C. wydajność procesu technologicznego.
- D. intensywność procesu technologicznego.

Zadanie 20.

W karcie charakterystyki chlorobenzenu podano następujące informacje:

Produkt łatwo palny. Działa szkodliwie przez drogi oddechowe. Działa toksycznie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.

Która grupa zawiera piktogramy, które powinny się znajdować na etykiecie opakowania z chlorobenzenem?



- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 21.

Podczas magazynowania saletry amonowej należy przede wszystkim

- A. często zraszać wodą składowane opakowania.
- B. utrzymywać dużą wilgotność pomieszczeń magazynowych.
- C. układać składowane opakowania z dala od źródeł ciepła i materiałów łatwopalnych.
- D. chronić składowane opakowania przed światłem słonecznym i maksymalnie wypełniać przestrzeń magazynową.

Zadanie 22.

Organizując stanowisko pracy zgodnie z zasadami ergonomii, należy uwzględnić zasadę zapewniającą pracownikowi

- A. możliwość spożywania posiłków bez konieczności opuszczania stanowiska pracy.
- B. przyjęcie postawy umożliwiającej wykonanie pracy przy użyciu jak najmniejszej siły.
- C. przestrzeń do swobodnego przenoszenia przedmiotów o dużych gabarytach i wadze powyżej 50 kg.
- D. ciągły ruch dzięki umieszczeniu niezbędnych materiałów i narzędzi w pewnym oddaleniu od siebie.

Zadanie 23.

Próbkę badanego surowca pobraną w jednym punkcie partii nazywa się próbką

- A. ogólną.
- B. pierwotną.
- C. jednostkową.
- D. laboratoryjną.

Zadanie 24.

Proces ogrzewania rudy ze stężonym kwasem solnym w celu ilościowego oznaczenia zawartości żelaza nazywa się

- A. ekstrakcją.
- B. dekantacją.
- C. zatężaniem.
- D. roztwarzaniem.

Zadanie 25.

Która z opisanych sytuacji jest przykładem odzyskiwania w procesie technologicznym ciepła z zastosowaniem wymiany przeponowej?

- A. Ogrzewanie ropy naftowej w piecach rurowych przy wykorzystaniu ciepła frakcji odbieranych z kolumn rektyfikacyjnych.
- B. Ogrzewanie wsadu szybowego pieca wapiennego ciepłem gazów spalinowych płynących przez szyb pieca ku górze.
- C. Wprowadzanie gorącego katalizatora do par surowca w procesie krakingu katalitycznego.
- D. Suszenie drewna w suszarce tunelowej gazami spalinowymi otrzymywanymi ze spalania wiórów.

Zadanie 26.

Określ liczbę miejsc pobierania próbek pierwotnych superfosfatu pojedynczego dla objętości $V = 3600 \text{ m}^3$ na podstawie wzoru

$$n_p = 0,5 \cdot \sqrt{V} ,$$

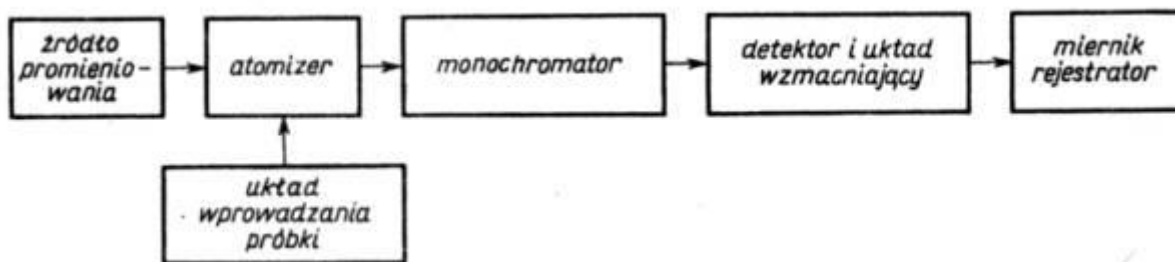
gdzie: n_p - liczba miejsc pobierania próbek pierwotnych,
 V - objętość jednostki badanej w m^3

- A. 15 miejsc.
- B. 30 miejsc.
- C. 60 miejsc.
- D. 72 miejsca.

Zadanie 27.

W analizie węglowodorów metodami chromatografii gazowej najczęściej stosowanym detektorem wykazującym dużą czułość i dobrą powtarzalność jest detektor

- A. PID – fotojonizacyjny.
- B. NPD – azotowo-fosforowy.
- C. ECD – wychwyty elektronów.
- D. FID – płomieniowo-jonizacyjny.

Zadanie 28.

Na rysunku zamieszczono schemat blokowy

- A. spektrometru ASA.
- B. spektrografu emisyjnego.
- C. spektrofotometru UV-Vis.
- D. fotometru płomieniowego.

Zadanie 29.

Określ, jaką objętość mianowanego roztworu węglanu sodu o stężeniu $0,0200 \text{ mol/dm}^3$ można przygotować, mając do dyspozycji naważkę analityczną substancji o masie $0,5300 \text{ g}$.

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol}$$

- A. 50 cm^3
- B. 150 cm^3
- C. 250 cm^3
- D. 500 cm^3

Zadanie 30.

W celu sporządzenia 400 g roztworu KNO_3 o stężeniu 5% należy użyć

- A. 10 g KNO_3 i 390 g wody.
- B. 20 g KNO_3 i 400 g wody.
- C. 20 g KNO_3 i 380 cm^3 wody.
- D. 40 g KNO_3 i 360 cm^3 wody.

Zadanie 31.

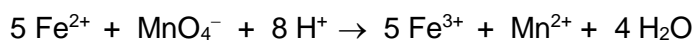
Rozpuszczalność saletry potasowej w temperaturze 100°C wynosi $22 \text{ g/100 g H}_2\text{O}$. Ile cm^3 wody należy użyć do rozpuszczenia próbki saletry o masie $4,4 \text{ g}$ w temperaturze 100°C ?

- A. 10 cm^3
- B. 15 cm^3
- C. 20 cm^3
- D. 25 cm^3

Zadanie 32.

Ile miligramów żelaza znajduje się w próbce stali, jeśli po rozтворzeniu próbki i oddzieleniu przeszkadzających składników, na zmiareczkowanie jonów żelaza(II) zużyto 10,00 cm³ roztworu KMnO₄ o stężeniu 0,0200 mol/dm³? M_{Fe}= 56 g/mol

Reakcja przebiega zgodnie z równaniem:



- A. 28 mg
- B. 56 mg
- C. 84 mg
- D. 112 mg

Zadanie 33.

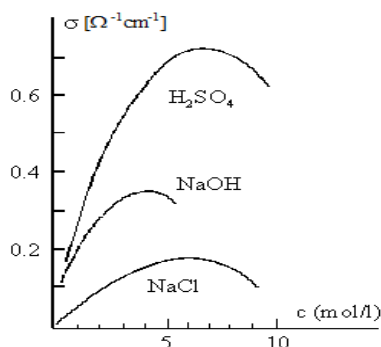
Oznaczenie jonów wapnia wobec czerni eriochromowej T wykonuje się za pomocą miareczkowania

- A. odwrotnego.
- B. pośredniego.
- C. strąceniowego.
- D. podstawieniowego.

Zadanie 34.

Jeżeli wartość przewodnictwa właściwego roztworu kwasu siarkowego(VI) wynosi 0,6 [Ω⁻¹·cm⁻¹], to stężenie molowe jego roztworu ma wartość

- A. 2,0 mol/dm³
- B. 4,0 mol/dm³
- C. 6,0 mol/dm³
- D. 8,0 mol/dm³



Zadanie 35.

Dla oznaczenia alkaliczności całkowitej technicznego wodorotlenku sodu, zubożniono zawartą w naważce próbki pewną ilość czystego NaOH przy użyciu mianowanego roztworu HCl w obecności oranżu metylowego. W oznaczeniu tym zastosowano metodę

- A. alkacymetryczną.
- B. oksydymetryczną.
- C. argentometryczną.
- D. kompleksometryczną.

Zadanie 36.

Jeśli wartość liczby cetanowej badanego paliwa $LC = 43$, to oznacza, że posiada ono taką samą podatność na samozapłon jak mieszanina złożona z

- A. 23% cetanu i 20% 1-metylnaftalenu.
- B. 43% cetanu i 57% 1-metylnaftalenu.
- C. 43% cetanu, 5% izooktanu i 52% 1-metylnaftalenu.
- D. 43% cetanu, 12% izooktanu i 45% 1-metylnaftalenu.

Zadanie 37.

Metodę rozdzielania składników mieszaniny cieczy lub gazu z zawieszonymi cząstkami ciał stałych za pomocą przegrody przepuszczalnej dla płynu a nieprzepuszczalnej dla cząstek ciała stałego, nazywa się

- A. flotacją.
- B. filtracją.
- C. fluidyzacją.
- D. sedymentacją.

Zadanie 38.

Ciecz	Lepkość [$\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot 10^{-1}$]			
	0°C	10°C	30°C	60°C
Aceton	0,397	0,361	0,296	0,228
Chloroform	0,700	0,630	0,514	0,390
Toluen	0,700	0,667	0,517	0,381

Dane zamieszczone w tabeli wskazują, że

- A. ze wzrostem temperatury lepkość cieczy maleje.
- B. ze wzrostem temperatury lepkość cieczy wzrasta.
- C. w zakresie temperatur od 0÷10°C lepkość cieczy wzrasta, a w wyższej temperaturze maleje.
- D. w zakresie temperatur od 0÷10°C lepkość cieczy maleje, a w wyższej temperaturze wzrasta.

Zadanie 39.

Proces sublimacji można przyspieszyć,

- A. obniżając temperaturę i ciśnienie.
- B. podwyższając temperaturę i ciśnienie.
- C. obniżając temperaturę i zwiększając ciśnienie.
- D. podwyższając temperaturę i obniżając ciśnienie.

Zadanie 40.

Wykonano pomiar temperatury wrzenia (t_w) pewnego związku organicznego. Uzyskany wynik $t_w = 230,9 \text{ K}$ wskazuje, że badaniu poddano

- A. eten.
- B. etan.
- C. metan.
- D. propan.

Wzór chemiczny	t_t [°C]	t_w [°C]
CH_4	-182,4	-161,5
C_2H_6	-182,8	-88,6
C_3H_8	-187,6	-42,1
C_2H_4	-169,0	-103,7
C_2H_2	-80,7	-84,7