

**Arkusze zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2020

**CKE**  
**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

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

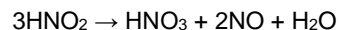
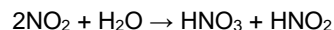
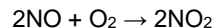
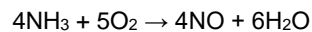
**Zadanie 1.**

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 HNO<sub>3</sub>**

Proces przebiega w kilku etapach zgodnie z reakcjami przedstawionymi równaniami:

**Zadanie 2.**

Monomerem stosowanym do produkcji poliakrylonitrylu jest

- A.  $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$
- B.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- C.  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$
- D.  $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$

**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.

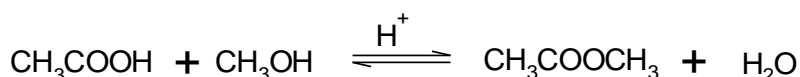
**Zadanie 4.**

Surowcami w procesie produkcji tereftalanu dimetylu są

- A. kwas tereftalowy i metanol.
- B. kwas tereftalowy i metanal.
- C. kwas tereftalowy i metanal w obecności  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- D. kwas tereftalowy i metanol w obecności  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>
- B. 600 m<sup>3</sup>
- C. 630 m<sup>3</sup>
- D. 945 m<sup>3</sup>

### 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.

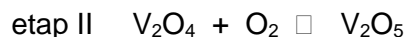
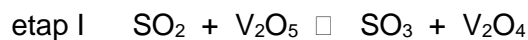
### Zadanie 10.

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.  $\text{O}_2$  oraz  $\text{V}_2\text{O}_5$
- B.  $\text{V}_2\text{O}_5$  oraz  $\text{O}_2$
- C.  $\text{SO}_2$  oraz  $\text{V}_2\text{O}_4$
- D.  $\text{V}_2\text{O}_4$  oraz  $\text{V}_2\text{O}_5$

### 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



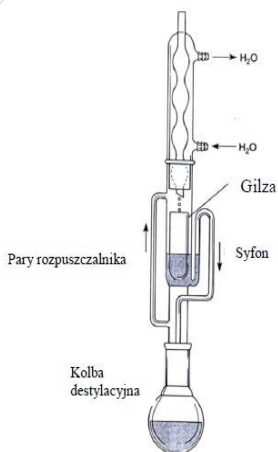
**nie należy** uwzględniać

- 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

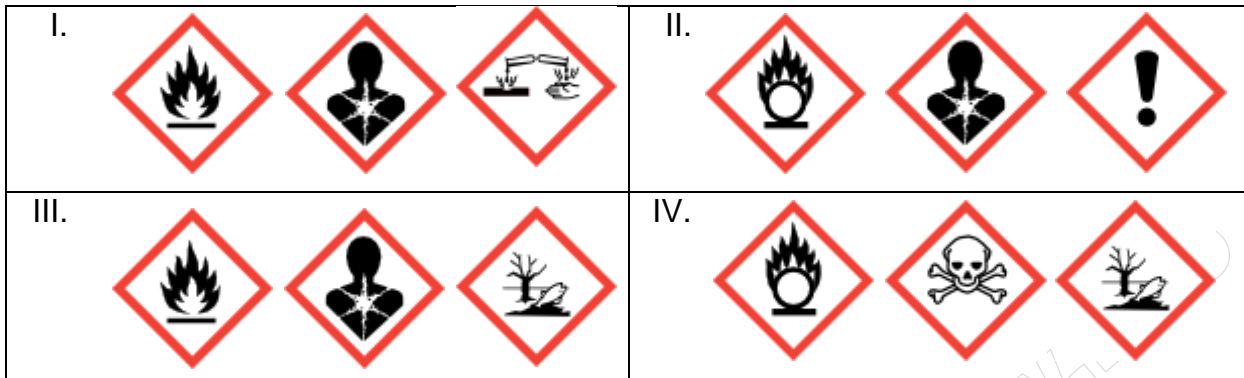
- A. wydajność własną aparatu.
- B. wydajność materiałową procesu.
- C. wydajność procesu technologicznego.
- D. intensywność procesu technologicznego.

### 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 przepływowej?

- 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  $\text{m}^3$

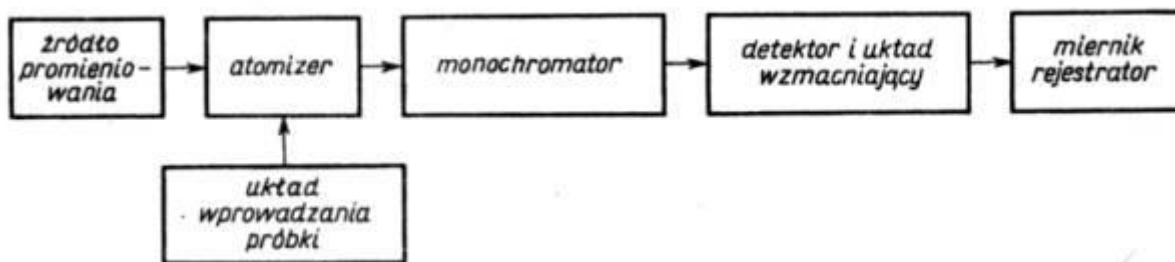
- A. 15 miejsc.
- B. 30 miejsc.
- C. 60 miejsc.
- D. 72 miejsca.

**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.  $50 \text{ cm}^3$
- B.  $150 \text{ cm}^3$
- C.  $250 \text{ cm}^3$
- D.  $500 \text{ cm}^3$

**Zadanie 30.**

W celu sporządzenia  $400 \text{ g}$  roztworu  $\text{KNO}_3$  o stężeniu  $5\%$  należy użyć

- A.  $10 \text{ g KNO}_3$  i  $390 \text{ g}$  wody.
- B.  $20 \text{ g KNO}_3$  i  $400 \text{ g}$  wody.
- C.  $20 \text{ g KNO}_3$  i  $380 \text{ cm}^3$  wody.
- D.  $40 \text{ g KNO}_3$  i  $360 \text{ cm}^3$  wody.

**Zadanie 31.**

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

- A.  $10 \text{ cm}^3$
- B.  $15 \text{ cm}^3$
- C.  $20 \text{ cm}^3$
- D.  $25 \text{ cm}^3$

**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 cm<sup>3</sup> roztworu KMnO<sub>4</sub> o stężeniu 0,0200 mol/dm<sup>3</sup>? M<sub>Fe</sub>= 56 g/mol

Reakcja przebiega zgodnie z równaniem:



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

**Zadanie 33.**

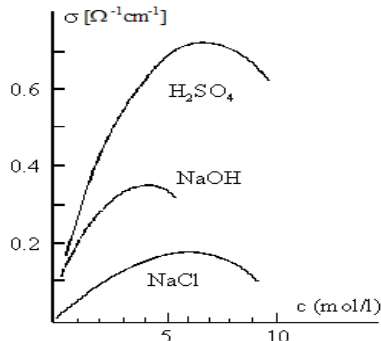
Oznaczenie jonów wapnia wobec czerni eriochromowej T wykonuje się za pomocą miareczkowania

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

**Zadanie 34.**

Jeżeli wartość przewodnictwa właściwego roztworu kwasu siarkowego(VI) wynosi 0,6 [Ω<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>], to stężenie molowe jego roztworu ma wartość

- A. 2,0 mol/dm<sup>3</sup>
- B. 4,0 mol/dm<sup>3</sup>
- C. 6,0 mol/dm<sup>3</sup>
- D. 8,0 mol/dm<sup>3</sup>



**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]
$\text{CH}_4$	-182,4	-161,5
$\text{C}_2\text{H}_6$	-182,8	-88,6
$\text{C}_3\text{H}_8$	-187,6	-42,1
$\text{C}_2\text{H}_4$	-169,0	-103,7
$\text{C}_2\text{H}_2$	-80,7	-84,7