

Nazwa kwalifikacji: **Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego**

Oznaczenie kwalifikacji: **AU.08**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

AU.08-SG-22.06

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2022**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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.

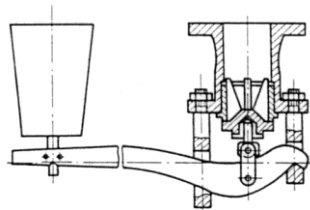
Które dodatki do stali zwiększają jej odporność na działanie pary wodnej, roztworów soli, oraz węglowodorów?

- A. Nikiel, glin, miedź.
- B. Fosfor, krzem, nikiel.
- C. Mangan miedź, arsen.
- D. Chrom, molibden, tytan.

### Zadanie 2.

Który z zaworów przedstawiono na rysunku?

- A. Kurek.
- B. Zasuwę.
- C. Zawór grzybkowy.
- D. Zawór bezpieczeństwa.



### Zadanie 3.

Wokół podajnika taśmowego transportującego fosforyt znajdują się duże ilości rozsypanego surowca. Jakie wnioski o stanie technicznym tego urządzenia można wysnuć na tej podstawie?

- A. Taśma transportująca przesuwa się zbyt szybko.
- B. Taśma transportująca jest zbyt słabo naciągnięta.
- C. Urządzenia są sprawne, transportowany materiał ma zbyt dużą wilgotność.
- D. Urządzenia są sprawne, transportowany materiał ma niewłaściwą temperaturę.

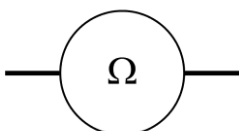
### Zadanie 4.

Masowe natężenie przepływu nasyconego roztworu  $\text{NaNO}_3$  przez krystalizator wynosi 250 kg/h. Z 1000 kg roztworu otrzymuje się 250 kg  $\text{NaNO}_3$ . Ile stałego  $\text{NaNO}_3$  otrzymamy w ciągu 8 godzin pracy krystalizatora?

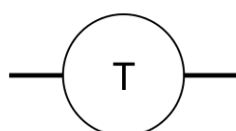
- A. 250 kg
- B. 500 kg
- C. 1000 kg
- D. 2000 kg

### Zadanie 5.

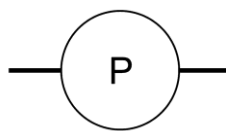
Którym symbolem graficznym oznacza się na schematach stosowanych w przemyśle chemicznym aparaturę służącą do pomiaru ciśnienia?



Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



Symbol 4.

- A. Symbolem 1.
- B. Symbolem 2.
- C. Symbolem 3.
- D. Symbolem 4.

### Zadanie 6.

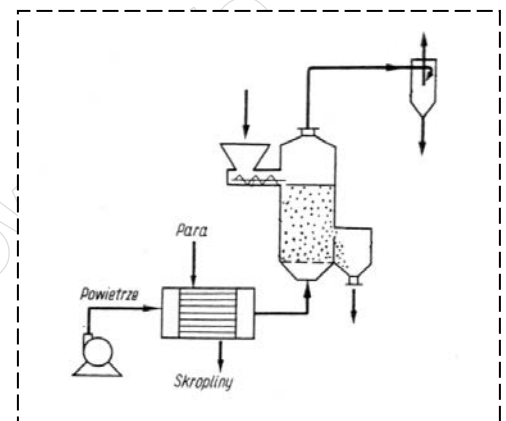
Jakie konsekwencje może mieć prowadzenie procesu destylacji ropy naftowej bez wstępnego odsiarczenia, odsolenia (max. 2-3 mg soli/dm<sup>3</sup>) i odwodnienia (poniżej 0,2% wody) surowca?

- A. Wzrost ciśnienia w instalacji.
- B. Osadzanie się kamienia w instalacji.
- C. Wzrost szybkości korozji w instalacji.
- D. Spadek natężenia przepływu ropy przez instalację.

### Zadanie 7.

Które urządzenia wchodzi między innymi w skład przedstawionej na rysunku linii technologicznej instalacji do suszenia fluidalnego?

- A. Dmuchała, podgrzewacz powietrza, komora suszenia, cyklon.
- B. Ssawa, podgrzewacz powietrza, komora suszenia, skraplacz.
- C. Dmuchała, chłodnica, komora suszenia, filtr świecowy.
- D. Ssawa, chłodnica, komora suszenia, cyklon.



### Zadanie 8.

W celu przeprowadzenia częściowej deflegmacji oparów uchodzących z kolumny rektyfikacyjnej należy zastosować

- A. wymiennik płaszczowo-rurowy.
- B. kolumnę z wypełnieniem stałym.
- C. wymiennik bezprzeponowy wodny.
- D. kolumnę z wypełnieniem ruchomym.

### Zadanie 9.

Jak należy postąpić, zgodnie z zasadami technologicznymi, z nadziarnem otrzymanym podczas przygotowywania apatyty do produkcji superfosfatu?

- A. Skierować na hałdy z odpadami.
- B. Zawrócić do ponownego mielenia.
- C. Wykorzystać do zatężania pulpy fosforowej.
- D. Wykorzystać jako dodatek do gotowego nawozu.

### Zadanie 10.

Gazy z mieszalnika i komór produkcyjnych superfosfatu po absorpcji w wodzie powinny być poddane analizie na zawartość

- A. tlenku siarki(IV).
- B. tlenku azotu(IV).
- C. tlenku fosforu(V).
- D. fluorku krzemu(IV).

**Zadanie 11.**

Monitorowanie działania instalacji zasilającej piec rurowo-cylindryczny (flaszkowy) polega na stałej kontroli

- A. twardości wody podawanej do pieca.
- B. natężenia przepływu i temperatury wody.
- C. składu i odczynu podawanej ropy naftowej.
- D. natężenia przepływu i temperatury ropy naftowej.

**Zadanie 12.**

Które materiały nadają się do rozdrabniania za pomocą młyna młotkowego?

- A. Suche i kruche.
- B. Miękkie i ciągliwe.
- C. Mokre i włókniste.
- D. Twarde i zbrylające się.

**Zadanie 13.**

Mieszanina wsadowa do pieca szklarskiego powinna składać się z  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  i  $\text{CaO}$  zmieszanych ze sobą w proporcjach 0,85 ( $\text{SiO}_2$ ) : 0,03 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) : 0,08 ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) : 0,04 ( $\text{CaO}$ ). Należy przygotować 500 kg wsadu. Która mieszanina zawiera poszczególne składniki w ilościach odpowiadających wymaganiom?

Mieszanina	Masa poszczególnych składników w mieszaninie [kg]			
	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{CaO}$
I.	425	15	40	20
II.	850	30	80	40
III.	400	50	20	30
IV.	800	100	40	60

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

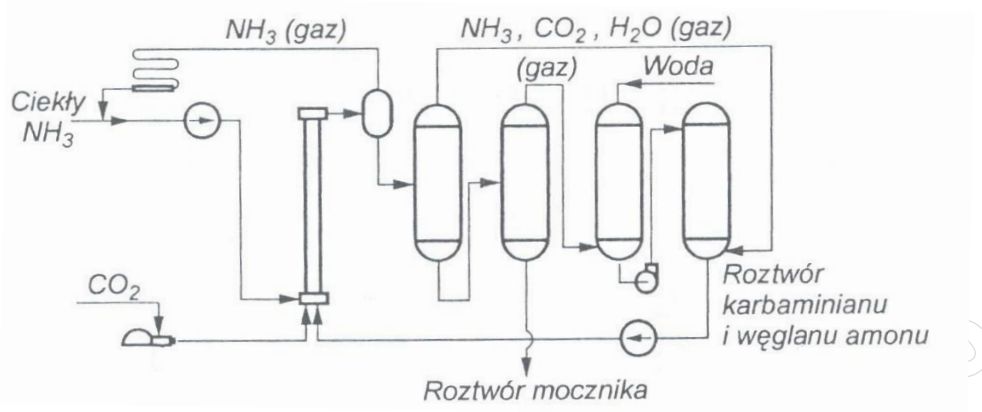
**Zadanie 14.**

Które czynności należy wykonać po stwierdzeniu, że uszczelka autoklawu zużyła się, a ciśnienie w aparacie systematycznie spada?

- A. Wyrównać ciśnienie w autoklawie, zdjęć pokrywę i założyć nową uszczelkę na gorącą pokrywę.
- B. Odkręcić pokrywę aparatu, opróżnić autoklaw z zawartości, wyjąć zużytą uszczelkę, wyżarzyć ją i założyć ponownie.
- C. Oziębic aparat do temperatury otoczenia, wyrównać ciśnienie, odkręcić pokrywę, wyjąć zużytą uszczelkę i założyć nową.
- D. Otworzyć zawór bezpieczeństwa, oziębic aparat do temperatury otoczenia, wyjąć uszczelkę i przełożyć ją na drugą stronę.

### Zadanie 15.

Na rysunku przedstawiono uproszczony schemat instalacji syntezy mocznika. W obiegu zamkniętym krążą między innymi



- A. ciekły amoniak, tlenek węgla(IV) oraz woda.
- B. tlenek węgla(IV), para wodna oraz krystaliczny węglan amonu.
- C. krystaliczny karbaminian amonu, gazowy amoniak oraz mocznik.
- D. gazowy amoniak, roztwór karbaminianu amonu oraz węglanu amonu.

### Zadanie 16.

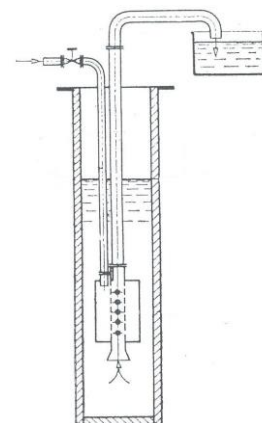
Podczas pracy mieszalnik bębnowy nadmiernie drga i hałasuje. Jakie działania powinna podjąć obsługa w celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzenia?

- A. Zatrzymać mieszalnik i wymienić silnik.
- B. Ochłodzić rolki napędzające za pomocą wody.
- C. Zatrzymać mieszalnik i wymienić rolki napędzające.
- D. Zmniejszyć prędkość obrotową i obciążenie mieszalnika.

### Zadanie 17.

Jakie jest zastosowanie w przemyśle chemicznym aparatu przedstawionego na rysunku?

- A. Sporządzanie mieszanin bez dostępu tlenu.
- B. Mieszanie i przepompowywanie cieczy.
- C. Sporządzanie roztworów nasyconych.
- D. Podgrzewanie mieszanin gazowych.



**Zadanie 18.**

Przemysłowy proces absorpcji  $\text{SO}_3$  prowadzi się w roztworze 98 % kwasu siarkowego(VI). W jaki sposób należy pobrać do badań laboratoryjnych próbkę kwasu w celu kontroli jego stężenia?

- A. Za pomocą pipety.
- B. Za pomocą aspiratora.
- C. Za pomocą kurka probierczego.
- D. Za pomocą wążownika spiralnego.

**Zadanie 19.**

Ile wody należy odparować ze 150 g roztworu KCl o stężeniu 20 %, aby otrzymać roztwór o stężeniu 50 %?

- A. 90 g
- B. 60 g
- C. 50 g
- D. 30 g

**Zadanie 20.**

Którą z wymienionych pomp należy zastosować do podnoszenia cieczy na wysokość 100 m z wydajnością 750 m<sup>3</sup>/h?

Pompy	Wydajność [m <sup>3</sup> /h]	Wysokość podnoszenia [m]	Moc [kW]
Wirowa osiowa	250÷100000	3÷10	7÷6000
Wyporowa wysokociśnieniowa	1÷30	1600 ÷6400	7÷450
Wirowa promieniowa jednostopniowa	10÷1500	40÷250	0,7÷220
Wirowa promieniowa wielostopniowa	10÷1500	800÷3000	50÷3500

- A. Pompę wirową osiową.
- B. Pompę wyporową wysokociśnieniową.
- C. Pompę wirową promieniową jednostopniową.
- D. Pompę wirową promieniową wielostopniową.

**Zadanie 21.**

Na czym polega bieżąca kontrola pracy płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła?

- A. Na sprawdzaniu twardości wody w wymienniku.
- B. Na regulacji ilości oparów odprowadzanych do skraplacza.
- C. Na sprawdzaniu szczelności połączeń rurek w dnie sitowym.
- D. Na regulacji temperatury czynnika grzewczego/chłodzącego.

### Zadanie 22.

Które czynności należy wykonać przed udostępnieniem brygadzie remontowej ciągu technologicznego do produkcji tlenku etylenu?

- A. Opróżnić reaktor z dowthermu i katalizatora, przedmuchać acetylenem reaktor i absorbery, wyrównać temperaturę instalacji do temperatury otoczenia.
- B. Opróżnić instalację z pozostałości produktu, usunąć resztki poprzez wygrzanie do temperatury 500 °C, zamknąć i zaplombować króćce umożliwiające usunięcie katalizatora.
- C. Oziębic instalację do temperatury – 70 °C w celu wykroplenia resztek produktu, przedmuchać instalację etylenem, uzupełnić braki katalizatora, opróżnić reaktor z dowthermu.
- D. Opróżnić instalację z pozostałości substratów i produktu, wyrównać temperaturę instalacji do temperatury otoczenia, usunąć i zabezpieczyć katalizator , przedmuchać instalację azotem.

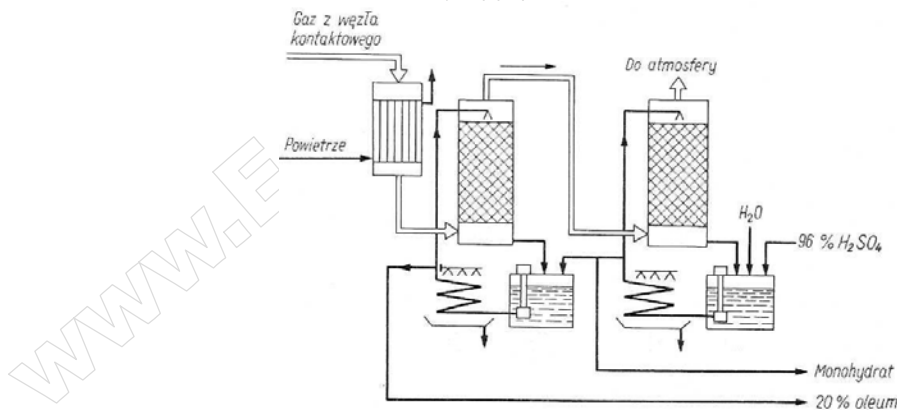
### Zadanie 23.

Który z wymienionych materiałów konstrukcyjnych charakteryzuje się właściwościami pozwalającymi na zastosowanie go do wykonania chłodnic w instalacji przemysłowej syntezy metanolu?

- A. Winidur.
- B. Polistyren.
- C. Stopy cyny.
- D. Stopy glinu.

### Zadanie 24.

Wartości których parametrów procesowych należy zapisywać w dzienniku operatora podczas prowadzenia monitoringu procesu produkcji  $H_2SO_4$  w węźle absorpcji  $SO_3$ ?



- A. Stężenia oleum podawanego do obu kolumn absorpcyjnych, masy czynnika grzewczego niezbędnego do ich ogrzania, masy gazu wydmuchowego i jego składu chemicznego.
- B. Stężenia odbieranego kwasu, masy powietrza potrzebnej do ogrzania gazów z węzła kontaktowego, masy pyłów opuszczających kolumny absorpcyjne i kierowanych do atmosfery.
- C. Stężenia oraz masowego natężenia przepływu oleum i kwasu zraszających pierwszą i drugą kolumnę absorpcyjną, temperatury procesu w obydwu kolumnach, masy wytworzonego monohydratu i oleum.
- D. Stężenia kwasów podawanych do obydwu kolumn absorpcyjnych, masy tlenków azotu odprowadzanych do atmosfery, ciśnienia procesu w obydwu kolumnach, masy oleum odprowadzanego do zbiorników magazynowych.

**Zadanie 25.**

Wsadem do pieców koksowniczych jest węgiel o średnicy ziaren mniejszej niż 3 mm. Którą zasadą technologiczną podyktowane jest zapewnienie takiego rozdrobnienia wsadu?

- A. Zasadą jak najlepszego wykorzystania produktów ubocznych.
- B. Zasadą jak najlepszego rozwinięcia powierzchni reagenta.
- C. Zasadą przeciwprądu materiałowego.
- D. Zasadą regeneracji materiałów.

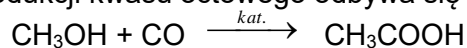
**Zadanie 26.**

Należy dokonać pomiaru temperatury, której oczekiwana wartość oscyluje wokół 348 K. Który zakres pomiarowy powinien mieć termometr użyty do tego celu?

- A. 70 ÷ 90 °C
- B. 50 ÷ 100 °C
- C. 0 ÷ 150 °C
- D. - 20 ÷ 250 °C

**Zadanie 27.**

Proces produkcji kwasu octowego odbywa się zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Ile ton tlenku węgla(II) należy użyć, aby otrzymać 300 ton kwasu octowego, jeżeli proces przebiega z wydajnością 80%?

- A. 112 t
- B. 140 t
- C. 175 t
- D. 280 t

$$M_{\text{CO}} = 28 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \text{ g/mol}$$

**Zadanie 28.**

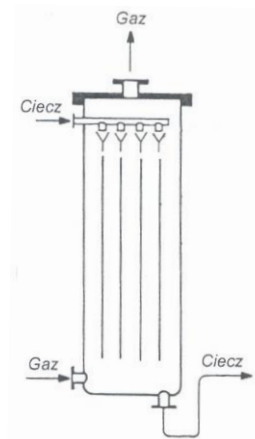
Katalizator, w obecności którego prowadzony jest proces syntezy amoniaku, zatruwany jest przez związki siarki, arsenu i fosforu. Któremu procesowi należy poddać gaz syntezowy przed wprowadzeniem do reaktora, aby zapobiec dezaktywacji katalizatora?

- A. Oczyszczeniu.
- B. Osuszeniu.
- C. Oziębieniu.
- D. Utlenieniu.

**Zadanie 29.**

Który rodzaj absorbera przedstawiono na rysunku?

- A. Przeciwprądowy absorber z wypełnieniem.
- B. Płytowy absorber warstewkowy.
- C. Absorber barbotażowy.
- D. Absorber natryskowy.



**Zadanie 30.**

Jak powinien zachowywać się pracownik kontrolujący pracę autoklawu?

- A. Obserwować temperaturę prowadzenia procesu i systematycznie ją podnosić, aż do osiągnięcia wartości 150 °C.
- B. Obserwować temperaturę prowadzenia procesu i tak ją regulować, aby jej wartość nie przekroczyła normy o więcej niż 20 %.
- C. Obserwować wskazania manometru i podnosić temperaturę prowadzenia procesu, gdy wartość ciśnienia przekroczy normę.
- D. Obserwować wskazania manometru i obniżać temperaturę prowadzenia procesu, gdy wartość ciśnienia przekroczy normę.

**Zadanie 31.**

Wodę wykorzystywaną w przemyśle chemicznym do celów energetycznych, po uzdatnieniu, należy poddać analizie na zawartość

- A. jonów wapnia, magnezu, sodu i glinu oraz zanieczyszczeń organicznych.
- B. jonów siarczkowych, siarczanowych, gazów rozpuszczonych i krzemionki.
- C. jonów chlorkowych, azotanowych, wapniowych i substancji koloidalnych.
- D. jonów wapnia i magnezu, gazów rozpuszczonych oraz substancji koloidalnych.

**Zadanie 32.**



I.



II.



III.



IV.

Przeprowadzono monitoring ciśnienia panującego w reaktorze w zależności od temperatury reakcji przebiegającego procesu. W którym układzie powinien być wykonany wykres tej zależności znajdujący się w dokumentacji przebiegu procesu?

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

**Zadanie 33.**

Które czynności należy wykonać, przystępując do obsługi wielozakresowego i wielofunkcyjnego analizatora gazów?

- A. Wybrać zakres pomiarowy oraz rodzaj oznaczanej substancji.
- B. Wybrać zakres pomiarowy oraz ilość oznaczanej substancji.
- C. Określić minimalną mierzoną wartość oraz sposób detekcji.
- D. Określić maksymalną mierzoną wartość oraz czas pracy.

**Zadanie 34.**

W jakich warunkach powinny być przechowywane oryginalne i właściwie oznakowane pojemniki z nitrobenzenem?

<b>Nitrobenzen</b>	
<i>wybrane informacje z karty charakterystyki substancji niebezpiecznej</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• działa toksycznie przez drogi oddechowe</li> <li>• substancja palna</li> <li>• pary cięższe od powietrza</li> <li>• tworzy z powietrzem mieszaniny wybuchowe</li> <li>• trzymać z dala od źródeł ognia i substancji łatwopalnych</li> <li>• zapobiegać wyładowaniom elektrostatycznym w trakcie magazynowania</li> </ul>	

- A. Na składowisku w naturalnym zagłębieniu terenu, przykryte folią.
- B. Na utwardzonym i ogrodzonym składowisku na wolnym powietrzu.
- C. W dobrze wentylowanych magazynach, w możliwie niskiej temperaturze.
- D. W bardzo przeszklonych magazynach wyposażonych w instalację odgromową.

**Zadanie 35.**

Operator monitorujący reaktor do syntezy amoniaku, po stwierdzeniu nagłego spadku zawartości  $\text{NH}_3$  w gazach odlotowych, powinien przede wszystkim sprawdzić

- A. ciśnienie w reaktorze.
- B. temperaturę katalizatora.
- C. skład gazów syntezowych.
- D. natężenie przepływu gazu poreakcyjnego.

**Zadanie 36.**

W który sposób powinna być zapakowana soda kaustyczna w postaci stałej?

Sposób	Rodzaj opakowania	Wybrane niezbędne informacje na etykiecie
I.	Worek polietylenowy	Nazwa substancji, dane dostawcy, piktogramy określające rodzaj zagrożenia
II.	Worek polietylenowy	Ilość substancji w opakowaniu, data produkcji, nazwisko technologa i telefon alarmowy
III.	Wielowarstwowy worek papierowy	Identyfikator produktu, ilość substancji w opakowaniu, hasła ostrzegawcze
IV.	Wielowarstwowy worek papierowy	Nazwa substancji, numer partii, data produkcji, piktogramy określające rodzaj zagrożenia

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

**Zadanie 37.**

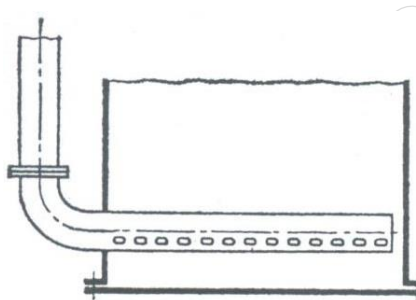
Który parametr powinien być przede wszystkim kontrolowany i w razie potrzeby regulowany przez obsługę krystalizatora typu zbiornikowego z mieszadłem?

- A. Ciśnienie.
- B. Temperatura.
- C. Odczyn roztworu.
- D. Prędkość obrotowa mieszadła.

**Zadanie 38.**

Przedstawiony na rysunku element konstrukcyjny umieszczany w zbiorniku służy do

- A. mieszania pneumatycznego cieczy.
- B. ogrzewania przepływającego gazów.
- C. filtracji zanieczyszczeń.
- D. pobierania próbek.



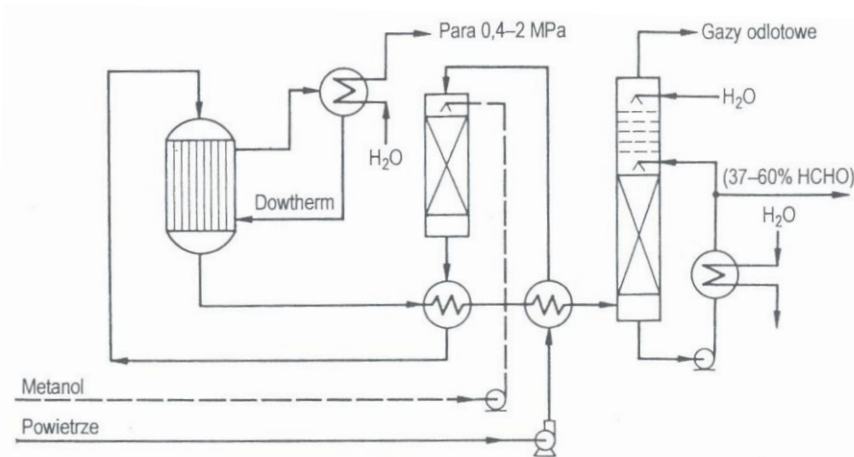
**Zadanie 39.**

W generatorach do zgazowania węgla gotowy produkt chłodzi się przepływającą wodą. Jak, zgodnie z zasadami technologicznymi, należy postąpić z otrzymaną w tym procesie parą wodną?

- A. Skroplić i odprowadzić do instalacji wodociągowej.
- B. Skroplić i wykorzystać ponownie do chłodzenia.
- C. Odprowadzić do atmosfery przez elektrofiltry.
- D. Zasilac urządzenia wymagające ogrzewania.

#### Zadanie 40.

Które informacje dotyczące procesu wytwarzania formaldehydu metodą utleniającego odwodornienia metanolu na katalizatorze tlenkowym są zgodne z zamieszczonym schematem instalacji?



- A. Reaktor jest typu zbiornikowego, produktem jest granulowany formaldehyd, a para technologiczna jest produktem ubocznym.
- B. Podstawowy proces zachodzi w kolumnie absorpcyjnej, surowcami są metanol, powietrze i woda, metanol podawany jest dmuchawą.
- C. Reaktor rurowy jest chłodzony dowthermem, otrzymywany formaldehyd może osiągnąć stężenie 60 %, a para technologiczna jest produktem ubocznym.
- D. Reaktor rurowy jest ogrzewany dowthermem, otrzymywany formaldehyd może maksymalnie osiągnąć stężenie 37%, a powietrze jest oczyszczane w filtrze.