

**Pytania na egzamin dyplomowy**  
**Inżynieria chemiczna i procesowa (CP-DI)**  
**Specjalność: Inżynieria produktu i procesów proekologicznych (CP/PP-DI)**

- 1. Głównymi zaletami MS są:**
  - a) bezproblemowy i przewidywalny przebieg procesów z ich udziałem,
  - b) trwałość i ekonomiczny obrót tymi materiałami,
  - c) powszechne zastosowanie,
  - d) spójne i o dużym stopniu ogólności metody projektowania procesów z MS
- 2. Specyfika zachowania MS jest wynikiem:**
  - a) znikomej energii ruchów termicznych i dyssypatywnego charakteru oddziaływań,
  - b) przewagi oddziaływań masowych nad powierzchniowymi,
  - c) trudności modyfikacji właściwości,
  - d) dużego zróżnicowania MS pod względem pochodzenia i rodzaju
- 3. Najbardziej przydatnym w projektowaniu operacji z MS systemem ich opisu jest klasyfikacja według:**
  - a) rodzaju,
  - b) stopnia rozdrobnienia,
  - c) zdolności do fluidyzacji i podatności na plastyczne płynięcie,
  - d) stanu powierzchni i kształtu cząstek
- 4. Oddziaływania między cząstkami MS są wynikiem:**
  - a) działania siły ciężkości,
  - b) przewagi sił masowych nad powierzchniowymi,
  - c) nadmiaru energii powierzchniowej cząstek,
  - d) występowania defektów powierzchniowych na cząstkach
- 5. Zjawiska adhezyjne można wykorzystać do realizacji:**
  - a) fluidyzacji i magazynowania MS,
  - b) flotacji i klasyfikacji,
  - c) rozdrabniania,
  - d) granulacji, odpylania i mieszania
- 6. Skutkiem występowania oddziaływań w masie materiału sypkiego jest:**
  - a) wzrost wytrzymałości aglomeratów i pogorszenie płynności,
  - b) wzrost porowatości złoża,
  - c) wzrost gęstości upakowanej,
  - d) wzrost oporów przepływu
- 7. Zdolność do płynięcia MS określana jest przy pomocy:**
  - a) gęstości nasypowej,
  - b) warunku płynięcia,
  - c) gęstości upakowanej,
  - d) porowatości złoża
- 8. W projektowaniu zbiorników do magazynowania materiałów sypkich ważne jest uwzględnienie:**
  - a) masy MS,
  - b) gęstości usypowej MS,
  - c) warunku płynięcia MS,
  - d) pomocy wyładowniczych
- 9. Do oceny jakości mieszanki MS, obok indeksu mieszania niezbędne jest:**
  - a) zastosowanie odpowiedniej techniki napełniania mieszalnika,
  - b) określenie wielkości pobieranej próbki,
  - c) określenie rodzaju mieszalnika,
  - d) określenie mechanizmu mieszania

- 10. Najbardziej korzystnym sposobem wiązania cieczy w aglomeratach jest:**
- stan kapilarny,
  - stan mostkowy (*pendular*),
  - stan pośredni (*funicular*),
  - stan kropłowy
- 11. O właściwościach użytkowych produktu chemicznego decydują:**
- skład chemiczny i stan fazowy materiału,
  - skład chemiczny i struktura fizyczna materiału,
  - właściwości termodynamiczne materiału,
  - tylko skład chemiczny
- 12. Przykładem produktów chemicznych ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów są:**
- produkty chemii budowlanej, środki ochrony roślin, dodatki do paliw,
  - paliwa, smary, oleje,
  - gazy techniczne, czynniki chłodnicze,
  - odczynniki chemiczne
- 13. Transformacja wymagań i potrzeb klienta na parametry fizykochemiczne, skład chemiczny i strukturę produktu to:**
- etap projektowania produktu zwany transformacją do przodu,
  - etap projektowania produktu zwany transformacją wstecz,
  - etap oceny wyrobu prototypowego pod kątem spełnienia istotnych kryteriów,
  - etap oparty na komputerowym modelowaniu molekularnym
- 14. Jaka strategia rozwoju firmy jest najbardziej obiecująca z punktu widzenia rozwoju produktu chemicznego:**
- minimalizacji kosztów produkcji aby konkurować niższą ceną,
  - opracowanie koncepcji całkiem nowego produktu,
  - innowacja istniejącego produktu polegająca na dodaniu nowego składnika funkcyjnego, opracowaniu nowej formy produktu lub zaproponowaniu innej metody aplikacji, czy też nowych zastosowań tego samego produktu,
  - wdrażanie nowych procesów produkcyjnych bazujących na innowacyjnych technologiach
- 15. Z punktu widzenia analizy sił rynkowych Portera branża jest atrakcyjna jeżeli:**
- 16. koszty wejścia są małe,**
- dostawcy i kupujący mają silną pozycję,
  - popyt na jej produkty jest wysoki,
  - dostawcy i kupujący mają słabą pozycję
- 17. Wykorzystywana w projektowaniu produktu macierz powiązań zwana „domem jakości” służy do przedstawienia relacji pomiędzy:**
- ceną a jakością produktu,
  - potrzebami użytkownika a metodami wytworzenia produktu,
  - atributami użytkowymi a składem chemicznym produktu,
  - potrzebami użytkownika a decydującymi o nich parametrami technicznymi oraz powiązań pomiędzy różnymi parametrami technicznymi
- 18. Częstki koloidów liofobowych są:**
- niezgodne z organiczną fazą zwartą,
  - niezgodne z wodną fazą zwartą,
  - kompatybilne z organiczną fazą zwartą,
  - kompatybilne z wodną fazą zwartą
- 19. Za przyczepność farby do powierzchni odpowiada:**
- kohezja,
  - adhezja,
  - napięcie powierzchniowe,
  - porowatość podłoża

- 20. Proces emulgowania układu ciecz-ciecz związany jest z:**
- obniżeniem temperatury układu,
  - wzrostem energii swobodnej powierzchni międzyfazowej,
  - wzrostem napięcia powierzchniowego,
  - wzrostem temperatury układu
- 21. Emulgatory stabilizujące emulsje to substancje:**
- hydrofilowe,
  - lipofilowe
  - hydrofobowe,
  - amfoteryczne
- 22. Które z wymienionych rozwiązań jest najlepsze z punktu widzenia zrównoważenia procesu technologicznego:**
- wyeliminowanie rozpuszczalnika,
  - zastosowanie CO<sub>2</sub> jako rozpuszczalnika,
  - zastosowanie wody jako rozpuszczalnika,
  - zastosowanie rozpuszczalnika immobilizowanego na matrycy polimerowej
- 23. Współczynnik biokoncentracji BCF jest:**
- stosunkiem stężenia substancji w tkance tłuszczowej organizmów wodnych do stężenia w fazie wodnej,
  - stosunkiem podziału substancji pomiędzy fazą hydrofobową np. osady denne, a wodną,
  - ułamkiem masowym substancji w organizmach żywych,
  - stosunkiem stężenia substancji w organizmach żywych do jej stężenia w środowisku
- 24. Prowadzenie reakcji w kolumnie rektyfikacyjnej jest zalecane w przypadku:**
- gdy produkty reakcji są nietrwałe,
  - gdy substraty mają dużą lotność,
  - gdy substraty lub produkty reakcji tworzą mieszaninę azeotropową,
  - gdy reakcja jest odwracalna i egzotermiczna
- 25. Stosowanie nadmiaru jednego z substratów jest wskazane gdy:**
- spowoduje to całkowite przereagowanie innego reagenta, który jest kosztowny, szkodliwy lub niebezpieczny, a także w przypadku gdy reakcja jest silnie egzotermiczna,
  - reakcja jest silnie endotermiczna,
  - reakcja przebiega zbyt wolno,
  - nie jest wskazane ponieważ wymaga późniejszego oddzielenia tego substratu od produktu
- 26. Wzrost natężenia przepływu orosienia w kolumnie rektyfikacyjnej powoduje:**
- zmniejszenie wymaganej liczby pól teoretycznych i zwiększenie zapotrzebowanie na czynnik grzewczy i chłodzący,
  - zmniejszenie zapotrzebowania na czynnik grzewczy i wzrost zapotrzebowania na czynnik chłodzący,
  - zwiększenie kosztów inwestycyjnych i zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych,
  - zmniejszenie nachylenia linii operacyjnej w części wzmacniającej kolumny
- 27. Wzrost ciśnienia pracy kolumny rektyfikacyjnej powoduje:**
- poprawę rozdziału spowodowaną wzrostem współczynników lotności względnej oraz zmniejszeniem ciepła parowania,
  - pogorszenie rozdziału spowodowane zmniejszeniem współczynników lotności względnej,
  - zmianę równowagi ciecz-para oraz zwiększenie zużycia energii czynników grzewczych i chłodzących,
  - spadek temperatury cieczy wyczerpanej i wzrost temperatury pracy skraplacza
- 28. Integracja cieplna dwóch kolumn rektyfikacyjnych jest możliwa gdy:**

- a) temperatura pracy wyparki w jednej z nich jest większa od temperatury skraplacza w drugiej,
  - b) kolumny pracują pod różnymi ciśnieniami,
  - c) temperatura pracy skraplacza jednej z nich jest większa od temperatury pracy wyparki drugiej kolumny,
  - d) temperatura pracy wyparek w obydwu kolumnach znacznie się różni
- 29. Podawanie surowca do kolumny rektyfikacyjnej jako mieszaniny cieczy wrzącej i pary nasyconej powoduje:**
- a) zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w skraplaczu i w wyparce oraz zwiększenie liczby póltek,
  - b) zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyparce i zwiększenie obciążenia cieplnego skraplacza przy jednoczesnym zwiększeniu liczby póltek części wzmacniającej i zmniejszeniu w części odpędowej,
  - c) zwiększenie zapotrzebowania ciepła w wyparce i zmniejszenie w skraplaczu przy jednoczesnym zwiększeniu liczby póltek w części odpędowej i zmniejszeniu w części wzmacniającej,
  - d) zwiększenie zapotrzebowania na ciepło w wyparce i skraplaczu i zmniejszenie liczby póltek
- 30. Jakim rozpuszczalnikiem jest woda w warunkach nadkrytycznych?**
- a) dobrze rozpuszcza tłuszcze i związki niepolarne,
  - b) dobrze rozpuszcza sole nieorganiczne,
  - c) jej zastosowanie jako rozpuszczalnika jest w tych warunkach bardzo ograniczone,
  - d) w tych warunkach nie jest stosowana jako rozpuszczalnik
- 31. Właściwości rozpuszczalnika w warunkach nadkrytycznych zależą od:**
- a) temperatury,
  - b) temperatury i ciśnienia,
  - c) temperatury, ciśnienia i dodatku innych substancji,
  - d) wpływ powyższych parametrów na zdolność do rozpuszczania jest nieznaczący
- 32. Analizę stanu fazowego mieszaniny wieloskładnikowej można przeprowadzić:**
- a) wyznaczając krzywe wrzenia i skraplania,
  - b) wyznaczając równowagę ciec-para w postaci krzywych  $T=f(x)$  i  $T=f(y)$ ,
  - c) wyznaczając wykres energii swobodnej mieszania w funkcji składu,
  - d) wyznaczając temperaturę wrzenia mieszaniny
- 33. Analiza stopni swobody modelu symulacyjnego aparatu pozwala na:**
- a) wyznaczenie liczby równań modelu,
  - b) wyznaczenia liczby zmiennych zależnych modelu,
  - c) wyznaczenie liczby zmiennych, których wartości należy zadać,
  - d) wyznaczenie wszystkich zmiennych modelu
- 34. Aby wykonać symulację systemu technologicznego należy zadać:**
- a) parametry wszystkich strumieni wlotowych do systemu oraz tyle parametrów aparatów aby ustalić wszystkie stopnie swobody,
  - b) parametry wszystkich strumieni wlotowych i strumieni pośrednich,
  - c) taką liczbę parametrów modelu, która jest równa liczbie równań modelu,
  - d) parametry wszystkich zależności termodynamicznych
- 35. Najczęściej stosowanym kryterium oceny projektowanych systemów technologicznych jest:**
- a) zysk,
  - b) koszt surowców i energii,
  - c) koszt całkowity,
  - d) koszt inwestycyjny
- 36. Rozdział każdej dwuskładnikowej mieszaniny azeotropowej jest możliwy:**
- a) w zwykłej kolumnie rektyfikacyjnej,
  - b) w dwóch kolumnach rektyfikacyjnych pracujących pod różnymi ciśnieniami,

- c) w dwóch kolumnach rektyfikacyjnych, ale przy udziale dodatkowego składnika,
- d) nie jest możliwy

**37. Współczynnik dyfuzji substancji ciekłych**

- a) rośnie ze wzrostem temperatury,
- b) maleje ze wzrostem temperatury
- c) nie zależy
- d) początkowo rośnie a następnie, po przekroczeniu pewnej charakterystycznej wartości, maleje ze wzrostem temperatury od temperatury

**38. Które z równań nie opisuje procesu dyfuzji w nieruchomym płynie przebiegającego w warunkach nieustalonych**

- a)  $\frac{\partial c}{\partial t} = \nabla^2(Dc)$
- b)  $\frac{\partial c}{\partial t} = \nabla(D\nabla c)$
- c)  $\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2}$
- d)  $\frac{\partial c}{\partial t} = D\nabla^2 c$

**39. Rozpuszczanie to**

- a) międzyfazowy proces przejścia ciała stałego do roztworu
- b) chemiczny proces zaniku ciała stałego
- c) jednofazowy proces przejścia ciała stałego do roztworu
- d) tworzenie nowej fazy przy przejściu ciała stałego do roztworu

**40. Mieszanie podnosi efektywność procesu rozpuszczania prowadzonego okresowo ponieważ**

- a) zmniejsza lub eliminuje opór transportu masy w fazie ciekłej
- b) zmniejsza lub eliminuje opór transportu masy w fazie stałej
- c) podnosi temperaturę roztworu
- d) obniża lepkość roztworu

**41. Rozpuszczanie ciała stałego w cieczy to**

- a) proces fizyczny
- b) proces chemiczny
- c) proces fizyczny i chemiczny (równocześnie)
- d) proces mechaniczny

**42. Jeżeli w roztworze stężenie substancji rozpuszczonej przekroczyło wartość stężenia nasycenia to**

- a) nie można przewidzieć dalszego zachowania roztworu
- b) podniesie się temperatura roztworu
- c) z roztworu natychmiast wypadną kryształy
- d) nie mogła zajść taka sytuacja

**43. Krystalizacja to**

- a) proces przejścia substancji z fazy gazowej, ciekłej lub stałej w stan krystaliczny
- b) proces przejścia substancji z fazy gazowej, ciekłej lub stałej w stan amorficzny
- c) proces zaniku substancji w stanie krystalicznym
- d) proces przejścia substancji z fazy stałej do ciekłej lub gazowej

**44. Kryształy charakteryzują się**

- a) regularnym rozmieszczeniem poszczególnych elementów (atomów, cząsteczek)
- b) nieregularnym rozmieszczeniem poszczególnych elementów (atomów, cząsteczek)
- c) brakiem oddziaływań pomiędzy elementami (atomami, cząsteczkami) je tworzącymi
- d) silnym oddziaływaniem elektrycznym pomiędzy elementami (atomami, cząsteczkami) je tworzącymi a otoczeniem

**45. Przesycenie niezbędne do rozpoczęcia procesu krystalizacji można uzyskać**

- a) przez odparowanie części rozpuszczalnika
- b) przez obniżenie ciśnienia nad roztworem
- c) przez podniesienie temperatury roztworu

d) przez dodanie rozpuszczalnika

**46. Krystalizacja ukierunkowana polega na**

- a) wymuszonym odprowadzeniu ciepła od granicy rozdziału faz i stopniowym przemieszczaniu strefy ogrzewania i chłodzenia
- b) masowym wytwarzaniu kryształów o zbliżonej wielkości przez kontrolowane chłodzenie układu
- c) zarodkowaniu układu dla uzyskania kryształów
- d) kontrolowaniu temperatury układu w celu uzyskania monokryształów

**47. Proces rekrytalizacji strefowej opiera się na**

- a) różnicy składów równowagowych fazy ciekłej i stałej podczas przemiany fazowej
- b) różnicy w rozpuszczalności substancji
- c) zmianie temperatury krystalizacji
- d) zmianie sposobu krystalizacji

**48. W procesach membranowych rozdzielanie substancji**

- a) przebiega w sposób czysto fizyczny
- b) przebiega w sposób fizyczny lub chemiczny
- c) przebiega w sposób czysto chemiczny
- d) nie zachodzi

**49. Który z wymienionych procesów nie zalicza się do procesów membranowych**

- a) Osmoza
- b) Mikrofiltracja
- c) ultrafiltracja
- d) elektrodializa

**50. W procesach membranowych, w których siłą napędową stanowi różnica ciśnień najczęściej wykorzystuje się**

- a) membrany porowate
- b) membrany zwarte
- c) membrany ciekłe
- d) membrany reaktywne

**51. Do mechanizmów transportu masy zaliczamy**

- a) dyfuzję i konwekcję masy
- b) dyfuzję i wnikanie masy
- c) konwekcję i przenikanie masy
- d) wnikanie i przenikanie masy