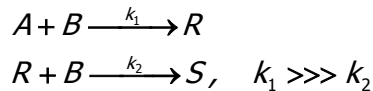


**Lista pytań na egzamin dyplomowy inżynierski v.2  
(obowiązuje od 22 stycznia 2014 r.)**

1. Omówić budowę i zasadę działania płaszczowo-rurkowych wymienników ciepła z uwzględnieniem wewnętrznych elementów konstrukcyjnych oraz sposobów kompensacji wydłużeń cieplnych. Przedstawić uproszczony schemat wymiennika 2-biegowego.
2. Scharakteryzować budowę i zasadę działania pomp odśrodkowych. Omówić typowe charakterystyki: przepływową, mocy, sprawności, nadwyżki antykawitacyjnej oraz stosowane w praktyce metody sterowania przepływem.
3. Omówić metody napowietrzania stosowane w technologiach oczyszczania ścieków.
4. Przedstawić rozwiązania konstrukcyjne aparatów stosowanych do procesów absorpcji gazów. Omówić kryteria wyboru aparatów oraz warunki operacyjne korzystne dla realizacji procesu absorpcji.
5. Omówić budowę i zasadę działania różnych typów wyparek z naturalną cyrkulacją zatężanego roztworu. Podać przykłady zastosowań omawianych wyparek w praktyce.
6. Omówić budowę i zasadę działania odpylaczy inercyjnych suchych działających z wykorzystaniem siły odśrodkowej. Wymienić typowe parametry operacyjne takich aparatów.
7. Omówić metodę określania mocy mieszania cieczy w zbiornikach z mieszadłem mechanicznym.
8. Wymienić i omówić podstawowe techniki stosowane do rozdzielania zawiesin ciekłych.
9. Przedstawić metody projektowania kolumn absorpcyjnych o konstrukcji półkowej oraz z wypełnieniem ciągłym.
10. Omówić metodę obliczania czasu suszenia konwekcyjnego materiałów stałych.
11. Wymienić i omówić mechanizmy transportu ciepła. Dla każdego mechanizmu podać sposób opisu matematycznego gęstości strumienia ciepła. Przedstawić po jednym przykładzie występowania każdego z mechanizmów w praktyce.
12. Wykorzystując koncepcję sprawności żebra wyprowadzić zależność na strumień ciepła przenikający przez przegrodę płaską w przypadku, kiedy na jednej z jej powierzchni zastosowano żebra. Podać definicję sprawności żebra.
13. Przedstawić pełny bilans cieplny wymiennika płaszczowo-rurkowego jednobiegowego, w którym strumienie mediów są doprowadzane przeciwnie.
14. Omówić i opisać matematycznie proces filtracji zawiesiny w wirówce z uwzględnieniem chwilowej siły napędowej procesu i chwilowego oporu przepływu filtratu, odpowiednio dla przypadku występowania i braku cieczy nad osadem.
15. Omówić i opisać matematycznie proces zatężania roztworu w wyparce mechanicznej współpracującej z regeneratorem ciepła kondensat – surówka.
16. Omówić destylację układów z ograniczoną rozpuszczalnością uwzględniając przypadek surówki jednofazowej. Na wykresie entalpowym pokazać wszystkie punkty operacyjne i wykazać związek pomiędzy tymi punktami.
17. Omówić jak się zmieniały i na czym polegają strategie ochrony środowiska.
18. Omówić zasadę działania układów regulacji automatycznej. Wymienić elementy składowe układu, określić ich funkcje oraz wyjaśnić rolę sprzężenia zwrotnego w układach regulacji.
19. Wymienić i krótko scharakteryzować techniki hodowli mikroorganizmów.

20. Wyjaśnić, dlaczego niektóre procesy chemiczne w fazie gazowej należy prowadzić pod wysokim, inne zaś pod niskim ciśnieniem. Jakie zasady technologiczne są spełnione podczas prowadzenia reakcji w gazach pod właściwym ciśnieniem?
21. Wyjaśnić na dowolnym przykładzie zasadność prowadzenia w sposób przeciwwądowy procesów wymiany masy i ciepła. Jakie zasady technologiczne są spełnione dzięki stosowaniu zasilania przeciwwądowego?
22. Omówić możliwości zastosowania wybranych równań stanu do obliczania właściwości termodynamicznych płynów.
23. Wyjaśnić sposób obliczenia ciśnienia i składu pary będącej w równowadze z dwuskładnikowym roztworem ciekłym o znanym składzie, wrzącym w znanej temperaturze. Posługując się wykresem fazowym w układzie entalpia–skład zilustrować proces destylacji prostej takiego roztworu.
24. Dany jest układ homogenicznych reakcji szeregowo-równoległych rzędu drugiego



Produktem pożądanym jest  $R$ . Substraty przygotowano w postaci roztworów wodnych, o stężeniach  $C_{A0}$  i  $C_{B0}$ . Jak należy prowadzić proces aby wytwarzać możliwie mało niepożądanego produktu  $S$ ?

25. Na ziarnach porowatych kulek katalizatora biegnie reakcja  $A \xrightarrow{k} P$ , przy czym promień kulek katalizatora równy jest  $R_p$ , zaś stężenie reagenta  $A$  w płynie (i przy powierzchni kulek katalizatora) równe jest  $C_{A0}$ . Omówić wpływ  $C_{A0}$  i  $R_p$  na średnią szybkość reakcji w ziarnach katalizatora w zależności od reżimu przebiegu reakcji. Rozważyć reakcje rzędu pierwszego i drugiego.
26. Podać równania na gęstości strumienia pędu, ciepła i masy w zależności od mechanizmu przenoszenia. Określić parametry charakteryzujące intensywność każdego z procesów.
27. Wymienić modele wnikania masy. Omówić założenia modeli: warstewkowego i penetracyjnych oraz podać sposób obliczania współczynników wnikania masy.
28. Podać metody obliczania współczynników wnikania masy oraz przedyskutować metody intensyfikacji procesu wnikania masy.
29. Opisać proces przenikania masy dla układu gaz-ciecz (absorpcja składnika gazowego  $A$ ). Podać sposób obliczania gęstości strumienia masy oraz metody wyznaczania współczynników przenikania masy.
30. Wymienić i scharakteryzować rodzaje przepływu płynów. Omówić wpływ charakteru przepływu i właściwości płynu na spadek ciśnienia statycznego w przewodach.
31. Omówić zjawisko udaru hydraulicznego oraz wymienić czynniki sprzyjające jego powstaniu. Jak w praktyce można zapobiegać występowaniu niekorzystnych skutków tego zjawiska?
32. Omówić zastosowanie i interpretację fizyczną równania Bernoulliego dla przepływów płynu nielepkiego i newtonowskiego.