

### Test kompetencyjny dla kandydatów na studia III stopnia – Inżynieria Chemiczna

1. Kiedy szereg liczbowy jest zbieżny ?
2. Jeśli pochodna funkcji  $f$  zeruje się w punkcie  $x_0$ , to funkcja  $f$  ...
3. Jeśli istnieje asymptota pozioma prawa wykresu funkcji  $f$ , to ...
4. Jeśli macierz kwadratowa wymiaru  $n \times n$  ma rząd równy  $n$ , to co możesz powiedzieć o tej macierzy ?
5. Kiedy dwa wektory są prostopadłe ?
6. Jaką postać ma całka ogólna podanego równania różniczkowego ?
7. Spośród zdań określających metody iteracyjnego rozwiązywania równań nieliniowych, wskaż zdanie nieprawdziwe.
8. Jak należy zdefiniować nowe zmienne  $X$  i  $Y$  aby podane w zadaniu równanie nieliniowe doprowadzić do postaci liniowej ?
9. Czego dotyczy zasada nieoznaczoności Heisenberga ?
10. Kiedy występuje efekt fotoelektryczny ?
11. Co to jest hybrydyzacja ?
12. Co to jest elektryczność pierwiastka ?
13. Co jest jednostką masy atomowej w układzie SI ?
14. Wskaż poprawne stwierdzenie wynikające z definicji pojęcia mol.
15. Od czego zależy i jaka zależność opisuje stałą równowagi dla podanej w zadaniu reakcji chemicznej ?
16. W jakiej przemianie układ zamknięty wymienia z otoczeniem tyle ciepła ile wynosi dla niego zmiana entalpii  $\Delta H$  ?
17. Wybierz poprawne stwierdzenie dotyczące energii aktywacji.
18. Co to są tłuszcze ?
19. Czym jest i od czego zależy efekt cieplny reakcji (zmiana entalpii reakcji) ?
20. Kiedy w reakcji syntezy fosgenu stan równowagi możemy przesunąć w kierunku produktu ?
21. W jaki sposób oddziela się azeotrop ujemny z mieszaniny ?
22. Jakie warunki muszą być spełnione aby zachodził proces elektrolizy ?
23. Jak nazywa się beztlenowy proces fizycznego i chemicznego rozkładu masy organicznej przebiegający na drodze termicznej ( $500-800^\circ\text{C}$ ) ?
24. Wskaż zależność która opisuje równanie Bernoulliego dla cieczy idealnej ?
25. Od czego zależą i jak zmienia się wartość strat ciśnienia podczas przepływu płynu przez przewód ?
26. W jaki sposób opadają w płynie cząstki ciała stałego ?
27. Jak zmienia się ciśnienie filtracji w procesie filtracji przy stałej prędkości objętościowej ?
28. Liczba Archimedesesa jest bezpośrednio funkcją ....
29. Stosunek jakich sił przedstawia Liczba Reynoldsa ?
30. W wymienniku ciepła gaz-ciecz wykonanym z rur stalowych o podanej grubości współczynnik wnikania ciepła po stronie gazu wynosi podaną wartość  $W/(m^2K)$ . Jaki wzrost współczynnika przenikania ciepła  $U$  można osiągnąć przez zmianę rur na miedziane o współczynniku przewodzenia ok. 10 krotnie większym od stali?

31. Jaki jest koszt podgrzania butelki wody mineralnej ( $x_1$  kg) od  $x_2$  °C do wrzenia? Przyjąć ogrzewanie prądem elektrycznym bez strat ciepłych. Ciepło właściwe wody 4190 J/(kg K), cena 1kWh energii elektrycznej  $x_3$  zł.
32. Wskaż przyczynę powodującą, że gorąca woda w naczyniu szybciej się ochłodzi w łaźni z dużą ilością zimnej wody w stosunku do chłodzenia w środowisku zimnego powietrza.
33. Gorąca kulka jest chłodzona przez zanurzenie w dużej ilości zimnego oleju. Jaki wpływ na szybkość chłodzenia kulki ma mieszanie oleju? Założyć, że w wyniku chłodzenia pojedynczej kulki temperatura oleju nie ulega zauważalnej zmianie.
34. Wskaż podstawowe mechanizmy przenoszenia ciepła.
35. Które z wymienionych równań stanu nie nadaje się do opisu fazy ciekłej?
36. Jakie właściwości ma osłona diatermiczna ?
37. W jakim kierunku następuje zmiana wartości ciepła właściwego gazu doskonałego ze wzrostem temperatury ?
38. Jak układają się izotermy i izobary na wykresie  $i - s$  w obszarze pary nasyconej mokrej ?
39. Co to jest ciepło spalania i czym różni się od wartości opałowej ?
40. Co to jest płyn idealny ?
41. Dla jakiego rodzaju płynów stosuje się równanie Eulera ?
42. W którym miejscu przewodu naprężenie styczne płynu nieściśliwego jest maksymalne ?
43. W jakim celu stosuje się wypełnienie w kolumnach do kontaktu fazy ciekłej i gazowej ?
44. Wskaż powód dla którego absorpcję zaleca się prowadzić w niskiej temperaturze.
45. Co to jest półka teoretyczna ?
46. Co to jest równanie linii operacyjnej w procesach przenoszenia masy ?
47. Jak temperatura i ciśnienie ogólne (przy stałym udziale molowym składnika A) wpływają na rozpuszczalność składnika gazu A w cieczy ?
48. Dlaczego mieszanie przyspiesza rozpuszczanie cukru w herbacie ?
49. Kiedy sprawność półki jest identyczna ze sprawnością lokalną ?
50. Rozdzielana jest mieszanina zawierająca  $X_1\%$  molowych składnika bardziej lotnego i  $X_2\%$  molowych składnika trudniej lotnego. Który zestaw składu produktów  $x_{molD}$  i  $x_{molW}$  jest realny? (Oznaczenia:  $x_{molD}$  – udział składnika bardziej lotnego w destylacie,  $x_{molW}$  – udział składnika bardziej lotnego w wywarze).
51. Jeżeli w kolumnie rektyfikacyjnej przepływ jest równomolowy to znaczy, że ...
52. Wskaż zdanie nieprawdziwe dotyczące wpływu liczby powrotu R na wielkości charakteryzujące pracę kolumny rektyfikacyjnej.
53. W jaki sposób w inżynierii procesowej definiuje się pojęcie: gazy wilgotne ?
54. Co określa wilgotność względna  $\phi$  ?
55. Która z trzech temperatur: suchego termometru, punktu rosy i mokrego termometru osiąga najniższą wartość dla danego stanu powietrza wilgotnego nienasyconego ?
56. W jaki sposób należy prowadzić proces syntezy amoniaku aby zgodnie z regułą przekory, uzyskać maksymalną wydajność tego procesu ?
57. Wybierz metodę, za pomocą której nie można uzyskać tlenku etylenu w przemyśle ?
58. Rozpoznaj jakie aparaty oznaczają przedstawione poniżej symbole ?
59. Na czym polega wyznaczenie modelu kinetycznego procesu chemicznego ?

60. Jak uzasadnia się zmianę stopnia przemiany substratu w kaskadzie przepływowych reaktorów zbiornikowych w porównaniu z reaktorem pojedynczym o takiej samej objętości jak suma objętości reaktorów kaskady ?
61. Jakie znaczenie ma określenie obszarów wielokrotności stanów stacjonarnych w reaktorach autotermicznych ?
62. W jaki sposób wpływa liczba Pecleta na końcowy stopień przemiany w politropowym reaktorze rurowym dla procesu egzotermicznego ?
63. Od czego nie zależy wartość siły tarcia między dwiema powierzchniami stałymi ?
64. Co służy do przeniesienia napędu z wału na wał o różnych osiach symetrii ?
65. Którą operację jednostkową można w warunkach przemysłowych prowadzić stosując przeciwprąd materiałowy ?
66. Które z podanych urządzeń możemy nazwać rekuperatorem ?
67. Co nazywamy wykresem częstotliwościowym Nyquista ?
68. Co nazywamy czasem wyprzedzenia regulatora PID ?
69. Wskaż zdanie fałszywe wśród zdań opisujących instrukcje pakietu Matlab.
70. Wskaż zdanie nieprawdziwe dotyczące budowy równań bilansowych procesów inżynierii chemicznej.
71. Jakie substancje szkodliwe dla środowiska mogą występować w fabryce produkującej ekstrakcyjny kwas fosforowy i superfosfat ?
72. Wskaż produkty procesu półspalania metanu.
73. Zaznacz nieprawidłową wypowiedź dotyczącą procesu krakingu katalitycznego.
74. Czym są materiały kompozytowe ?
75. Czym różni się tworzywo sztuczne od polimeru ?
76. Czym są organiczno-nieorganiczne materiały nanohybrydowe ?
77. Charakterystyczną cechą jakiego typu obiektów są wielokrotne stany stacjonarne ?
78. Co nazywamy „atraktorem” ?
79. Co nazywamy „trajektorią fazową” ?
80. Kiedy stosuje się kryterium Nyquista ?
81. Zaznacz zdanie fałszywe dotyczące metod znacznikowych.
82. Z czym kojarzy się bezpieczeństwo procesowe ?
83. Co jest warunkiem koniecznym istnienia ekstremum funkcji  $z = f(x,y)$  w punkcie  $P(x,y)$  ?
84. Co nazywamy mnożnikami Lagrange’a ?
85. Na czym polega metoda funkcji kary ?
86. Do czego znajduje zastosowanie programowanie dynamiczne ?
87. Co nazywamy rachunkiem wariacyjnym ?
88. Wskaż elementy składowe których nie zawiera projekt procesowy ?
89. Co to jest i co zawiera projekt procesowy ?
90. Wskaż podstawowe dokumenty wymagane na drodze do inwestycji.
91. W jaki sposób odbywa się przenoszenie masy przez warstwę laminarną w modelu błonkowym (warstewkowym), opartym na koncepcji laminarnej warstwy przy powierzchni międzyfazowej ?
92. Które równanie opisuje proces wnikania masy przy użyciu modeli penetracyjnych ?

93. W jakim ujęciu konstruuje się najczęściej modele transportu energii, masy i pędu ?
94. Dokonywany jest wybór pomiędzy zastosowaniem aproksymacji lub interpolacji do opracowania danych. Które z poniższych zaleceń jest nieprawdziwe?
95. Wskaż zdane nieprawdziwe, dotyczące układów równań liniowych i nieliniowych.
96. Które stwierdzenie dotyczące funkcji sklepanych jest nieprawdziwe ?
97. Jakie zagadnienie pozwalają rozwiązywać metody numeryczne nazywane kwadraturami Gaussa ?
98. Do czego stosuje się metodę parametryzacji lokalnej ?
99. Co jest ideą metody elementów skończonych ?
100. Jaka jest sekwencja etapów cząstkowych procesu katalitycznego, tj. wnikania zewnętrznego, dyfuzji wewnętrznej i zjawisk powierzchniowych ?
101. Co to jest obszar przebiegu procesu kontaktowego ?
102. Co opisuje współczynnik efektywności ziarna katalizatora i czy może przyjmować wartości większe od jedności ?
103. Jakie równania opisują proces ustalony w porowatym ziarnie katalizatora dla pojedynczej nieizotermicznej reakcji chemicznej ?
104. Co to jest model dwuwymiarowy warstwy katalizatora ?
105. Co to jest pseudohomogeniczny model warstwy katalizatora ?
106. Jakie właściwości stacjonarne posiada struktura autotermiczna ?
107. Co to jest struktura autotermiczna kontaktowego reaktora rurowego i jakie zagadnienie różniczkowe ją opisuje ?
108. W której z liczb kryterialnych występuje współczynnik wnikania masy w procesach mieszania ?
109. Co jest cechą charakterystyczną barbotażu swobodnego ?
110. W jaki sposób definiowana jest porowatość warstwy materiału ziarnistego (w tym wypełnienia w kolumnie) ?
111. Przy jakich parametrach najczęściej pracują aparaty kolumnowe z wypełnieniem stacjonarnym ?
112. W jaki sposób wraz ze wzrostem wydatku gazu zmienia się spadek ciśnienia na złożu fluidalnym gaz - ciało stałe ?
113. W jaki sposób jest zdefiniowana liczba fluidyzacji ?
114. Jak zachowują się transportowane substancje w poziomym przepływie dwufazowym, pierścieniowym gaz – ciało stałe ?
115. W jakim przypadku występuje możliwość zmniejszenia oporów przepływu cieczy w rurociągu poprzez dodanie gazu ?
116. Które z wymienionych procesów nie są procesami rozdziału ?
117. Co jest niezbędne do określenia wymiarów podstawowych ekstraktora w polu ultradźwiękowym ?
118. Które zdanie, dotyczące wpływu różnych czynników na stechiometryczny czas przebiecia (t) kolumny adsorpcyjnej, jest nieprawdziwe ?
119. Spośród zdań opisujących absorpcję w kolumnie, wskaż zdanie nieprawdziwe.
120. W cylindrze miarowym o średnicy  $X_1$  mm znajduje się  $X_2$  ziaren kulistych o średnicy  $X_3$  mm. Oszacuj jaka jest wysokość złoża tych ziaren.
121. Wskaż zdanie prawdziwe dotyczące warunków brzegowych pierwszego rodzaju w zagadnieniach ruchu ciepła.

122. Wskaż zdanie nieprawdziwe dotyczące warunków brzegowych III rodzaju w zagadnieniach ruchu ciepła.
123. Krótki pręt o przekroju kołowym ma izolowane ściany boczne. Jeden z końców pręta umieszczono w ognisku. Jakiego równania należy użyć do opisu rozchodzenia się ciepła w pręcie ?
124. Wskaż prawdziwą cechę ciała półnieskończonego.
125. Co to jest liczba Damköhlera  $Da$  ?
126. Co oznacza wartość Intensywności segregacji  $I_s = 0$  ?
127. Jakie są podstawowe wielkości w modelowaniu przepływów burzliwych według teorii Kołmogorowa ?
128. Czym charakteryzuje się suszenie w układach fluidalnych ?
129. Co to jest model niestrukturalny kinetyki procesu mikrobiologicznego ?
130. Co to jest struktura biocenozy środowiska procesu mikrobiologicznego ?
131. Na czym polega zaprojektowanie przepływowego bioreaktora zbiornikowego pracującego w warunkach stacjonarnych z użyciem kinetyki niestrukturalnej ?
132. Jaki jest minimalny czas przebywania cieczy w przepływowym bioreaktorze zbiornikowym dla procesu przebiegającego wg kinetyki Monod'a, zapewniający niezerowe wartości stopnia przemiany substratu?
133. Jakie są charakterystyczne obszary hydrodynamiczne bioreaktora typu *airlift* z wewnętrzną rurą cyrkulacyjną ?
134. Jakie znaczenie ma obecność biofilmu w reaktorach mikrobiologicznych ?
135. Wskaż podstawowe parametry przy bilansowaniu procesu mieszania.
136. Czym charakteryzowane jest makromieszanie ?
137. Jaki jest najczęściej stosowany model układów rozproszonych ?
138. Na co wpływa koalescencja kropeł fazy rozproszonej ?
139. Na co wpływa czas mieszania ?
140. Wskaż podstawowe wielkości hydrodynamiczne, służące do modelowania układów rozproszonych.
141. W jakich obszarach siły lepkościowe mają istotny wpływ na wielkość kropeł stabilnych ?
142. W jaki sposób ustalają się ciśnienie i wydajność układu przy połączeniu równoległym 2 identycznych pomp wirowych w instalacji ?
143. W jaki sposób ustalają się ciśnienie i wydajność układu przy połączeniu szeregowym 2 identycznych pomp wirowych w instalacji ?
144. Jakie są straty ciśnienia na każdym oporze w przypadku instalacji rurociągowych o gałęziach równoległych, gdy gałęzie o różnych oporach, połączone równoległe, są zasilane strumieniami z naturalnego rozdzielenia strumienia głównego ?
145. Jak zmienia się moc wentylatora w przypadku zmiany jego prędkości obrotowej ?
146. Jaka powinna być prędkość obrotowa koła korbowego pompy tłokowej ?
147. Jakiego typu wymiennik najkorzystniej byłoby zastosować chłodząc ciecz lub realizując skraplanie z wykorzystaniem powietrza atmosferycznego jako medium chłodzącego ?
148. Porównanie powierzchni właściwej pojedynczego elementu trzech rodzajów wypełnienia: pierścieni Palla, pierścieni Lessinga i pierścieni Raschiga, prowadzi do wniosku, że ich powierzchnie właściwe, uszeregowane są od największej do najmniejszej, wg następującego porządku ....
149. Co stanowi cechę charakterystyczną wypełnienia strukturalnego ?

150. Od czego zależy rzeczywisty kształt kryształów produkowanych na skalę przemysłową ?
151. Wskaż cechę charakterystyczną złoza fluidalnego gaz – ciało stałe.
152. Co charakteryzuje liczba Biota w procesach cieplnych ?
153. Jak zmieniają się współczynniki lepkości gazu i cieczy ze wzrostem temperatury ?
154. Dlaczego po wyjściu z wody przy podmuchach wiatru odczuwamy zimno ?
155. Dlaczego szybkość filtracji okresowej izobarycznej maleje w trakcie trwania procesu ?
156. Podczas remontu przeciwprądowego wymiennika ciepła usunięto osad znajdujący się na powierzchni rurek. Natężenia przepływu czynników oraz temperatury wlotowe obu czynników po ponownym uruchomieniu wymiennika są takie same jak przed remontem. Jak zmieniły się temperatury wylotowe czynnika oddającego ciepło (1) i czynnika przejmującego ciepło (2) w wyniku usunięcia osadu ?
157. Wilgotne powietrze poddano chłodzeniu przeponowemu. Jak zmieniają się wilgotność względna i bezwzględna powietrza przed osiągnięciem temperatury punktu rosy ?
158. Rozdzielana jest mieszanina zawierająca  $X_1\%$  molowych składnika A i  $X_2\%$  molowych składnika B. Zawartość składnika A w destylacie wynosi  $X_3\%$  molowych. Wskaż przybliżoną zawartość składnika B w wywarze jeżeli wiadomo, że produkty destylacji są otrzymywane w jednakowych (molowo) ilościach.
159. Wskaż zestaw, w którym obydwa procesy rozdzielania substancji są przeprowadzane na membranach.
160. Jaki warunek musi być spełniony ażeby temperatura mokrego i suchego termometru były identyczne?
161. Przez rurkę o średnicy wewnętrznej  $X_1$  mm przepływa woda o temperaturze  $20^\circ\text{C}$ . Przepływ jest ustalony, a w ciągu  $X_2$  minut przepływa  $X_3$  dm<sup>3</sup> wody. Wskaż prawidłowy zestaw wartości przybliżonej średniej prędkości przepływu oraz liczby Reynoldsa. Współczynnik lepkości wody w  $20^\circ\text{C}$  wynosi ok. 0,001 kg/(ms).
162. Inżynieria chemiczna należy do dyscyplin naukowych znajdujących wiele zastosowań praktycznych. Jak wygląda historia rozwoju tej dyscypliny naukowej ?
163. W reaktorze chemicznym przebiega odwracalna egzotermiczna reakcja chemiczna. Jak wzrost temperatury będzie mieć wpływ na równowagowy stopień przemiany substratów ?
164. Do jakiego celu procesowego używa się analizy termodynamicznej reakcji chemicznych ?
165. Czy do wyznaczenia czasu reakcji chemicznej wymaganego do osiągnięcia żądanego stopnia przemiany potrzebny jest model kinetyczny tego procesu ?
166. Czy można dowolnie sterować czasem przebywania płynu w reaktorze zbiornikowym ?
167. Jaki jest związek merytoryczny inżynierii chemicznej z technologią chemiczną ?
168. Jak uzasadnia się modelowanie matematyczne i związane z tym zastosowanie metod numerycznych w rozwoju inżynierii chemicznej ?
169. Jakie są powody stosowania regulacji automatycznej w procesach produkcyjnych ?
170. W jaki sposób określa się kinetykę niestrukturalną procesów mikrobiologicznych ?
171. Do jakich celów potrzebna jest znajomość struktury strumieni płynów w aparatach przepływowych?
172. Po co wyznacza się charakterystyki częstotliwościowe obiektów inżynierii i technologii chemicznej ?
173. Czy możliwy jest konkurencyjny rozwój technologii i inżynierii chemicznej bez modelowania matematycznego ?
174. Jaki jest cel procesowy stosowania reaktorów membranowych ?
175. Na czym polega zasada autotermii procesu ?

176. Które stwierdzenie dotyczące macierzy rzadkich jest nieprawdziwe ?
177. Ile wielomianów stopnia drugiego przechodzi przez punkty  $(0,0)$ ,  $(X_1, X_2)$  ?
178. Które zdanie dotyczące liczb losowych jest nieprawdziwe ?
179. Kula o promieniu  $X_1$  cm została wycięta z jednorodnej kuli o promieniu  $X_2$  cm i masie  $X_3$  g. Ile waży mniejsza kula?
180. Niech  $A$  będzie macierzą jednostkową, wówczas macierz odwrotna  $A^{-1}$  jest ...
181. Jakie elementy powinien uwzględnić autor podczas redagowania pracy naukowej ?
182. Które stwierdzenie dotyczące pracy naukowej jest nieprawdziwe ?
183. Jednym z najpoważniejszych przewinień pracownika naukowego jest plagiat. Na czym on polega ?
184. Które stwierdzenie dotyczące korelacji jest nieprawdziwe ?
185. Czy funkcja ciągła w danym przedziale  $[a, b]$  ma pochodną w każdym punkcie tego przedziału ?
186. Do określenia charakteru stabilności stanu stacjonarnego obiektu reagującego chemicznie lub biochemicznie stosuje się tzw. wartości własne – zaznacz zdanie fałszywe związane z tym pojęciem.
187. Wybierz prawidłowe stwierdzenie związane ze skokową odpowiedzią manometru różnicowego.
188. Wybierz prawidłową procedurę praktycznego uzyskania wymuszenia impulsem prostokątnym.
189. Jednym z parametrów opisujących przepływowe reaktory zbiornikowe jest tzw. czas przebywania medium - zaznacz zdanie fałszywe dotyczące tego parametru.
190. Czym charakteryzują się klasyczne równania modelu ofiara–drapieżnik (Lotki–Volterra) ?
191. Co ma w swojej strukturze model idealnego aparatu zbiornikowego z całkowitym wymieszaniem ?
192. Co może być problemem optymalizacyjnym istniejącego i działającego reaktora chemicznego ?
193. Jedną z częściej stosowanych metod optymalizacji problemów transportu zasobów mediów jest ...
194. Jedną z metod optymalizacji funkcji wielu zmiennych jest ...
195. Jaką funkcję nazywamy funkcją celu ?
196. Co nazywamy ekstremalą ?
197. Jakiego rodzaju przepływ występuje przy analizie przepływu dwóch różnych płynów przez rurę o takiej samej średnicy ?
198. Wybierz zdanie fałszywe dotyczące napięcia powierzchniowego.
199. Czego nie można stwierdzić stosując regułę przekory ?
200. Wymienniki płaszczoworurkowe są jednym z częściej stosowanych typów wymienników ciepła w instalacjach przemysłu chemicznego - wybierz zdanie prawdziwe opisujące ten typ wymienników.
201. Do opisu wymiany masy w układach dwufazowych używamy zwykle modelu warstewkowego - wybierz wniosek fałszywy wynikający z zastosowania tego modelu