

SPIS TABEL

Od Autorów	17
1. Tabele przeliczeniowe jednostek miar anglosaskich na układ metryczny i odwrotnie (Andrzej Doniec)	19
1-1. Jednostki długości	19
1-2. Zamiana ułamków cala na milimetry	19
1-3. Jednostki powierzchni	19
1-4. Jednostki objętości	20
1-5. Jednostki masy	21
1-6. Jednostki siły	21
1-7. Jednostki prędkości	21
1-8. Jednostki ciśnienia	23
1-9. Jednostki objętościowego natężenia przepływu	23
1-10. Jednostki energii, pracy i ciepła	24
1-11. Jednostki mocy	25
1-12. Współczynniki wymiany ciepła	26
1-13. Zależność różnie definiowanych kalorii od dżuła, kalorii tablicowej i Btu	26
1-14. Ciepło właściwe	27
1-15. Współczynnik przewodzenia ciepła, przewodność cieplna właściwa	27
1-16. Lepkość kinematyczna, dyfuzyjność	28
1-17. Zamiana temperatur ze skali Fahrenheita na Celsjusza i odwrotnie	28
1-18. Jednostki gęstości	29
1-19. Jednostki stężenia	29
1-20. Przeliczenie stopni Brix na stopnie Baumé	30
1-21. Jednostki lepkości dynamicznej	30
2. Przepływ płynów (Józef Kasprzycki)	31
2-1. Współczynniki rozszerzalności objętościowej β_t dla kilku-nastu cieczy w temperaturze 20°C	31
2-2. Współczynniki ściśliwości wody $\beta_p \cdot 10^8 \frac{m^2}{N}$	31
2-3. Wartości stałych Sutherlanda i dynamicznego współczynnika lepkości gazów w temperaturze 0°C i pod ciśnieniem 101,3 kN/m ²	32
2-4. Dynamiczny współczynnik lepkości $\eta \cdot 10^3 \frac{kg}{m \cdot s}$ roztworów wodnych w zależności od temperatury i stężenia	33

- 2-5. Rury stalowe kotłowe bez szwu. Wymiary rur walcowanych lub ciągnionych na zimno (wg PN-69/H-74252) 34
- 2-6. Rury stalowe kotłowe bez szwu. Wymiary rur walcowanych na gorąco (wg PN-69/H-74252) 35
- 2-7. Krytyczna prędkość $u_{kr} = \frac{2320 \cdot \eta}{d \cdot \rho}$ m/s w zależności od przepływającego czynnika, temperatury i średnicy rury 36
- 2-8. Średnica zastępcza d_e niekolistych przekrojów strumienia i odpowiadająca im wartość współczynnika α występującego w równaniu na współczynnik oporu $\lambda = a/Re$ dla przepływu laminarnego 37
- 2-9. Wartość krytycznej liczby Re dla węzownic w zależności od stosunku średnicy zwoju D do średnicy rury d 38
- 2-10. Wartość C w równaniu na współczynnik oporu dla laminarnego przepływu w węzownicach $\lambda = C \cdot 64/Re$ w zależności od wielkości $Re \cdot \sqrt{d/D}$ 38
- 2-11. Stałe a, b, n w równaniu na współczynnik oporu dla rur gładkich $\lambda = a + b/Re^n$ według różnych autorów z podaniem zakresu stosowalności 38
- 2-12. Wartość K w równaniu na współczynnik oporu dla rur falistych $\lambda = \lambda_{st} \cdot K$, gdzie λ_{st} jest współczynnikiem oporu dla nowych rur stalowych i może być obliczone z równania $\lambda_{st} = 0,0123 + 0,7544/Re^{0,38}$ 38
- 2-13. Długość zastępcza L_e dla kolanek 90° przy przepływie laminarnym jako wielokrotność średnicy rury d 40
- 2-14. Współczynnik wypływu ϕ dla wody w zależności od kształtu otworu 40
- 2-15. Wartość absolutnej szorstkości wewnętrznej ścianki rury k dla różnych rur 40
- 2-16. Zastępcze długości rury dla oporów miejscowych; $d < 150$ mm 41
- 2-17. Wartości współczynników oporów lokalnych (miejscowych) ξ dla szeregu wybranych przypadków 42
- 2-18. Zależność liczby przepływu α od wartości m dla kryzy ostrobrzeżnej normalnej ($m = S_2/S_1$) 57
- 2-19. Zależność liczby przepływu α od wartości m dla dyszy normalnej 57
- 2-20. Zależność liczby przepływu α od wartości m dla normalnej rury Venturiego 57
- 2-21. Zależność wykładnika n w równaniu Levy od Re 57
- 2-22. Wartości a w równaniu na współczynnik oporu przepływu przez warstwy sypkie i porowate dla ruchu burzliwego $\lambda = a/Re^{0,1}$, w zależności od szorstkości powierzchni wypełnienia (dla przepływu laminarnego $\lambda = 400/Re$). 58

2-23. Wykładnik izoentropowy α oraz $\beta_{kr} = \left[\frac{2}{\alpha+1} \right]^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}$ dla gazu doskonałego, pary wodnej przegrzanej i pary suchej nasyconej	
$\alpha = \frac{C_p}{C_v}$	58
3. Klasyfikacja hydrauliczna i sitowa (Janusz Kiełbasa)	59
3-1. Zależność współczynnika oporu ośrodka λ od liczby Reynoldsa Re i sferyczności ψ dla ciał niekulistych izometrycznych	59
3-2. Współczynnik oporu ośrodka λ jako funkcja liczby Reynoldsa Re dla cząstek kulistych	59
3-3. Wartości funkcji $Re = F(\lambda \cdot Re^2)$ oraz $Re = f\left(\frac{\lambda}{Re}\right)$	59
3-4. Normy sit	61
3-5. Normy sit polskich. Sita tkane o oczkach kwadratowych, ogólnego przeznaczenia - (wyciąg z PN-67/M-94000)	62
3-6. Normy sit polskich. Blachy dziurkowane o oczkach okrągłych (cyldrycznych) - (wyciąg z PN-65/M-94063)	63
4. Ruch ciepła (Zdzisław Kembłowski, Elżbieta Petera)	64
4.1. Ciepło właściwe i współczynnik przewodzenia ciepła	64
a) ciała stałe	64
4-1. Metale	64
4-2. Materiały budowlane i ogniotrwałe	66
4-3. Kamienie ogniotrwałe	71
4-4. Materiały izolacyjne	72
4-5. Ziemia okrzemkowa wypalona	73
4-6. Ziemia okrzemkowa niewypalona	74
4-7. Współczynnik przewodzenia ciepła niektórych gazów w zależności od temperatury	75
b) gazy	75
4-8. Średnie molowe ciepło właściwe gazów w zależności od temperatury	76
4-9. Współczynnik przewodzenia ciepła niektórych cieczy w zależności od temperatury	77
c) ciecze	77
4.2. Inne parametry fizyczne i techniczne	78
4-10. Parametry fizyczne pary wodnej na linii nasycenia	78
4-11. Parametry fizyczne wody	80
4-12. Parametry fizyczne czynników chłodniczych	82
4-13. Parametry fizyczne suchego powietrza przy ciśnieniu $9,81 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$	84

4-14. Wartości Pr^n dla par i gazów po ciśnieniu atmosferycznym w temperaturze 100°C	86
4-15. Dynamiczny współczynnik lepkości cieczy	86
4-16. Współczynnik rozszerzalności objętościowej wody β	87
4-17. Współczynnik rozszerzalności objętościowej cieczy β w temperaturze 20°C	88
4-18. Napięcie powierzchniowe wody	89
4-19. Napięcie powierzchniowe czynników chłodniczych	89
4-20. Opory cieplne osadów	90
A. Wartości oporu cieplnego osadu $\frac{1}{\alpha_0}$	90
B. Obustronny opór cieplny $\sum \frac{1}{\alpha}$	91
4-21. Graniczne wartości współczynnika wnikania ciepła i współczynnika przenikania ciepła K w wymiennikach ciepła	92
A. Wartości współczynnika wnikania ciepła α , $\frac{W}{m^2 \cdot K}$	92
B. Wartości współczynnika przenikania ciepła K , $\frac{W}{m^2 \cdot K}$	92
4-22. Liczba rur rozmieszczonych w dnach sitowych wymienników ciepła na bokach sześciokąta lub na obwodach kół koncentrycznych	93
4-23. Wymiary rur stalowych bez szwu gwintowanych lekkich	94
4-24. Wymiary rur stalowych bez szwu gwintowanych ciężkich	95
5. Stężanie roztworów (Henryk Michalski)*	96
5-1. Parametry fizyczne pary wodnej nasyconej i wody (według temperatur)	96
5-2. Parametry fizyczne pary wodnej nasyconej i wody (według ciśnienia)	102
5-3. Gęstość wody	107
5-4. Gęstość wodnych roztworów gliceryny	108
5-5. Gęstość wodnych roztworów Na_2SO_4	109
5-6. Gęstość wodnych roztworów NaOH	109
5-7. Gęstość wodnych roztworów KOH	111
5-8. Gęstość wodnych roztworów sacharozy w różnych temperaturach	112
5-9. Gęstość wodnych roztworów w NH_4NO_3 w różnych temperaturach	115
5-10. Gęstość wodnych roztworów NH_4NO_3 w 20°C	116
5-11. Temperatura wrzenia wodnych roztworów NH_4NO_3 w zależności od stężenia (pod ciśnieniem atmosferycznym)	116
5-12. Temperatura wrzenia roztworów wodnych niektórych związków	117

* Tabele 5-25 do 5-28 opracował Jan Iciek.

nieorganicznych pod ciśnieniem atmosferycznym w zależności od stężenia	117
5-13. Temperatury wrzenia wodnych roztworów niektórych soli nieorganicznych pod ciśnieniem atmosferycznym	119
5-14. Ciepło właściwe C_p niektórych związków nieorganicznych w zależności od temperatury	120
5-15. Współczynniki przewodzenia ciepła λ dla roztworów wodnych substancji nieorganicznych	121
5-16. Współczynniki przewodzenia ciepła λ wodnych roztworów sacharozy	122
5-17. Ciepło molowe i ciepło właściwe sacharozy krystalicznej	123
5-18. Współczynniki przewodzenia ciepła λ sacharozy krystalicznej	123
5-19. Ciepło właściwe C_p wodnych roztworów sacharozy w 20°C	123
5-20. Ciepło właściwe C_p roztworów soli nieorganicznych w temperaturze pokojowej	124
5-21. Wpływ jakości (stanu) rur na wartość współczynnika przenikania ciepła K przy odparowywaniu wody	125
5-22. Wartości współczynnika przenikania ciepła K w przemysłowych wyparkach przy podguszczaniu roztworu cukru według prób Kerra	126
5-23. Wartości współczynnika przenikania ciepła K w wyparce kosszowej przy odparowaniu wody destylowanej	126
5-24. Wartości współczynnika przenikania ciepła K w wyparce cukrowniczej o rurach miedzianych	127
5-25. Wartość współczynnika przenikania ciepła K dla wyparki cukrowniczej	127
5-26. Rozpuszczalność stałych związków nieorganicznych w wodzie	128
5-27. Ciepło rozpuszczania Q_r związków nieorganicznych w wodzie	130
5-28. Ciepło rozpuszczania Q_r związków organicznych w wodzie	132
6. Dyfuzja (Andrzej Doniec)	133
6-1. Kinematyczne współczynniki dyfuzji gazów i par pod ciśnieniem atmosferycznym	133
6-2. Kinematyczne współczynniki dyfuzji gazów i par	139
6-3. Dynamiczne współczynniki dyfuzji gazów i par w temperaturze 25°C	141
6-4. Zależność kinematycznego współczynnika dyfuzji od temperatury	142
6-5. Obliczanie kinematycznego współczynnika dyfuzji w gazach	142
6-6. Wartości liczby Schmidta dla gazów i par w powietrzu w temperaturze 25°C pod ciśnieniem atmosferycznym	143

6-7.	Kinematyczne współczynniki dyfuzji dla cieczy w temperaturze 20°C. Roztwory rozcieńczone	144
6-8.	Dynamiczne współczynniki dyfuzji dla cieczy w temperaturze 20°C	145
6-9.	Wartości liczby Schmidta dla cieczy w temperaturze 20°C. Roztwory rozcieńczone	146
7.	Destylacja i rektyfikacja (Stanisław Michałowski, Mieczysław Serwiński)*	148
7.1.	Prężność pary nasyconej niektórych cieczy organicznych (Mieczysław Serwiński)	148
7-1.	Dwusiarczek węgla	148
7-2.	Aceton	148
7-3.	Chloroform	148
7-4.	Metanol	149
7-5.	Czterochlorek węgla	149
7-6.	Etanol	149
7-7.	Benzen	150
	Cykloheksan	150
	n-Heptan	150
	Toluen	150
7-8.	n-Butanol	150
7-9.	Kwas octowy	150
7-10.	Chlorobenzen	151
7-11.	Anilina	151
7-12.	Nitrobenzen	151
7.2.	Równowaga ciecz-para niektórych układów dwuskładnikowych związków organicznych	151
	a) ciśnienie normalne (Mieczysław Serwiński)	152
7-13.	Dwusiarczek węgla-czterochlorek węgla ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	152
7-14.	Aceton-chloroform ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	152
7-15.	Aceton-metanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	152
7-16.	Aceton-czterochlorek węgla ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	153
7-17.	Aceton-etanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	159
7-18.	Aceton-benzen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	153
7-19.	Aceton-woda ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	154
7-20.	Chloroform-metanol ($P = 100,9 \text{ kN/m}^2$)	154
7-21.	Chloroform-czterochlorek węgla ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	154
7-22.	Chloroform-benzen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	155

* Tabelę 7-129 opracował Jan Kasznia.

7-23. Metanol-czterochlorek węgla ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	155
7-24. Metanol-etanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	155
7-25. Metanol-benzen ($P = 98 \text{ kN/m}^2$)	156
7-26. Metanol-n-heptan ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	156
7-27. Metanol-woda ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	156
7-28. Metanol-toluen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	157
7-29. Metanol-n-butanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	157
7-30. Metanol-alk. amyłowy ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	157
7-31. n-Heksan-benzen ($P = 98 \text{ kN/m}^2$)	158
7-32. n-Heksan-n-heptan ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	158
7-33. Czterochlorek węgla-etanol ($P = 99,3 \text{ kN/m}^2$)	158
7-34. Czterochlorek węgla-benzen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	159
7-35. Czterochlorek węgla-cykloheksan ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	159
7-36. Czterochlorek węgla-toluen ($P = 101,6 \text{ kN/m}^2$)	159
7-37. Etanol-benzen ($P = 100 \text{ kN/m}^2$)	160
7-38. Etanol-woda ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	160
7-39. Etanol n-butanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	160
7-40. Etanol-alk. amyłowy ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	161
7-41. Benzen-cykloheksan ($P = 101,2 \text{ kN/m}^2$)	161
7-42. Benzen-toluen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	162
7-43. Benzen-n-heptan ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	162
7-44. Benzen-kwas octowy ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	162
7-45. Benzen-anilina ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	163
7-46. Cykloheksan-n-heptan ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	163
7-47. Cykloheksan-toluen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	164
7-48. Cykloheksan-anilina ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	164
7-49. n-Heptan-toluen ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	164
7-50. Woda-n-butanol ($P = 102,2 \text{ kN/m}^2$)	165
7-51. Woda-kwas octowy ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	165
b) ciśnienie zmniejszone (Stanisław Michałowski)	166
7-52. Aceton-metanol ($P = 13,33 \text{ kN/m}^2$)	166
7-53. Aceton-czterochlorek węgla ($P = 40,0 \text{ kN/m}^2$)	166
7-54. Aceton-woda ($P = 26,7 \text{ kN/m}^2$)	166
7-55. Aceton-woda ($P = 46,6 \text{ kN/m}^2$)	167
7-56. Metanol-woda ($P = 26,7 \text{ kN/m}^2$)	167
7-57. Metanol-woda ($P = 46,6 \text{ kN/m}^2$)	167
7-58. Metanol-woda ($P = 66,6 \text{ kN/m}^2$)	168
7-59. Etanol-woda ($P = 6,66 \text{ kN/m}^2$)	168
7-60. Etanol-woda ($P = 12,7 \text{ kN/m}^2$)	168
7-61. Etanol-woda ($P = 25,3 \text{ kN/m}^2$)	169

7-62. Etanol-woda ($P = 50,7 \text{ kN/m}^2$)	169
7-63. Benzen-anilina ($P = 46,6 \text{ kN/m}^2$)	170
7-64. Cykloheksan-anilina ($P = 46,6 \text{ kN/m}^2$)	170
7-65. Woda-kwas octowy ($P = 13,3 \text{ kN/m}^2$)	170
7-66. Woda-kwas octowy ($P = 16,7 \text{ kN/m}^2$)	170
7-67. Woda-kwas octowy ($P = 26,7 \text{ kN/m}^2$)	171
7-68. Woda-kwas octowy ($P = 33,3 \text{ kN/m}^2$)	171
7-69. Woda-kwas octowy ($P = 46,6 \text{ kN/m}^2$)	171
7-70. Woda-kwas octowy ($P = 66,6 \text{ kN/m}^2$)	171
7.3. Równowaga ciecz-para niektórych układów trójskładnikowych związków organicznych (Stanisław Michałowski)	172
7-71. Metanol-etanol-woda ($P = 99,3 \text{ kN/m}^2$)	172
7-72. Aceton-metanol-woda ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	173
7-73. Aceton-chloroform-metanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	175
7-74. Aceton-benzen-chloroform ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	176
7.4. Skład i temperatura wrzenia pod ciśnieniem normalnym nie- których mieszanin azeotropowych (Stanisław Michałowski)	182
7-75. Aceton	182
7-76. Chloroform	182
7-77. Metanol	182
7-78. Czterochlorek węgla	182
7-79. Etanol	183
7-80. Cykloheksan	183
7-81. n-Heptan	183
7-82. Woda	183
7-83. Toluen	183
7-84. n-Butanol; kwas octowy	183
7.5. Ciepło właściwe niektórych układów dwuskładnikowych zwią- zków organicznych (Stanisław Michałowski)	184
7-85. Aceton-chloroform	184
7-86. Aceton-czterochlorek węgla	184
7-87. Aceton-benzen	184
7-88. Aceton-woda ($t = 14+20^{\circ}\text{C}$)	184
7-89. Chloroform-metanol ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	185
7-90. Chloroform-benzen	185
7-91. Metanol-etanol ($t = 25^{\circ}\text{C}$)	185
7-92. Metanol-benzen	185
7-93. Metanol-n-heptan ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	185
7-94. Metanol-woda	186

7-95. Metanol-toluen ($t = 25^{\circ}\text{C}$)	186
7-96. Metanol-toluen ($t = 35^{\circ}\text{C}$)	186
7-97. n-Heksan-nitrobenzen	186
7-98. Czterochlorek węgla-benzen	187
7-99. Czterochlorek węgla-kwas octowy ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	187
7-100. Etanol-benzen ($t = 15^{\circ}\text{C}$)	187
7-101. Etanol-benzen ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	187
7-102. Etanol-n-heptan ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	187
7-103. Etanol-woda	188
7-104. Etanol-kwas octowy ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	188
7-105. Etanol-anilina ($t = 25^{\circ}\text{C}$)	188
7-106. Benzen-toluen	188
7-107. Benzen-n-butanol ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	189
7-108. Benzen-kwas octowy ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	189
7-109. Benzen-anilina ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	189
7-110. n-Heptan-nitrobenzen ($x = 0,47$)	189
7-111. Woda-kwas octowy ($t = 70^{\circ}\text{C}$)	189
7-112. Toluen-kwas octowy ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	190
7-113. Toluen-chlorobenzen ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	190
7-114. Kwas octowy-nitrobenzen ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	190
7.6. Ciepło parowania niektórych układów dwuskładnikowych związków organicznych (Stanisław Michałowski)	190
7-115. Aceton-chloroform ($P = 100 \text{ kN/m}^2$)	190
7-116. Chloroform-metanol ($P = 101,3 \text{ kN/m}^2$)	190
7-117. Chloroform-benzen ($a = 0,0$)	191
7-118. Chloroform-benzen ($a = 0,1524$)	191
7-119. Chloroform-benzen ($a = 0,2942$)	191
7-120. Chloroform-benzen ($a = 0,4023$)	191
7-121. Chloroform-benzen ($a = 0,5304$)	192
7-122. Chloroform-benzen ($a = 0,7374$)	192
7-123. Chloroform-benzen ($a = 0,8211$)	192
7-124. Chloroform-benzen ($a = 1,000$)	192
7-125. Czterochlorek węgla-etanol	193
7-126. Etanol-benzen ($P = 100 \text{ kN/m}^2$)	193
7-127. Benzen-toluen ($t = 20^{\circ}\text{C}$)	193
7-128. Benzen-toluen ($t = 40^{\circ}\text{C}$)	193
7-129. Własności fizyczne kilkunastu cieczy organicznych i wody.	194

8. Absorpcja (Zdzisław Bartczak, Czesław Strumiłko)	202
8-1. Charakterystyka ceramicznych pierścieni Raschiga	202
8-2. Charakterystyka ceramicznych siodełek Berla	203
8-3. Charakterystyka ceramicznych pierścieni Palla	203
8-4. Charakterystyka stalowych pierścieni Raschiga	203
8-5. Dane do obliczenia spadku ciśnienia w kolumnach wypełnio- nych	204
8-6. Rozpuszczalność CO_2 w wodzie dla ciśnień wyższych	205
8-7. Rozpuszczalność HCl w wodzie	206
8-8. Rozpuszczalność NH_3 w wodzie	207
8-9. Rozpuszczalność SO_2 w wodzie	208
8-10. Rozpuszczalność CO_2 w roztworach monoetanolaminy	209
8-11. Rozpuszczalność CO_2 w roztworach dwuetanolaminy	210
8-12. Rozpuszczalność CO_2 w roztworach trójetanolaminy	211
8-13. Rozpuszczalność H_2S (w mol H_2S /mol monoetanolaminy) w roz- tworach monoetanolaminy	212
8-14. Stała Henry'ego $H = \frac{p_A}{x_A}$ dla wodnych roztworów niektórych gazów H , MN/m^2	213
8-15. Rozpuszczalność gazów w roztworach elektrolitów $\log \left(\frac{H_e}{H} \right) =$ $= h \cdot J$	214
8-16. Ciepło rozpuszczania Q_r (w kJ/mol) gazów w wodzie	215
8-17. Ciepło rozpuszczania Q_r (w kJ/mol) gazów w wodzie w zależ- ności od rozcieńczenia w temperaturze 18°C	215
8-18. Sprawność półek dla absorberów z półkami dzwonowymi	216
8-19. Stała C i wykładniki A i B równania $Sh = C \cdot Re^A Sc^B$ dla prze- pływu burzliwego gazu przez wypełnienie	218
8-20. Wartość współczynników wymiany masy dla absorpcji pary wod- nej z gazu kwasem siarkowym	219
8-21. Wartość współczynników wymiany masy dla absorpcji H_2O z po- wietrza	219
8-22. Wartości współczynników wymiany masy dla absorpcji NH_3 wo- dą	220
8-23. Wartości $K_G \cdot a$ i $k_G \cdot a$ (w $\text{kg/m}^3 \cdot \text{s}$) dla absorpcji amonia- ku wodą z powietrza na wypełnieniu z ceramicznych pierś- cieni Raschiga o średnicy 12,7 mm	220
8-24. Wartości $K_G \cdot a$ i $k_G \cdot a$ (w $\text{kg/m}^3 \cdot \text{s}$) dla absorpcji amonia- ku wodą z powietrza na wypełnieniu z ceramicznych pierście- ni Raschiga o średnicy 25,4 mm	22

- 8-25. Wartości $K_G \cdot a$ i $k_G \cdot a$ (w $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$) dla absorpcji amoniaku wodą z powietrza na wypełnieniu z ceramicznych pierścieni Raschiga o średnicy 38,1 mm 221
- 8-26. Wartości $K_G \cdot a$ i $k_G \cdot a$ (w $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$) dla absorpcji amoniaku wodą z powietrza na wypełnieniu z ceramicznych pierścieni Raschiga o średnicy 50,8 mm 222
- 8-27. Wartości H_{OG} dla absorpcji NH_3 z powietrza za pomocą wody, odczytanie z wykresu i przeliczone na $K_G \cdot a$ (w $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$) . 222
- 8-28. Wartości liczbowe jednostek przenikania masy H_{OG} dla absorpcji NH_3 wodą w wieży rozpryskowej 223
- 8-29. Porównanie absorpcji NH_3 wodą w wieży rozpryskowej i w wieży wypełnionej pierścieniami o średnicy 50,8 mm 223
- 8-30. Wartość $k_L \cdot a$ (w $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$) i H_L dla desorpcji tlenu z wody przy użyciu kolumny o średnicy 0,508 m i wysokości wypełnienia 0,33±1,042 m, ($t = 25^\circ\text{C}$), dla pierścieni o średnicy 38,1 i 50,8 mm 224
- 8-31. Współczynniki $k_L \cdot a$ (w $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$) i H_L dla desorpcji tlenu z wody ($t = 25^\circ\text{C}$) 225
- 8-32. Wartości $k_G \cdot a$ (w $\text{m}^3(\text{CO}_2)/\text{m}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{MN}/\text{m}^2$) dla absorpcji CO_2 roztworami etanolaminy 225
- 8-33. Współczynniki przenikania masy dla absorpcji CO_2 przez rozmaite roztwory 226
- 8-34. Współczynnik wnikania masy w fazie ciekłej dla absorpcji CO_2 wodą przy użyciu pierścieni o średnicy 10±32 mm . . . 226
- 8-35. Współczynnik przenikania masy dla absorpcji benzolu olejem 226
- 8-36. Wartości stałej i wykładników potęg równania $H_G = A \cdot \frac{w_G^b}{w_L^c} \times \text{Sc}_G^{0,5}$ 227
- 8-37. Wartości stałej i wykładnika potęgi równania $H_L = A \cdot \left(\frac{w_L}{\rho_L}\right)^d \times \text{Sc}_L^{0,5}$ 228
- 8-38. Dane doświadczalne sprawdzające równanie $\text{Sh} = C \cdot \text{Re}^A \cdot \text{Sc}^B_x \times \text{Ha}$ 228
- 8-39. Stałe równowagi (w mol/m^3) dla reakcji dwutlenku węgla z aminami w temperaturze 20°C 229
- 8-40. Stałe szybkości reakcji (w $\text{m}^3/\text{mol} \cdot \text{s}$) dla reakcji dwutlenku węgla z aminami 229

9. Adsorpcja (Jan Iciek)	230
9-1. Stałe adsorpcyjne dla gazów na węglu aktywnym w temperaturze 0°C (według Freundlicha)	230
9-2. Adsorpcja wodoru na katalizatorze żelaznym (z dodatkiem K_2O i Al_2O_3) pod ciśnieniem atmosferycznym	230
9-3. Adsorpcja butanu na sproszkowanym TiO_2 w temperaturze 0°C	230
9-4. Adsorpcja benzenu i eteru etylowego na węglu aktywnym w temperaturze 20°C	231
9-5. Adsorpcja azotu na węglu w temperaturze 0°C	231
9-6. Adsorpcja azotu na sproszkowanym ZnO w temperaturze ciekłego azotu (78 K)	231
9-7. Adsorpcja substancji z ich wodnych roztworów węglem aktywnym	232
9-8. Adsorpcja gazu na węglu aktywnym w temperaturze 15°C pod ciśnieniem atmosferycznym (w zależności od masy cząsteczkowej, temperatury wrzenia oraz temperatury krytycznej tych gazów)	232
9-9. Ciepło adsorpcji par i gazów w zależności od ich ciepła kondensacji oraz rodzaju sorbenta	233
9-10. Ciepło adsorpcji pary wodnej na węglu aktywnym w zależności od temperatury	233
9-11. Ciepło adsorpcji substancji organicznych na węglu aktywnym	234
9-12. Wartości stałych m i n we wzorze uzależniającym ciepło adsorpcji od ilości pochłoniętej pary przez węgiel	235
9-13. Własności sorbentów	236
10. Ekstrakcja (Ryszard Krauze)	237
10.1. Równowaga ciecz - ciecz w niektórych układach trójskładnikowych	237
10-1. Aceton - benzen - woda	237
10-2. Aceton - 1,1,2,2-czterochlorooctan - woda	238
10-3. Aceton - czterochlorek węgla - woda	238
10-4. Aceton - chlorobenzen - woda	239
10-5. Aceton - glikol etylenowy - benzen	240
10-6. Aceton - glikol etylenowy - bromobenzen	240
10-7. Aceton - glikol etylenowy - chlorobenzen	241
10-8. Aceton - glikol etylenowy - ksylen	241
10-9. Aceton - glikol etylenowy - nitrobenzen	242
10-10. Aceton - glikol etylenowy - tolueń	242

10-11. Aceton - keton metyloizobutyłowy - woda	243
10-12. Aceton - ksylen - woda	243
10-13. Aceton - 1,1,2 trójkloroetan - woda	244
10-14. Aceton - trójkloroetylen - woda	245
10-15. Alkohol etylowy - alkohol n-amyłowy - woda	245
10-16. Alkohol etylowy - benzen - woda	246
10-17. Alkohol etylowy - eter dwu-n-butyłowy - woda	246
10-18. Alkohol etylowy - gliceryna - benzen	247
10-19. Alkohol etylowy - keton dwu-n-propylowy - woda	248
10-20. Alkohol etylowy - tolueń - woda	248
10-21. Alkohol etylowy - trójkloroetylen - woda	249
10-22. Alkohol izopropylowy - benzen - woda	250
10-23. Alkohol izopropylowy - cykloheksen - woda	250
10-24. Alkohol metylowy - tolueń - woda	251
10-25. Benzen - anilina - n-heksadekan	251
10-26. Butadien - furfural - nafta	252
10-27. Cykloheksan - anilina - n-heksadekan	252
10-28. Cykloheksan - anilina - n-heptan	253
10-29. Dwuetyloamina - woda - tolueń	253
10-30. Dwufenyloheksan - dokożan - furfural 45°C	254
10-31. Dwufenyloheksan - dokożan - furfural 80°C	254
10-32. Dwufenyloheksan - dokożan - furfural 115°C	255
10-33. Kwas octowy - chloroform - woda	255
10-34. Kwas octowy - eter dwuizopropylowy - woda	256
10-35. Kwas octowy - eter dwu-n-butyłowy - woda	256
10-36. Kwas octowy - eter etylowy - woda	257
10-37. Kwas octowy - keton dwuizobutyłowy - woda	258
10-38. Kwas octowy - keton metyloizobutyłowy - woda	259
10-39. Kwas octowy - metylocykloheksanon - woda	259
10-40. Metylocykloheksan - n-heptan - anilina	260
10.2. Rozpuszczalność niektórych cieczy w cieczach	261
10-41. Wybrane układy dwuskładnikowe woda (A) - ciecz organiczna (B), wykazujące ograniczoną rozpuszczalność	261
10-42. Wybrane układy dwuskładnikowe cieczy organicznych A i B wykazujących ograniczoną wzajemną rozpuszczalność	266
11. Suszenie (Jan Kwaśniak)	268
11-1. Dane do obliczeń wilgotnego powietrza pod ciśnieniem atmosferycznym ($101,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$)	268

11-2. Psychrometryczna tabela dla powietrza poruszającego się z prędkością do 0,5 m/s	271
11-3. Psychrometryczna tabela dla powietrza poruszającego się z prędkością do 2,5 m/s	273
11-4. Objętość powietrza wilgotnego na 1 kg powietrza suchego V_0 m ³ /kg; $p = 99,3 \frac{kN}{m^2}$	275
11-5. Wilgotność równowagowa w temperaturze 25°C (w procentach masowych suchego materiału)	277
11-6. Wilgotności krytyczne	278
SKOROWIDZ	281