



VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE  
FAKULTA CHEMICKO-INŽENÝRSKÁ

# ANALYTICKÉ TABULKY

Doc. Ing. Jaroslav Fogl, CSc.  
Prof. Ing. Karel Volka, CSc.

**PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ**  
Periodensystem der Elemente  
Periodic Table of the Elements  
Tabla Periódica de los Elementos

1. Radiogenéza  
2. Radioaktivita  
3. Radioaktivita  
4. Radioaktivita  
5. Radioaktivita  
6. Radioaktivita  
7. Radioaktivita  
8. Radioaktivita  
9. Radioaktivita  
10. Radioaktivita  
11. Radioaktivita  
12. Radioaktivita  
13. Radioaktivita  
14. Radioaktivita  
15. Radioaktivita  
16. Radioaktivita  
17. Radioaktivita  
18. Radioaktivita  
19. Radioaktivita  
20. Radioaktivita  
21. Radioaktivita  
22. Radioaktivita  
23. Radioaktivita  
24. Radioaktivita  
25. Radioaktivita  
26. Radioaktivita  
27. Radioaktivita  
28. Radioaktivita  
29. Radioaktivita  
30. Radioaktivita  
31. Radioaktivita  
32. Radioaktivita  
33. Radioaktivita  
34. Radioaktivita  
35. Radioaktivita  
36. Radioaktivita  
37. Radioaktivita  
38. Radioaktivita  
39. Radioaktivita  
40. Radioaktivita  
41. Radioaktivita  
42. Radioaktivita  
43. Radioaktivita  
44. Radioaktivita  
45. Radioaktivita  
46. Radioaktivita  
47. Radioaktivita  
48. Radioaktivita  
49. Radioaktivita  
50. Radioaktivita  
51. Radioaktivita  
52. Radioaktivita  
53. Radioaktivita  
54. Radioaktivita  
55. Radioaktivita  
56. Radioaktivita  
57. Radioaktivita  
58. Radioaktivita  
59. Radioaktivita  
60. Radioaktivita  
61. Radioaktivita  
62. Radioaktivita  
63. Radioaktivita  
64. Radioaktivita  
65. Radioaktivita  
66. Radioaktivita  
67. Radioaktivita  
68. Radioaktivita  
69. Radioaktivita  
70. Radioaktivita  
71. Radioaktivita  
72. Radioaktivita  
73. Radioaktivita  
74. Radioaktivita  
75. Radioaktivita  
76. Radioaktivita  
77. Radioaktivita  
78. Radioaktivita  
79. Radioaktivita  
80. Radioaktivita  
81. Radioaktivita  
82. Radioaktivita  
83. Radioaktivita  
84. Radioaktivita  
85. Radioaktivita  
86. Radioaktivita  
87. Radioaktivita  
88. Radioaktivita  
89. Radioaktivita  
90. Radioaktivita  
91. Radioaktivita  
92. Radioaktivita  
93. Radioaktivita  
94. Radioaktivita  
95. Radioaktivita  
96. Radioaktivita  
97. Radioaktivita  
98. Radioaktivita  
99. Radioaktivita  
100. Radioaktivita  
101. Radioaktivita  
102. Radioaktivita  
103. Radioaktivita  
104. Radioaktivita  
105. Radioaktivita  
106. Radioaktivita  
107. Radioaktivita  
108. Radioaktivita  
109. Radioaktivita  
110. Radioaktivita  
111. Radioaktivita  
112. Radioaktivita  
113. Radioaktivita  
114. Radioaktivita  
115. Radioaktivita  
116. Radioaktivita  
117. Radioaktivita  
118. Radioaktivita

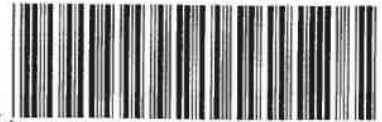
**Lanthaniden  
Lantanidos**  
Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu

**Actiniden  
Actinidos**  
Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr

**Legend:**  
M: Dubnium  
D: Darmstadtium  
Eg: Eka-gadolinium  
H: Hassium  
Is: Isthmum  
N: Niobium  
O: Oganesson  
P: Promethium  
Rf: Rutherfordium  
Sg: Seaborgium  
Tl: Thulium  
U: Ununbium  
V: Vanadium  
Yb: Ytterbium  
Zn: Zinc

S28.349

JVK České Budějovice



2681094443



Jihočeská vědecká knihovna  
v Českých Budějovicích  
(12)

---

VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE  
FAKULTA CHEMICKO-INŽENÝRSKÁ

---

# ANALYTICKÉ TABULKY

---

Doc. Ing. Jaroslav Fogl, CSc.  
Prof. Ing. Karel Volka, CSc.

---

PRAHA  
2000

*Anotace:*

Analytické tabulky jsou určeny jako pomůcka pro laboratorní a výpočetní cvičení studentů všech fakult VŠCHT Praha. Obsahují atomové a molekulové hmotnosti prvků a nejběžnějších sloučenin a skupin, údaje o rozpustnosti látek ve vodě za různých teplot, hustoty vodných roztoků vybraných elektrolytů, složení řady tlumivých roztoků. Pro potřeby analytické praxe jsou zde uvedeny gravimetrické přepočítávací faktory, vlastnosti různých sušidel a další užitečné údaje. K teoretickým výpočtům slouží tabulky hodnot disociačních konstant, konstant stability a elektrodových potenciálů. Pro absorpční spektrometrii v ultrafialové, viditelné a infračervené oblasti mohou být užitečné tabelované spektrální charakteristiky vybraných látek a funkčních skupin. Studenti zde najdou i základní informace z oblasti spektroskopie NMR. Tabulky obsahují rovněž údaje potřebné ke statistickému hodnocení experimentálních dat.

© Jaroslav Fogl, Karel Volka, 1986

**ISBN 80-7080-073-9 (3. vyd.)**

**ISBN 80-7080-157-3 (4. vyd.)**

**ISBN 80-7080-202-2 (5. vyd.)**

**ISBN 80-7080-237-5 (6. vyd.)**

**ISBN 80-7080-371-1**

## Úvodem k 7. vydání

Toto vydání Analytických tabulek vychází z již osvědčené formy předchozích vydání a je součástí uceleného souboru skript pro teoretickou i laboratorní výuku předmětu Analytická chemie na VŠCHT v Praze. Atomové hmotnosti prvků jsou uvedeny podle dokumentu IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) včetně přesnosti vyjádřené počtem desetinných míst. Při výpočtech molekulových hmotností byla uplatněna pravidla pro zaokrouhlování při sčítání a násobení a počty uváděných desetinných míst tedy rovněž vyjadřují přesnost tabelovaných hodnot.

Úvítáme s povděkem všechna upozornění kolegů i studentů na chyby a nedostatky, které se přes veškerou péči věnovanou přípravě této publikace do ní vloudily. Zvláště rádi přijmeme podněty k dalším doplňkům či změnám, které by přispěly k rozšíření praktického uplatnění Analytických tabulek.

Praha, leden 2000

Autoři



## Obsah

1. Periodická soustava prvků.....	6
2. Relativní atomové hmotnosti prvků.....	8
3. Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin.....	12
4. Relativní molekulové hmotnosti organických sloučenin a čimidel.....	31
5. Přepočítávací faktory.....	33
6. Hustoty a molární objemy plynů za normálních podmínek.....	39
7. Vztahy pro korekci údajů rtuťového teploměru a tlakoměru a redukci objemu dusíku na normální podmínky.....	41
8. Tenze vodních par za různých teplot.....	43
9. Hustota vody za různých teplot.....	44
10. Iontové vlastnosti vody.....	45
11. Molární vodivost iontů při nekonečném zředění ve vodě.....	45
12. Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí.....	46
13. Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot.....	68
14. Součiny rozpustnosti anorganických sloučenin.....	79
15. Střední aktivitní koeficienty $\gamma_1$ .....	82
16. Individuální aktivitní koeficienty $\gamma_i$ .....	84
17. Disociační konstanty kyselin.....	85
18. Důležité acidobázické indikátory.....	90
19. Tlumivé roztoky (pH).....	91
20. Dílčí konstanty stability jednojaderných hydroxokomplexů.....	110
21. Podmíněné dílčí konstanty stability jednojaderných chlorokomplexů.....	110
22. Podmíněné dílčí konstanty stability amminokomplexů.....	111
23. Podmíněné konstanty stability chelatonátů.....	111
24. Organická rozpouštědla.....	112
25. Hustoty vodných roztoků methanolu.....	116
26. Hustoty vodných roztoků ethanolu.....	118
27. Sušidla.....	120
28. Sorpční vlastnosti molekulárních sít.....	122
29. Časová závislost pohlcování vody některými sušidly v exsikátoru.....	123
30. Rovnovážná tenze vodních par nad sušidly s různým obsahem pohlcené vody.....	123
31. Chladicí dvousložkové směsi.....	124

32. Potenciál referentních elektrod proti standardní vodíkové elektrodě .....	124
33. Standardní a formální elektrodové potenciály ve vodných roztocích.....	125
34. Kalibrace spektrofotometru .....	130
35. Molární absorpční koeficienty .....	133
36. Poloha maxima a logaritmus molárního absorpčního koeficientu absorpčních pásů různých organických sloučenin ve viditelné a ultrafialové oblasti spektra.....	135
37. Propustnost vrstvy některých rozpouštědel a materiálů, používaných v infračervené spektrometrii.....	136
38. Oblasti vybraných charakteristických absorpčních pásů některých molekul a funkčních skupin .....	137
39. Chemické posuny jader $^1\text{H}$ v některých strukturních seskupeních .....	149
40. Chemické posuny jader $^{13}\text{C}$ v některých strukturních seskupeních .....	150
41. Hodnoty spin-spinové interakční konstanty pro vybrané funkční skupiny .....	151
42. Vybrané stabilní izotopy .....	152
43. Kritické hodnoty koeficientů Studentova rozdělení .....	153
44. Kritické poměry $\tau$ pro vylučování odlehklých výsledků Dixonovým testem .....	153
45. Fyzikální konstanty .....	154
46. Některé druhotné jednotky SI a převodní vztahy .....	155
Seznam symbolů nejdůležitějších veličin a použitých jednotek .....	156

Tabulka 1

Periodická soustava prvků

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII		
<b>1</b> <b>H</b> $1s^1$									
<b>3</b> <b>Li</b> $He\ 2s^1$	<b>4</b> <b>Be</b> $He\ 2s^2$								
<b>11</b> <b>Na</b> $Ne\ 3s^1$	<b>12</b> <b>Mg</b> $Ne\ 3s^2$								
<b>19</b> <b>K</b> $Ar\ 4s^1$	<b>20</b> <b>Ca</b> $Ar\ 4s^2$	<b>21</b> <b>Sc</b> $Ar\ 3d^1 4s^2$	<b>22</b> <b>Ti</b> $Ar\ 3d^2 4s^2$	<b>23</b> <b>V</b> $Ar\ 3d^3 4s^2$	<b>24</b> <b>Cr</b> $Ar\ 3d^5 4s^1$	<b>25</b> <b>Mn</b> $Ar\ 3d^5 4s^2$	<b>26</b> <b>Fe</b> $Ar\ 3d^6 4s^2$	<b>27</b> <b>Co</b> $Ar\ 3d^7 4s^2$	<b>28</b> <b>Ni</b> $Ar\ 3d^8 4s^2$
<b>37</b> <b>Rb</b> $Kr\ 5s^1$	<b>38</b> <b>Sr</b> $Kr\ 5s^2$	<b>39</b> <b>Y</b> $Kr\ 4d^1 5s^2$	<b>40</b> <b>Zr</b> $Kr\ 4d^2 5s^2$	<b>41</b> <b>Nb</b> $Kr\ 4d^4 5s^1$	<b>42</b> <b>Mo</b> $Kr\ 4d^5 5s^1$	<b>43</b> <b>Tc</b> $Kr\ 4d^5 5s^2$	<b>44</b> <b>Ru</b> $Kr\ 4d^7 5s^1$	<b>45</b> <b>Rh</b> $Kr\ 4d^8 5s^1$	<b>46</b> <b>Pd</b> $Kr\ 4d^{10}$
<b>55</b> <b>Cs</b> $Xe\ 6s^1$	<b>56</b> <b>Ba</b> $Xe\ 6s^2$	<b>57</b> ① <b>La</b> $Xe\ 5d^1 6s^2$	<b>72</b> <b>Hf</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^2 6s^2$	<b>73</b> <b>Ta</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^3 6s^2$	<b>74</b> <b>W</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^4 6s^2$	<b>75</b> <b>Re</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^5 6s^2$	<b>76</b> <b>Os</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^6 6s^2$	<b>77</b> <b>Ir</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^7 6s^2$	<b>78</b> <b>Pt</b> $Xe\ 4f^{14}\ 5d^9 6s^1$
<b>87</b> <b>Fr</b> $Rn\ 7s^1$	<b>88</b> <b>Ra</b> $Rn\ 7s^2$	<b>89</b> ② <b>Ac</b> $Rn\ 6d^1 7s^2$	<b>104</b> <b>Unq</b> $Rn\ 5f^{14}\ 6d^2 7s^2$	<b>105</b> <b>Unp</b> $Rn\ 5f^{14}\ 6d^3 7s^2$	<b>106</b> <b>Unh</b> $Rn\ 5f^{14}\ 6d^4 7s^2$	<b>107</b> <b>Uns</b> $Rn\ 5f^{14}\ 6d^5 7s^2$	<b>108</b> <b>Uno</b> $Rn\ 5f^{14}\ 6d^6 7s^2$	<b>109</b> <b>Une</b> $Rn\ 5f^{14}\ 6d^7 7s^2$	

①

<b>58</b> <b>Ce</b> $Xe\ 4f^2 6s^2$	<b>59</b> <b>Pr</b> $Xe\ 4f^3 6s^2$	<b>60</b> <b>Nd</b> $Xe\ 4f^4 6s^2$	<b>61</b> <b>Pm</b> $Xe\ 4f^5 6s^2$	<b>62</b> <b>Sm</b> $Xe\ 4f^6 6s^2$	<b>63</b> <b>Eu</b> $Xe\ 4f^7 6s^2$	<b>64</b> <b>Gd</b> $Xe\ 4f^7 5d^1 6s^2$
---	---	---	---	---	---	--

②

<b>90</b> <b>Th</b> $Rn\ 6d^2 7s^2$	<b>91</b> <b>Pa</b> $Rn\ 5f^2 6d^1 7s^2$	<b>92</b> <b>U</b> $Rn\ 5f^3 6d^1 7s^2$	<b>93</b> <b>Np</b> $Rn\ 5f^4 6d^1 7s^2$	<b>94</b> <b>Pu</b> $Rn\ 5f^6 7s^2$	<b>95</b> <b>Am</b> $Rn\ 5f^7 7s^2$	<b>96</b> <b>Cm</b> $Rn\ 5f^8 6d^1 7s^2$
---	--	---	--	---	---	--



11	12	13	14	15	16	17	18
Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	0
							2 He 1s <sup>2</sup>
		5 B He 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	6 C He 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	7 N He 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	8 O He 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	9 F He 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	10 Ne He 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>
		13 Al Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	14 Si Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	15 P Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	16 S Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	17 Cl Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	18 Ar Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>
29 Cu Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	30 Zn Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	31 Ga Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	32 Ge Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	33 As Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	34 Se Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	35 Br Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	36 Kr Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
47 Ag Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	48 Cd Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	49 In Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	50 Sn Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	51 Sb Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>	52 Te Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	53 I Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	54 Xe Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>
79 Au Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	80 Hg Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	81 Tl Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>	82 Pb Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>	83 Bi Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup>	84 Po Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup>	85 At Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>	86 Rn Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>

65 Tb Xe 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	66 Dy Xe 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	67 Ho Xe 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	68 Er Xe 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	69 Tm Xe 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	70 Yb Xe 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	71 Lu Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
--	--	--	--	--	--	--

97 Bk Rn 5f <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	98 Cf Rn 5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	99 Es Rn 5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup>	100 Fm Rn 5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup>	101 Md Rn 5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup>	102 No Rn 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup>	103 Lr Rn 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>
--	--	--	---	---	---	---

**Tabulka 2**
**Relativní atomové hmotnosti prvků (r. 1991)**

Název	Symbol	Atomové číslo	Rel. atomová hmotnost
Aktinium	Ac	89	227,03
Americium	Am	95	243,06
Antimon	Sb	51	121,757
Argon	Ar	18	39,948
Arsen	As	33	74,92159
Astat	At	85	209,99
Baryum	Ba	56	137,327
Berkelium	Bk	97	247,07
Beryllium	Be	4	9,012182
Bismut	Bi	83	208,98037
Bor	B	5	10,811
Brom	Br	35	79,904
Cer	Ce	58	140,115
Cesium	Cs	55	132,90543
Cín	Sn	50	118,71
Curium	Cm	96	247,07
Draslík	K	19	39,0983
Dusík	N	7	14,00674
Dysprosium	Dy	66	162,5
Einsteinium	Es	99	252,08
Erbium	Er	68	167,26
Europium	Eu	63	151,965
Fermium	Fm	100	257,1
Fluor	F	9	18,9984032
Fosfor	P	15	30,973762
Francium	Fr	87	223,02
Gadolinium	Gd	64	157,25
Gallium	Ga	31	69,723
Germanium	Ge	32	72,61
Hafnium	Hf	72	178,49

Tabulka 2 - pokračování

Relativní atomové hmotnosti prvků (r. 1991)

Název	Symbol	Atomové číslo	Rel. atomová hmotnost
Helium	He	2	4,002602
Hliník	Al	13	26,981539
Holmium	Ho	67	164,93032
Hořčík	Mg	12	24,305
Chlor	Cl	17	35,4527
Chrom	Cr	24	51,9961
Indium	In	49	114,818
Iridium	Ir	77	192,22
Jod	I	53	126,90447
Kadmium	Cd	48	112,411
Kalifornium	Cf	98	251,08
Kobalt	Co	27	58,9332
Krypton	Kr	36	83,8
Křemík	Si	14	28,0855
Kyslík	O	8	15,9994
Lanthan	La	57	138,9055
Lawrencium	Lr	103	260,11
Lithium	Li	3	6,941
Lutecium	Lu	71	174,967
Mangan	Mn	25	54,93805
Mendelevium	Md	101	258,1
Měď	Cu	29	63,546
Molybden	Mo	42	95,94
Neodym	Nd	60	144,24
Neon	Ne	10	20,1797
Neptunium	Np	93	237,05
Nikl	Ni	28	58,6934
Niob	Nb	41	92,90638
Nobelium	No	102	259,1
Olovo	Pb	82	207,2



Tabulka 2 - pokračování

Relativní atomové hmotnosti prvků (r. 1991)

Název	Symbol	Atomové číslo	Rel. atomová hmotnost
Osmium	Os	76	190,23
Palladium	Pd	46	106,42
Platina	Pt	78	195,08
Plutonium	Pu	94	244,06
Polonium	Po	84	208,98
Praseodym	Pr	59	140,90765
Promethium	Pm	61	146,92
Protaktinium	Pa	91	231,03588
Radium	Ra	88	226,03
Radon	Rn	86	222,02
Rhenium	Re	75	186,207
Rhodium	Rh	45	102,9055
Rtuť	Hg	80	200,59
Rubidium	Rb	37	85,4678
Ruthenium	Ru	44	101,07
Samarium	Sm	62	150,36
Selen	Se	34	78,96
Síra	S	16	32,066
Skandium	Sc	21	44,95591
Sodík	Na	11	22,989768
Stroncium	Sr	38	87,62
Stříbro	Ag	47	107,8682
Tantal	Ta	73	180,9479
Technecium	Tc	43	98,906
Tellur	Te	52	127,6
Terbium	Tb	65	158,92543
Thallium	Tl	81	204,3833
Thorium	Th	90	232,0381
Thulium	Tm	69	168,93421
Titan	Ti	22	47,88

Tabulka 2 - pokračování

Relativní atomové hmotnosti prvků (r. 1991)

Název	Symbol	Atomové číslo	Rel. atomová hmotnost
Uhlík	C	6	12,011
Unnilennium	Une	109	266,14
Unnilhexium	Unh	106	263,12
Unniloctium	Uno	108	265,13
Unnilpentium	Unp	105	262,11
Unnilquadium	Unq	104	261,11
Unnilseptium	Uns	107	262,12
Uran	U	92	238,0289
Vanad	V	23	50,9415
Vápník	Ca	20	40,078
Vodík	H	1	1,00794
Wolfram	W	74	183,84
Xenon	Xe	54	131,29
Ytterbium	Yb	70	173,04
Yttrium	Y	39	88,90585
Zinek	Zn	30	65,39
Zirkonium	Zr	40	91,224
Zlato	Au	79	196,96654
Železo	Fe	26	55,847

**Poznámka:** Názvy prvků s atomovými čísly 104 až 109 uvádíme podle nomenklatury schválené v r. 1991, i když je známo, že byly navrženy jejich nové názvy. V době přípravy těchto tabulek do tisku však ještě nebyly oficiálně publikovány dokumenty kongresu IUPAC ze srpna 1995, který schválení nových názvů projednával.

**Tabulka 3**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
Ag	107,8682	AlCl <sub>3</sub>	133,3396
AgBr	187,772	AlCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	241,4313
AgBrO <sub>3</sub>	235,770	AlF <sub>3</sub>	83,976749
Ag(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> )	166,913	AlF <sub>6</sub>	140,971958
AgCN	133,886	AlN	40,98828
AgCNO	149,885	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	212,9964
AgCl	143,3209	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·9 H <sub>2</sub> O	375,1339
AgClO <sub>4</sub>	207,3185	Al(OH) <sub>3</sub>	78,0036
AgF	126,8666	AlPO <sub>4</sub>	121,9529
AgI	234,7727	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	101,9613
AgIO <sub>3</sub>	282,7709	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	342,154
AgMnO <sub>4</sub>	226,8039	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18 H <sub>2</sub> O	666,429
AgNO <sub>2</sub>	153,8737		
AgNO <sub>3</sub>	169,8731	As	74,92159
AgPO <sub>2</sub>	170,8408	AsBr <sub>3</sub>	314,634
AgSCN	165,952	AsCl <sub>3</sub>	181,2797
Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	275,746	AsF <sub>3</sub>	131,9168
Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	331,7301	AsF <sub>5</sub>	169,91361
Ag <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	431,7244	AsH <sub>3</sub>	77,94541
Ag <sub>2</sub> O	231,7358	AsO <sub>3</sub>	122,9198
Ag <sub>2</sub> S	247,802	AsO <sub>4</sub>	138,9192
Ag <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	295,801	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	197,8414
Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	311,800	As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	229,8402
Ag <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	446,5244	As <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	261,8390
Ag <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	462,5238	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	246,041
Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	418,5760	As <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	310,173
Al	26,981539	Au	196,96654
AlBr <sub>3</sub>	266,694	AuBr	276,871
Al(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	204,115	AuBr <sub>3</sub>	436,679

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
AuCN	222,984	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	261,337
Au(CN) <sub>3</sub>	275,020	BaO	153,326
Au(CN) <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	383,111	BaO <sub>2</sub>	169,326
AuCl	232,4192	BaO <sub>2</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	313,448
AuCl <sub>3</sub>	303,3246	Ba(OH) <sub>2</sub>	171,342
AuOH	213,9739	Ba(OH) <sub>2</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	315,464
Au <sub>2</sub> O	409,9325	Ba(HPO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	329,286
Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	441,9313	BaS	169,393
Au <sub>2</sub> S	425,999	BaSO <sub>3</sub>	217,391
<b>B</b>	10,811	Ba(HSO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	299,471
BC	22,822	BaSO <sub>4</sub>	233,391
BCl <sub>3</sub>	117,169	BaS <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	249,457
BF <sub>3</sub>	67,806	BaSiF <sub>6</sub>	279,403
BI <sub>3</sub>	391,524	Ba <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	601,924
BN	24,818	<b>Be</b>	9,012182
BO <sub>2</sub>	42,810	BeCO <sub>3</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	141,083
BO <sub>3</sub>	58,809	BeCl <sub>2</sub>	79,9176
B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	27,670	BeCl <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	151,9787
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	69,620	Be(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	187,0679
B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	155,240	BeO	25,0116
<b>Ba</b>	137,327	Be(OH) <sub>2</sub>	43,0269
BaCO <sub>3</sub>	197,336	BeSO <sub>4</sub>	105,076
BaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	225,347	BeSO <sub>4</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	177,137
BaCl <sub>2</sub>	208,232	<b>Bi</b>	208,98037
BaCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	244,263	BiCl <sub>3</sub>	315,3385
Ba(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	390,273	BiI <sub>3</sub>	589,69378
BaCrO <sub>4</sub>	253,321	BiOCl	260,4325
BaF <sub>2</sub>	175,324	Bi(OH) <sub>3</sub>	260,0024

**Tabulka 3 - pokračování**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$
Bi(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	394,9952
Bi(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·5 H <sub>2</sub> O	485,0716
BiPO <sub>4</sub>	303,9517
Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	465,9589
Bi <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	514,159
Bi <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	706,152
<b>Br</b>	79,904
BrO <sub>3</sub>	127,902
BrI	206,808
<b>C</b>	12,011
CH	13,019
CHN	27,026
CHNO	43,025
CHNS	59,092
CHO	29,018
CHO <sub>2</sub>	45,018
CHO <sub>3</sub>	61,017
CH <sub>2</sub>	14,027
CH <sub>3</sub>	15,035
CH <sub>3</sub> Br	94,939
CH <sub>3</sub> Cl	50,488
CH <sub>3</sub> O	31,034
CH <sub>4</sub>	16,043
CCl <sub>4</sub>	153,822
CN	26,018
CNO	42,017
CNS	58,084
CO	28,010

Vzorec	$M_r$
CO <sub>2</sub>	44,010
CO <sub>3</sub>	60,009
CS <sub>2</sub>	76,143
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26,038
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	90,035
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	126,066
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	60,053
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	29,062
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	77,106
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78,114
<b>Ca</b>	40,078
CaC <sub>2</sub>	64,100
Ca(CN) <sub>2</sub>	92,113
CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	128,098
CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	146,113
CaCO <sub>3</sub>	100,087
Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	162,112
CaCl <sub>2</sub>	110,983
CaCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	219,075
CaCrO <sub>4</sub>	156,072
CaF <sub>2</sub>	78,075
CaHPO <sub>4</sub>	136,057
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	164,088
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	236,149
CaO	56,077
CaOCl <sub>2</sub>	126,983
Ca(OH) <sub>2</sub>	74,093
CaSO <sub>4</sub>	136,142
CaSO <sub>4</sub> ·1/2 H <sub>2</sub> O	145,149

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
CaSO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	172,172	Ce <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	568,421
CaSiO <sub>3</sub>	116,162	Ce <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .8 H <sub>2</sub> O	712,543
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	310,177	Ce(NH <sub>4</sub> ) <sub>4</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub> . 2 H <sub>2</sub> O	632,554
<b>Cd</b>	112,411	<b>Cl</b>	35,4527
CdCO <sub>3</sub>	172,420	ClO	51,4521
CdCl <sub>2</sub>	183,316	ClO <sub>2</sub>	67,4515
CdCl <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	201,332	ClO <sub>3</sub>	83,4509
Cd(NH <sub>4</sub> )PO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	243,436	ClO <sub>4</sub>	99,4503
Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	236,421	Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	150,9024
Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .2 H <sub>2</sub> O	272,451	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	182,9012
Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4 H <sub>2</sub> O	308,482	<b>Co</b>	58,9332
CdO	128,410	CoAs <sub>2</sub>	208,7764
Cd(OH) <sub>2</sub>	146,426	CoCO <sub>3</sub>	118,942
CdS	144,477	CoCl <sub>2</sub>	129,8386
CdSO <sub>4</sub>	208,475	CoCl <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	237,9303
3 CdSO <sub>4</sub> .8 H <sub>2</sub> O	769,546	Co(NH <sub>4</sub> )PO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	189,9583
Cd <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	398,765	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	182,9431
<b>Ce</b>	140,115	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	291,0348
CeCl <sub>3</sub>	246,473	CoO	74,9326
CeCl <sub>3</sub> .7 H <sub>2</sub> O	372,580	CoS	90,999
Ce(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	326,130	CoSO <sub>4</sub>	154,997
Ce(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	434,222	CoSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	281,104
CeO <sub>2</sub>	172,114	Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	165,8646
CePO <sub>4</sub>	235,086	Co <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	291,8097
Ce(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	332,242	Co <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	406,057
Ce(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .4 H <sub>2</sub> O	404,303	Co <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .18 H <sub>2</sub> O	730,332
Ce <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	544,289	Co <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	240,7972
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	328,228		



**Tabulka 3 - pokračování**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$
Cr	51,9961
CrCl <sub>2</sub>	122,9015
CrCl <sub>3</sub>	158,3542
CrCl <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	266,4459
CrK(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .12 H <sub>2</sub> O	499,405
Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	238,0109
Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .9 H <sub>2</sub> O	400,1484
CrO	67,9955
CrO <sub>2</sub>	83,9949
CrO <sub>3</sub>	99,9943
CrO <sub>4</sub>	115,9937
Cr(OH) <sub>2</sub>	86,0108
Cr(OH) <sub>3</sub>	103,0181
CrPO <sub>4</sub>	146,9675
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	151,9904
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	215,9880
Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	392,183
Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .18 H <sub>2</sub> O	716,458
<b>Cs</b>	132,90543
CsCl	168,3581
CsClO <sub>4</sub>	232,3557
CsNO <sub>3</sub>	194,9104
CsOH	149,9128
Cs <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	325,820
Cs <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	381,8046
Cs <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	481,7989
Cs <sub>2</sub> O	281,8103
Cs <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	361,874

Vzorec	$M_r$
<b>Cu</b>	63,546
CuBr	143,450
CuBr <sub>2</sub>	223,354
CuCO <sub>3</sub> .Cu(OH) <sub>2</sub>	221,116
2 CuCO <sub>3</sub> .Cu(OH) <sub>2</sub>	344,671
Cu(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	199,651
CuCN	89,564
Cu(CN) <sub>2</sub>	115,581
CuCl	98,999
CuCl <sub>2</sub>	134,451
CuCl <sub>2</sub> .2 H <sub>2</sub> O	170,482
CuI	190,450
Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> SO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	245,747
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	187,556
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .3 H <sub>2</sub> O	241,602
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	295,648
CuO	79,545
CuOH	80,553
Cu(OH) <sub>2</sub>	97,561
CuS	95,612
CuSCN	121,630
CuSO <sub>4</sub>	159,610
CuSO <sub>4</sub> .5 H <sub>2</sub> O	249,686
Cu <sub>2</sub> O	143,091
Cu <sub>2</sub> S	159,158
<b>Dy</b>	162,5
DyCl <sub>3</sub>	268,9
Dy(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .5 H <sub>2</sub> O	438,6
Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	373,0

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
$Dy_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O$	757,3	$Fe(NO_3)_3 \cdot 6 H_2O$	349,954
<b>Er</b>	167,26	$FeO$	71,846
$ErCl_3 \cdot 6 H_2O$	381,71	$Fe(OH)_2$	89,862
$Er(NO_3)_3 \cdot 5 H_2O$	443,35	$Fe(OH)_3$	106,869
$Er_2O_3$	382,52	$FePO_4 \cdot 2 H_2O$	186,849
$Er_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O$	766,83	$FeS$	87,913
<b>Eu</b>	151,965	$FeS_2$	119,979
$EuCl_3$	258,323	$FeSO_4$	151,911
$Eu_2O_3$	351,928	$FeSO_4 \cdot 7 H_2O$	278,018
$Eu_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O$	736,243	$Fe_2O_3$	159,692
<b>F</b>	18,9984032	$Fe_2S_3$	207,892
<b>Fe</b>	55,847	$Fe_2(SO_4)_3$	399,885
$FeAsS$	162,835	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9 H_2O$	562,022
$Fe(CO)_5$	195,899	$Fe_3O_4$	231,539
$FeCO_3$	115,856	<b>Ga</b>	69,723
$FeCl_2$	126,752	$GaCl_2$	140,628
$FeCl_2 \cdot 4 H_2O$	198,814	$GaCl_3$	176,081
$FeCl_3$	162,205	$Ga(NO_3)_3 \cdot 8 H_2O$	399,860
$FeCl_3 \cdot 6 H_2O$	270,297	$Ga_2O_3$	187,444
$Fe(NH_4)(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$	482,196	$Ga_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$	751,912
$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6 H_2O$	392,143	<b>Gd</b>	157,25
$Fe(NO_3)_2$	179,857	$Gd(NO_3)_3 \cdot 6 H_2O$	451,36
$Fe(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$	287,949	$Gd_2O_3$	362,50
$Fe(NO_3)_3$	241,862	$Gd_2(SO_4)_3$	602,69
		<b>Ge</b>	72,61
		$GeBr_4$	392,23
		$GeCl_4$	214,42

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$
GeF <sub>4</sub>	148,60
GeH <sub>4</sub>	76,64
GeO <sub>2</sub>	104,61
GeS <sub>2</sub>	136,74
<b>H</b>	1,00794
HAuCl <sub>4</sub>	339,7853
HAuO <sub>2</sub>	229,9733
HBF <sub>4</sub>	87,813
HBO <sub>2</sub>	43,818
HBr	80,912
HBrO	96,911
HBrO <sub>3</sub>	128,910
HCl	36,4606
HClO	52,4600
HClO <sub>3</sub>	84,4588
HClO <sub>4</sub>	100,4582
HF	20,00634
HI	127,91241
HIO <sub>3</sub>	175,9106
HIO <sub>4</sub>	191,9100
HNO <sub>2</sub>	47,0135
HNO <sub>3</sub>	63,0129
HPO <sub>3</sub>	79,9799
HPO <sub>4</sub>	95,9793
HSO <sub>3</sub>	81,072
HSO <sub>3</sub> Cl	116,525
HSO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	97,095
HSO <sub>3</sub> ONO	127,078
HSO <sub>4</sub>	97,072

Vzorec	$M_r$
H <sub>2</sub> O	18,0153
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	34,0147
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	96,9872
H <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	409,81
H <sub>2</sub> S	34,082
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	82,080
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98,079
H <sub>2</sub> SO <sub>5</sub>	114,079
H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	114,146
H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	178,144
H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	194,143
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	128,97
H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	144,97
H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	144,0918
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	78,0996
H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	94,0990
H <sub>2</sub> TeO <sub>4</sub>	193,6
H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	125,9436
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	141,9430
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	61,833
H <sub>3</sub> PO <sub>2</sub>	65,9964
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	81,9958
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	97,9952
H <sub>3</sub> SbO <sub>3</sub>	172,779
H <sub>4</sub> As <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	265,8707
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	177,9751
H <sub>5</sub> IO <sub>6</sub>	227,9406
<b>Hf</b>	178,49
HfCl <sub>4</sub>	320,30

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
Hf(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	426,51	ICl	162,3572
HfO <sub>2</sub>	210,49	IO <sub>3</sub>	174,9027
HfSO <sub>4</sub>	274,55	IO <sub>4</sub>	190,9021
<b>Hg</b>	200,59	I <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	333,8059
HgBr <sub>2</sub>	360,40	I <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	365,8047
HgCl <sub>2</sub>	271,50	<b>In</b>	114,818
HgCrO <sub>4</sub>	316,58	InCl <sub>3</sub>	221,176
HgI <sub>2</sub>	454,40	In(OH) <sub>3</sub>	165,840
HgNH <sub>2</sub> Cl	252,07	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	277,634
Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	324,60	In <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	517,827
Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	342,62	In <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·9 H <sub>2</sub> O	679,964
HgO	216,59	<b>Ir</b>	192,22
HgS	232,66	IrCl <sub>3</sub>	298,58
Hg(SCN) <sub>2</sub>	316,76	IrCl <sub>4</sub>	334,03
HgSO <sub>4</sub>	296,65	IrO <sub>2</sub>	224,22
Hg <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	560,99	Ir(OH) <sub>4</sub>	260,25
Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	472,09	<b>K</b>	39,0983
Hg <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	525,19	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	474,390
Hg <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	561,22	KAu(CN) <sub>2</sub>	288,100
Hg <sub>2</sub> O	417,18	KAu(CN) <sub>4</sub> ·1,5 H <sub>2</sub> O	367,159
Hg <sub>2</sub> S	433,25	KAuCl <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	413,9062
Hg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	497,24	KBF <sub>4</sub>	125,903
<b>Ho</b>	164,93032	KBO <sub>2</sub>	81,908
Ho <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	377,8588	KBiI <sub>4</sub>	755,6966
Ho <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	762,174	KBr	119,002
<b>I</b>	126,90447	KBrO <sub>3</sub>	167,001
IBr	206,808	K(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> )	98,143

**Tabulka 3 - pokračování**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
KCN	65,116	$K_2C_2O_4 \cdot H_2O$	262,899
KCNO	81,115	$K_2CrO_4$	194,1903
KCNS	97,182	$K_2Cr_2O_7$	294,1846
KCl	74,5510	$K_2HAsO_4$	218,1237
$KClO_3$	122,5492	$K_2HPO_4$	174,1759
$KClO_4$	138,5486	$K_2MoO_4$	238,13
KF	58,0967	$K_2O$	94,1960
$KHCO_3$	100,115	$K_2PtCl_6$	485,99
$KH(C_4H_4O_6)$ (vinan)	188,178	$K_2S$	110,263
$KH(C_8H_4O_4)$ (ftalan)	204,224	$K_2SO_3$	158,261
$KHF_2$	78,1030	$K_2SO_4$	174,260
$KHSO_4$	136,170	$K_2S_2O_3$	190,327
$KH_2AsO_4$	180,0334	$K_2S_2O_5$	222,326
$KH_2PO_4$	136,0855	$K_2S_2O_7$	254,324
$KH_3(C_2O_4)_2 \cdot 2 H_2O$	254,192	$K_2S_2O_8$	270,324
KI	166,0028	$K_2SeO_4$	221,15
$KIO_3$	214,0010	$K_2SiF_6$	220,2725
$KIO_4$	230,0004	$K_2SiO_3$	154,2803
$KMnO_4$	158,0340	$K_2TeO_3$	253,8
$KNO_2$	85,1038	$K_2TeO_4 \cdot 5 H_2O$	359,9
$KNO_3$	101,1032	$K_2TiF_6$	240,07
$KNaCO_3$	122,097	$K_2WO_4$	326,03
$KNa(C_4H_4O_6) \cdot 4 H_2O$ (vinan)	282,221	$K_2ZrF_6$	283,411
KOH	56,1056	$K_3Co(NO_2)_6$	452,2613
KSCN	97,182	$K_3Fe(CN)_6$	329,248
$K(SbO)(C_4H_4O_6) \cdot$ $\cdot 1/2 H_2O$ (vinan)	333,935	$K_3PO_4$	212,2663
$KSb(OH)_6$	262,899	$K_4Fe(CN)_6$	368,347
$K_2CO_3$	138,206	$K_4P_2O_7$	330,3365

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
<b>La</b>	138,9055	<b>Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b>	148,315
LaCl <sub>3</sub>	245,2636	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	256,407
La(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	433,0120	MgO	40,304
La(OH) <sub>3</sub>	189,9275	Mg(OH) <sub>2</sub>	58,320
La <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	511,884	MgSO <sub>4</sub>	120,369
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	325,8092	MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	138,384
La <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	566,002	MgSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	246,476
La <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·9 H <sub>2</sub> O	728,139	Mg <sub>2</sub> As <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	310,449
<b>Li</b>	6,941	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	222,553
LiAlH <sub>4</sub>	37,954	Mg <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	100,928
LiCl	42,394	<b>Mn</b>	54,93805
LiClO <sub>4</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	160,437	MnCO <sub>3</sub>	114,947
LiNO <sub>3</sub>	68,946	MnCl <sub>2</sub>	125,8435
LiNO <sub>3</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	122,992	MnCl <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	197,9046
LiOH	23,948	MnHPO <sub>4</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	204,9632
Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	73,891	MnNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	185,9632
Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	109,946	Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	251,0091
Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	127,961	Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	287,0396
Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	115,794	MnO	70,9375
<b>Mg</b>	24,305	MnO <sub>2</sub>	86,9369
MgCO <sub>3</sub>	84,314	Mn(OH) <sub>2</sub>	88,9527
Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	146,339	MnS	87,004
MgCa(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	184,401	MnSO <sub>4</sub>	151,002
MgCl <sub>2</sub>	95,210	MnSO <sub>4</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	223,063
MgCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	203,302	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	157,8743
MgHPO <sub>4</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	174,330	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	221,8719
MgNH <sub>4</sub> AsO <sub>4</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	289,354	Mn <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	283,8194
MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	245,407	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	228,8118



**Tabulka 3 - pokračování**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
Mo	95,94	NH <sub>4</sub> IO <sub>3</sub>	192,9412
MoO <sub>2</sub>	127,94	NH <sub>4</sub> NO <sub>2</sub>	64,0440
MoO <sub>3</sub>	143,94	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	80,0434
MoO <sub>4</sub>	159,94	NH <sub>4</sub> NaHPO <sub>4</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	209,0687
MoS <sub>2</sub>	160,07	NH <sub>4</sub> OH	35,0458
MoS <sub>3</sub>	192,14	NH <sub>4</sub> SCN	76,122
		NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	116,9782
N	14,00674	NH <sub>4</sub> ZnPO <sub>4</sub>	178,40
NH	15,01468	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	96,086
NH <sub>2</sub>	16,02262	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	114,101
NH <sub>2</sub> OH	33,0300	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	142,112
NH <sub>2</sub> OH·HCl	69,4906	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	152,0707
2 NH <sub>2</sub> OH·H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	164,139	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	252,0650
NH <sub>3</sub>	17,03056	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	132,0563
NH <sub>4</sub>	18,03850	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	196,01
NH <sub>4</sub> Al(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	453,331	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Ni(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	394,9893
NH <sub>4</sub> BF <sub>4</sub>	104,843	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	443,87
NH <sub>4</sub> Br	97,943	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	68,143
NH <sub>4</sub> CN	44,056	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	132,141
NH <sub>4</sub> CNO	60,056	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	228,204
NH <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	77,083	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Zn(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	401,69
NH <sub>4</sub> Cl	53,4912	(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	149,0869
NH <sub>4</sub> ClO <sub>4</sub>	117,4888	(NH <sub>4</sub> ) <sub>4</sub> Ce(SO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	632,554
NH <sub>4</sub> F	37,03690	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	1235,86
NH <sub>4</sub> F·HF	57,04325	NO	30,0061
NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	79,056	NOCl	65,4588
NH <sub>4</sub> HSO <sub>4</sub>	115,110	NO <sub>2</sub>	46,0055
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	115,0257		
NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	482,196		
NH <sub>4</sub> I	144,94297		

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
NO <sub>2</sub> Cl	81,4582	NaHSO <sub>4</sub>	120,061
NO <sub>3</sub>	62,0049	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub>	87,9782
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	32,04524	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	105,9935
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ·HCl	68,5059	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	119,9770
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	130,125	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	137,9923
N <sub>2</sub> O	44,0129	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	156,0076
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	76,0117	NaI	149,89424
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	92,0111	NaIO <sub>3</sub>	197,8924
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	108,0105	NaIO <sub>4</sub>	213,8918
Na	22,989768	NaNO <sub>2</sub>	68,9953
NaAsO <sub>2</sub>	129,9102	NaNO <sub>3</sub>	84,9947
NaBF <sub>4</sub>	109,794	NaN <sub>3</sub>	65,00999
NaBO <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	137,861	NaOH	39,9971
NaBr	102,894	NaPO <sub>3</sub>	101,9617
NaBr·2 H <sub>2</sub> O	138,924	NaSCN	81,074
NaBrO <sub>3</sub>	150,892	NaVO <sub>3</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	193,9906
NaCHO <sub>2</sub>	68,008	NaZn(UO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> · (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	1537,96
NaCN	49,008	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	201,219
NaCNO	65,007	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10 H <sub>2</sub> O	381,372
NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	82,034	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	105,989
NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	136,080	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ·10 H <sub>2</sub> O	286,142
NaCl	58,4425	Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	133,999
NaClO	74,4419	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	161,9732
NaClO <sub>3</sub>	106,4407	Na <sub>2</sub> Fe(CN) <sub>5</sub> NO· .2 H <sub>2</sub> O	297,952
NaClO <sub>4</sub>	122,4401	Na <sub>2</sub> HPO <sub>3</sub> ·5 H <sub>2</sub> O	216,0358
NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	140,4553	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	141,9588
NaF	41,988171	Na <sub>2</sub> O	61,9789
NaHCO <sub>3</sub>	84,007	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	77,9783
NaHSO <sub>3</sub>	104,062		

**Tabulka 3 - pokračování**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
Na <sub>2</sub> S	78,046	<b>Nd</b>	144,24
Na <sub>2</sub> S.9 H <sub>2</sub> O	240,183	NdCl <sub>3</sub>	250,60
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	126,044	NdCl <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	358,69
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> .7 H <sub>2</sub> O	252,151	Nd(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	438,35
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	142,043	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	336,48
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .10 H <sub>2</sub> O	322,196	Nd <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .8 H <sub>2</sub> O	720,79
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	158,110	<b>Ni</b>	58,6934
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .5 H <sub>2</sub> O	248,186	Ni(CO) <sub>4</sub>	170,735
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	174,109	NiCO <sub>3</sub>	118,703
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	210,140	Ni(C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> N <sub>4</sub> O <sub>4</sub> ) (diacetyldioxim)	288,917
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	190,109	NiCl <sub>2</sub>	129,5988
Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	172,94	NiCl <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	237,6905
Na <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	188,94	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	182,7033
Na <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	188,0555	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	290,7950
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	122,0632	NiO	74,6928
Na <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub>	221,6	NiS	90,759
Na <sub>2</sub> U <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .6 H <sub>2</sub> O	742,1248	NiSO <sub>4</sub>	154,757
Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub>	293,82	NiSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	280,864
Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub>	209,941262	<b>O</b>	15,9994
Na <sub>3</sub> Co(NO <sub>2</sub> ) <sub>6</sub>	403,9357	OCH <sub>3</sub>	31,034
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	163,9407	OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	45,061
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .12 H <sub>2</sub> O	380,1240	OH	17,0073
Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	265,9024	<b>Os</b>	190,23
Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .10 H <sub>2</sub> O	446,0552	OsF <sub>8</sub>	342,22
Na <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	184,0422	OsO <sub>4</sub>	254,23
<b>Nb</b>	92,90638		
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	265,8098		

## Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
<b>P</b>	30,973762	Pb(OH) <sub>2</sub>	241,2
PBr <sub>3</sub>	270,686	PbS	239,3
PBr <sub>5</sub>	430,494	PbSO <sub>4</sub>	303,3
PCl <sub>3</sub>	137,3319	Pb(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	399,3
PCl <sub>5</sub>	208,2373	Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	685,6
PII <sub>3</sub>	33,99758	Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	811,5
PO <sub>2</sub>	62,9726	<b>Pd</b>	106,42
PO <sub>3</sub>	78,9720	PdCl <sub>2</sub>	177,33
PO <sub>4</sub>	94,9714	PdCl <sub>2</sub> .2 H <sub>2</sub> O	213,36
POCl <sub>3</sub>	153,3313	PdI <sub>2</sub>	360,23
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	109,9457	Pd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	230,43
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	141,9445	PdS	138,49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .24 MoO <sub>3</sub>	3596,46	PdSO <sub>4</sub>	202,48
P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	173,9433	PdSO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	238,51
<b>Pb</b>	207,2	<b>Pr</b>	140,90765
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	325,3	PrCl <sub>3</sub>	247,2658
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> .3 H <sub>2</sub> O	379,3	PrCl <sub>3</sub> .7 H <sub>2</sub> O	373,3727
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	323,4	Pr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	326,9225
PbCO <sub>3</sub>	267,2	Pr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	435,0142
PbCl <sub>2</sub>	278,1	PrPO <sub>4</sub>	235,8790
PbCl <sub>4</sub>	349,0	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	329,8135
PbClF	261,7	Pr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	570,006
PbCrO <sub>4</sub>	323,2	<b>Pt</b>	195,08
PbF <sub>2</sub>	245,2	PtBr <sub>4</sub>	514,70
PbI <sub>2</sub>	461,0	PtCl <sub>4</sub>	336,89
PbMoO <sub>4</sub>	367,1	PtO <sub>2</sub>	227,08
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	331,2	Pt(OH) <sub>4</sub>	263,11
PbO	223,2		
PbO <sub>2</sub>	239,2		

**Tabulka 3 - pokračování**
**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
PtS	227,15	S	32,066
PtS <sub>2</sub>	259,21	SCN	58,084
<b>Ra</b>	226,03	SCl <sub>2</sub>	102,971
RaCl <sub>2</sub>	296,94	SCL <sub>4</sub>	173,877
Ra(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	350,04	SF <sub>4</sub>	108,060
<b>Rb</b>	85,4678	SF <sub>6</sub>	146,056
RbCl	120,9205	SO	48,065
RbClO <sub>4</sub>	184,9181	SOCl <sub>2</sub>	118,971
RbNO <sub>3</sub>	147,4727	SO <sub>2</sub>	64,065
RbOH	102,4751	SO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	134,970
Rb <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	230,945	SO <sub>3</sub>	80,064
Rb <sub>2</sub> O	186,9350	SO <sub>4</sub>	96,064
Rb <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	266,999	<b>Sb</b>	121,757
<b>Re</b>	186,207	SbBr <sub>3</sub>	361,469
ReO <sub>2</sub>	218,206	SbCl <sub>3</sub>	228,115
Re <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	484,410	SbCl <sub>5</sub>	299,021
<b>Rh</b>	102,9055	SbF <sub>3</sub>	178,752
RhCl <sub>3</sub>	209,2636	SbF <sub>5</sub>	216,749
RhCl <sub>3</sub> · 4 H <sub>2</sub> O	281,3247	SbH <sub>3</sub>	124,781
Rh <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	253,8092	SbOCl	173,209
Rh <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> · 12 H <sub>2</sub> O	710,185	SbS <sub>3</sub>	217,955
<b>Ru</b>	101,07	SbS <sub>4</sub>	250,021
RuCl <sub>3</sub>	207,43	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	291,512
RuO <sub>4</sub>	165,07	Sb <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	307,512
Ru(OH) <sub>3</sub>	152,09	Sb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	323,511
		Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	339,712
		Sb <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	403,844

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
Sc	44,95591	Sn	118,71
ScCl <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	259,4057	SnBr <sub>2</sub>	278,52
Sc(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	230,9707	SnBr <sub>4</sub>	438,33
Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	137,9100	SnCl <sub>2</sub>	189,62
Sc <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	378,103	SnCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	225,65
Sc <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	486,194	SnCl <sub>4</sub>	260,52
Se	78,96	SnCl <sub>4</sub> ·5 H <sub>2</sub> O	350,60
SeCl <sub>4</sub>	220,77	SnH <sub>4</sub>	122,74
SeO <sub>2</sub>	110,96	SnO	134,71
SeO <sub>3</sub>	126,96	SnOCl <sub>2</sub>	205,61
SeO <sub>4</sub>	142,96	SnO <sub>2</sub>	150,71
SeS <sub>2</sub>	143,09	Sn(OH) <sub>2</sub>	152,72
Si	28,0855	Sn(OH) <sub>4</sub>	186,74
SiC	40,097	SnS	150,78
SiCl <sub>4</sub>	169,8963	SnS <sub>2</sub>	182,84
SiF <sub>4</sub>	104,0791	SnS <sub>3</sub>	214,91
SiF <sub>6</sub>	142,0759	SnSO <sub>4</sub>	214,77
SiH <sub>4</sub>	32,1173	Sr	87,62
SiO	44,0849	SrC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	175,64
SiO <sub>2</sub>	60,0843	SrC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	193,65
SiO <sub>3</sub>	76,0837	SrCO <sub>3</sub>	147,63
SiO <sub>4</sub>	92,0831	SrCl <sub>2</sub>	158,53
Sm	150,36	SrCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	266,62
SmCl <sub>3</sub>	256,72	SrCrO <sub>4</sub>	203,61
SmCl <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	274,73	Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	211,63
Sm(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	444,47	Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	283,69
Sm <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	733,03	SrO	103,62
		Sr(OH) <sub>2</sub>	121,63
		Sr(OH) <sub>2</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	265,76



Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
SrSO <sub>3</sub>	167,68	<b>Ti</b>	47,88
SrSO <sub>4</sub>	183,68	TiCl <sub>3</sub>	154,24
<b>Ta</b>	180,9479	TiCl <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	262,33
TaCl <sub>5</sub>	358,2114	TiCl <sub>4</sub>	189,69
TaF <sub>5</sub>	275,9399	TiF <sub>3</sub>	104,88
Ta(OH) <sub>5</sub>	265,9846	TiF <sub>4</sub>	123,87
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	441,8928	TiF <sub>6</sub>	161,87
<b>Tb</b>	158,92543	TiO(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . .H <sub>2</sub> O	294,01
TbCl <sub>3</sub>	265,2835	TiO <sub>2</sub>	79,88
TbCl <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	373,3752	TiO <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	175,94
Tb(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .6 H <sub>2</sub> O	453,0319	TiO <sub>3</sub>	95,88
Tb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	365,8491	Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	143,76
Tb <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .8 H <sub>2</sub> O	750,164	Ti <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	523,53
<b>Te</b>	127,6	<b>Tl</b>	204,3833
TeBr <sub>4</sub>	447,2	TlCl	239,8360
TcCl <sub>4</sub>	269,4	TlCl <sub>3</sub>	310,7414
TcF <sub>4</sub>	203,6	TlNO <sub>3</sub>	266,3882
TcO <sub>2</sub>	159,6	Tl(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .3 H <sub>2</sub> O	444,4440
TeO <sub>3</sub>	175,6	TlOH	221,3906
<b>Th</b>	232,0381	Tl <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	468,776
ThCl <sub>4</sub>	373,8489	Tl <sub>2</sub> O	424,7660
Th(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> .6 H <sub>2</sub> O	588,1495	Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	456,7648
ThO <sub>2</sub>	264,0369	Tl <sub>2</sub> S	440,833
Th(OH) <sub>4</sub>	300,0675	Tl <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	504,965
Th(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	424,165	Tl <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	504,830
Th(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .9 H <sub>2</sub> O	586,303	Tl <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .7 H <sub>2</sub> O	823,064

Tabulka 3 - pokračování

Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin

Vzorec	$M_r$	Vzorec	$M_r$
Tm	168,93421	V(OH) <sub>5</sub>	135,9782
TmCl <sub>3</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	401,3993	VSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	273,112
Tm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	385,8666	V <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Cl	169,3345
U	238,0289	V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	149,8812
UO <sub>2</sub>	270,0277	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	181,8800
UO <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	388,117	V <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	213,8788
UO <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	394,0376	V <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	198,081
UO <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	502,1293	V <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	262,213
UO <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	610,2209	W	183,84
UO <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	366,091	WO <sub>2</sub>	215,84
UO <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	420,137	WO <sub>3</sub>	231,84
(UO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	713,9987	WO <sub>4</sub>	247,84
UO <sub>3</sub>	286,0271	WS <sub>2</sub>	247,97
UO <sub>4</sub>	302,0265	WS <sub>3</sub>	280,04
U <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	588,0536	Y	88,90585
U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	842,0819	YCl <sub>3</sub>	195,2640
V	50,9415	Y(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	383,0124
VCl <sub>2</sub>	121,8469	Y <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	466,003
VCl <sub>3</sub>	157,2996	Y <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	610,125
VCl <sub>4</sub>	192,7523	Yb	173,04
VOCl	102,3936	YbCl <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	387,49
VOCl <sub>2</sub>	137,8463	Yb <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	634,27
VOCl <sub>3</sub>	173,2990	Yb <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	778,39
VOSO <sub>4</sub>	163,005	Zn	65,39
(VO) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	422,073	ZnBr <sub>2</sub>	225,20
VO <sub>2</sub>	82,9403	Zn(C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N) <sub>2</sub> ·(SCN) <sub>2</sub>	339,76
VO <sub>3</sub>	98,9397		
VO <sub>4</sub>	114,9391		

**Tabulka 3 - pokračování**

**Relativní atomové a molekulové hmotnosti prvků, sloučenin a skupin**

Vzorec	$M_r$
Zn(CN) <sub>2</sub>	117,43
ZnCO <sub>3</sub>	125,40
ZnCl <sub>2</sub>	136,30
ZnCl <sub>2</sub> · 1,5 H <sub>2</sub> O	163,32
ZnF <sub>2</sub>	103,39
Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	189,40
Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6 H <sub>2</sub> O	297,49
ZnO	81,39
Zn(OH) <sub>2</sub>	99,40
ZnS	97,46
ZnSO <sub>4</sub>	161,45
ZnSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	287,56
Zn <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	304,72

Vzorec	$M_r$
Zr	91,224
ZrCl <sub>4</sub>	233,035
ZrF <sub>4</sub>	167,218
ZrF <sub>6</sub>	205,214
Zr(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	339,244
Zr(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> · 5 H <sub>2</sub> O	429,320
ZrOCl <sub>2</sub> · 8 H <sub>2</sub> O	322,251
Zr(OH) <sub>4</sub>	159,253
ZrO <sub>2</sub>	123,223
ZrP <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	265,167
Zr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	283,351
Zr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 4 H <sub>2</sub> O	355,412

Tabulka 4

Relativní molekulové hmotnosti organických sloučenin a činidel

Název	Sumární vzorec	$M_r$
acetaldehyd	$C_2H_4O$	44,053
acetylaceton	$C_5H_8O_2$	100,117
alizarin	$C_{14}H_8O_4$	240,215
benzidin	$C_{12}H_{12}N_2$	184,241
benzoinoxim	$C_{14}H_{13}NO_2$	227,263
2,2'-bipyridyl	$C_{10}H_8N_2$	156,187
diacetyldioxim	$C_4H_8N_2O_2$	116,120
dibromoxin (5,7-dibrom-8-chinolinol)	$C_9H_5Br_2NO$	302,953
dipikrylamin	$C_{12}H_5N_7O_{12}$	439,212
dithizon	$C_{13}H_{12}N_4S$	256,331
ethylendiamin	$C_2H_8N_2$	60,099
1,10-fenanthrolin	$C_{12}H_8N_2$	180,209
fenylfluoron	$C_{19}H_{12}O_5$	320,301
formaldehyd	$CH_2O$	30,026
chelaton 1 (kyselina nitrilotrioctová)	$C_6H_9NO_6$	191,141
chelaton 2 (kyselina ethylendiamintetraoctová)	$C_{10}H_{16}N_2O_8$	292,246
chelaton 3 (disodná sůl kyseliny ethylendiamintetraoctové, dihydrát)	$C_{10}H_{18}N_2Na_2O_{10}$	372,240
chelaton 4 (kyselina 1,2-diaminocyklohexan-tetraoctová)	$C_{14}H_{22}N_2O_8$	346,337
chinalizarin	$C_{14}H_8O_6$	272,214
kupferron	$C_6H_9N_3O_2$	155,156
kyselina anthranilová	$C_7H_7NO_2$	137,138
benzoová	$C_7H_6O_2$	122,123
citronová	$C_6H_8O_7$	192,125
fenylarsonová	$C_6H_5-AsO(OH)_2$	202,041
ftalová	$C_8H_6O_4$	166,133

Tabulka 4 - pokračování

Relativní molekulové hmotnosti organických sloučenin a činidel

Název	Sumární vzorec	$M_r$
kyselina chinaldinová	$C_{10}H_7NO_2$	173,171
chromotropová	$C_{10}H_8O_8S_2$	320,301
mléčná	$C_3H_6O_3$	90,079
mravenčí	$CH_2O_2$	46,026
octová	$C_2H_4O_2$	60,053
pikrolonová	$C_{10}H_8N_4O_5$	264,197
salicylová	$C_7H_6O_3$	138,123
sulfosalicylová	$C_7H_6O_6S$	218,187
šřavelová	$C_2H_2O_4$	90,035
šřavelová dihydrát	$C_2H_6O_6$	126,066
vinná	$C_4H_6O_6$	150,088
merkaptobenzthiazol	$C_7H_5NS_2$	167,255
morin	$C_{15}H_{10}O_7$	302,240
nitron	$C_{20}H_{16}N_4$	312,374
1-nitroso-2-naftol	$C_{10}H_7NO_2$	173,171
oxin (8-chinolinol)	$C_9H_7NO$	145,161
pyridin	$C_5H_5N$	79,101
pyrogallol	$C_6H_6O_3$	126,112
pyrokatechin	$C_6H_6O_2$	110,112
salicylaldoxim	$C_7H_7NO_2$	137,138
tetrafenylboritan sodný	$Na(C_6H_5)_4B$	342,224
thionalid	$C_{12}H_{11}NOS$	217,291
triethanolamin	$C_6H_{15}NO_3$	149,190

Tabulka 5

## Přepočítávací faktory

Hledaná složka	Daná složka	f
Ag	AgBr	0,5745
	AgCl	0,7526
	AgI	0,4594
Al	Al(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>3</sub> (oxin)	0,05873
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5292
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>3</sub> (oxin)	0,1110
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Al(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>3</sub> (oxin)	0,3723
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,356
As	BaSO <sub>4</sub>	0,4886
	AgCl	0,1743
	Ag <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,1620
	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,7574
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg <sub>2</sub> As <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,4827
	AgCl	0,2301
	Mg <sub>2</sub> As <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,6373
Ba	BaCO <sub>3</sub>	0,6959
	BaCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	0,5622
	BaSO <sub>4</sub>	0,5884
BaCl <sub>2</sub>	BaSO <sub>4</sub>	0,8922
BaCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	BaSO <sub>4</sub>	1,047
Bi	BiC <sub>6</sub> H <sub>3</sub> O <sub>3</sub> (pyrogallol)	0,6293
	Bi(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>3</sub> (oxin)	0,3258
Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Bi(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>3</sub> (oxin)	0,3632
Br	AgBr	0,4256
	AgCl	0,5575
C	CO <sub>2</sub>	0,2729
CO <sub>2</sub>	BaCO <sub>3</sub>	0,2230
	CaCO <sub>3</sub>	0,4397
	MgCO <sub>3</sub>	0,5220

Tabulka 5 - pokračování

Přepočítávací faktory

Hledaná složka	Daná složka	f
Ca	CaCO <sub>3</sub>	0,4004
	CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0,2473
	CaO	0,7147
CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	2,274
	CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0,6850
	CaO	1,785
CaO	CO <sub>2</sub>	1,274
	CaCO <sub>3</sub>	0,5603
	CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0,3838
Cd	Cd(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,2805
	Cd <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,5638
Ce	Ce(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>3</sub> (oxin)	0,2447
	CeO <sub>2</sub>	0,8141
CeO <sub>2</sub>	Ce <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	0,6325
Cl	AgCl	0,2474
	KCl	0,4756
	NaCl	0,6066
Co	Co(C <sub>10</sub> H <sub>6</sub> NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> .2 H <sub>2</sub> O (1-nitroso-2-naftol)	0,09638
	Co <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0,7342
Cr	Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	0,1567
	BaCrO <sub>4</sub>	0,2052
	PbCrO <sub>4</sub>	0,1609
CrO <sub>3</sub>	BaCrO <sub>4</sub>	0,3947
	PbCrO <sub>4</sub>	0,3094
CrO <sub>4</sub>	BaCrO <sub>4</sub>	0,4579
	PbCrO <sub>4</sub>	0,3589
Cu	CuC <sub>14</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub> (benzoinoxim)	0,2200
	CuO	0,7988
	CuSCN	0,5225

Tabulka 5 - pokračování  
Přepočítávací faktory

Hledaná složka	Daná složka	f
CuO	CuC <sub>14</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub> (benzoinoxim)	0,2754
	CuSCN	0,6541
	CuSO <sub>4</sub> .5 H <sub>2</sub> O	0,3186
CuSO <sub>4</sub>	CuO	2,006
CuSO <sub>4</sub> .5 H <sub>2</sub> O	CuO	3,139
F	CaF <sub>2</sub>	0,4866
	PbClF	0,07261
Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,6994
	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0,7236
FeS <sub>2</sub>	Fe	2,148
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,503
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	1,430
H	H <sub>2</sub> O	0,1119
Hg	HgO	0,9261
	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	0,8498
K	KB(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,1091
	KC <sub>12</sub> H <sub>4</sub> N <sub>7</sub> O <sub>12</sub> (dipikrylamin)	0,08192
	KCl	0,5244
	KClO <sub>4</sub>	0,2822
	K <sub>2</sub> O	0,8302
	K <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	0,1609
KCl	Pt	0,4008
	KClO <sub>4</sub>	0,5381
	K <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	0,3068
K <sub>2</sub> O	Pt	0,7643
	KCl	0,6317
	KClO <sub>4</sub>	0,3399
	Pt	0,4828



Tabulka 5 - pokračování

Přepočítávací faktory

Hledaná složka	Daná složka	f
Mg	Mg(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,07775
	MgO	0,6030
	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,2184
	NH <sub>4</sub> MgPO <sub>4</sub> .6 H <sub>2</sub> O	0,09904
MgCO <sub>3</sub>	MgO	2,092
	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,7577
	NH <sub>4</sub> MgPO <sub>4</sub> .6 H <sub>2</sub> O	0,3436
MgO	MgCO <sub>3</sub>	0,4780
	Mg(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,1289
	Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,3622
	NH <sub>4</sub> MgPO <sub>4</sub> .6 H <sub>2</sub> O	0,1642
	MnO <sub>2</sub>	0,6319
Mn	Mn <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,3871
	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0,7203
	NH <sub>4</sub> MnPO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0,2954
	MnO <sub>2</sub>	0,6126
MnO <sub>2</sub>	Mn <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,6126
	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	1,140
Mo	PbMoO <sub>4</sub>	0,2613
N	NH <sub>3</sub>	0,8224
NH <sub>3</sub>	N	1,216
	NH <sub>4</sub> Cl	0,3184
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,2578
	NaCl	0,3934
Na	NaZn(UO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> .6 H <sub>2</sub> O	0,01495
	NaCl	0,4078
NaCl	Cl	1,648
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,739
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . 10 H <sub>2</sub> O	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,739
Na <sub>2</sub> O	NaCl	0,5302
	NaZn(UO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> .6 H <sub>2</sub> O	0,02015

Tabulka 5 - pokračování

## Přepočítávací faktory

Hledaná složka	Daná složka	f
$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	$\text{BaSO}_4$	1,080
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{BaSO}_4$	0,6086
Ni	$\text{Ni}(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2$ (diacetyldioxim)	0,2032
NiO	$\text{NiCO}_3$	0,6293
O	$\text{H}_2\text{O}$	0,8881
P	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	0,2790
	$\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	0,1262
	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{MoO}_3$	0,01651
	$\text{P}_2\text{O}_5$	0,4364
	$\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 24 \text{MoO}_3$	0,01722
$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	0,6378
	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{MoO}_3$	0,03782
	$\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 24 \text{MoO}_3$	0,03947
Pb	$\text{Pb}(\text{C}_7\text{H}_5\text{NOS}_2)$ (merkaptobenzthiazol)	0,5307
	$\text{PbCrO}_4$	0,6411
	$\text{PbMoO}_4$	0,5644
	$\text{PbSO}_4$	0,6832
PbO	$\text{PbS}$	0,9331
Pd	$\text{Pd}(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2$ (diacetyldioxim)	0,3161
Pt	$\text{K}_2\text{PtCl}_6$	0,4014
	$\text{PtS}_2$	0,7526
S	$\text{BaSO}_4$	0,1374
	$\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{N}_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ (benzidim)	0,1136
	$\text{SO}_2$	0,5005
$\text{SO}_2$	$\text{BaSO}_4$	0,2745
$\text{SO}_3$	$\text{BaSO}_4$	0,3430
$\text{SO}_4$	$\text{BaSO}_4$	0,4116

Tabulka 5 - pokračování

Přepočítávací faktory

Hledaná složka	Daná složka	f
Sb	SbC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>4</sub> (pyrogallol)	0,4632
	Sb <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,7919
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K(SbO)C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> .1/2 H <sub>2</sub> O (vinan)	0,4365
Si	SiO <sub>2</sub>	0,4674
Sn	SnO <sub>2</sub>	0,7877
Sr	SrCO <sub>3</sub>	0,5935
	SrC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0,4524
	SrO	0,8456
Ti	TiO(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,1360
	TiO <sub>2</sub>	0,5995
TiO <sub>2</sub>	TiO(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,2269
U	UO <sub>2</sub> (C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> .C <sub>9</sub> H <sub>7</sub> NO (oxin)	0,3384
	(UO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,6667
	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	0,8480
V	V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>4</sub> (oxin)	0,1402
	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,5602
W	WO <sub>2</sub> (C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,3647
Zn	Zn(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)	0,1849
	ZnNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub>	0,3665
	ZnO	0,8034
	ZnS	0,6709
	Zn <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,4292
	ZnO	Zn(C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> NO) <sub>2</sub> (oxin)
ZnO	ZnS	0,8352
	Zn <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,5342
	ZrO <sub>2</sub>	0,7403

Tabulka 6

Hustoty a molární objemy plynů za normálních podmínek

Plyn		Hustota, g l <sup>-1</sup>	Molární objem, l mol <sup>-1</sup>
Amoniak	NH <sub>3</sub>	0,7714	22,078
Argon	Ar	1,7837	22,394
Bromovodík	HBr	3,6445	22,204
n-Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2,5190	21,504
iso-Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2,6726	21,786
Chlor	Cl <sub>2</sub>	3,220	22,037
Chlormethan	CH <sub>3</sub> Cl	2,3073	21,885
Chlorovodík	HCl	1,6391	22,245
Dimethylether	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	2,1098	21,836
Dusík	N <sub>2</sub>	1,2505	22,402
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	1,3566	22,176
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	2,043	22,550
Ethen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,2605	22,256
Ethin	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1,1709	22,238
Fluor	F <sub>2</sub>	1,696	22,406
Fluorid křemičitý	SiF <sub>4</sub>	4,684	22,222
Fluormethan	CH <sub>3</sub> F	1,5452	22,028
Freon 12	CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	5,510	21,944
Jodovodík	HI	5,7891	22,096
Krypton	Kr	3,708	22,600
Kyslík	O <sub>2</sub>	1,42895	22,393
Methan	CH <sub>4</sub>	0,7168	22,381
Methanol	CH <sub>3</sub> OH	1,426	22,470
Nitrosylchlorid	NOCl	2,9919	21,879
n-Oktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	5,030	22,710
Oxid dusnatý	NO	1,3402	22,389
dusný	N <sub>2</sub> O	1,9780	22,255
siřičitý	SO <sub>2</sub>	2,9263	21,891
uhelnatý	CO	1,2500	22,409

**Tabulka 6 - pokračování****Hustoty a molární objemy plynů za normálních podmínek**

Plyn		Hustota, g l <sup>-1</sup>	Molární objem, l mol <sup>-1</sup>
Oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	1,9768	22,263
Ozon	O <sub>3</sub>	2,144	22,388
n-Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	3,457	20,871
n-Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2,0096	22,008
Silan	SiH <sub>4</sub>	1,44	22,307
Sulfan	H <sub>2</sub> S	1,5392	22,139
Trichlormethan	CHCl <sub>3</sub>	5,283	22,598
Vodík	H <sub>2</sub>	0,089870	22,442
Vodní pára	H <sub>2</sub> O	0,768	23,459
Vzduch		1,2929	22,468

## Tabulka 7

Vztahy pro korekci údajů rtuťového teploměru a tlakoměru a redukci objemu dusíku na normální podmínky

## Korekce pro měření rtuťovým teploměrem

Skutečná (korigovaná) teplota prostředí  $t_k = t_1 + k$

$$k = n (t_1 - t_2) \alpha$$

kde  $n$  je vycňivající délka rtuťového sloupce ve °C,

$t_1$  - odečtená teplota ve °C,

$t_2$  - teplota změřená pomocným teploměrem v polovině vycňivajícího rtuťového sloupce ve °C,

$\alpha = 0,00016 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  - koeficient roztažnosti rtuti ve skle (diference mezi roztažností skla a rtuti).

## Teplotní korekce rtuťového tlakoměru

Údaje rtuťového tlakoměru jsou vzhledem k roztažnosti rtuti a skleněné nebo mosazné stupnice závislé na teplotě.

Skutečný atmosférický tlak korigovaný na teplotu 0 °C

$$p = p_1 - k$$

$$k = [p_1(\beta - \alpha)t] / (1 + \beta t)$$

kde  $p_1$  je odečtený tlak,

$t$  - teplota měření ve °C,

$\alpha$  - koeficient roztažnosti mosazi  $1,84 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  nebo skla  $8,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ,

$\beta$  - koeficient roztažnosti rtuti  $1,818 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

Redukce naměřeného objemu dusíku na normální podmínky

Objem plynu redukovaný na 0 °C a 101,325 kPa

$$V_n = p V_t / [p_n(1 + \alpha t)]$$

kde  $V_t$  je objem plynu naměřený při teplotě  $t$ , °C a tlaku  $p$ , kPa,

$p_n$  - normální tlak 101,325 kPa,

$p$  - údaj rtuťového tlakoměru korigovaný podle druhu stupnice:  $p = p_1 - k$ ;  
je-li plyn jímán nad vodou nebo roztokem louhu, je od tohoto údaje nutno dále odečíst parciální tlak vodní páry  $p_{H_2O}$  při teplotě experimentu (viz tabulku 8):

$$p = p_1 - k - p_{H_2O},$$

$\alpha$  - koeficient roztažnosti dusíku  $0,003671 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , platný v dobrém přiblížení i pro ostatní plyny.

Tabulka 8

Tenze vodních par za různých teplot

$t, ^\circ\text{C}$	$p_{\text{H}_2\text{O}}, \text{kPa}$	
	voda	30%ní KOH
0	0,610	
1	0,657	
2	0,706	
3	0,758	
4	0,813	
5	0,872	
6	0,935	
7	1,002	
8	1,073	
9	1,148	
10	1,229	0,750
11	1,312	0,800
12	1,402	0,850
13	1,497	0,920
14	1,598	0,970
15	1,705	1,040
16	1,817	1,120
17	1,937	1,190

$t, ^\circ\text{C}$	$p_{\text{H}_2\text{O}}, \text{kPa}$	
	voda	30%ní KOH
18	2,063	1,270
19	2,197	1,350
20	2,338	1,440
21	2,486	1,520
22	2,643	1,630
23	2,809	1,720
24	2,983	1,830
25	3,167	1,950
26	3,362	
27	3,565	
28	3,779	
29	4,005	
30	4,245	
31	4,492	
32	4,755	
33	5,030	
34	5,319	
35	5,623	



Tabulka 9

Hustota vody za různých teplot

$t, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g cm}^{-3}$
15,0	0,999 099
15,5	023
16,0	0,998 943
16,5	860
17,0	774
17,5	686
18,0	595
18,5	501
19,0	405
19,5	305
20,0	203
20,5	099
21,0	0,997 992
21,5	882
22,0	770
22,5	655
23,0	538

$t, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g cm}^{-3}$
23,5	0,997 418
24,0	296
24,5	171
25,0	044
25,5	0,996 914
26,0	783
26,5	649
27,0	512
27,5	373
28,0	232
28,5	089
29,0	0,995 944
29,5	796
30,0	646
30,5	494
31,0	340

Tabulka 10

## Iontové vlastnosti vody

	Teplota, °C					
	0	10	20	25	30	40
Měrná vodivost, $\mu\text{S m}^{-1}$	1,2	2,3	4,2	5,5	7,1	11,3
Iontový součin, $10^{14} K_{\text{H}_2\text{O}}$	0,114	0,292	0,681	1,008	1,47	2,92

Tabulka 11

## Molární vodivost iontů při nekonečném zředění ve vodě při 25 °C

Kation	$l^{\circ}$ , $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$	Anion	$l^{\circ}$ , $\text{S cm}^2 \text{mol}^{-1}$
$\text{H}^+$	349,81	$\text{OH}^-$	198,6
$\text{Li}^+$	38,68	$\text{Cl}^-$	76,35
$\text{Na}^+$	50,10	$\text{NO}_3^-$	71,46
$\text{K}^+$	73,50	$\text{HCOO}^-$	54,59
$\text{NH}_4^+$	73,35	$\text{HCO}_3^-$	44,50
$\text{Ag}^+$	61,90	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	40,90
$\text{Ba}^{2+}$	127,26	$\text{SO}_4^{2-}$	160,04
$\text{Pb}^{2+}$	139,00	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	148,30

Tabulka 12

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina chloristá

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HClO <sub>4</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (HClO <sub>4</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
1	1,003	10,03	0,0998
2	1,009	20,18	0,2009
4	1,020	40,80	0,4061
6	1,032	61,92	0,6164
8	1,043	83,44	0,8306
10	1,056	105,60	1,051
12	1,070	128,4	1,278
14	1,083	151,6	1,509
16	1,097	175,5	1,747
18	1,110	199,8	1,989
20	1,124	224,8	2,238
22	1,139	250,6	2,495
24	1,154	277,0	2,757
26	1,170	304,2	3,028
28	1,185	331,8	3,303
30	1,201	360,3	3,587
32	1,218	389,8	3,880
34	1,236	420,2	4,183
36	1,254	451,4	4,493
38	1,273	483,7	4,815
40	1,293	517,2	5,148
45	1,345	605,2	6,024
50	1,402	701,0	6,978
55	1,464	805,2	8,015
60	1,530	918,0	9,138
65	1,599	1039,4	10,346
70	1,668	1167,6	11,623

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina sírová

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), g l <sup>-1</sup>	c(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0051	10,05	0,1025
2	1,0118	20,24	0,2064
3	1,0184	30,55	0,3115
4	1,0250	41,00	0,4181
5	1,0317	51,59	0,5260
6	1,0385	62,31	0,6354
7	1,0453	73,17	0,7461
8	1,0522	84,18	0,8584
9	1,0591	95,32	0,9719
10	1,0661	106,6	1,087
11	1,0731	118,0	1,203
12	1,0802	129,6	1,321
13	1,0874	141,4	1,442
14	1,0947	153,3	1,563
15	1,1020	165,3	1,685
16	1,1094	177,5	1,810
17	1,1168	189,9	1,936
18	1,1243	202,4	2,064
19	1,1318	215,0	2,192
20	1,1394	227,9	2,324
22	1,1548	254,1	2,591
24	1,1704	280,9	2,864
26	1,1862	308,4	3,145
28	1,2023	336,6	3,432
30	1,2185	365,6	3,728

**Tabulka 12 - pokračování**

**Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C**

**Kyselina sírová - pokračování**

<b>% (m/m)</b>	<b><math>\rho</math>, g cm<sup>-3</sup></b>	<b><math>\rho</math> (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), g l<sup>-1</sup></b>	<b>c(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), mol l<sup>-1</sup></b>
32	1,2349	395,2	4,030
34	1,2515	425,5	4,339
36	1,2684	456,6	4,656
38	1,2855	488,5	4,981
40	1,3028	521,1	5,313
42	1,3205	554,6	5,654
44	1,3384	588,9	6,005
46	1,3569	624,2	6,365
48	1,3758	660,4	6,734
50	1,3951	697,6	7,113
52	1,4148	735,7	7,502
54	1,4350	774,9	7,901
56	1,4557	815,2	8,312
58	1,4768	856,5	8,734
60	1,4983	899,0	9,167
62	1,5200	942,4	9,609
64	1,5421	986,9	10,06
66	1,5646	1033	10,53
68	1,5874	1079	11,00
70	1,6105	1127	11,49
72	1,6338	1176	11,99
74	1,6574	1226	12,50
76	1,6810	1278	13,03
78	1,7043	1329	13,55
80	1,7272	1382	14,09

## Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina sírová - pokračování

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), g l <sup>-1</sup>	c(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
82	1,7491	1434	14,62
84	1,7693	1486	15,15
86	1,7872	1537	15,67
88	1,8022	1586	16,17
90	1,8144	1633	16,65
92	1,8240	1678	17,11
94	1,8312	1721	17,55
96	1,8355	1762	17,97
98	1,8361	1799	18,34
100	1,8305	1831	18,67

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Kyselina dusičná

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HNO <sub>3</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (HNO <sub>3</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0036	10,04	0,1593
2	1,0091	20,18	0,3202
4	1,0201	40,80	0,6475
6	1,0312	61,87	0,9818
8	1,0427	83,42	1,324
10	1,0543	105,4	1,673
12	1,0661	127,9	2,030
14	1,0781	150,9	2,395
16	1,0903	174,4	2,768
18	1,1026	198,5	3,150
20	1,1150	223,0	3,539
22	1,1276	248,1	3,937
24	1,1404	273,7	4,343
26	1,1534	299,9	4,759
28	1,1666	326,6	5,183
30	1,1800	354,0	5,618
32	1,1934	381,9	6,060
34	1,2071	410,4	6,513
36	1,2205	439,4	6,973
38	1,2335	468,7	7,438
40	1,2463	498,5	7,911
42	1,2591	528,8	8,392
44	1,2719	559,6	8,880
46	1,2847	591,0	9,379
48	1,2975	622,8	9,883
50	1,3100	655,0	10,39

## Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina dusičná - pokračování

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HNO <sub>3</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (HNO <sub>3</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
52	1,3219	687,4	10,91
54	1,3336	720,1	11,43
56	1,3449	753,1	11,95
58	1,3560	786,5	12,48
60	1,3667	820,0	13,01
62	1,3769	853,7	13,55
64	1,3866	887,4	14,08
66	1,3959	921,3	14,62
68	1,4048	955,3	15,16
70	1,4134	989,4	15,70
72	1,4218	1024	16,25
74	1,4298	1058	16,79
76	1,4375	1093	17,34
78	1,4450	1127	17,88
80	1,4521	1162	18,44
82	1,4589	1196	18,98
84	1,4655	1231	19,54
86	1,4716	1266	20,09
88	1,4773	1300	20,63
90	1,4826	1334	21,17
92	1,4873	1368	21,71
94	1,4912	1402	22,25
96	1,4952	1435	22,77
98	1,5008	1471	23,34
100	1,5129	1513	24,01



**Tabulka 12 - pokračování**

**Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C**

**Kyselina fosforečná**

<b>% (m/m)</b>	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0038	10,038	0,1024
2	1,0092	20,184	0,2060
4	1,0200	40,800	0,4163
6	1,0309	61,854	0,6312
8	1,0420	83,360	0,8507
10	1,0532	105,32	1,075
12	1,0647	127,76	1,304
14	1,0764	150,70	1,538
16	1,0884	174,14	1,777
18	1,1008	198,14	2,022
20	1,1134	222,68	2,272
22	1,1263	247,79	2,529
24	1,1395	273,48	2,791
26	1,1529	299,75	3,059
28	1,1665	326,62	3,333
30	1,1805	354,15	3,614
35	1,216	425,6	4,343
40	1,254	501,6	5,119
45	1,293	581,9	5,938
50	1,335	667,5	6,812
55	1,379	758,5	7,740
60	1,426	855,6	8,731
65	1,475	958,8	9,784
70	1,526	1068	10,90
75	1,579	1184	12,08
80	1,633	1306	13,33

## Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina fosforečná - pokračování

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
85	1,689	1436	14,65
90	1,746	1571	16,03
92	1,770	1628	16,61
94	1,794	1686	17,20
96	1,819	1746	17,82
98	1,844	1807	18,44
100	1,870	1870	19,08

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Kyselina mravenčí

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HCOOH), g l <sup>-1</sup>	$c$ (HCOOH), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0009	10,009	0,2175
5	1,0115	50,575	1,0988
10	1,0246	102,46	2,226
15	1,0371	155,56	3,380
20	1,0488	209,76	4,558
25	1,0609	265,23	5,763
30	1,0728	321,87	6,993
35	1,0847	379,65	8,240
40	1,0965	438,60	9,529
45	1,1085	498,83	10,838
50	1,1206	560,30	12,174
55	1,1318	622,49	13,525
60	1,1424	685,44	14,893
65	1,1541	750,17	16,299
70	1,1655	815,85	17,726
75	1,1769	882,67	19,178
80	1,1857	958,56	20,827
85	1,1953	1016,0	22,074
90	1,2044	1084,0	23,552
95	1,2140	1153,3	25,058
100	1,2212	1221,2	26,533

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina octová

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (CH <sub>3</sub> COOH), g l <sup>-1</sup>	$c$ (CH <sub>3</sub> COOH), mol l <sup>-1</sup>
1	0,9996	9,996	0,1665
2	1,0012	20,024	0,3334
4	1,0040	40,160	0,6687
6	1,0069	60,414	1,006
8	1,0097	80,776	1,345
10	1,0125	101,25	1,686
12	1,0154	121,85	2,029
14	1,0182	142,55	2,374
16	1,0209	163,34	2,720
18	1,0236	184,25	3,068
20	1,0263	205,26	3,418
22	1,0288	226,34	3,769
24	1,0313	247,51	4,122
26	1,0338	268,79	4,476
28	1,0361	290,11	4,831
30	1,0384	311,52	5,187
35	1,0438	365,3	6,083
40	1,0488	419,5	6,986
45	1,0534	474,0	7,893
50	1,0575	528,8	8,805
55	1,0611	583,6	9,718
60	1,0642	638,6	10,63
65	1,0666	693,3	11,54
70	1,0685	748,0	12,45

**Tabulka 12 - pokračování****Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C****Kyselina octová - pokračování**

<b>% (m/m)</b>	<b><math>\rho</math>, g cm<sup>-3</sup></b>	<b><math>\rho</math> (CH<sub>3</sub>COOH), g l<sup>-1</sup></b>	<b><math>c</math>(CH<sub>3</sub>COOH), mol l<sup>-1</sup></b>
75	1,0696	802,2	13,36
80	1,0700	856,0	14,25
85	1,0689	908,6	15,13
90	1,0661	959,5	15,98
95	1,0605	1007	16,77
100	1,0498	1049,8	17,48

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina fluorovodíková

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HF), g l <sup>-1</sup>	$c$ (HF), mol l <sup>-1</sup>
1	1,003	10,03	0,5013
2	1,005	20,10	1,0047
4	1,012	40,48	2,0233
6	1,021	61,26	3,0620
8	1,028	82,24	4,111
10	1,036	103,60	5,178
15	1,053	214,00	10,696
25	1,086	271,50	13,570
30	1,102	330,60	16,525
40	1,128	448,32	22,409
50	1,135	577,50	28,865

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Kyselina chlorovodíková

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HCl), g l <sup>-1</sup>	$c$ (HCl), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0032	10,03	0,2751
2	1,0082	20,16	0,5529
4	1,0181	40,72	1,117
6	1,0278	61,67	1,691
8	1,0376	83,01	2,277
10	1,0474	104,7	2,872
12	1,0574	126,9	3,480
14	1,0675	149,5	4,100
16	1,0776	172,4	4,728
18	1,0878	195,8	5,370
20	1,0980	219,6	6,023
22	1,1083	243,8	6,686
24	1,1187	268,5	7,364
26	1,1290	293,5	8,050
28	1,1392	319,0	8,749
30	1,1493	344,8	9,457
32	1,1593	371,0	10,17
34	1,1691	397,5	10,90
36	1,1789	424,4	11,64
38	1,1885	451,6	12,39
40	1,1980	479,2	13,14

## Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Kyselina bromovodíková

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (HBr), g l <sup>-1</sup>	c(HBr), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0053	10,05	0,1242
2	1,0124	20,25	0,2503
4	1,0269	41,08	0,5077
6	1,0417	62,50	0,7724
8	1,0568	84,54	1,045
10	1,0723	107,23	1,325
20	1,1579	231,6	2,862
30	1,2580	377,4	4,664
35	1,3150	460,2	5,688
40	1,3772	550,9	6,809
45	1,4446	650,1	8,033
50	1,5173	758,6	9,376
55	1,5953	877,4	10,84
60	1,6787	1007	12,45
65	1,7675	1149	14,20



Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Hydroxid sodný

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (NaOH), g l <sup>-1</sup>	$c$ (NaOH), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0095	10,95	0,2524
2	1,0207	20,414	0,5104
3	1,0318	30,954	0,7739
4	1,0428	41,712	1,043
5	1,0538	52,690	1,317
6	1,0648	63,888	1,597
7	1,0758	75,306	1,883
8	1,0869	86,952	2,174
10	1,1089	110,89	2,772
12	1,1309	135,71	3,393
14	1,1530	161,42	4,036
16	1,1751	188,02	4,701
18	1,1972	215,50	5,388
20	1,2191	243,82	6,096
22	1,2411	273,04	6,826
24	1,2629	303,10	7,578
26	1,2848	334,05	8,352
28	1,3064	365,79	9,145
30	1,3279	398,37	9,960
32	1,3490	431,68	10,79
34	1,3696	465,66	11,64
36	1,3900	500,40	12,51
38	1,4101	535,84	13,40
40	1,4300	572,00	14,30
42	1,4494	608,75	15,22
44	1,4685	646,14	16,15
46	1,4873	684,16	17,11
48	1,5065	723,12	18,08
50	1,5253	762,65	19,06

## Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Hydroxid draselný

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (KOH), g l <sup>-1</sup>	c(KOH), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0074	10,07	0,1795
2	1,0165	20,33	0,3624
3	1,0257	30,77	0,5484
4	1,0348	41,39	0,7377
5	1,0440	52,20	0,9304
6	1,0531	63,19	1,126
7	1,0624	74,37	1,326
8	1,0717	85,74	1,528
10	1,0904	109,0	1,943
12	1,1092	133,1	2,372
14	1,1283	158,0	2,816
16	1,1475	183,6	3,272
18	1,1669	210,0	3,743
20	1,1864	237,3	4,230
22	1,1062	265,4	4,730
24	1,2263	294,3	5,245
26	1,2466	324,1	5,777
28	1,2669	354,7	6,322
30	1,2879	386,4	6,887
32	1,3091	418,9	7,466
34	1,3304	452,3	8,062
36	1,3520	486,7	8,675
38	1,3738	522,0	9,304
40	1,3959	558,4	9,953
42	1,4183	595,7	10,62
44	1,4409	634,0	11,30
46	1,4639	673,4	12,00
48	1,4871	713,8	12,72
50	1,5106	755,3	13,46

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Amoniak (NH<sub>3</sub>)

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (NH <sub>3</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (NH <sub>3</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
1	0,9939	9,939	0,5836
2	0,9895	19,79	1,162
4	0,9811	39,24	2,304
6	0,9730	58,38	3,428
8	0,9651	77,21	4,534
10	0,9575	95,75	5,622
12	0,9501	114,0	6,694
14	0,9430	132,0	7,751
16	0,9362	149,8	8,796
18	0,9295	167,3	9,824
20	0,9229	184,6	10,84
22	0,9164	201,6	11,84
24	0,9101	218,4	12,82
26	0,9040	235,0	13,80
28	0,8980	251,4	14,76
30	0,8920	267,6	15,71

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Uhlíčan sodný

% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ), g l <sup>-1</sup>	% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · 10 H <sub>2</sub> O (m/m)	c(Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) mol l <sup>-1</sup>
1	1,0086	10,086	2,7	0,095
2	1,0190	20,380	5,4	0,192
3	1,0294	30,882	8,1	0,291
4	1,0398	41,592	10,8	0,392
5	1,0502	52,510	13,5	0,495
6	1,0606	63,636	16,2	0,600
7	1,0711	74,977	18,9	0,707
8	1,0816	86,528	21,6	0,816
9	1,0922	98,298	24,3	0,927
10	1,1029	110,29	27,0	1,041
11	1,1136	122,50	29,7	1,156
12	1,1244	134,93	32,4	1,273
13	1,1354	147,60	35,1	1,393
14	1,1463	160,48	37,8	1,514

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

Chlorid sodný

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (NaCl), g l <sup>-1</sup>	$c(\text{NaCl})$ , mol l <sup>-1</sup>
1	1,0053	10,05	0,1720
2	1,0125	20,25	0,3465
4	1,0268	41,07	0,7027
6	1,0413	62,48	1,069
8	1,0559	84,47	1,445
10	1,0707	107,1	1,833
12	1,0857	130,3	2,230
14	1,1009	154,1	2,637
16	1,1162	178,6	3,056
18	1,1319	203,7	3,485
20	1,1478	229,6	3,929
22	1,1640	256,1	4,382
24	1,1804	283,3	4,848

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Chlorid draselný

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (KCl), g l <sup>-1</sup>	$c$ (KCl), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0046	10,05	0,1348
2	1,0110	20,22	0,2712
4	1,1239	40,96	0,5494
6	1,0369	62,21	0,8345
8	1,0500	84,00	1,127
10	1,0633	106,3	1,426
12	1,0768	129,2	1,733
14	1,0905	152,7	2,048
16	1,1043	176,7	2,370
18	1,1185	201,3	2,700
20	1,1328	226,6	3,040
22	1,1474	252,4	3,386
24	1,1623	279,0	3,742

**Tabulka 12 - pokračování**

**Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C**

**Dusičnan sodný**

<b>% (m/m)</b>	<b><math>\rho</math>, g cm<sup>-3</sup></b>	<b><math>\rho</math> (NaNO<sub>3</sub>), g l<sup>-1</sup></b>	<b><math>c</math>(NaNO<sub>3</sub>), mol l<sup>-1</sup></b>
1	1,0049	10,05	0,1182
2	1,0117	20,23	0,2380
4	1,0254	41,02	0,4826
6	1,0392	62,35	0,7336
8	1,0532	84,26	0,9914
10	1,0674	106,7	1,255
12	1,0819	129,8	1,527
14	1,0967	153,5	1,806
16	1,1118	177,9	2,093
18	1,1272	202,9	2,387
20	1,1429	228,6	2,690
24	1,1752	282,0	3,318
30	1,2256	367,7	4,326
35	1,2701	444,5	5,230
40	1,3175	527,0	6,200

Tabulka 12 - pokračování

Hustoty vodných roztoků kyselin, zásad a solí při 20 °C

## Dusičnan draselný

% (m/m)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$\rho$ (KNO <sub>3</sub> ), g l <sup>-1</sup>	$c$ (KNO <sub>3</sub> ), mol l <sup>-1</sup>
1	1,0045	10,05	0,0994
2	1,0108	20,22	0,2000
4	1,0234	40,94	0,4049
6	1,0363	62,18	0,6150
8	1,0494	83,95	0,8303
10	1,0627	106,3	1,051
12	1,0762	129,1	1,277
14	1,0899	152,6	1,509
16	1,1039	176,6	1,474
18	1,1181	201,3	1,991
20	1,1326	226,5	2,240
24	1,1623	279,0	2,760



**Tabulka 13**
**Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot**

Rozpustnost za dané teploty je vyjádřena hmotností sloučeniny v gramech, která se rozpustí ve 100 g vody (§ - taje v krystalové vodě).

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
$\text{AgC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	0,72	1,04	1,89	2,52 (80 °C)
$\text{AgClO}_4$	-	525	625 (35 °C)	-
$\text{AgF} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	-	432	771 (40 °C)	630 (108 °C)
$\text{AgNO}_2$	0,16	0,34	1,36	-
$\text{AgNO}_3$	122	222	525	952
$\text{Ag}_2\text{SO}_4$	0,57	0,80	1,15	1,41
$\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	123,4	131,9	142,8	147,2
$\text{Al}(\text{ClO}_4)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$	463	564 (14 °C)	-	3019 (91,5 °C)
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$	194,5	297,5	976	§
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	31,2	36,4	59,2	89,0
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$	86,2	108,2	262,7	1108
$\text{As}_2\text{O}_3$	1,2	2,0	4,4	8,2
$\text{As}_2\text{O}_5$	59,5	65,8	73,0	76,7
$\text{B}_2\text{O}_3$	1,1	2,2	6,2	15,7
$\text{Ba}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	81,7	101,2	106,3	108,0
$\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	39,2	44,6	59,2	76,8
$\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	356,9	626,8	1572 (50 °C)	6785 (90 °C)
$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$	26,2	29,9	38,6	51,3
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	5,0	9,2	20,3	34,2
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	1,67	3,89	20,9	101,4 (80 °C)
$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$	3,1	7,4	46,8	1268 (80 °C)
$\text{Be}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	97,6	103,3	177,8	-
$\text{BeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	-	105,4 (30 °C)	181,8 (70 °C)	536,4
$\text{Br}_2$	4,17	3,58	3,52 (50 °C)	-
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	66,7	107,9	251	733
$\text{CO}_2$ (101,325 kPa)	0,33	0,17	0,06	-
$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$	4,6	12,0	44,6	69

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
$C_6H_4(OH)_2$ (resorcinol)	-	140	500	3046
$C_6H_4(OH)_2$ (hydrochinon)	-	7,2	33	205
$Ca(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2 H_2O$	50,2	46,3	43,4	39,1
$CaCl_2 \cdot 2 H_2O$	97,6	130,1	325,9	435,2
$CaCl_2 \cdot 6 H_2O$	279,3	535,9	§	§
$Ca(ClO_4)_2 \cdot 2 H_2O$	-	304,1 (25 °C)	-	-
$Ca(HCO_2)_2$ (mravenčan)	16,2	-	-	18,4
$Ca(HCO_3)_2$	16,2	16,6	17,5	18,4
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4 H_2O$	265,8	430,5	§	§
$Ca(OH)_2$	0,18	0,16	0,12	0,08
$CaSO_4 \cdot 2 H_2O$	0,22	0,26 (25 °C)	0,24 (65 °C)	0,20
$CdCl_2 \cdot H_2O$	108,4	170,2	173,1	188,7
$CdI_2$	79,8	86,2	97,4 (50 °C)	127,6
$Cd(NO_3)_2 \cdot 4 H_2O$	255,7	399,1 (25 °C)	§	§
$CdSO_4 \cdot 8/3 H_2O$	112,4	114,8 (25 °C)	127,5	87,0
$Ce_2(C_2H_3O_2)_6 \cdot 3 H_2O$	-	26,45 (15 °C)	16,2 (76 °C)	-
$Ce_2(SO_4)_3$	17,35	9,16	3,73	-
$Cl_2$ (101,325 kPa)	1,46	0,716	0,324	-
$CoCl_2 \cdot 6 H_2O$	116,6	159,1	672,5	1430
$Co(ClO_4)_2 \cdot 6 H_2O$	207,3	253,4 (26 °C)	259,3 (45 °C)	-
$Co(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$	265,5	388,8	1272	§
$CoSO_4$	25,55	36,21	60,4	83
$CoSO_4 \cdot 7 H_2O$	58,6	93,0	215,4	464
$Cr(ClO_4)_3 \cdot 9 H_2O$	293	543 (25 °C)	-	-
$CrO_3$	164,9	-	182,1 (50 °C)	206,8
$CsCl$	161,4	186,5	229,7	270,5
$CsClO_3$	2,46	6,2	26,2	79,0
$CsClO_4$	0,8	1,6	7,3	30,0
$CsNO_3$	9,3	23,0	83,8	197,0
$Cs_2SO_4$	167,1	178,7	199,9	220,3

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
CuCl	-	1,52 (25 °C)	-	-
CuCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	110,6	123,0	152,9	192,4
Cu(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	329	-	-	-
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	137,8	252,0	475,1	667,3 (80 °C)
CuSO <sub>4</sub> ·5 H <sub>2</sub> O	24,3	36,6	80,8	205,3
FeCl <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	159,7 (10 °C)	-	-	416,3
Fe(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	927	2032	§	-
FeCl <sub>3</sub>	74,4	91,8	315,1 (50 °C)	535,7
FeCl <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	245,8	393,9	§	§
Fe(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	3222	-	§	-
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·9 H <sub>2</sub> O	205	350,6 (25 °C)	590,4 (40 °C)	-
FeSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	32,7	62,1	149,0 (50 °C)	98,8 (90 °C)
HBr (101,325 kPa)	221,2	198	171,5 (50 °C)	130
H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (NH <sub>2</sub> ) (glycin)	14,2	22,5	45,3	67,2
H <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (NH <sub>2</sub> )SO <sub>3</sub> (kys. sulfanilová)	-	1,08	-	6,67
H <sub>2</sub> C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>2</sub> (kys. benzoová)	0,16	0,29	1,15	2,19
H <sub>2</sub> C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> (kys. salicylová)	0,15	0,27	1,22	2,55 (75 °C)
HCl (101,325 kPa)	82,3	67,3 (30 °C)	56,1	-
H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	5,2	13,9	75,0	345 (90 °C)
H <sub>2</sub> C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> (kys. jantarová)	2,8	6,9	35,8	120,9
H <sub>2</sub> C <sub>4</sub> O <sub>6</sub> (kys. vinná)	115	139	218	343
H <sub>2</sub> C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> (kys. fialová)	-	0,6	2,55	18,3
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	90,1	166,7	383,9	385,4 (90 °C)
H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	-	93 (30 °C)	100	-
H <sub>2</sub> TeO <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	19,8	65,5 (30 °C)	107,4	259,0
H <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> ·H <sub>2</sub> O (kys. citronová)	-	133	-	-
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2,66	5,04	14,81	40,25

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
HgBr <sub>2</sub>	-	0,5	-	25
Hg(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	-	25 (10 °C)	-	100
Hg(CN) <sub>2</sub>	-	9,3 (13,5 °C)	-	53,8
HgCl <sub>2</sub>	3,6	6,5	16,2	61,3
Hg <sub>2</sub> (ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 4 H <sub>2</sub> O	477	738	1401	2140 (90 °C)
I <sub>2</sub>	-	0,029	0,078	-
KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12 H <sub>2</sub> O	5,6	11,4	57,5	229,1 (90 °C)
KBF <sub>4</sub>	-	0,44	-	6,27
KBr	53,5	65,2	85,5	104,0
KBrO <sub>3</sub>	3,1	6,9	22,7	50,0
KCHO <sub>2</sub> (mravenčan)	290	335	455	790
KCN	63	71,5 (25 °C)	95 (75 °C)	122 (103 °C)
KC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> · 3/2 H <sub>2</sub> O	685,1	1100	12271	§
KCl	27,6	34,0	45,5	57
KClO <sub>3</sub>	3,3	7,4	24,5	56,7
KClO <sub>4</sub>	0,75	1,80	9	21,8
KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12 H <sub>2</sub> O	-	24,39 (25 °C)	-	50
KF · 2 H <sub>2</sub> O	100,1	373,6	1938	3481 (80 °C)
KHCO <sub>3</sub>	22,4	33,2	60,0	-
KHC <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> (vinan)	0,32	0,53	2,46	6,95
KHC <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> (ftalan)	-	11,3 (25 °C)	14,5 (35 °C)	56,4
KHF <sub>2</sub>	24,5	39,2	78,8	114,1 (80 °C)
KHSO <sub>4</sub>	36,3	51,4	67,3 (40 °C)	121,6
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	14,8	22,5	50,1	83,4 (90 °C)
KH <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	1,48	5,04 (30 °C)	14,2	95,4 (103,5 °C)
KI	127,5	144	176	208
KIO <sub>3</sub>	4,73	8,13	18,5	32,2
KIO <sub>4</sub>	0,15	0,51 (25 °C)	1,46 (50 °C)	7,33 (97 °C)
KMnO <sub>4</sub>	2,83	6,4	22,2	-

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
KNO <sub>2</sub>	278,8	298,4	334,9 (40 °C)	412,8
KNO <sub>3</sub>	13,3	31,6	110,0	246
KNaC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> · 4 H <sub>2</sub> O (vinan)	26	66 (25 °C)	-	-
KOH	97	112	140 (50 °C)	178
KOH.H <sub>2</sub> O	186	231	336 (50 °C)	548
KSCN	177,0	217,5	-	-
KSbC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>7</sub> · 1/2 H <sub>2</sub> O (vinan)	5,3 (9 °C)	-	-	35,7
K <sub>2</sub> BeF <sub>4</sub>	-	2	-	5,26
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	105,5	110,5	126,8	155,7
K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	28,9	40,2	65,1	98
K <sub>2</sub> C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> · 1/2 H <sub>2</sub> O (vinan)	-	150 (14 °C)	-	278
K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	58,2	61,7	68,6	75,6
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	5	12	43	80
K <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	0,74	1,12	2,64	5,18
K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	105,7	106,6	107,9 (54 °C)	112,3 (97 °C)
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7,35	11,11	18,17	24,1
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	27,5	44,9	85	133
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> (*)	1,62	4,49	9,89 (40 °C)	-
K <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	168,5	204,2	219,5	221,6 (80 °C)
K <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	114,5	116,2	121,0	128,9
K <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	-	51,5	-	151,5
K <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> · H <sub>2</sub> O (citronan)	-	167 (15 °C)	199,7 (31 °C)	-
K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub>	31	43	66	82,6 (104 °C)
K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> · 3 H <sub>2</sub> O	16,6	33,7	59,6 (50 °C)	95,4
K <sub>4</sub> I <sub>2</sub> O <sub>9</sub> · 9 H <sub>2</sub> O	6,9 (0,3 °C)	18,8 (25 °C)	82,5 (50 °C)	393,8 (99 °C)
La <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	3	1,9 (30 °C)	1,5 (50 °C)	0,69

(\*) Údaje vyjadřují hmotnost sloučeniny v gramech, rozpuštěnou ve 100 ml nasyceného roztoku.

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
LiBr	143	-	222	270 (103 °C)
LiCl	67	78,5	103	127,5
LiClO <sub>4</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	81,9	118,6	306,4 (65 °C)	§
LiNO <sub>3</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	163,8	-	§ (30 °C)	§
LiOH	12,7	12,8	13,8	17,5
Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1,54	1,33	1,01	0,72
Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35,3	34,2	31,9	29,9
Mg(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	119,7	147,5	§ (68 °C)	§
MgCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	281,3	305,1	425,0	909
Mg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	-	285 (25 °C)	-	-
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	223,7	382,5 (40 °C)	-	§
MgSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O	93,5 (10 °C)	117,2	249,1	491
MnCl <sub>2</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	156,5	201,4	451,6	534
Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	426,3	1659	§	§
MnSO <sub>4</sub> ·4 H <sub>2</sub> O	105,5	132,7	110,1	59,9
MoO <sub>3</sub>	-	0,14	1,2	2,1 (80 °C)
MoO <sub>3</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	-	0,17	1,51	2,64 (80 °C)
2 NH <sub>2</sub> OH·H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	32,9	-	-	68,5 (90 °C)
NH <sub>4</sub> Al(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	3,9	15,1	66,6	-
NH <sub>4</sub> BF <sub>4</sub>	-	25 (16 °C)	-	95
NH <sub>4</sub> Br	60,6	75,5	107,8	145,6
NH <sub>4</sub> CHO <sub>2</sub> (mravenčan)	102	143	311	531 (80 °C)
NH <sub>4</sub> Cl	29,4	37,2	55,2	77,3
NH <sub>4</sub> ClO <sub>4</sub>	12,2	23,4	50,9	88,3
NH <sub>4</sub> Cr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	-	21,2 (25 °C)	32,8 (40 °C)	-
NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	-	124,8 (25 °C)	-	-
NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	11,9	21	27 (30 °C)	-
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> AsO <sub>4</sub>	33,7	48,7	83,0	122,4 (90 °C)
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	171	190 (15 °C)	-	-

**Tabulka 13 - pokračování**
**Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot**

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	22,7	37,4	82,5	173,2
$\text{NH}_4\text{I}$	154,2	172,3	208,9	250,3
$\text{NH}_4\text{NO}_3$	118,3	192	421	871
$\text{NH}_4\text{SCN}$	119,8	170	207,7 (30 °C)	-
$\text{NH}_4\text{VO}_3$	-	0,48	1,78 (50 °C)	3,05 (70 °C)
$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	2,2	4,4	10,3 (50 °C)	-
$(\text{NH}_4)_2\text{C}_4\text{O}_6$ (vinan)	45,0	63,0	87,0	-
$(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$	-	140,9 (25 °C)	201,6 (64,5 °C)	735,4 (112 °C)
$(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$	-	40,4 (30 °C)	-	-
$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	-	47,1 (30 °C)	-	-
$(\text{NH}_4)_2\text{CuCl}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	33,8	-	-	99,3 (80 °C)
$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	18,1	25,4 (10 °C)	65,1 (50 °C)	89,4 (70 °C)
$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	42,9	57,5 (10 °C)	106,0 (70 °C)	-
$(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	1,3	9,1	25,0	29,7
$(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$	-	0,7 (10 °C)	-	1,25
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	59,7	77,4	142,5	230,7
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	70,6	75,4	88,0	103,3
$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$	160	182	227	-
$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$	58,2	-	-	-
$\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$	-	2,87	9,07	14,4 (80 °C)
$\text{NaBr}$	-	90,5	118,3 (80 °C)	121,2
$\text{NaBr} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	148,7	178,8	263,7 (50 °C)	284,2
$\text{NaBrO}_3$	27,5	34,5	62,5	90,9
$\text{NaCHO}_2$ (mravenčan)	43,8	88,3	121	160
$\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	79,1	111,2	2737	§
$\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$ (benzoan)	62,8	66	-	74,2
$\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_3$ (salicylan)	-	103,2	131	164,8
$\text{NaCl}$	35,7	36,0	37,3	39,8
$\text{NaClO}_3$	79	101	155	230

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
NaClO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	259,0	349,8 (25 °C)	557 (55 °C)	732
NaF	3,65	4,05	4,67	5,07
NaHCO <sub>3</sub>	6,9	9,6	16,4	-
NaHC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	-	1,7 (15 °C)	-	21
NaHC <sub>4</sub> O <sub>6</sub> .H <sub>2</sub> O (vinan)	-	6,7 (18 °C)	9,2 (30 °C)	-
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	-	-	179,3	246,6
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	91,1	148,8	505	1235
NaI	-	-	294 (70 °C)	302
NaI.2 H <sub>2</sub> O	318,2	388,5	832	1366
NaIO <sub>3</sub>	2,5	9	21	34
NaIO <sub>4</sub> .3 H <sub>2</sub> O	5,1 (5,8 °C)	13,1	53,8 (51,5 °C)	-
NaNO <sub>2</sub>	72,1	84,5	104,1 (50 °C)	163,2
NaNO <sub>3</sub>	73	88	124	180
NaN <sub>3</sub>	38,8	40,8	-	55,2
NaOH	42	109	174	347
NaVO <sub>3</sub> .2 H <sub>2</sub> O	-	20,7 (25 °C)	56,7 (75 °C)	-
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .10 H <sub>2</sub> O	2,4	5,2	47,0	187,7
Na <sub>2</sub> BeF <sub>4</sub>	-	1,47 (18 °C)	-	2,94
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .H <sub>2</sub> O	8,2	26,1	58,9	57,6
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .10 H <sub>2</sub> O	21,4	91,4	593	542
Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	-	3,7	-	6,3
Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> .2 H <sub>2</sub> O (vinan)	29 (6 °C)	-	66 (44 °C)	-
Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> .10 H <sub>2</sub> O	103,4	13807	§	§
Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .2 H <sub>2</sub> O	238,9	267,6	638 (70 °C)	1171
Na <sub>2</sub> Fe(CN) <sub>5</sub> NO.2 H <sub>2</sub> O	-	40 (15 °C)	-	-
Na <sub>2</sub> HAsO <sub>4</sub>	7,3	26,5	65	85 (80 °C)
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	2,1	9,8	131,6	173,0
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .12 H <sub>2</sub> O	4,4	22,0	618,5 (40 °C)	§
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	56,0	86,1 (18 °C)	94,1 (51 °C)	115,3



**Tabulka 13 - pokračování**
**Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot**

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
Na <sub>2</sub> S.9 H <sub>2</sub> O	69,6 (10 °C)	94,9	1162	§
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	-	28,0 (40 °C)	28,8	28,3 (80 °C)
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> .7 H <sub>2</sub> O	32,2	73,6	80,9	-
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	48,8 (40 °C)	45,3	42,5
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .10 H <sub>2</sub> O	12,1	58,3	241,4	209,0
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52,5	70,0	206,7	266,0
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .5 H <sub>2</sub> O	117,5	182,7	8001 (50 °C)	§
Na <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub> .10 H <sub>2</sub> O	28,1	279,7 (30 °C)	289,6 (50 °C)	243,8
Na <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	-	0,65 (17 °C)	-	2,46
Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	88,1	89,1	-	123,8
Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> .5 H <sub>2</sub> O	-	92,6 (25 °C)	-	250
Na <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> .H <sub>2</sub> O	18,9	-	-	67
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .12 H <sub>2</sub> O	3,5	29,8	463,9	§
Na <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> .10 H <sub>2</sub> O	-	31,85	-	156,5 (98 °C)
Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .10 H <sub>2</sub> O	5,4	10,8	42,9	92,9
Nd <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	9,5	5 (30 °C)	3,7 (50 °C)	2,7 (80 °C)
NiBr <sub>2</sub>	53	56,7	60,4	60,8
NiCl <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	179,6	253,4	479,5	596
Ni(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .5 H <sub>2</sub> O	222,5	241,6 (18 °C)	273,5 (45 °C)	-
Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	239,4	356,2	7423	§
NiSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	63,4	118,2 (30 °C)	179,7	371,2
OsO <sub>4</sub>	5,26	6,42	-	-
PbBr <sub>2</sub>	0,46	0,85	2,36	4,8
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> .3 H <sub>2</sub> O	-	70,5 (25 °C)	-	-
PbCl <sub>2</sub>	0,76	0,99	1,98	3,3
Pb(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .3 H <sub>2</sub> O	-	1200 (25 °C)	-	-
PbF <sub>2</sub>	-	0,064	-	-
PbI <sub>2</sub>	0,044	0,068	0,197	0,436
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	38,8	56,5	95	138,8

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
PtCl <sub>4</sub>	-	140 (25 °C)	-	-
RbAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,72	1,5	7,39	69
RbCl	77	91,1	115,5	138,9
RbClO <sub>3</sub>	2,14	5,4	15,98 (50 °C)	62,8
RbClO <sub>4</sub>	0,5	1,0	4,85	18
RbNO <sub>3</sub>	19,5	53,3	200	452
Rb <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	36,4	48,2	67,4	81,8
SO <sub>2</sub> (101,325 kPa)	22,83	11,29	4,5 (50 °C)	-
SbCl <sub>3</sub>	601,6	931,5	4531,0	-
SbF <sub>3</sub>	384,7	444,7	-	-
Sc <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	-	39,9 (25 °C)	-	-
SeO <sub>2</sub>	-	38,4 (14 °C)	82,5 (65 °C)	-
SnCl <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	118,7	659 (15 °C)	-	-
SnI <sub>2</sub>	-	1,0	2,1	4,0
SnSO <sub>4</sub>	-	19	-	18
SrBr <sub>2</sub>	85,2	102,4	150	222,5
Sr(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ·1/2 H <sub>2</sub> O	-	41,6	37,3 (50 °C)	36,4
SrCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	104,0	139,1	311,0	542
Sr(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	-	572 (25 °C)	-	-
Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	40,1	64,0	93,8	100 (90 °C)
Sr(OH) <sub>2</sub> ·8 H <sub>2</sub> O	0,9	1,7	7,8	47,7
Th(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	390,9	4090	-	-
Th(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·9 H <sub>2</sub> O	9,7	19,4	15,2 (70 °C)	-
TiCl	0,21	0,33	0,8	1,8
TiClO <sub>4</sub>	6	19,7 (30 °C)	39,6 (50 °C)	166,6
TiNO <sub>3</sub>	3,9	9,6	46,2	414,0
TiOH	25,4	39,9 (30 °C)	73,8	148,3
Tl <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	-	5,23 (18 °C)	12,8 (62 °C)	22,4
Tl <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,70	4,9	10,9	18,4

Tabulka 13 - pokračování

Rozpustnost sloučenin ve vodě za různých teplot

Sloučenina	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
$\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	-	9,2 (17 °C)	-	-
$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	170,7	243,8	583,7 (50 °C)	-
$\text{UO}_2\text{SO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	18,9 (13 °C)	230 (25 °C)	-	-
$\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$	-	13,4 (40 °C)	6,6	-
$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3$	44,2	38,4	10,4	4,67
$\text{ZnBr}_2$	-	447	618	672,2
$\text{Zn}(\text{CHO}_2)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	4,7	-	-	89
$\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	-	40 (25 °C)	-	66,6
$\text{ZnCl}_2$	342	396	488	615
$\text{ZnI}_2$	430	437,7 (30 °C)	-	510
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	324,4	572,1	§	§
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	110,9	168,4	341,8 (50 °C)	390,1
$\text{ZnSiF}_6$	50	-	-	72
$\text{Zr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	-	110,6 (18 °C)	146 (39,5 °C)	-

Tabulka 14

Součiny rozpustnosti anorganických sloučenin při 25 °C

Sloučenina	$pK_s$	Poznámka	Sloučenina	$pK_s$	Poznámka
AgBr	12,31		BiPO <sub>4</sub>	22,89	20 °C, <i>I</i> ?
AgBrO <sub>3</sub>	4,27		Bi <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	97	
AgCN	15,92		CaCO <sub>3</sub>	8,22	aragonit
AgCl	9,75		CaCO <sub>3</sub>	8,35	kalcit
AgI	16,08		CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	8,58	<i>I</i> ?
AgIO <sub>3</sub>	7,52		CaF <sub>2</sub>	10,57	
AgNO <sub>2</sub>	3,22		Ca(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	6,15	
AgOH	7,73	(Ag <sub>2</sub> O) <sub>s</sub>	CaHPO <sub>4</sub>	6,56	
AgSCN	11,97		Ca(OH) <sub>2</sub>	5,26	
Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	11,09		CaSO <sub>3</sub>	5,04	
Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	11,61		Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	26	
Ag <sub>2</sub> S	49,2		CdCO <sub>3</sub>	11,28	
Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,77		Cd(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	7,64	
Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	15,84		Cd(OH) <sub>2</sub>	13,66	
Al(OH) <sub>3</sub>	32,43		CdS	26,1	
AlPO <sub>4</sub>	18,24	20 °C, <i>I</i> ?	Cd <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	32,66	20 °C
BaCO <sub>3</sub>	8,29		Cd <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	32,6	20 °C, <i>I</i> < 0,01
BaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2 H <sub>2</sub> O	6,93	18 °C, <i>I</i> ?	CoCO <sub>3</sub>	12,84	
BaCrO <sub>4</sub>	9,93		Co(OH) <sub>2</sub>	15,6	
BaF <sub>2</sub>	5,98		Co(OH) <sub>3</sub>	40,5	
Ba(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	8,81		CoS	20,4	modif. α
BaSO <sub>4</sub>	9,96		CoS	24,7	modif. β
Ba <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	22,47	20 °C, <i>I</i> ?	Co <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	34,7	20 °C, <i>I</i> < 0,01
BeNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub>	19,7	20 °C, <i>I</i> < 0,01	Cr(OH) <sub>3</sub>	30,2	22 °C
Be(OH) <sub>2</sub>	20,8	amorfní	CuBr	8,28	
Be(OH) <sub>2</sub>	21,1	modif. α	CuCO <sub>3</sub>	9,63	
Be(OH) <sub>2</sub>	21,5	modif. β	CuC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	7,54	<i>I</i> ?
BiI <sub>3</sub>	18,09	20 °C, <i>I</i> = 2	CuCl	6,73	
Bi(OH) <sub>3</sub>	30,37	18 °C, <i>I</i> ?	CuCrO <sub>4</sub>	5,44	

Tabulka 14 - pokračování

Součiny rozpustnosti anorganických sloučenin při 25 °C

Sloučenina	p <i>K</i> <sub>s</sub>	Poznámka	Sloučenina	p <i>K</i> <sub>s</sub>	Poznámka
CuI	11,96		Mg(OH) <sub>2</sub>	10,74	
Cu(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	7,13		MnCO <sub>3</sub>	9,30	
CuOH	14,7		Mn(OH) <sub>2</sub>	12,8	
Cu(OH) <sub>2</sub>	18,8		MnS	9,6	růžový
CuS	35,2		MnS	12,6	zelený
CuSCN	12,73	20 °C, <i>I</i> ?	NiCO <sub>3</sub>	6,87	
Cu <sub>2</sub> S	47,6		Ni(OH) <sub>2</sub>	17,2	
Cu <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	36,9	20 °C, <i>I</i> < 0,01	NiS	18,5	
FeCO <sub>3</sub>	10,68		Ni <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	30,3	20 °C, <i>I</i> < 0,01
FeC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	6,68	<i>I</i> ?	Pb(BrO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5,10	
Fe(OH) <sub>2</sub>	15,1		PbCO <sub>3</sub>	13,13	
Fe(OH) <sub>3</sub>	39,43		PbClF	8,62	<i>I</i> < 0,01
FePO <sub>4</sub>	21,89	20 °C, <i>I</i> ?	PbCl <sub>2</sub>	4,79	
FeS	17,2		PbCrO <sub>4</sub>	12,55	<i>I</i> < 0,01
Ga(OH) <sub>3</sub>	39,10		PbF <sub>2</sub>	7,57	
HgI <sub>2</sub>	28,50	<i>I</i> ?	PbHPO <sub>4</sub>	9,90	
Hg(OH) <sub>2</sub>	25,32	(HgO) <sub>8</sub> , 0,5 mol l <sup>-1</sup> NaClO <sub>4</sub>	Pb(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	12,58	
HgS	51,8		PbI <sub>2</sub>	8,15	
Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	17,88		PbMoO <sub>4</sub>	13,0	
Hg <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	8,70		Pb(OH) <sub>2</sub>	16,79	22 °C
Hg <sub>2</sub> (SCN) <sub>2</sub>	19,52		PbS	26,6	
In(OH) <sub>3</sub>	36,9		PbSO <sub>4</sub>	7,82	
In <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	73,24		Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	42,10	
KBF <sub>4</sub>	2,86		Sn(OH) <sub>2</sub>	26,2	(SnO) <sub>8</sub>
MgCO <sub>3</sub> ·3 H <sub>2</sub> O	4,7		Sn(OH) <sub>4</sub>	56,0	<i>I</i> ?
MgCO <sub>3</sub>	7,63	27 °C	SnS	25,0	
MgF <sub>2</sub>	8,19		SrCO <sub>3</sub>	9,96	
MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub>	12,6	<i>I</i> < 0,01	SrC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	7,25	<i>I</i> ?
			SrF <sub>2</sub>	8,61	

Tabulka 14 - pokračování

Součiny rozpustnosti anorganických sloučenin při 25 °C

Sloučenina	$pK_s$	Poznámka
$Sr(IO_3)_2$	6,48	
$SrSO_4$	6,46	
$Sr_3(PO_4)_2$	27,39	20 °C, <i>I</i> ?
$TlBr$	5,47	
$TlCl$	3,76	
$TlI$	7,19	
$TlIO_3$	5,51	
$Tl(OH)_3$	45,20	$(Tl_2O_3)_s$
$TlSCN$	3,80	

Sloučenina	$pK_s$	Poznámka
$Tl_2CrO_4$	12,01	
$Tl_2S$	20,3	
$ZnCO_3$	10,78	
$Zn(IO_3)_2$	5,41	
$Zn(OH)_2$	17,15	
$ZnS$	23,8	$\alpha$ -sfalerit
$ZnS$	21,6	$\beta$ -wurtzit
$Zn_3(AsO_4)_2$	27,89	20 °C
$Zn_3(PO_4)_2$	32,04	20 °C, <i>I</i> < 0,01

Tabulka 15

Střední aktivitní koeficienty  $\gamma_{\pm}$  při 25 °C

$m$ , mol kg <sup>-1</sup>	HCl	HClO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	KOH
0,001	0,966	-	0,965	0,830	-	-
0,002	0,952	-	0,951	0,757	-	-
0,003	-	-	0,927	0,639	-	0,92
0,007	-	-	-	0,591	-	-
0,01	0,905	-	0,902	0,544	-	0,90
0,02	0,876	-	0,871	0,453	-	0,86
0,03	-	-	-	0,401	-	-
0,05	0,830	-	0,823	0,340	0,818	0,82
0,07	-	-	-	0,301	-	-
0,1	0,796	0,803	0,791	0,265	0,766	0,798
0,2	0,767	0,778	0,754	0,209	0,727	0,760
0,3	-	0,768	0,735	-	0,708	0,742
0,4	-	0,766	0,725	-	0,697	0,734
0,5	0,757	0,769	0,720	0,154	0,690	0,732
0,6	-	0,776	0,717	-	0,685	0,733
0,7	-	0,785	0,717	-	0,681	0,736
0,8	-	0,795	0,718	-	0,679	0,742
0,9	-	0,808	0,721	-	0,678	0,749
1,0	0,809	0,823	0,724	0,130	0,678	0,756
1,2	-	0,858	0,734	-	0,681	0,776
1,4	-	0,900	0,745	-	0,868	0,800
1,5	0,896	-	-	0,124	-	-
1,6	-	0,947	0,758	-	0,692	0,827
1,8	-	0,998	0,775	-	0,700	0,856
2,0	1,009	1,055	0,793	0,124	0,709	0,888
2,5	-	1,227	0,846	-	0,743	0,974
3,0	1,316	1,448	0,909	0,141	0,784	1,081
4,0	1,762	2,08	-	0,171	0,903	1,352
5,0	2,38	3,11	-	0,2132	1,077	1,72

Tabulka 15 - pokračování

Střední aktivitní koeficienty  $\gamma_{\pm}$  při 25 °C

$m, \text{ mol kg}^{-1}$	HCl	HClO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	KOH
6,0	3,22	4,76	-	0,264	1,299	2,20
7,0	4,37	-	-	0,326	1,603	2,88
8,0	5,90	-	-	0,397	2,01	3,77
9,0	7,94	-	-	0,470	2,55	4,86
10,0	10,44	-	-	0,553	3,23	6,22

$m, \text{ mol kg}^{-1}$	Ba(OH) <sub>2</sub>	KCl	KNO <sub>3</sub>	NaCl	NaClO <sub>4</sub>	NaNO <sub>3</sub>
0,001	-	0,965	-	0,966	0,97	0,966
0,002	0,853	0,952	-	0,953	0,95	0,953
0,005	0,773	0,927	-	0,929	0,93	0,93
0,01	0,712	0,901	-	0,904	0,90	0,90
0,02	0,627	-	-	0,875	0,87	0,87
0,05	0,526	0,815	-	0,823	0,82	0,82
0,1	0,443	0,770	0,739	0,778	0,775	0,762
0,2	0,370	0,718	0,663	0,735	0,729	0,703
0,5	-	0,649	0,545	0,681	0,668	0,617
1,0	-	0,604	0,445	0,657	0,629	0,548
1,4	-	0,586	0,390	0,655	0,616	0,514
2,0	-	0,573	0,333	0,668	0,609	0,478
2,5	-	0,569	0,297	0,688	0,609	0,455
3,0	-	0,569	0,269	0,714	0,611	0,437
4,0	-	0,577	-	0,783	0,626	0,408



**Tabulka 16**
**Individuální aktivitní koeficienty  $\gamma_i$  při 25 °C**

Hodnoty aktivitních koeficientů jsou vypočítány z Debyeova-Hückelova vztahu

$$-\log \gamma_i = Az_i^2 \sqrt{I} / (1 + B a \sqrt{I})$$
 pro vodné roztoky ( $A = 0,509$ ;  $B = 0,33$ ).

Ion	a	Iontová síla <i>I</i>			
		0,005	0,01	0,05	0,1
H <sup>+</sup>	9	0,934	0,914	0,854	0,826
Li <sup>+</sup> , C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COO <sup>-</sup> , (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub> N <sup>+</sup>	6	0,930	0,907	0,834	0,796
Na <sup>+</sup> , IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> NH <sup>+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	4	0,927	0,902	0,817	0,770
HCOO <sup>-</sup> , ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , OH <sup>-</sup> , SH <sup>-</sup>	3,5	0,926	0,900	0,812	0,762
K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> , CN <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	3	0,925	0,899	0,807	0,754
Rb <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , TI <sup>+</sup> , Ag <sup>+</sup>	2,5	0,925	0,897	0,802	0,745
Mg <sup>2+</sup> , Be <sup>2+</sup>	8	0,756	0,690	0,517	0,446
Ca <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Co <sup>2+</sup>	6	0,748	0,676	0,484	0,402
Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> , Hg <sup>2+</sup> , S <sup>2-</sup>	5	0,743	0,669	0,465	0,377
Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	4	0,738	0,661	0,445	0,351
Al <sup>3+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , La <sup>3+</sup> , Sc <sup>3+</sup>	9	0,540	0,443	0,242	0,179
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> <sup>3-</sup> (citronan)	5	0,513	0,404	0,179	0,112
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup>	4	0,505	0,394	0,162	0,095
Th <sup>4+</sup> , Zr <sup>4+</sup> , Ce <sup>4+</sup>	11	0,348	0,253	0,099	0,063
[Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>4-</sup>	5	0,305	0,200	0,047	0,020

Tabulka 17

## Disociační konstanty kyselin při 25 °C

V tabulce představují  $pK_a$  hodnoty termodynamické,  $(pK_a)_c$  hodnoty koncentrační.

Kyselina (ion)	$pK_a$	$(pK_a)_c$	Poznámka
adipová, $pK_1$	4,42		
$pK_2$	5,41		
amidosulfonová	0,988		
amonium	9,245	9,67	20 °C, $I = 2$
anilinium	4,62		
arseničná, $pK_1$	2,19		
$pK_2$	6,94		
$pK_3$	11,50		
arsenitá	9,294		
askorbová, $pK_1$		4,04	$I = 0,1$
$pK_2$		11,34	$I = 0,1$
azidovodíková (azoimid)	4,72	4,34	22 °C, $I = 0,5$
barbiturová		3,97	$I ?$
benzhydroxamová		8,79	20 °C, $I = 0,1$
benzoová	4,20		
benzylamonium		9,62	$I = 0,5$
2,2'-bipyridylium	4,35	4,49	20 °C, $I = 0,1$
boritá	9,237	9,00	$I = 3$
citronová, $pK_1$	3,128	2,52	20 °C, $I = 1$
$pK_2$	4,761	3,81	20 °C, $I = 1$
$pK_3$	6,396	4,91	20 °C, $I = 1$
DCTA (chelaton 4), $pK_1$		2,43	20 °C, $I = 0,1$
$pK_2$		3,52	20 °C, $I = 0,1$
$pK_3$		6,12	20 °C, $I = 0,1$
$pK_4$		11,70	20 °C, $I = 0,1$
diethanolamonium		9,00	$I = 0,5$
diethylamonium	10,98		

Tabulka 17 - pokračování

Disociační konstanty kyselin při 25 °C

Kyselina (ion)	$pK_a$	$(pK_a)_c$	Poznámka
dichloroctová		1,30	$I?$
dimethylamonium		10,86	23 °C, $I?$
difosforečná, $pK_1$	1,52		
$pK_2$	2,36		
$pK_3$	6,60		
$pK_4$	9,25		
dusitá		3,29	$I = 0,07$
EDTA (chclaton 2), $pK_1$		1,99	20 °C $I = 0,1$
$pK_2$		2,67	20 °C, $I = 0,1$
$pK_3$		6,16	20 °C, $I = 0,1$
$pK_4$		10,26	20 °C, $I = 0,1$
ethanolamonium	9,498	9,34	30 °C, $I = 1$
ethylamonium	10,67		
ethylendiamonium, $pK_1$	7,18	7,49	$I = 1$
$pK_2$	9,96	10,17	$I = 1$
1,10-fenantrolinium	4,96	4,96	$I = 0,4$
fenol	9,98		
fenyloctová		4,557	$I = 3$
fluorovodíková	3,17	2,91	$I = 0,5$
fosforečná, $pK_1$	2,16	1,61	18 °C, $I?$
$pK_2$	7,21	6,62	18 °C, $I?$
$pK_3$	12,32	11,25	18 °C, $I?$
fosforitá, $pK_1$		2,00	18 °C, $I?$
$pK_2$		6,58	18 °C, $I?$
fosforná	1,23	1,07	18 °C, $I?$
ftalová, $pK_1$	2,95	2,67	$I = 1$
$pK_2$	5,41	4,73	$I = 1$
fumarová, $pK_1$	3,02		
$pK_2$	4,39		

Tabulka 17 - pokračování  
Disociační konstanty kyselin při 25 °C

Kyselina (ion)	$pK_a$	$(pK_a)_c$	Poznámka
glycinium, $pK_1$	2,335	2,43	20 °C, $I = 1$
$pK_2$	9,78	9,76	20 °C, $I = 1$
glykolová	3,882	3,63	20 °C, $I = 1$
hydrazinium	7,99		
hydroxylamonium	5,98		
chinolinium		4,94	20 °C, $I = 0,02$
chloritá	1,97 (20 °C)		
chlorná	7,53		
chloroctová		2,66	20 °C, $I = 1$
chromová, $pK_1$	0,98		
$pK_2$	6,49		
iminodioctová, $pK_1$	2,98 (20 °C)		
$pK_2$	9,89 (20 °C)		
jablečná, $pK_1$	3,458	2,96	$I = 1$
$pK_2$	5,097	4,26	$I = 1$
jantarová, $pK_1$	4,207		
$pK_2$	5,636		
jodičná	0,848		
jodistá (HIO <sub>3</sub> )	1,55		
(H <sub>5</sub> IO <sub>6</sub> ), $pK_1$	3,29		
$pK_2$	6,69		
křemičitá, $pK_1$	9,85 (20 °C)	9,46	$I = 0,5$
$pK_2$	11,8 (20 °C)	12,56	$I = 0,5$
kyanovodíková	9,22		
maleinová, $pK_1$	1,92		
$pK_2$	6,22		
malonová, $pK_1$	2,85	2,69	20 °C, $I = 0,2$
$pK_2$	5,67	5,24	20 °C, $I = 0,2$
merkptooctová, $pK_1$	3,60		
$pK_2$	10,55		

Tabulka 17 - pokračování

Disociační konstanty kyselin při 25 °C

Kyselina (ion)	$pK_a$	$(pK_a)_c$	Poznámka
mléčná	3,862	3,739	20 °C, $I = 0,2$
morfolinium		8,70	$I = 0,5$
mravenčí	3,752	3,1	20 °C, $I = 1$
nitrilotrioctová (chelaton 1), $pK_1$	3,03 (20 °C)	1,89	20 °C, $I = 0,1$
$pK_2$	3,07 (20 °C)	2,49	20 °C, $I = 0,1$
$pK_3$	10,70 (20 °C)	9,73	20 °C, $I = 0,1$
octová	4,756	4,55	20 °C, $I = 1$
pikrová		0,38	$I ?$
piperazinium, $pK_1$		5,68	20 °C, $I = 0,1$
$pK_2$		9,82	20 °C, $I = 0,1$
piperidinium	11,123	11,12	$I = 0,5$
propionová	4,874	4,66	20 °C, $I = 1$
pyridinium	5,18	5,45	$I = 0,5$
pyroslizová	3,164		
salicylová, $pK_1$	2,98	3,86	$I = 3$
$pK_2$	13,4	13,12	$I = 3$
sírová, $pK_2$	1,89	1,36	$I = 0,5$
sírovodíková, $pK_1$	7,07		
$pK_2$	12,20		
siričitá, $pK_1$	1,764	1,37	$c = 1 \text{ mol l}^{-1}$
$pK_2$	7,205	6,34	$c = 1 \text{ mol l}^{-1}$
sulfanilová		3,19	$I ?$
5-sulfosalicylová, $pK_2$		2,49	$I = 0,1$
$pK_3$		12,00	$I = 0,1$
šřavelová, $pK_1$	1,25	1,19	$I = 0,5$
$pK_2$	4,285	4,21	$I = 0,5$
triethanolamonium		7,90	$I = 0,5$
triethylamonium		10,80	$I ?$
trichloroctová		0,80	$I ?$

## Tabulka 17 - pokračování

Disociační konstanty kyselin při 25 °C

Kyselina (ion)	$pK_a$	$(pK_a)_c$	Poznámka
trimethylamonium		9,87	$I ?$
tris(hydroxymethyl)methylamonium		8,10	23 °C, $I ?$
uhličitá, $pK_1$	6,352	6,33	$I = 3,5$
$pK_2$	10,329	9,56	$I = 3,5$
vinná, $pK_1$	3,036	2,37	20 °C, $I = 1$
$pK_2$	4,41	3,41	20 °C, $I = 1$

**Tabulka 18**
**Důležité acidobázické indikátory**

Název	Funkční oblast (pH)	Změna zbarvení
thymolová modř	1,2 - 2,8	červené - žluté
xylenolová modř	1,2 - 2,8	červené - žluté
	7,8 - 9,4	žluté - modré
tropeolin 00	1,3 - 3,0	červené - žluté
2,6-dinitrofenol	1,7 - 4,4	bezbarvé - žluté
2,4-dinitrofenol	2,0 - 4,7	bezbarvé - žluté
dimethylová žlut'	2,9 - 4,1	červené - žluté
bromfenolová modř	3,0 - 4,6	žluté - purpurové
methylová oranž	3,1 - 4,5	červené - žluté
bromkresolová zeleň	3,8 - 5,4	žluté - modré
2,5-dinitrofenol	4,0 - 6,0	bezbarvé - žluté
methylová červeně	4,4 - 6,3	červené - žluté
chlorfenolová červeně	4,8 - 6,4	žluté - červené
p-nitrofenol	5,0 - 7,0	bezbarvé - žluté
bromthymolová modř	6,0 - 7,6	žluté - modré
fenolová červeně	6,4 - 8,2	žluté - červené
m-nitrofenol	6,5 - 8,5	bezbarvé - oranžové
kresolová červeně	7,0 - 8,8	žluté - červené
fenolftalein	8,0 - 9,8	bezbarvé - červenofialové
o-kresolftalein	8,2 - 9,8	bezbarvé - červené
thymolftalein	9,3 - 10,5	bezbarvé - modré
alizarinová žlut' R	10,2 - 12,0	žluté - fialové
nitramin	10,8 - 12,8	bezbarvé - oranžové
tropeolin 0	11,1 - 12,7	žluté - oranž. hnědé
trinitrobenzen	12,0 - 14,0	bezbarvé - oranžové

Tabulka 19

## Tlumivé roztoky (pH)

## Přehled

Pořadové číslo	Složení	pH											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	standardní tlumivé roztoky	•		••			••		•				•
2	univerzální I (i)		—————										
3	univerzální II (i)		—————										
4	HCl - KCl	—											
5	HCl - glycin	—	—										
6	$C_6H_8O_7 - C_6H_7O_7K$		—										
7	HCl - $C_6H_6O_7Na_2$		—	—									
8	$C_6H_8O_7 - Na_2HPO_4$ (i)		—————										
9	$C_2H_4O_2 - C_2H_3O_2Na$ (i)			—	—								
10	$C_6H_7O_7K - Na_2B_4O_7$				—	—							
11	NaOH - $C_8H_5O_4K$				—	—							
12	NaOH - $C_6H_6O_7Na_2$					—	—						
13	$KH_2PO_4 - Na_2HPO_4$						—	—					
14	NaOH - $KH_2PO_4$							—	—				
15	$Na_2B_4O_7 - KH_2PO_4$								—	—			
16	$Na_2B_4O_7 - H_3BO_3$									—	—		
17	HCl - $Na_2B_4O_7$										—	—	
18	NaOH - $H_3BO_3$											—	—
19	NaOH - glycin												—
20	$Na_2CO_3 - Na_2B_4O_7$												—
21	NaOH - $Na_2B_4O_7$												—
22	NaOH - $Na_2HPO_4$												—
23	různé (i)		—————										

(i) označuje tlumivé roztoky s možností práce při konstantní iontové síle



Tabulka 19 - pokračování

Tlumivé roztoky (pH)

1. Standardní tlumivé roztoky pro kalibraci stupnice pH-metru

(National Bureau of Standards)

Složení	<i>m</i> mol kg <sup>-1</sup>	pH		
		20 °C	25 °C	30 °C
1. trihydrogen-bis(oxalát) draselný, dihydrát	0,05	1,675	1,679	1,683
2. hydrogencivan draselný	0,034	-	3,557	3,552
3. hydrogenftalan draselný	0,05	4,002	4,008	4,015
4. dihydrogenfosforečnan draselný hydrogenfosforečnan sodný	0,025 0,025	6,881	6,865	6,853
5. dihydrogenfosforečnan draselný hydrogenfosforečnan sodný	0,008695 0,03043	7,429	7,413	7,400
6. tetraboritan disodný, dekahydrát	0,01	9,225	9,180	9,139
7. hydroxid vápenatý				
nasyčený roztok při 20 °C	-	12,642	12,469	12,304
nasyčený roztok při 25 °C	0,0203	12,627	12,454	12,289
nasyčený roztok při 30 °C	-	12,611	12,438	12,273

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

## 1. Standardní tlumivé roztoky pro kalibraci stupnice pH-metru

(National Bureau of Standards)

Složení a vlastnosti standardních tlumivých roztoků při 25 °C

Složení	g látky v litru roztoku ①	pH <sub>1/2</sub> ②	dpH/dT K <sup>-1</sup>
1. KH <sub>3</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	12,61	+0,186	+0,001
2. KHC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	nasyc. při 25 °C	+0,049	-0,0014
3. KHC <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub>	10,12	+0,052	+0,0012
4. KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> · 2 H <sub>2</sub> O)	3,39 3,53 (4,43)	+0,080	-0,0028
5. KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> · 2 H <sub>2</sub> O)	1,179 4,30 (5,39)	+0,07	-0,0028
6. Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> · 10 H <sub>2</sub> O	3,80	+0,01	-0,0082
7. Ca(OH) <sub>2</sub>	nasyc. při 25 °C	-0,28	-0,033

① Požadavky na preparáty viz Bates R.G.: Determination of pH, Wiley, New York 1964.

② Změna pH způsobená zředěním roztoku stejným objemem čisté vody.

Tabulka 19 - pokračování

Tlumivé roztoky (pH)

2. Univerzální tlumivý roztok I (18 °C)

(Britton - Robinson)

100,0 ml roztoku, který obsahuje 0,04 mol l<sup>-1</sup> H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 0,04 mol l<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>COOH a 0,04 mol l<sup>-1</sup> H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (4,90 g 80 %ní m/m H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 2,40 g CH<sub>3</sub>COOH a 2,744 g H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> na litr roztoku) se smísí s a ml 0,2 mol l<sup>-1</sup> NaOH.

pH	a ml	I	Přídavek NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O pro I = 0,15 g	Přídavek NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O pro zvýšení I o 0,05, g
1,81	0,0	0,015	1,896	0,702
1,89	2,5	0,018	1,900	0,720
1,98	5,0	0,020	1,917	0,737
2,09	7,5	0,022	1,933	0,755
2,21	10,0	0,024	1,947	0,773
2,36	12,5	0,027	1,944	0,790
2,56	15,0	0,029	1,955	0,808
2,87	17,5	0,031	1,964	0,825
3,29	20,0	0,034	1,955	0,843
3,78	22,5	0,037	1,944	0,860
4,10	25,0	0,040	1,931	0,878
4,35	27,5	0,043	1,916	0,895
4,56	30,0	0,046	1,899	0,913
4,78	32,5	0,049	1,880	0,931
5,02	35,0	0,052	1,858	0,948
5,33	37,5	0,055	1,835	0,966
5,72	40,0	0,059	1,790	0,983
6,09	42,5	0,063	1,741	1,001
6,37	45,0	0,069	1,650	1,018
6,59	47,5	0,074	1,575	1,036
6,80	50,0	0,080	1,475	1,053

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

2. Univerzální tlumivý roztok I (18 °C) - pokračování  
(Britton - Robinson)

pH	<i>a</i> ml	<i>I</i>	Přídavek NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O pro <i>I</i> = 0,15 g	Přídavek NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O pro zvýšení <i>I</i> o 0,05, g
7,00	52,5	0,085	1,392	1,071
7,24	55,0	0,090	1,306	1,089
7,54	57,5	0,094	1,239	1,106
7,96	60,0	0,098	1,169	1,124
8,36	62,5	0,100	1,141	1,141
8,69	65,0	0,102	1,112	1,159
8,95	67,5	0,104	1,082	1,176
9,15	70,0	0,106	1,051	1,194
9,37	72,5	0,107	1,042	1,212
9,62	75,0	0,109	1,008	1,229
9,91	77,5	0,110	0,997	1,247
10,38	80,0	0,112	0,961	1,264
10,88	82,5	0,117	0,846	1,282
11,20	85,0	0,121	0,754	1,299
11,40	87,5	0,125	0,658	1,317
11,58	90,0	0,129	0,560	1,334
11,70	92,5	0,133	0,460	1,352
11,82	95,0	0,136	0,383	1,370
11,92	97,5	0,138	0,333	1,387
11,98	100,0	0,141	0,253	1,405

**Tabulka 19 - pokračování**

**Tlumivé roztoky (pH)**

**3. Univerzální tlumivý roztok II (25 °C)**

(Davies)

Vhodný pro spektrofotometrii v UV-oblasti (od 230 nm výše).

50,0 ml roztoku, který je 0,1 mol l<sup>-1</sup> kyselina citronová, 0,1 mol l<sup>-1</sup> KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0,05 mol l<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>, 0,1 mol l<sup>-1</sup> tris-(hydroxymethyl)aminomethan a 0,1 mol l<sup>-1</sup> KCl (21,01 g C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>·H<sub>2</sub>O, 13,61 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 19,07 g Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10 H<sub>2</sub>O, 12,11 g (HOCH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>CNH<sub>2</sub> a 7,46 g KCl na litr) se smísí s *a* ml 0,4 mol l<sup>-1</sup> HCl nebo 0,4 mol l<sup>-1</sup> NaOH a zředí se vodou na objem 200 ml.

pH	<i>a</i> , ml		<i>I</i>
	HCl	NaOH	
2,00	34,8	-	0,10
2,20	30,4	-	-
2,40	26,6	-	-
2,60	23,8	-	-
2,80	21,6	-	-
3,00	19,6	-	0,09
3,20	17,6	-	-
3,40	15,8	-	-
3,60	14,0	-	-
3,80	12,0	-	-
4,00	10,0	-	0,09
4,20	7,8	-	-
4,40	5,6	-	-
4,60	3,6	-	-
4,80	1,6	-	-
5,00	-	0,4	0,11
5,20	-	2,8	-
5,40	-	5,0	-
5,60	-	7,4	-
5,80	-	9,4	-

pH	<i>a</i> , ml		<i>I</i>
	HCl	NaOH	
6,00	-	11,4	0,14
6,20	-	13,4	-
6,40	-	15,6	-
6,60	-	17,8	-
6,80	-	20,2	-
7,00	-	22,4	0,21
7,20	-	24,0	-
7,40	-	26,6	-
7,60	-	28,6	-
7,80	-	30,8	-
8,00	-	33,2	0,25
8,20	-	35,6	-
8,40	-	37,6	-
8,60	-	39,8	-
8,80	-	43,4	-
9,00	-	46,2	0,27
9,20	-	49,0	-
9,40	-	52,0	-
9,60	-	54,6	-
9,80	-	56,8	-

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

3. Univerzální tlumivý roztok II (25 °C) - pokračování  
(Davies)

pH	a, ml		I
	HCl	NaOH	
10,00	-	59,0	0,29
10,20	-	60,4	-
10,40	-	61,6	-
10,60	-	62,8	-
10,80	-	64,0	-
11,00	-	65,6	0,30

pH	a, ml		I
	HCl	NaOH	
11,20	-	67,0	-
11,40	-	68,8	-
11,60	-	71,0	-
11,80	-	73,8	-
12,00	-	77,2	0,33

4. 0,2 mol l<sup>-1</sup> HCl a 0,2 mol l<sup>-1</sup> KCl (20 °C)  
(Clark - Lubs)

a ml roztoku HCl se smísí s (50 - a) ml roztoku KCl (14,912 g/l) a doplní se na objem 100 ml

pH	a, ml
1,1	47,28
1,2	37,55
1,3	29,84
1,4	23,70
1,5	18,82
1,6	14,95

pH	a, ml
1,7	11,88
1,8	9,43
1,9	7,49
2,0	5,95
2,1	4,73
2,2	3,76

**Tabulka 19 - pokračování****Tlumivé roztoky (pH)****5. 0,1 mol l<sup>-1</sup> HCl a 0,1 mol l<sup>-1</sup> glycin v 0,1 mol l<sup>-1</sup> NaCl (18 °C)**

(Sørensen)

$a$  ml roztoku HCl se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku glycinu s NaCl (7,505 g glycinu a 5,845 g NaCl v litru).

pH se mění s teplotou jen nepatrně.

pH	$a$ , ml
1,15	9,0
1,25	8,0
1,42	7,0
1,64	6,0
1,93	5,0

pH	$a$ , ml
2,28	4,0
2,61	3,0
2,92	2,0
3,34	1,0
3,68	0,5

**6. 0,1 mol l<sup>-1</sup> kyselina citronová a 0,1 mol l<sup>-1</sup> hydrogencitronan draselný (18 °C)**

(Kolthoff - Vleeschhouwer)

$a$  ml roztoku kyseliny citronové (21,01 g C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>·H<sub>2</sub>O/l) se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>7</sub>K (24,82 g monohydrátu nebo 23,02 g bezvodé soli /l).

pH se mění s teplotou jen nepatrně.

pH	$a$ , ml
2,2	9,11
2,4	8,15
2,6	7,15
2,8	5,96

pH	$a$ , ml
3,0	4,64
3,2	3,16
3,4	1,80
3,6	0,43

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

7.  $0,1 \text{ mol l}^{-1}$  HCl a  $0,1 \text{ mol l}^{-1}$  hydrogencitronan sodný ( $18^\circ\text{C}$ )  
(Sørensen)

$a$  ml roztoku HCl se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku hydrogencitronanu sodného (21,01 g  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$  a 200 ml  $1 \text{ mol l}^{-1}$  NaOH se doplní na 1 litr).

pH se mění s teplotou jen nepatrně.

pH	$a$ , ml
2,27	6,67
2,97	6,0
3,36	5,5
3,53	5,25
3,69	5,0
3,95	4,5

pH	$a$ , ml
4,16	4,0
4,45	3,0
4,65	2,0
4,83	1,0
4,89	0,5
4,96	0,0

8.  $0,1 \text{ mol l}^{-1}$  kyselina citronová a  $0,2 \text{ mol l}^{-1}$  hydrogenfosforečnan sodný  
(McIlvaine)

$a$  ml roztoku  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (35,62 g dihydrátu / l) se smísí s  $(20 - a)$  ml roztoku  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  (21,01 g monohydrátu / l).

pH	$a$ , ml
2,2	0,40
2,4	1,24
2,6	2,18
2,8	3,17
3,0	4,11
3,2	4,94
3,4	5,70
3,6	6,44
3,8	7,10
4,0	7,71

pH	$a$ , ml
4,2	8,28
4,4	8,82
4,6	9,35
4,8	9,86
5,0	10,30
5,2	10,72
5,4	11,15
5,6	11,60
5,8	12,09
6,0	12,63

pH	$a$ , ml
6,2	13,22
6,4	13,85
6,6	14,55
6,8	15,45
7,0	16,47
7,2	17,39
7,4	18,17
7,6	18,73
7,8	19,15
8,0	19,45



Tabulka 19 - pokračování

Tlumivé roztoky (pH)

8. Kyselina citronová a hydrogenfosforečnan sodný (McIlvaine)  
(tlumivý roztok upravený na konstantní iontovou sílu)

pH	g/l		<i>I</i>	g KCl přidané k 1 litru roztoku pro konstantní	
	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> ·H <sub>2</sub> O		<i>I</i> = 1,0	<i>I</i> = 0,5
2,2	1,43	20,6	0,0108	74,5	37,2
2,4	4,44	19,7	0,0245	72,7	35,4
2,6	7,8	18,7	0,0410	71,5	34,2
2,8	11,35	17,7	0,0592	70,2	32,9
3,0	14,7	16,7	0,0771	68,7	31,4
3,2	17,7	15,8	0,0934	67,6	30,3
3,4	20,4	15,0	0,112	66,2	28,9
3,6	21,5	14,2	0,128	64,9	27,6
3,8	25,4	13,6	0,142	64,0	26,7
4,0	27,6	12,9	0,157	62,8	25,5
4,2	29,7	12,3	0,173	61,7	24,4
4,4	31,6	11,7	0,190	60,4	23,1
4,6	33,4	11,2	0,210	58,9	21,6
4,8	35,3	10,7	0,232	57,2	19,9
5,0	36,9	10,2	0,256	55,5	18,2
5,2	38,4	9,75	0,278	53,8	16,5
5,4	40,0	9,29	0,302	52,1	14,8
5,6	41,5	8,72	0,321	50,6	13,3
5,8	43,3	8,32	0,336	49,5	12,2
6,0	45,2	7,74	0,344	48,9	11,6
6,2	47,5	7,12	0,358	47,9	10,6
6,4	49,6	6,47	0,371	46,9	9,62
6,6	52,1	5,72	0,385	45,8	8,50
6,8	55,4	4,79	0,392	44,5	7,23

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

## 8. Kyselina citronová a hydrogenfosforečnan sodný (McIlvaine)

(tlumivý roztok upravený na konstantní iontovou sílu) - pokračování

pH	g/l		<i>I</i>	g KCl přidané k 1 litru roztoku pro konstantní	
	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> ·H <sub>2</sub> O		<i>I</i> = 1,0	<i>I</i> = 0,5
7,0	58,9	3,70	0,427	42,7	5,44
7,2	62,3	2,74	0,457	40,0	3,10
7,4	65,0	1,91	0,488	38,2	0,488
7,6	67,2	1,35	0,516	36,0	-
7,8	68,6	0,893	0,540	34,3	-
8,0	69,6	0,589	0,559	32,9	-

9. 0,2 mol l<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>COOH a 0,2 mol l<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>COONa (20 °C)

*a* ml roztoku CH<sub>3</sub>COOH se smísí s (200 - *a*) ml roztoku CH<sub>3</sub>COONa (27,22 g trihydrátu/l).  
pH se mění s teplotou jen nepatrně.

pH	<i>a</i> , ml	<i>I</i>	Pro konst. <i>I</i> = 0,25 se na 200 ml přidá		Pro konst. <i>I</i> = 0,40 se na 200 ml přidá	
			g KCl	g NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	g KCl	g NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O
3,6	185	0,015	3,504	6,602	5,741	10,816
3,8	176	0,024	3,370	6,349	5,607	10,563
4,0	164	0,036	3,191	6,012	5,428	10,226
4,2	147	0,053	2,938	5,534	5,175	9,748
4,4	126	0,074	2,624	4,944	4,861	9,158
4,6	102	0,098	2,267	4,270	4,504	8,484
4,8	80	0,120	1,938	3,652	4,175	7,866
5,0	59	0,141	1,625	3,062	3,862	7,276
5,2	42	0,158	1,372	2,585	3,609	6,799
5,4	29	0,171	1,178	2,219	3,415	6,433
5,6	19	0,181	1,029	1,938	3,266	6,152

**Tabulka 19 - pokračování****Tlumivé roztoky (pH)****10. 0,05 mol l<sup>-1</sup> tetraboritan disodný a 0,1 mol l<sup>-1</sup> dihydrogencitronan draselný (18 °C)  
(Kolthoff - Vleeschhouwer)**

50,0 ml roztoku C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>7</sub>K (24,82 g monohydrátu nebo 23,02 g bezvodé soli /l) se smísí s *a* ml roztoku tetraboritanu disodného (19,10 g Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10 H<sub>2</sub>O/l) a objem roztoku se upraví, jak je uvedeno v tabulce.

pH	<i>a</i> , ml	doplnit na objem
3,8	1,3	100 ml
4,0	8,8	100 ml
4,2	17,2	100 ml
4,4	27,0	100 ml
4,6	36,0	100 ml
4,8	45,6	100 ml

pH	<i>a</i> , ml	doplnit na objem
5,0	54,8	-
5,2	62,4	-
5,4	69,8	-
5,6	76,6	-
5,8	83,4	-
6,0	88,2	-

**11. 0,1 mol l<sup>-1</sup> NaOH a 0,1 mol l<sup>-1</sup> hydrogenftalan draselný (20 °C)  
(Clark - Lubs)**

50,0 ml roztoku C<sub>8</sub>H<sub>5</sub>O<sub>4</sub>K (20,422 g/l) se smísí s *a* ml roztoku hydroxidu sodného a doplní na objem 100 ml.

pH se mění s teplotu jen nepatrně (do 40 °C).

pH	<i>a</i> , ml
4,0	0,40
4,2	3,65
4,4	7,35
4,6	12,00

pH	<i>a</i> , ml
4,8	17,50
5,0	23,65
5,2	29,75
5,4	35,25

pH	<i>a</i> , ml
5,6	39,70
5,8	43,10
6,0	45,40

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

12.  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  a  $0,1 \text{ mol l}^{-1}$  hydrogencitronan sodný  
(Sørensen - Walbum)

$a$  ml roztoku NaOH se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku citronanu ( $21,01 \text{ g C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$  a  $200 \text{ ml}$   $1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  se doplní na litr).

$a, \text{ ml}$	pH			
	10 °C	18 °C	30 °C	50 °C
0,0	4,93	4,96	5,00	5,07
0,5	4,99	5,02	5,06	5,13
1,0	5,08	5,11	5,15	5,22
2,0	5,27	5,31	5,35	5,42

$a, \text{ ml}$	pH			
	10 °C	18 °C	30 °C	50 °C
3,0	5,53	5,57	5,60	5,67
4,0	5,94	5,98	6,01	6,08
4,5	6,30	6,34	6,37	6,44
4,75	6,65	6,69	6,72	6,79

13.  $1/15 \text{ mol l}^{-1} \text{ KH}_2\text{PO}_4$  a  $1/15 \text{ mol l}^{-1} \text{ Na}_2\text{HPO}_4$  (18 °C)  
(Sørensen)

$a$  ml roztoku  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ( $9,078 \text{ g/l}$ ) se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  ( $11,876 \text{ g}$  dihydrátu/l).

pH se mění s teplotou jen nepatrně.

pH	$a, \text{ ml}$
5,59	9,5
5,91	9,0
6,24	8,0
6,47	7,0

pH	$a, \text{ ml}$
6,64	6,0
6,81	5,0
6,98	4,0
7,17	3,0

pH	$a, \text{ ml}$
7,38	2,0
7,73	1,0
8,04	0,5

**Tabulka 19 - pokračování**

**Tlumivé roztoky (pH)**

**14. 0,1 mol l<sup>-1</sup> NaOH a 0,1 mol l<sup>-1</sup> KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (20 °C)**

(Clark - Lubs)

50,0 ml roztoku KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (13,616 g/l) se smísí s  $a$  ml roztoku NaOH a doplní na objem 100 ml.

pH	$a$ , ml
5,8	3,66
6,0	5,64
6,2	8,55
6,4	12,60

pH	$a$ , ml
6,6	17,74
6,8	23,60
7,0	29,54
7,2	34,90

pH	$a$ , ml
7,4	39,34
7,6	42,74
7,8	45,17
8,0	46,85

**15. 0,05 mol l<sup>-1</sup> tetraboritan disodný a 0,1 mol l<sup>-1</sup> KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (18 °C)**

(Kolthoff - Vleeschhouwer)

$a$  ml roztoku KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (13,616 g/l) se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku tetraboritanu disodného (19,108 g Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10 H<sub>2</sub>O/l).

pH	$a$ , ml
6,0	8,77
6,2	8,30
6,4	7,70
6,6	7,12
6,8	6,58
7,0	6,10

pH	$a$ , ml
7,2	5,66
7,4	5,36
7,6	5,08
7,8	4,80
8,0	4,50
8,2	4,24

pH	$a$ , ml
8,4	3,80
8,6	3,20
8,8	2,48
9,0	1,32
9,2	0,00

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

16.  $0,05 \text{ mol l}^{-1}$  tetraboritan disodný a  $0,2 \text{ mol l}^{-1} \text{ H}_3\text{BO}_3$  v  $0,05 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaCl}$  ( $18^\circ\text{C}$ )  
(Pałitzsch)

$a$  ml roztoku tetraboritanu disodného ( $19,108 \text{ g Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O/l}$ ) se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku  $\text{H}_3\text{BO}_3$  v  $0,05 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaCl}$  ( $12,404 \text{ g H}_3\text{BO}_3$  a  $2,923 \text{ g NaCl/l}$ ).

pH	$a$ , ml
7,09	0,6
7,36	1,0
7,60	1,5
7,78	2,0
7,94	2,5

pH	$a$ , ml
8,08	3,0
8,20	3,5
8,41	4,5
8,60	5,5
8,69	6,0

pH	$a$ , ml
8,84	7,0
8,98	8,0
9,11	9,0
9,24	10,0

17.  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ HCl}$  a  $0,05 \text{ mol l}^{-1}$  tetraboritan disodný  
(Sörensen - Walbum)

$a$  ml roztoku  $\text{HCl}$  se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku tetraboritanu disodného ( $19,108 \text{ g Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O/l}$  nebo  $12,404 \text{ g H}_3\text{BO}_3$  a  $100 \text{ ml l}^{-1} \text{ NaOH}$  v 1 litru).

$a$ , ml	pH			
	$10^\circ\text{C}$	$18^\circ\text{C}$	$30^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C}$
4,75	7,64	7,62	7,58	7,52
4,5	7,96	7,94	7,89	7,82
4,25	8,17	8,14	8,09	8,02
4,0	8,32	8,29	8,23	8,15
3,5	8,54	8,51	8,44	8,35
3,0	8,72	8,68	8,61	8,50

$a$ , ml	pH			
	$10^\circ\text{C}$	$18^\circ\text{C}$	$30^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C}$
2,5	8,84	8,80	8,72	8,61
2,0	8,96	8,91	8,83	8,71
1,5	9,06	9,01	8,92	8,80
1,0	9,14	9,09	9,01	8,87
0,5	9,22	9,17	9,08	8,94
0,0	9,30	9,24	9,15	9,00

**Tabulka 19 - pokračování**

**Tlumivé roztoky (pH)**

**18.  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  a  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ H}_3\text{BO}_3$  v  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ KCl}$  ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$ )**  
(Clark - Lubs)

50,0 ml roztoku  $\text{H}_3\text{BO}_3$  v  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ KCl}$  (6,202 g  $\text{H}_3\text{BO}_3$  a 7,456 g  $\text{KCl l}^{-1}$ ) se smísí s  $a$  ml roztoku  $\text{NaOH}$  a doplní na objem 100 ml.

pH	$a$ , ml
7,8	2,65
8,0	4,00
8,2	5,90
8,4	8,55

pH	$a$ , ml
8,6	12,00
8,8	16,40
9,0	21,40
9,2	26,70

pH	$a$ , ml
9,4	32,00
9,6	36,85
9,8	40,80
10,0	43,90

**19.  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  a  $0,1 \text{ mol l}^{-1}$  glycin v  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaCl}$**   
(Sørensen - Walbum)

$a$  ml roztoku  $\text{NaOH}$  se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku glycinu v  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaCl}$  (7,505 g glycinu a 5,845 g  $\text{NaCl l}^{-1}$ ).

$a$ , ml	pH			
	10 °C	18 °C	30 °C	50 °C
0,25	-	8,24	-	-
0,5	8,75	8,58	8,32	7,91
1,0	9,10	8,93	8,67	8,24

$a$ , ml	pH			
	10 °C	18 °C	30 °C	50 °C
2,0	9,54	9,36	9,08	8,63
3,0	9,90	9,71	9,42	8,94
4,0	10,34	10,14	9,83	9,33

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

20.  $0,05 \text{ mol l}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$  a  $0,05 \text{ mol l}^{-1}$  tetraboritan disodný ( $18^\circ\text{C}$ )

(Kolthoff - Vleeschhouwer)

 $a$  ml roztoku uhličitanu sodného ( $5,300 \text{ g Na}_2\text{CO}_3/\text{l}$ ) se smísí se  $(100 - a)$  ml roztoku tetraboritanu disodného ( $19,108 \text{ g Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}/\text{l}$ ).

pH	$a$ , ml
9,2	0,0
9,4	35,7
9,6	55,5
9,8	66,7

pH	$a$ , ml
10,0	75,4
10,2	82,15
10,4	86,9

pH	$a$ , ml
10,6	91,5
10,8	94,75
11,0	97,3

21.  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  a  $0,05 \text{ mol l}^{-1}$  tetraboritan disodný

(Sørensen - Walbum)

 $a$  ml roztoku NaOH se smísí s  $(10 - a)$  ml roztoku tetraboritanu disodného ( $19,108 \text{ g Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}/\text{l}$  nebo  $12,404 \text{ g H}_3\text{BO}_3$  a  $100 \text{ ml } 1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  v 1 litru).

$a$ , ml	pH			
	$10^\circ\text{C}$	$18^\circ\text{C}$	$30^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C}$
1,0	9,42	9,36	9,26	9,10
2,0	9,57	9,50	9,39	9,20
3,0	9,76	9,68	9,55	9,33

$a$ , ml	pH			
	$10^\circ\text{C}$	$18^\circ\text{C}$	$30^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C}$
4,0	10,06	9,97	9,80	9,54
5,0	11,24	10,08	10,82	10,40
6,0	12,64	12,38	12,00	11,36



## Tabulka 19 - pokračování

### Tlumivé roztoky (pH)

22.  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ NaOH}$  a  $0,1 \text{ mol l}^{-1} \text{ Na}_2\text{HPO}_4$  ( $18^\circ \text{C}$ )  
(Kolthoff - Vleeschhouwer)

50,0 ml roztoku  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (17,81 g dihydrátu/l) se smísí s  $a$  ml roztoku  $\text{NaOH}$  a doplní na objem 100 ml.

pH	$a$ , ml
11,0	8,26
11,2	12,00

pH	$a$ , ml
11,4	17,34
11,6	24,50

pH	$a$ , ml
11,8	33,3
12,0	43,2

23. Tlumivé roztoky s konstantní iontovou silou  
(Bates)

Mísí se zásobní roztoky a) a b). Iontová síla zůstává konstantní do molárního poměru reagujících složek 1 : 1. pH směsi nutno změřit pH-metrem.

Soustava se slabou jednosytnou kyselinou

$I$	a) Zásaditý zásobní roztok		b) Zásobní roztok kyseliny	
	NaA	KCl	HCl	KCl
0,05	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$	-	$0,2 \text{ mol l}^{-1}$	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$
0,10	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$	$0,2 \text{ mol l}^{-1}$	$0,10 \text{ mol l}^{-1}$
0,15	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$	$0,10 \text{ mol l}^{-1}$	$0,2 \text{ mol l}^{-1}$	$0,15 \text{ mol l}^{-1}$
0,20	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$	$0,15 \text{ mol l}^{-1}$	$0,2 \text{ mol l}^{-1}$	$0,20 \text{ mol l}^{-1}$
0,25	$0,05 \text{ mol l}^{-1}$	$0,20 \text{ mol l}^{-1}$	$0,2 \text{ mol l}^{-1}$	$0,25 \text{ mol l}^{-1}$

A	Vhodné pro oblast pH
mravenčan	3,0 - 4,5
fenyloctan	3,5 - 5,0
octan	4,0 - 5,5
barbituran	7,0 - 9,0
boritan	9,0 - 10,0

## Tabulka 19 - pokračování

## Tlumivé roztoky (pH)

## 23. Tlumivé roztoky s konstantní iontovou silou - pokračování

(Bates)

Soustava se slabou jednosytnou zásadou

<i>I</i>	a) Kyselý zásobní roztok		b) Zásobní roztok zásady	
	B.HCl	KCl	NaOH	KCl
0,05	0,05 mol l <sup>-1</sup>	-	0,2 mol l <sup>-1</sup>	0,05 mol l <sup>-1</sup>
0,10	0,05 mol l <sup>-1</sup>	0,05 mol l <sup>-1</sup>	0,2 mol l <sup>-1</sup>	0,10 mol l <sup>-1</sup>
0,15	0,05 mol l <sup>-1</sup>	0,10 mol l <sup>-1</sup>	0,2 mol l <sup>-1</sup>	0,15 mol l <sup>-1</sup>
0,20	0,05 mol l <sup>-1</sup>	0,15 mol l <sup>-1</sup>	0,2 mol l <sup>-1</sup>	0,20 mol l <sup>-1</sup>
0,25	0,05 mol l <sup>-1</sup>	0,20 mol l <sup>-1</sup>	0,2 mol l <sup>-1</sup>	0,25 mol l <sup>-1</sup>

B	Vhodné pro oblast pH
triethanolamin	7,0 - 8,5
tris(hydroxymethyl)aminomethan	7,2 - 9,0
amoniak	8,2 - 9,2
ethanolamin	8,6 - 10,4

Tabulka 20

Dílčí konstanty stability jednojaderných hydroxokomplexů  
(termodynamické hodnoty při 25 °C)

Ion	log $K_1$	log $K_2$	log $K_3$	log $K_4$
Hg <sup>2+</sup>	10,30 (*)	11,40 (*)		
Ag <sup>+</sup>	2,30	1,72		
Ni <sup>2+</sup>	3,4	6,8	2,8	
Fe <sup>2+</sup>	5,7	(3,4)	(0,9)	-0,4
Co <sup>2+</sup>	1,8	7,4	1,3	
Mn <sup>2+</sup>	3,4	(3,4)	(1,0)	
Zn <sup>2+</sup>	4,15	(6,0)	(4,1)	1,26
Cd <sup>2+</sup>	4,16	4,23	0,69	-0,32
Mg <sup>2+</sup>	2,58			
Ca <sup>2+</sup>	1,51			
Sr <sup>2+</sup>	0,82			
Ba <sup>2+</sup>	0,64			
Tl <sup>+</sup>	0,85			

(\*) podmíněné konstanty v prostředí 0,5 mol l<sup>-1</sup> NaClO<sub>4</sub>

Tabulka 21

Podmíněné dílčí konstanty stability jednojaderných chlorokomplexů při 25 °C

Ion	log $K_1'$	log $K_2'$	log $K_3'$	log $K_4'$	Prostředí
Ag <sup>+</sup>	2,85	1,87	0,32	0,86	NaClO <sub>4</sub> 0,2 mol l <sup>-1</sup>
Cd <sup>2+</sup>	1,32	0,90	0,09	-0,45	NaClO <sub>4</sub> 4,5 mol l <sup>-1</sup>
Hg <sup>2+</sup>	6,74	6,48	0,85	1,00	NaClO <sub>4</sub> 0,5 mol l <sup>-1</sup>
Pb <sup>2+</sup>	0,88	0,61	-0,40	-0,15	KCl 1,0 mol l <sup>-1</sup>
In <sup>3+</sup>	1,42	0,81	1,00	-0,2	NaClO <sub>4</sub> 1,0 mol l <sup>-1</sup>
Fe <sup>3+</sup>	0,62	0,11	-1,40	-1,92	NaClO <sub>4</sub> 1,0 mol l <sup>-1</sup>
Fe <sup>2+</sup>	0,36	0,04			NaClO <sub>4</sub> 2,0 mol l <sup>-1</sup>

Tabulka 22

Podmíněné dílčí konstanty stability amminokomplexů

(při 30 °C v prostředí 2 mol l<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)

Ion	log K <sub>1</sub> '	log K <sub>2</sub> '	log K <sub>3</sub> '	log K <sub>4</sub> '	log K <sub>5</sub> '	log K <sub>6</sub> '
Ag <sup>+</sup>	3,20	3,83				
Hg <sup>2+</sup> (*)	8,8	8,7	1,00	0,78		
Zn <sup>2+</sup>	2,37	2,44	2,50	2,15		
Mg <sup>2+</sup> (*)	0,23	-0,15	-0,42	-0,7	-0,95	-1,3
Cd <sup>2+</sup>	2,65	2,10	1,44	0,93	-0,32	-1,66
Cu <sup>2+</sup>	4,15	3,50	2,89	2,13	-0,5	-2,5
Ni <sup>2+</sup>	2,80	2,24	1,73	1,19	0,75	0,03
Co <sup>2+</sup>	2,11	1,63	1,05	0,76	0,18	-0,62
Co <sup>3+</sup>	7,3	6,7	6,1	5,6	5,05	4,41

(\*) při 23 °C

Tabulka 23

Podmíněné konstanty stability chelatonátů při 25 °C (I=0,1)

Ion	log β'		Ion	log β'	
	EDTA	DCTA		EDTA	DCTA
Ag <sup>+</sup>	7,32	9,03	Fe <sup>3+</sup>	25,0	30,0
Al <sup>3+</sup>	16,5	9,6	La <sup>3+</sup>	15,46	16,98
Ba <sup>2+</sup>	7,8	8,6	Mg <sup>2+</sup>	8,83	11,07
Bi <sup>3+</sup>	27,8	31,9 (+)	Ni <sup>2+</sup>	18,52	20,2
Ca <sup>2+</sup>	10,61	13,15	Pb <sup>2+</sup>	17,88	20,24
Cd <sup>2+</sup>	16,36	19,84	Zn <sup>2+</sup>	16,44	19,35
Cu <sup>2+</sup>	18,70	21,92			

(+ ) I = 0,5

Tabulka 24

Organická rozpouštědla

	Rozpouštědlo	$M_r$	t.t., °C	t.v., °C	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$n_D^{25}$
1	Aceton	58,08	-94,7	56,1	0,785	1,356
2	Acetonitril	41,04	-45,7	81,6	0,777	1,342
3	Acetanhydrid	102,09	-73,1	136,4	1,082*	1,391*
4	Anilin	93,13	-6,3	184,1	1,022*	1,586*
5	Benzen	78,11	5,5	80,1	0,874	1,498
6	1-Butanol	74,12	-89,3	117,7	0,806	1,397
7	2-Butanol	74,12	-114,7	99,5	0,802	1,395
8	Cyklohexan	84,16	6,6	80,7	0,774	1,424
9	Cyklohexanol	100,16	25,2	161	0,962	1,463
10	Cyklohexanon	98,15	-16,4	155,7	0,948*	1,451*
11	cis-Dekalin	138,25	-51	193,3	0,895*	1,481*
12	trans-Dekalin	138,25	-32	185,3	0,872*	1,469*
13	Diethylether	74,12	-116,2	34,5	0,714	1,353
14	Dichlormethan	84,93	-95,1	39,8	1,316	1,421
15	Dimethylformamid	73,10	-61	153	0,950	1,430
16	Dimethylsulfoxid	78,13		189	1,101	1,479
17	Dioxan	88,11	11,8	101	1,034	1,422
18	Ethanol	46,06	-114,1	78,3	0,785	1,359
19	Ethylenglykol	62,07	-15,6	198	1,109	1,427
20	Formamid	45,04	2,5	105-6	1,134*	1,445
21	Glycerol	92,10	18,2	290,5	1,260	1,475
22	n-Hexan	86,18	-95,3	68,7	0,655	1,372
23	Chlorbenzen	112,56	-45	132	1,106	1,525
24	Chloroform	119,38	-63,5	61,7	1,480	1,442
25	Kyselina octová	60,05	16,7	117,9	1,044	1,370
26	Methanol	32,04	-97,7	64,5	0,787	1,327
27	Methylisobutylketon	100,16	-84	116,2	0,796	1,393
28	Nitrobenzen	123,11	5,7	210,8	1,198	1,550

	$\epsilon_r$	$pK_{SH}$	$\lambda, \text{ nm}$	Rozpuštnost v $\text{H}_2\text{O}$ g/100 g	Vysoušedlo
1	21,16	21,1	(330)	$\infty$	$\text{CaCl}_2, \text{K}_2\text{CO}_3, \text{S3}$
2	37,45*	32,2	190	$\infty$	$\text{CaCl}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{S3}$
3	20,7*	14,5		13,6	$\text{CaCl}_2$
4	6,89*			3,4	$\text{KOH}, \text{BaO}$
5	2,28		278	0,07	destil., $\text{CaCl}_2, \text{Na}(\text{Pb}), \text{S4}$
6	17,1			7,9	$\text{K}_2\text{CO}_3, \text{destil.}$
7	20,0*			12,5	$\text{K}_2\text{CO}_3, \text{destil.}$
8	2,40*		198	nerozp.	$\text{Na}(\text{Pb}), \text{LiAlH}_4, \text{S4}$
9	15,0			3,6	$\text{K}_2\text{CO}_3$
10	18,3*			1	$\text{CaCl}_2, \text{K}_2\text{CO}_3$
11	2,20*			nerozp.	$\text{CaCl}_2, \text{Na/Pb}, \text{S4}$
12	2,18*				
13	4,26		210	7,5	$\text{CaCl}_2, \text{Na}(\text{Pb}), \text{LiAlH}_4, \text{S4}$
14	8,93		230	1,6	$\text{CaCl}_2, \text{Na/Pb}, \text{S4}$
15	36,7	21	270	$\infty$	destil., S4
16	46,7	33,3	265	$\infty$	destil.
17	2,23	21,4	211	$\infty$	$\text{CaCl}_2, \text{Na}, \text{S4}$
18	24,30	19,1	205	$\infty$	$\text{CaO}, \text{Mg}, \text{MgO}, \text{S3}$
19	37,7		(210)	$\infty$	destil., $\text{Na}_2\text{SO}_4$
20	109,5	16,8		$\infty$	$\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{CaO}$
21	42,98			$\infty$	destil.
22	1,89		195	v.m.	$\text{Na}(\text{Pb}), \text{LiAlH}_4, \text{S4}$
23	5,69*			0,05	$\text{CaCl}_2, \text{destil.}, \text{P}_2\text{O}_5$
24	4,81*		245	0,8	$\text{CaCl}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{Na/Pb}, \text{S4}$
25	6,2	14,5	251	$\infty$	vymrazení, $\text{P}_2\text{O}_5, \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
26	32,6	16,9	202	$\infty$	$\text{CaCl}_2, \text{Mg}, \text{CaO}, \text{S3}$
27	12,9			nerozp.	$\text{CaCl}_2, \text{K}_2\text{CO}_3$
28	35,74*			0,2	$\text{CaCl}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{destil.}$

Tabulka 24 - pokračování

Organická rozpouštědla

	Rozpouštědlo	$M_r$	t.t., °C	t.v., °C	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	$n_D^{25}$
29	Octan n-butylnatý	116,16	-77,9	126,5	0,883*	1,394*
30	Octan ethylnatý	88,11	-83,6	77,1	0,900*	1,372*
31	n-Pentan	72,15	-129,7	36,1	0,621	1,355
32	1-Propanol	60,10	-126,2	97,2	0,799	1,384
33	2-Propanol	60,10	-88,5	82,3	0,781	1,375
34	Pyridin	79,10	-42	115,5	0,978	1,507
35	Sirouhlík	76,14	-111,5	46,3	1,263	1,626
36	Tetrahydrofuran	72,11	-65	67	0,889	1,405
37	Tetrachlormethan	153,82	-23	76,5	1,584	1,457
38	Tetralin	132,21	-31	207	0,973	1,546
39	Toluen	92,14	-95	110,6	0,862	1,494
40	Trichlorethylen	131,39	-86,5	87,2	1,462	1,478
41	o-Xylen	106,17	-25,2	144,4	0,876	1,503
42	m-Xylen	106,17	-47,9	139,1	0,860	1,495
43	p-Xylen	106,17	13,3	138,4	0,857	1,493

Hustota  $\rho$ , index lomu  $n_D^{25}$  a relativní permitivita  $\epsilon_r$  jsou uvedeny pro 25 °C, v případech označených hvězdičkou pro 20 °C; rozpustnost ve vodě je uvedena pro 20 °C, není-li v horním indexu uvedena teplota odchylná; v.m. - rozpustnost velmi malá; nerozp. - nerozpustné.

	$\epsilon_r$	$pK_{SH}$	$\lambda$ , nm	Rozpuštnost v H <sub>2</sub> O g/100 g	Vysoušedlo
29	5,01*			1,0	MgSO <sub>4</sub>
30	6,02		254	8,6	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , CaO
31	1,84*		(190)	nerozp.	Na, Na/Pb
32	19,7	19,1	203	$\infty$	CaO, Mg
33	18,3	20,8	(210)	$\infty$	CaO, Mg
34	13,24*		305	$\infty$	KOH, BaO, S4
35	2,6		380	0,18 <sup>16</sup>	CaCl <sub>2</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
36	7,39		235		KOH, Na, S4
37	2,24*		266	0,08 <sup>30</sup>	destil., CaCl <sub>2</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , Na/Pb, S4
38	2,77*			nerozp.	CaCl <sub>2</sub> , Na
39	2,38		285	0,05 <sup>16</sup>	destil., Na, CaCl <sub>2</sub> , S4
40	3,4			0,1	destil., Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
41	2,57*		(290)	nerozp.	destil., Na, CaCl <sub>2</sub> , S4
42	2,37*				
43	2,27*				

$pK_{SH}$  značí záporný logaritmus autoprotolytické konstanty rovnováhy  $2 SH = SH_2^+ + S^-$  pro 25 °C;  $\lambda$  je vlnová délka, pro kterou činí propustnost 1 cm vrstvy 10% (v závorce jsou uvedeny hodnoty, pro které nebyla propustnost citována); S3, S4 - molekulární síto s průměrem pórů 0,3, popř. 0,4 nm.



Tabulka 25

Hustoty vodných roztoků methanolu při 20 °C

% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>
1	1,25	0,9965	30	35,95	0,9515
2	2,50	0,9948	31	37,09	0,9499
3	3,75	0,9931	32	38,22	0,9483
4	4,99	0,9914	33	39,35	0,9466
5	6,22	0,9896	34	40,48	0,9450
6	7,45	0,9880	35	41,59	0,9433
7	8,68	0,9863	36	42,71	0,9416
8	9,91	0,9847	37	43,82	0,9398
9	11,13	0,9831	38	44,92	0,9381
10	12,35	0,9815	39	46,02	0,9363
11	13,56	0,9799	40	47,11	0,9345
12	14,77	0,9784	41	48,20	0,9327
13	15,98	0,9768	42	49,28	0,9309
14	17,18	0,9754	43	50,35	0,9290
15	18,38	0,9740	44	51,42	0,9272
16	19,58	0,9725	45	52,49	0,9252
17	20,77	0,9710	46	53,54	0,9234
18	21,96	0,9696	47	54,60	0,9214
19	23,15	0,9681	48	55,64	0,9196
20	24,33	0,9666	49	56,68	0,9176
21	25,51	0,9651	50	57,71	0,9156
22	26,69	0,9636	51	58,74	0,9135
23	27,86	0,9622	52	59,76	0,9114
24	29,03	0,9607	53	60,77	0,9094
25	30,19	0,9592	54	61,78	0,9073
26	31,35	0,9576	55	62,78	0,9052
27	32,51	0,9562	56	63,78	0,9032
28	33,66	0,9546	57	64,77	0,9010
29	34,81	0,9531	58	65,75	0,8988

Tabulka 25 - pokračování

Hustoty vodných roztoků methanolu při 20 °C

% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>
59	66,73	0,8968
60	67,69	0,8946
61	68,65	0,8924
62	69,61	0,8902
63	70,55	0,8879
64	71,49	0,8856
65	72,42	0,8834
66	73,34	0,8811
67	74,26	0,8787
68	75,17	0,8763
69	76,08	0,8738
70	76,98	0,8715
71	77,86	0,8690
72	78,75	0,8665
73	79,62	0,8641
74	80,48	0,8616
75	81,34	0,8592
76	82,18	0,8567
77	83,02	0,8542
78	83,86	0,8518
79	84,68	0,8494

% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>
80	85,50	0,8469
81	86,31	0,8446
82	87,11	0,8420
83	87,90	0,8394
84	88,68	0,8366
85	89,45	0,8340
86	90,21	0,8314
87	90,97	0,8286
88	91,72	0,8258
89	92,46	0,8230
90	93,19	0,8202
91	93,92	0,8174
92	94,63	0,8146
93	95,33	0,8118
94	96,02	0,8090
95	96,70	0,8062
96	97,37	0,8034
97	98,04	0,8005
98	98,70	0,7976
99	99,35	0,7948
100	100,00	0,7917

Tabulka 26

Hustoty vodných roztoků ethanolu při 20 °C

% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>	% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>
1	1,26	0,9964	30	36,3	0,9538
2	2,52	0,9945	31	37,4	0,9521
3	3,77	0,9928	32	38,5	0,9504
4	5,02	0,9910	33	39,7	0,9486
5	6,25	0,9894	34	40,9	0,9468
6	7,51	0,9878	35	41,9	0,9449
7	8,75	0,9863	36	43,0	0,9431
8	9,98	0,9848	37	44,1	0,9411
9	11,2	0,9833	38	45,2	0,9392
10	12,4	0,9819	39	46,3	0,9317
11	13,7	0,9805	40	47,4	0,9352
12	14,9	0,9791	41	48,5	0,9331
13	16,1	0,9778	42	49,5	0,9311
14	17,3	0,9764	43	50,6	0,9290
15	18,5	0,9751	44	51,7	0,9269
16	19,7	0,9739	45	52,7	0,9247
17	20,9	0,9726	46	53,8	0,9226
18	22,1	0,9713	47	54,8	0,9204
19	23,3	0,9700	48	55,8	0,9182
20	24,5	0,9686	49	56,9	0,9160
21	25,7	0,9673	50	57,9	0,9138
22	26,9	0,9659	51	58,9	0,9116
23	28,1	0,9645	52	59,9	0,9094
24	29,3	0,9631	53	60,9	0,9071
25	30,5	0,9617	54	61,9	0,9048
26	31,6	0,9602	55	62,9	0,9026
27	32,8	0,9587	56	63,9	0,9003
28	34,0	0,9571	57	64,8	0,8980
29	35,1	0,9555	58	65,8	0,8957

Tabulka 26 - pokračování

Hustoty vodných roztoků ethanolu při 20 °C

% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>
59	66,8	0,8934
60	67,7	0,8911
61	68,7	0,8888
62	69,6	0,8865
63	70,6	0,8842
64	71,5	0,8818
65	72,4	0,8795
66	73,3	0,8771
67	74,3	0,8748
68	75,2	0,8724
69	76,1	0,8700
70	77,0	0,8677
71	77,8	0,8653
72	78,7	0,8629
73	79,6	0,8605
74	80,4	0,8581
75	81,3	0,8556
76	82,1	0,8532
77	83,0	0,8508
78	83,8	0,8484
79	84,7	0,8459

% (m/m)	% (v/v)	$\rho$ , g cm <sup>-3</sup>
80	85,5	0,8434
81	86,3	0,8410
82	87,1	0,8385
83	87,9	0,8360
84	88,7	0,8335
85	89,5	0,8310
86	90,3	0,8284
87	91,0	0,8258
88	91,8	0,8232
89	92,5	0,8206
90	93,3	0,8180
91	94,0	0,8153
92	94,7	0,8126
93	95,4	0,8098
94	96,1	0,8070
95	96,8	0,8042
96	97,5	0,8014
97	98,1	0,7985
98	98,8	0,7955
99	99,4	0,7924
100	100,0	0,7893

Tabulka 27

Sušidla

Použití, zbytkový obsah vody, podmínky regenerace.  
(Zbytek - zbytkový obsah vodní páry ve vzduchu při 25 °C.)

Chemicky působící regenerovatelná sušidla			
Látka	Použitelnost	Zbytek mg l <sup>-1</sup>	Regenerace °C
CaCl <sub>2</sub>	nasycené, olefinické a aromatické uhlovodíky, alkylhalogenidy, ether, mnohé estery	0,14 až 0,25	250
CaO	amoniak, aminy, alkoholy, oxid dusný	0,2	1000
CaSO <sub>4</sub>	universální	0,07	190 - 230
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	bázická rozpouštědla (amoniak, aminy), nitrily, chlorované uhlovodíky, aceton		158
CuSO <sub>4</sub>	nízké mastné kyseliny, alkoholy, estery	1,4	
MgO	bázická rozpouštědla, uhlovodíky, alkoholy	0,008	800
Mg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	inertní plyny, vzduch, amoniak (Pozor, u organických látek nebezpečí výbuchu!)	0,0005	240 při 130 Pa
MgSO <sub>4</sub>	téměř universální	1,0	200, poté červený žár
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	alkyl a arylhalogenidy, mastné kyseliny, estery, aldehydy, ketony	12	150

## Tabulka 27 - pokračování

## Sušidla

Použití, zbytkový obsah vody.

(Zbytek - zbytkový obsah vodní páry ve vzduchu při 25 °C.)

Neregenerovatelná chemická sušidla		
Látka	Použitelnost	Zbytek mg l <sup>-1</sup>
Al	alkoholy	
Ca	alkoholy	
CaH <sub>2</sub>	sušení plynů, ketony, estery	10 <sup>-23</sup>
KOH	bázické kapaliny (aminy)	0,002
LiAlH <sub>4</sub>	uhlovodíky, ether	
Mg	alkoholy	
Na	ether, nasycené alifatické a aromatické uhlovodíky, terciární aminy	
Na/Pb	ether, nasycené alifatické a aromatické uhlovodíky, alkyl- a arylhalogenidy, aminy	
Na/K	ether, nasycené alifatické a aromatické uhlovodíky	
P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	sušení plynů neutrálních a kyselých, nasycené alifatické a aromatické uhlovodíky, acetylen, anhydridy, nitrily, alkyl- a arylhalogenidy, sirouhlík	0,00002
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	inertní, neutrální a kyselé plyny, náplň exsikátoru	0,005

## Tabulka 27 - pokračování

### Sušidla

Použití, zbytkový obsah vody, podmínky regenerace.  
(Zbytek - zbytkový obsah vodní páry ve vzduchu při 25 °C.)

Fyzikálně působící sušidla			
Látka	Použitelnost	Zbytek mg l <sup>-1</sup>	Regenerace °C
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	uhlovodíky, ether atd.	0,003	75
(SiO <sub>2</sub> ) <sub>x</sub> silikagel	sušení plynů, organické kapaliny	0,02	100 - 150
molekulární síto	podle velikosti pórů (viz tabulku 28)	0,001	300 - 350

## Tabulka 28

### Sorpční vlastnosti molekulárních sít

Průměr pórů nm	Sorbovaná látka
0,3	He, Ne, Ar, H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO, NH <sub>3</sub>
0,4	Kr, Xe, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, CS <sub>2</sub> , acetaldehyd, acetonitril, acetylen, ethan, ethanol, ethylen, ethylenoxid, kyselina mravenčí, n-butanol, butyraldehyd, methylmercaptan, methanol, methylamin, methylbromid, methylchlorid, n-propanol
0,5	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> , diethylether, ethylbromid, ethylchlorid, ethylenbromid, cyklopropan, dimethylamin, dimethylformamid, ethylacetát, freon 12, methylfluorid, methyljodid, n-alkany C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> až C <sub>18</sub> H <sub>38</sub> , propylen
0,8	B <sub>10</sub> H <sub>14</sub> , SF <sub>6</sub> , aceton, benzen, chloroform, cyklohexan, freon 112, furan, rozvětvené alkany C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> až C <sub>14</sub> H <sub>30</sub> , pyridin, toluen, trimethylamin

Tabulka 29

Časová závislost pohlcování vody některými sušidly v exsikátoru při vakuu vodní vývěvy (cca 1,6 kPa)

Doba h	g vody pohlcené ve 100 g sušidla		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> konc.	CaCl <sub>2</sub>
1	3	2,6	1,9
2	5,6	4,6	3,9
3	8,0	6,6	6,0
4	10,1	8,7	8,0
5	12,2	10,6	9,7
6	14,0	12,4	11,5
7	16,0	14,4	13,5

Tabulka 30

Rovnovážná tenze vodních par (v kPa) nad sušidly s různým obsahem pohlcené vody

Sušidlo	g H <sub>2</sub> O/100 g sušidla při 25 °C				
	1	5	10	15	20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	0,16	1,0	1,9	-
(SiO <sub>2</sub> ) <sub>x</sub> silikagel	0,02	0,11	0,75	0,92	1,1
molekulární síto *	0,001	0,003	0,009	0,03	0,07
Mg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,002	0,002	0,002	0,003	0,01

\* Hodnoty pro molekulární síto Linde Molecular Sieve - 4A (Union Carbide Corp., USA).



**Tabulka 31**
**Chladicí dvousložkové směsi**

Složení, g	Pokles ve °C	
	z teploty	na teplotu
100 vody + 30 NH <sub>4</sub> Cl	+10	-6
100 vody + 25 KCl	+10	-12
100 vody + 250 CaCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	+10	-13
100 vody + 250 KSCN	+10	-25
100 ledu + 25 NH <sub>4</sub> Cl	0	-15
300 ledu + 100 NaCl	0	-21
300 ledu + 200 MgCl <sub>2</sub> ·6 H <sub>2</sub> O	0	-27
Methanol + pevný CO <sub>2</sub>	+15	-71
Diethylether + pevný CO <sub>2</sub>	+15	-75
Aceton + pevný CO <sub>2</sub>	+15	-78

**Tabulka 32**
**Potenciál referentních elektrod proti standardní vodíkové elektrodě**

Elektroda	Koncentrace vodného roztoku elektrolytu	E, V		
		25 °C	20 °C	15 °C
Hg/Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	KCl, nas. roztok	0,2444	0,2477	0,2509
	KCl, 1 mol l <sup>-1</sup>	0,2830		
	KCl, 0,1 mol l <sup>-1</sup>	0,3356		
Hg/Hg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , nas. roztok	0,650		
Ag/AgCl	AgCl + KCl, α = 1	0,222		
	AgCl + KCl, 1 mol l <sup>-1</sup>	0,2363	0,2391	0,2105
	AgCl + KCl, 3 mol l <sup>-1</sup>	0,2070	0,2105	0,2104

Tabulka 33

Standardní a formální (<sup>f</sup>) elektroodové potenciály při 25 °C ve vodných roztocích

Soustava	$E^{\circ}$ , V
$\text{Ag}^+ + e = \text{Ag}$	+0,799
$\text{AgBr} + e = \text{Ag} + \text{Br}^-$	+0,071
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + e = \text{Ag} + 2 \text{CN}^-$	-0,31
$\text{AgCl} + e = \text{Ag} + \text{Cl}^-$	+0,222
$\text{AgI} + e = \text{Ag} + \text{I}^-$	-0,152
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + e = \text{Ag} + 2 \text{NH}_3$	+0,373
$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + e = \text{Ag} + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	+0,01
$\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2e = 2 \text{Ag} + 2 \text{OH}^-$	+0,345
$\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}$	-1,662
$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3e = \text{Al} + 4 \text{OH}^-$	-2,33
$\text{HAsO}_2 + 3\text{H}^+ + 3e = \text{As} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,248
$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2 \text{H}^+ + 2e = \text{HAsO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,580
	+0,560 <sup>f</sup> (1 mol l <sup>-1</sup> HCl)
$\text{Au}^{3+} + 3e = \text{Au}$	+1,498
$\text{Au}^{3+} + 2e = \text{Au}^+$	+1,402
$\text{Ba}^{2+} + 2e = \text{Ba}$	-2,906
$\text{Be}^{2+} + 2e = \text{Be}$	-1,847
$\text{BeO} + \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{Be} + 2 \text{OH}^-$	-2,613
$\text{BiO}^+ + 2 \text{H}^+ + 3e = \text{Bi} + \text{H}_2\text{O}$	+0,320
$\text{Bi}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} + 6e = 2 \text{Bi} + 6 \text{OH}^-$	-0,46
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2e = 2 \text{Br}^-$	+1,065
$\text{Br}_2(\text{aq}) + 2e = 2 \text{Br}^-$	+1,087
$\text{Br}_3^- + 2e = 3 \text{Br}^-$	+1,050
$2 \text{BrO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{Br}_2 + 4 \text{OH}^-$	+0,457
$\text{BrO}_3^- + 3 \text{H}_2\text{O} + 6e = \text{Br}^- + 6 \text{OH}^-$	+0,61
$\text{Ca}^{2+} + 2e = \text{Ca}$	-2,866
$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2e = \text{Ca} + 2 \text{OH}^-$	-3,02
$\text{Cd}^{2+} + 2e = \text{Cd}$	-0,403
$[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} + 2e = \text{Cd} + 4 \text{CN}^-$	-1,03

Tabulka 33 - pokračování

Standardní a formální (<sup>f</sup>) elektroodové potenciály při 25 °C ve vodných roztocích

Soustava	E°, V
$\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{e} = \text{Cd} + 2 \text{OH}^-$	-0,809
$\text{Ce}^{4+} + \text{e} = \text{Ce}^{3+}$	+1,750
	+1,28 <sup>f</sup> (1 mol l <sup>-1</sup> HCl)
	+1,440 <sup>f</sup> (1 mol l <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
	+1,610 <sup>f</sup> (1 mol l <sup>-1</sup> HNO <sub>3</sub> )
$\text{Cl}_2 + 2\text{e} = 2 \text{Cl}^-$	+1,359
$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{Cl}^- + 2 \text{OH}^-$	+0,85
$2 \text{ClO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{Cl}_2 + 4 \text{OH}^-$	+0,42
$\text{ClO}_3^- + 6 \text{H}^+ + 6\text{e} = \text{Cl}^- + 3 \text{H}_2\text{O}$	+1,45
$\text{ClO}_4^- + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+1,19
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e} = \text{Co}$	-0,277
$\text{Co}^{3+} + \text{e} = \text{Co}^{2+}$	+1,808
$[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{e} = [\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$	-0,83
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + \text{e} = [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	+0,1
$\text{Co}(\text{OH})_2 + 2\text{e} = \text{Co} + 2 \text{OH}^-$	-0,73
$\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{e} = \text{Co}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$	+0,17
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e} = \text{Cr}$	-0,744
$\text{Cr}^{3+} + \text{e} = \text{Cr}^{2+}$	-0,408
$\text{CrO}_4^{2-} + 4 \text{H}_2\text{O} + 3\text{e} = \text{Cr}(\text{OH})_3 + 5 \text{OH}^-$	-0,13
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6\text{e} = 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$	+1,330
	1,000 <sup>f</sup> (1 mol l <sup>-1</sup> HCl)
$[\text{Cr}(\text{OH})_4]^- + 3\text{e} = \text{Cr} + 4 \text{OH}^-$	-1,27
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$	+0,337
$\text{Cu}^{2+} + \text{e} = \text{Cu}^+$	+0,153
$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{e} = \text{Cu} + 2 \text{OH}^-$	-0,22
$2 \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{e} = \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{OH}^-$	-0,080
$\text{F}_2 + 2\text{e} = 2 \text{F}^-$	+2,87
$\text{F}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 4\text{e} = 2 \text{F}^- + 2 \text{OH}^-$	+1,32
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} = \text{Fe}$	-0,440

Tabulka 33 - pokračování

Standardní a formální ( $E^{\circ}$ ) elektrodové potenciály při 25 °C ve vodných roztocích

Soustava	$E^{\circ}$ , V
$\text{Fe}^{3+} + e = \text{Fe}^{2+}$	+0,771
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + e = [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	+0,360
$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2e = \text{Fe} + 2 \text{OH}^-$	-0,877
$\text{Fe}(\text{OH})_3 + e = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$	-0,559
$2 \text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$	0,000
$\text{H}_2 + 2e = 2 \text{H}^-$	-2,25
$2 \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	-0,828
$\text{Hg}^{2+} + 2e = \text{Hg}$	+0,854
$2 \text{Hg}^{2+} + 2e = \text{Hg}_2^{2+}$	+0,907
$\text{Hg}_2\text{Br}_2 + 2e = 2 \text{Hg} + 2 \text{Br}^-$	+0,139
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2e = 2 \text{Hg} + 2 \text{Cl}^-$	+0,267
$\text{HgO} + \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{Hg} + 2 \text{OH}^-$	+0,098
$\text{I}_2(\text{s}) + 2e = 2 \text{I}^-$	+0,534
$\text{I}_2(\text{aq}) + 2e = 2 \text{I}^-$	+0,620
$\text{I}_3^- + 2e = 3 \text{I}^-$	+0,535
$2 \text{IO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{I}_2 + 4 \text{OH}^-$	+0,434
$2 \text{IO}_3^- + 6 \text{H}_2\text{O} + 10e = \text{I}_2 + 12 \text{OH}^-$	+0,21
$\text{H}_5\text{IO}_6 + \text{H}^+ + 2e = \text{IO}_3^- + 3 \text{H}_2\text{O}$	+1,6
$\text{K}^+ + e = \text{K}$	-2,925
$\text{Li}^+ + e = \text{Li}$	-3,045
$\text{Mg}^{2+} + 2e = \text{Mg}$	-2,363
$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2e = \text{Mg} + 2 \text{OH}^-$	-2,690
$\text{Mn}^{2+} + 2e = \text{Mn}$	-1,180
$\text{Mn}^{3+} + e = \text{Mn}^{2+}$	+1,510
$\text{MnO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2e = \text{Mn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5e = \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 3e = \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$	+0,588
$\text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{Mn}(\text{OH})_2 + 2 \text{OH}^-$	-0,05
$\text{Mn}(\text{OH})_2 + 2e = \text{Mn} + 2 \text{OH}^-$	-1,55

**Tabulka 33 - pokračování**
**Standardní a formální (') elektrodové potenciály při 25 °C ve vodných roztocích**

Soustava	$E^{\circ}$ , V
$\text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 6\text{e} = 2 \text{NH}_3 + 6 \text{OH}^-$	-0,74
$2 \text{HNO}_2 + 6 \text{H}^+ + 6\text{e} = \text{N}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,45
$2 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}_2\text{O} + 6\text{e} = \text{N}_2 + 8 \text{OH}^-$	+0,41
$\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3\text{e} = \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{NO}_2^- + 2 \text{OH}^-$	+0,01
$\text{Na}^+ + \text{e} = \text{Na}$	-2,714
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e} = \text{Ni}$	-0,250
$\text{Ni}(\text{OH})_2 + 2\text{e} = \text{Ni} + 2 \text{OH}^-$	-0,72
$\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2\text{O}_2$	+0,682
$\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4\text{e} = 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,229
$\text{O}_3 + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+2,07
$\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{HO}_2^- + \text{OH}^-$	-0,076
$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e} = 4 \text{OH}^-$	+0,401
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,776
$\text{H}_3\text{PO}_3 + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_3\text{PO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	-0,499
$\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	-0,276
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e} = \text{Pb}$	-0,126
$\text{Pb}^{4+} + 2\text{e} = \text{Pb}^{2+}$	+1,80
$\text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{Pb}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,455
$[\text{Pb}(\text{OH})_3]^- + 2\text{e} = \text{Pb} + 3 \text{OH}^-$	-0,540
$\text{Pd}^{2+} + 2\text{e} = \text{Pd}$	+0,987
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e} = \text{Pt}$	+1,2
$\text{S} + 2\text{e} = \text{S}^{2-}$	-0,447
$\text{S} + 2 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2\text{S}$	+0,142
$\text{H}_2\text{SO}_3 + 4 \text{H}^+ + 4\text{e} = \text{S} + 3 \text{H}_2\text{O}$	+0,450
$2 \text{SO}_3^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O} + 4\text{e} = \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 6 \text{OH}^-$	-0,571
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e} = 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	+0,05
$\text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	+0,172
$2 \text{SO}_4^{2-} + 10 \text{H}^+ + 8\text{e} = \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 5 \text{H}_2\text{O}$	+0,29

Tabulka 33 - pokračování

Standardní a formální ( $\prime$ ) elektrodové potenciály při 25 °C ve vodných roztocích

Soustava	$E^\circ$ , V
$S_2O_8^{2-} + 2e = 2 SO_4^{2-}$	+2,01
$SbO^+ + 2 H^+ + 3e = Sb + H_2O$	+0,213
$[Sb(OH)_4]^- + 3e = Sb + 4 OH^-$	-0,66
$Sn^{2+} + 2e = Sn$	-0,136
$Sn^{4+} + 2e = Sn^{2+}$	+0,154
$[SnCl_6]^{2-} + 2e = Sn^{2+} + 6 Cl^-$	+0,15
$[Sn(OH)_3]^- + 2e = Sn + 3 OH^-$	-0,909
$[Sn(OH)_6]^{2-} + 2e = [Sn(OH)_3]^- + 3 OH^-$	-0,93
$Tl^+ + e = Tl$	-0,335
$Tl^{3+} + 2e = Tl^+$	+1,25
$V^{3+} + e = V^{2+}$	-0,256
$Zn^{2+} + 2e = Zn$	-0,763
$[Zn(OH)_4]^{2-} + 2e = Zn + 4 OH^-$	-1,215
<b>Organické sloučeniny</b>	
$2 CO_2 + 2 H^+ + 2e = H_2C_2O_4$ (aq) (kyselina šťavelová)	-0,49
$C_6H_4O_2$ (chinon) + $2 H^+ + 2e = C_6H_6O_2$ (hydrochinon)	+0,699
$HCHO$ (aq) + $2 H^+ + 2e = CH_3OH$	+0,24

## Tabulka 34

### Kalibrace spektrofotometru

#### Viditelná a ultrafialová oblast spektra

#### Kalibrace stupnice vlnových délek (údaje v nm)

linie rtuťové výbojky: 185,0; 253,6; 312,6 + 313,2; 365,0; 407,7; 435,8; 546,1

linie vodíkové výbojky: 486,1; 656,3

linie deuteriové výbojky: 486,0; 656,1

maxima absorpčních pásů benzenových par: 236,3; 241,6; 247,1; 252,9; 258,9

maxima úzkých absorpčních pásů některých roztoků solí vzácných zemin:

$\text{SmCl}_3 / \text{HCl}$  401,5

$\text{NdCl}_3 / \text{HCl}$  521,7

poloha isobestických bodů indikátorů (v závorce použité rozmezí pH):

methyloranž (2,6 - 5,0) 469

bromkresolová zeleň (3,4 - 5,2) 509

neutrální červen (5,6 - 8,4) 480

thymolová modř (1,2 - 3,4) 485

(7,4 - 10,2) 500

fenolová červen (6,2 - 9,2) 481

bromfenolová modř (3,0 - 4,6) 496,2

Tabulka 34 - pokračování  
Kalibrace spektrofotometru

Kalibrace absorbanční stupnice

Absorpční koeficient $a_\lambda$ ( $l\ g^{-1}\ cm^{-1}$ ) roztoků $K_2Cr_2O_7$ (0,050 g/l) <sup>a</sup> ve zředěné kyselině chloristé nebo sírové při 25 °C					
Prostředí	pH	$\lambda$ , nm			
		350	313	257	235
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,90	10,710	4,837	14,444	12,437
	1,98	10,712	4,839	14,440	12,418
	2,20	10,722	4,839	14,429	12,402
	3,00	10,733	4,844	14,427	13,381
HClO <sub>4</sub>	1,99	10,727	4,848	14,448	12,396
	3,08	10,740	4,845 <sup>b</sup>	14,434	12,383

<sup>a</sup> Hodnoty se vztahují k nejčistšímu oxidimetrickému standardu sušenému 2 h při 110 °C, destilovaná voda byla kontrolována na obsah redukujících nečistot titrací zředěným roztokem manganistanu draselného. Poslední číslice je nejistá.

<sup>b</sup> Procentická změna absorbance s růstem teploty o 1 °C činila -0,02 %/°C, pro ostatní vlnové délky -0,05 %/°C.

Zdánlivé molární absorpční koeficienty $\varepsilon_\lambda$ ( $l\ mol^{-1}\ cm^{-1}$ ) kyselých roztoků (pH = 1) kobaltnatých a nikelnatých solí <sup>c</sup> při 25 °C <sup>d</sup>			
	g/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
Co $\lambda = 512\ nm$	2,4	4,881	4,803
	12,0	4,869	4,791
Ni $\lambda = 394\ nm$	2,3	5,167	5,090
	11,5	5,154	5,077

<sup>c</sup> Hodnoty se vztahují k nejčistším kovům rozpuštěným ve směsi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - HNO<sub>3</sub> nebo HClO<sub>4</sub> - HNO<sub>3</sub>, kyselina dusičná byla odstraněna opakovaným odkouřením do bílých dýmů tak, aby acidita roztoku po zředění činila pH = 1,0. Poslední číslice je nejistá.

<sup>d</sup> Procentická změna absorbance se změnou teploty o 1 °C činila +0,18 %/°C pro Co a +0,14 %/°C pro Ni.



## Tabulka 34 - pokračování

### Kalibrace spektrofotometru

#### Infračervená oblast spektra

#### Kalibrace stupnice vlnočtů (údaje v $\text{cm}^{-1}$ )

Maxima absorpčních pásů polystyrenové fólie (pokud není uvedeno jinak, je přesnost udaných vlnočtů  $\pm 0,3 \text{ cm}^{-1}$ ):

3027,1	1801,6	1069,1
2924,0 $\pm 2,0$	1601,4	1028,0
2850,7	1583,1	906,7
1944,0 $\pm 1,0$	1181,4	698,9 $\pm 0,5$
1871,0	1154,3	

#### Kalibrace stupnice propustnosti

Rotující sektor: pro úhel otevření  $\alpha$  (ve stupních) procentická propustnost odpovídá hodnotě  
 $\tau = (\alpha / 180) \cdot 100$

Tabulka 35

Molární absorpční koeficienty <sup>a</sup>

Ion	Činidlo	Prostředí	$\lambda$ nm	$\epsilon_{\lambda} \cdot 10^{-3}$ l mol <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup>	Rozsah mg prvku/l
Al <sup>3+</sup>	aluminon	aq. (< 7)	515	24	do 0,5
	morin	EtOH	430	18	do 1,6
	oxin	CHCl <sub>3</sub>	387	6,4	do 6,5
Co <sup>2+</sup>	dithizon	CCl <sub>4</sub>	390	6,6	do 3,2
			227	36,0	
Fe <sup>2+</sup>	2-nitroso-1-naftol	aq. (NH <sub>3</sub> )	550	7,5	0,005 - 1,0
	2,2'-bipyridyl	aq. (< 7)	522	8,65	0,5 - 7,5
	1,10-fenantrolin	aq. (2 - 9)	508	11,1	0,1 - 6,0
Fe <sup>3+</sup>	EDTA + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	aq. (10 - 11)	520	0,5	
	kyselina sulfosalicylová	aq. (8)	420	5,5	0,1 - 4,0
Mn <sup>2+</sup>	KIO <sub>4</sub>	aq. (< 1)	525	2,0	0 - 20
	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	aq. (< 7)	500	0,15	20 - 700
Mo <sup>V</sup>	SCN <sup>-</sup>	i-AmOH	470	15,3	0,1 - 100
Mo <sup>VI</sup>	oxin	CHCl <sub>3</sub>	369	8,2	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Griessovo činidlo	aq. (< 7)	520	40	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	kys. fenol-2,4-disulfonová	aq. (NH <sub>3</sub> )	410	9,4	do 12 (pro N)
Ni <sup>2+</sup>	CN <sup>-</sup>	aq. (> 7)	268	10,0	0,2 - 25
	diacetyldioxim	CHCl <sub>3</sub>	350	3,5	3,3 - 13
	dithizon	CHCl <sub>3</sub>	480	27	
			550	23	0,3 - 1,3
			665	20	
Pb <sup>2+</sup>	dithizon	CHCl <sub>3</sub>	275	37,2	do 16
			518	63,6	
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	molybdenan	aq. (< 7)	300	21,0	
			352	7,1	
	molybdenan + Sn <sup>2+</sup>	aq. (< 7)	660	9,5	
			730	13,5	
			750	18,5	

**Tabulka 35 - pokračování**

**Molární absorpční koeficienty <sup>a</sup>**




Ion	Činidlo	Prostředí	$\lambda$ nm	$\epsilon_{\lambda} \cdot 10^{-3}$ l mol <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup>	Rozsah mg prvku/l
Ti <sup>IV</sup>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	aq. (< 7)	410	0,7	do 75
	kyselina chromotropová	aq. (3 - 5)	470	11,5	0,05 - 4
	kyselina sulfosalicylová	aq. (3 - 5)	390	6,1	0,1 - 10
V <sup>V</sup>	DDK	CCl <sub>4</sub>	400	3,8	0,4 - 2
	oxin	CHCl <sub>3</sub>	550	3,3	do 5,0
W <sup>VI</sup>	SCN <sup>-</sup> + Sn <sup>2+</sup>	acetón	398	17,6	1 - 15
Zn <sup>2+</sup>	dithizon	CCl <sub>4</sub>	280	31,2	do 0,7
			538	92	

<sup>a</sup> Molární absorpční koeficient se vztahuje vždy na mol určovaného iontu v litru roztoku, nikoliv na mol barevného komplexu. Jedná se o orientační hodnotu určenou k posouzení vhodnosti metody z hlediska citlivosti.

**Použité zkratky:** aq. - vodné prostředí kyselé (< 7), zásadité (> 7), příp. rozsah pH;  
DDK - diethyldithiokarbamidán sodný; EtOH - ethylalkohol; i-AmOH - isoamylalkohol;  
Griessovo činidlo - roztok kyseliny sulfanilové a  $\alpha$ -naftylaminu; oxin - 8-chinolinol.

Tabulka 36

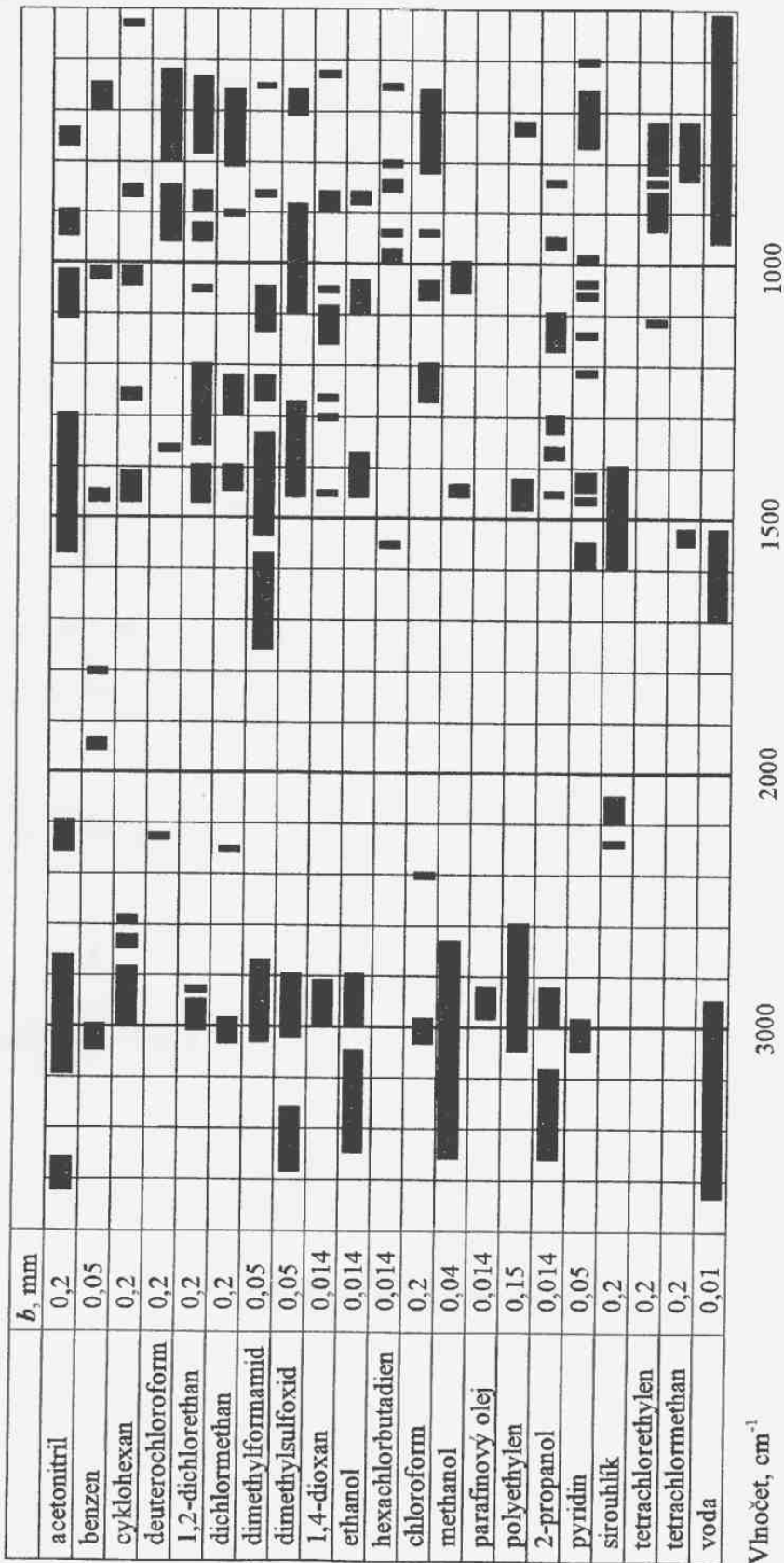
Poloha maxima a logaritmus molárního absorpčního koeficientu absorpčních pásů různých organických sloučenin ve viditelné a ultrafialové oblasti spektra<sup>a</sup>

$A_2C=CA_2$	■ 3-4					R-Br	■ 2,5				
	■ 3,6					R-COOH	■ 1,7				
R-Cl	■ 2,4					R-COOR	■ 1,7				
$A-C\equiv C-A$	■ 3,7-4					R-CONR <sub>2</sub>	■ 1,8				
R-OH	■ 2,5					$A_2C=CA-CR=O$	■ 4	■ 1-2			
R-O-R	■ 3,5					$A_2C=CA-CA=CA_2$	■ 3,9-4,4				
R-CO-R	■ 3-4	■ 1-2				$-(C=C)_n-CHO$	■ 4,2-4,8				
R-CHO	■ 2	■ 0,9-1,4				$-(C=C)_b-$	■ 4,3-5,2				
R-NH <sub>2</sub>	■ 3,5					R-COCl	■ 1,7				
R-SH	■ 3,2	■ 2,2					■ 4-5				
R-S-R	■ 3-3,6	■ 2-3 sh				R-I	■ 2,6				
R-S-S-R	■ 3-4	■ 2,6				R-NO	■ 2				1,3 ■
							2,4-4,1	■			
$\lambda$ , nm	200	400	600				200	400	600		

<sup>a</sup> a = 1 až 7; b = 1 až 14; c = 0 až 4; A - alkyl nebo H; R - alkyl.

Tabulka 37

Propustnost vrstvy některých rozpouštědel a materiálů, používaných v infračervené spektrometrii<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Černě jsou vyznačeny oblasti, ve kterých je pro tloušťku *b* optická propustnost nižší než 30 %.

Tabulka 38A

Oblasti vybraných charakteristických absorpčních pásů některých molekul a funkčních skupin  
Přehled<sup>o</sup>

	4000	3000	2000	1500	1000	
voda v rozpouštědle						
alkoholy: Ar-OH R <sub>3</sub> C-OH R <sub>2</sub> CH-OH R-OH	v, sh v, sh v, sh v, sh	volná intern. intramol. 				
voda krystalová	br			v		
-COOH, monomer						
aminy, Ar-NH <sub>2</sub> R-NH <sub>2</sub>						br
ketony, >C=O						
amidy, -CO-NH <sub>2</sub>						br
aminy: Ar-NH-Ar Ar-NH-R R-NH-R'						br
amidy, -CO-NH; <i>trans</i> <i>cis</i>						br

Vlnočet, cm<sup>-1</sup>



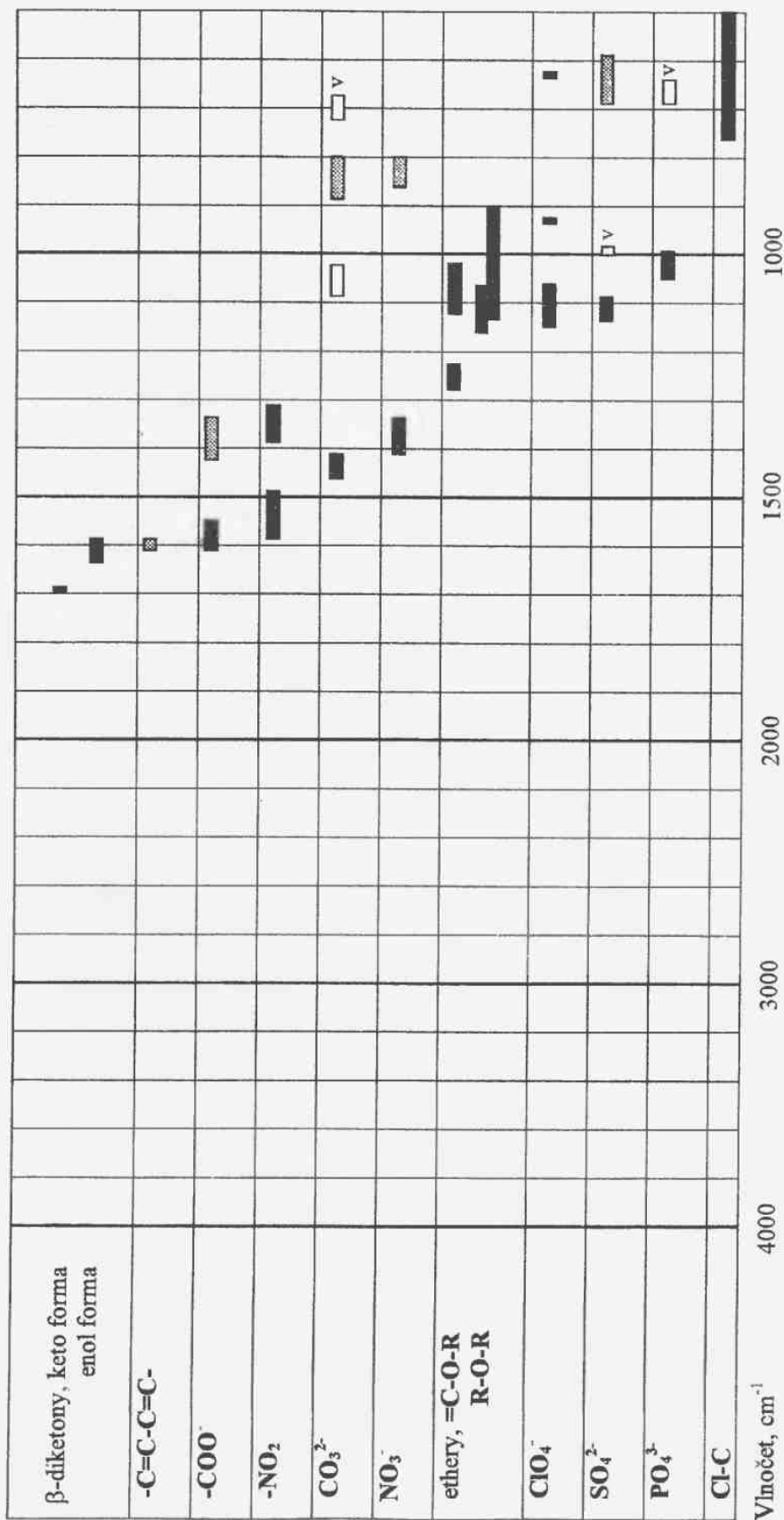
Tabulka 38A - pokračování

	4000	3000	2000	1500	1000
<b>-CH<sub>2</sub>-Y</b>		■ ■ ■		■ ■ ■	■ ■ ■
<b>&gt;CH-</b>		□		□	
<b>aldehydy, -CHO</b>		■ □	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
<b>oxid uhlíčitý (g), CO<sub>2</sub></b>			■		□
<b>isokyanát, -N=C=O</b>			■	■ ■ ■	
<b>nitrily, -C≡N</b>			□ v		
<b>alkyny: -C≡C- -C≡C-H</b>			□ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
<b>anhydridy, -CO-O-CO-</b>				■ ■ ■	
<b>β,γ-laktony</b>				■ ■ ■	
<b>estery, R-COOAr R-COOR Ar-COOR</b>			■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
<b>ketony: R-CO-R Ar-CO-R</b>			■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■

Vlnočet, cm<sup>-1</sup>



Tabulka 38A - pokračování



<sup>a</sup> Intenzita: slabá; slabá - střední; střední; střední - silná; silná; br - široký pás; d - dublet; sh - rameno;  
v - proměnná intenzita

Tabulka 38B

Oblasti vybraných charakteristických absorpčních pásů některých molekul a funkčních skupin  
Detailnější popis jednotlivých absorpčních pásů <sup>a</sup>

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přiřazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
3760-3580	w-m	$\nu_{\text{as}}(\text{H}_2\text{O})$	$\text{H}_2\text{O}$ v rozpouštědle	3620-3520
3670-3580	v	$\nu(\text{OH})$	-OH	1410-1260
3650-3500	v	$\nu(\text{OH})$	C=N-OH	1690-1650
3620-3520	s	$\nu_{\text{as}}(\text{H}_2\text{O})$	$\text{H}_2\text{O}$ v rozpouštědle	1645-1615
+3600-3100	s, br	$\nu(\text{OH})$	$\text{H}_2\text{O}$ , krystalová voda	1645-1615
3590-3400	v, br	$\nu(\text{OH})$	-OH, intramolekulární H- vazba, vlnočet koncentračně nezávislý	1410-1260
3550-3500	w-m	$\nu(\text{OH})$	-COOH, monomer	1800-1740
3550-3330	m-w	$\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)$	-NH <sub>2</sub> , vliv asociace menší než u -OH	3450-3250
3550-3230	m-s	$\nu(\text{OH})$	-OH, dimerní a polymerní intermolekulární H-vazba, vlnočet koncentračně závislý	1410-1260
3550-3200	w-m	2x $\nu(\text{C}=\text{O})$	>C=O, 1. svrchní tón	1720
3540-3480	m-s	$\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)$	-CO-NH <sub>2</sub>	3420-3380
3500-3300	w	$\nu(\text{NH})$	-NH-	1580-1490
3460-3420	m-s	$\nu(\text{NH})$	-CO-NH-, <i>trans</i>	1700-1665
3450-3250	w-m	$\nu_{\text{s}}(\text{NH}_2)$	-NH <sub>2</sub>	1650-1580
+3450-3250	w-m, br	$\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)$	-NH <sub>2</sub>	1650-1580
3440-3300	m	$\nu(\text{NH})$	-CO-NH-, <i>cis</i>	1700-1665
3420-3380	m-s	$\nu_{\text{s}}(\text{NH}_2)$	-CO-NH <sub>2</sub>	1690-1670
+3370-3270	m	$\nu(\text{NH})$	-CO-NH-, <i>trans</i>	3100-3070
+3360-3320	m-s	$\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)$	-CONH <sub>2</sub>	3220-3180
3340-3300	m	$\nu(\text{CH})$	C=C-H	2140-2100
+3300-2500	m, br	$\nu(\text{OH})$ + komb.pás	-COOH, charakteristická skupina pásů 2700-2500	1725-1700

Tabulka 38B - pokračování

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přirazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
+3300-3130	v	$\nu(\text{OH})$	C=N-OH	1690-1650
+3220-3180	m-s	$\nu_{\text{S}}(\text{NH}_2)$	-CONH <sub>2</sub>	1670-1650
3200-2500	v,br	$\nu(\text{OH})$	-OH, intramolekulární (chelatační) H-vazba	1410-1260
+3180-3140	m	$\nu(\text{NH})$	-CO-NH-, <i>cis</i>	3080
+3100-3070	w	svrchní tón amid.p.II	-CO-NH-, <i>trans</i>	1570-1515
3095-3075	m	$\nu_{\text{as}}(\text{CH}_2)$	>C=CH <sub>2</sub>	1985-1780
3080-3010	m	$\nu(\text{CII})^+$ komb.p.	Ar, několik pásů, počet klesá s růstem substituce jádra	2000-1650
+3080	w	komb.p.? -	CO-NH-, <i>cis</i>	1680-1630
3050-2995	m	$\nu(\text{CH})$	=CH-	1420-1290
2995-2950	s	$\nu_{\text{as}}(\text{CH}_3)(1)$	-CH <sub>3</sub> , -O-CH <sub>3</sub>	2895-2840
2955-2915	m	$\nu_{\text{as}}(\text{CH}_2)$	-CH <sub>2</sub> -, -O-CH <sub>2</sub>	2880-2835
2895-2840	m-s	$\nu_{\text{S}}(\text{CH}_3)$	-CH <sub>3</sub> , -O-CH <sub>3</sub>	1470-1385
2890-2880	w	$\nu(\text{CH})$	$\geq\text{C-H}$	1340
2880-2835	m	$\nu_{\text{S}}(\text{CH}_2)$	-CH <sub>2</sub> -, -CH <sub>2</sub> -O-	1480-1385
2830-2810	w-m	$\nu(\text{CH})$	-CHO	1740-1685
2745-2650	w	$\nu(\text{CH})$ svrchní tón	-CHO, obvykle 2720	
82350	s	$\nu(\text{CO}_2)$	CO <sub>2</sub> , oxid uhličitý	720
2285-2250	vs	$\nu_{\text{as}}(\text{N=C=O})$	-N=C=O, isokyanát	1460-1340
2270-2200	v	$\nu(\text{C}\equiv\text{N})$	-C≡N	-
2260-2190	w	$\nu(\text{C}\equiv\text{C})$	-C≡C, u sym. molekuly chybí	-
2140-2100	w-m	$\nu(\text{C}\equiv\text{C})$	-C≡C-H	1375-1225
2000-1650	w	svrchní tón a komb.p.	Ar, skupina 2-6 pásů charakteristických pro typ substituce	1625-1590
1985-1780	w	2 $\times\gamma(\text{CH})$	R-CH=CH <sub>2</sub> , RR'-C=CH <sub>2</sub>	1800-1710

Tabulka 38B - pokračování

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přirazení	Funkční skupina	Další absorpční pás
1870-1780	vs	$\nu_{as}(C=O)$	-CO-O-CO-	1800-1710
1840-1770	s	$\nu(C=O)$	$\beta,\gamma$ -laktony	1370-1160
1800-1710	s	$\nu_s(C=O)$	-CO-O-CO-, separace obou (C=O) pásů obvykle 60 cm <sup>-1</sup>	-
1800-1750	vs	$\nu(C=O)$	vinyl a fenylestery	1310-1250
1800-1740	s	$\nu(C=O)$	-COOH, monomerní	1380-1280
1750-1725	s	$\nu(C=O)$	-CO-O-, ester	1300-1150
1745-1715	s	$\nu(C=O)$	R-CO-R'	1325-1215
1740-1685	vs	$\nu(C=O)$	-CHO	1440-1325
1730-1705	s	$\nu(C=O)$	Ar-CO-O-R	1440-1395
1725-1720	vs	$\nu(C=O)$	H-CO-O-R	1195-1180
1725-1700	vs	$\nu(C=O)$	-COOH, dimerní forma	1440-1395
1715-1680	vs	$\nu(C=O)$	Ar-COOH, dimerní forma	1440-1395
1700-1665	s	$\nu(C=O)$	-CO-NH-, amid.p.I	1550-1510
1700-1660	vs	$\nu(C=O)$	ArCO-, $\alpha, \beta$ -nenas. ketony	1300
1690-1670	s	$\nu(C=O)$	-CO-NH <sub>2</sub>	1620-1590
1690-1650	w	$\nu(C=N)$	C=N-OH	1475-1315
+1680-1630	s	$\nu(C=O)$	-CO-NH-, amid. p. I	1570-1515
1680-1620	w-m	$\nu(C=C)$	>C=C<, >C=CH <sub>2</sub>	1445-1385
+1670-1650	s	$\nu(C=O)$	-CO-NH <sub>2</sub> , amid. p. I	1650-1620
+1670-1630	s	$\nu(C=O)$	-CO-N<, stejný vlnočet i v roztocích	-
+1650-1620	w-m	$\delta(NH_2)$	-CO-NH <sub>2</sub> amid.p.II	1420-1400
1650-1580	s-m	$\delta(NH_2)$	-NH <sub>2</sub>	Ar: 1360-1250 R: 1090-1020
1640-1580	vs	$\nu(C=O)$	enol forma $\beta$ -diketonů	-
+1645-1615	v	$\delta(H_2O)$	H <sub>2</sub> O, krystalová v., voda v rozpouštědle	-
1625-1590	v	$\nu(C=C)$	Ar, obvykle 1600	1590-1575

Tabulka 38B - pokračování

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přirazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
1620-1590	w-m	$\delta(\text{NH}_2)$	-CO-NH <sub>2</sub> , amid. p. II	1420-1400
+1610-1550	s	$\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$	-COO <sup>-</sup>	1420-1335
1600	m	$\nu(\text{C}=\text{C})$	-C=C-C=C-	-
1590-1575	v	$\nu(\text{C}=\text{C})(2)$	Ar, intenzivní pouze při konjugaci, obvykle 1580	1525-1470
1580-1490	w.	$\delta(\text{NH})$	-NH-	1190-1170
+1570-1515	s	$\delta(\text{NH})$	-CO-NH-, <i>trans</i> , amid. p. II	1305-1200
1570-1485	vs	$\nu_{\text{as}}(\text{NO}_2)$	-NO <sub>2</sub>	1385-1320
1550-1510	s	$\delta(\text{NH})$	-CO-NH-, <i>trans</i> , amid. p. II	1350-1200
1525-1470	v	$\nu(\text{C}=\text{C})$	Ar, obvykle 1470 a silnější než 1600 cm <sup>-1</sup>	1465-1430
1480-1440	m	$\delta(\text{CH}_2)$	-CH <sub>2</sub> , -O-CH <sub>2</sub> -	785- 720
1475-1315	m	$\delta(\text{OH})$	C=N-OH	960- 930
1470-1440	m	$\delta_{\text{d}}(\text{CH}_3)$	-CH <sub>3</sub> , -O-CH <sub>3</sub> (etherická vazba)	1395-1340
1465-1430	v	$\nu(\text{C}=\text{C})$	Ar	900- 670
1460-1340	w	$\nu_{\text{s}}(\text{NCO})$	-N=C=O	-
1450-1390	s	$\delta_{\text{d}}(\text{CH}_3)$	CH <sub>3</sub> -CO-O- (acetát), CH <sub>3</sub> -CO-, CH <sub>3</sub> -N<	1385-1310
1445-1385	m-s	$\delta(\text{CH}_2)$	-CH <sub>2</sub> -X, X:C=O, COOR, C=C, C≡C, Ar, CN, NO <sub>2</sub> , Cl, Br	785-720
1440-1395	w	$\delta(\text{OH})$ + $\nu(\text{CO})$	-COOH, dimerní forma	1320-1210
1440-1325	m	$\delta(\text{CH})$	-CHO	975-780
1420-1410	m	$\delta(\text{CH})$	-HC=CH <sub>2</sub> , -HC=CH-, <i>trans</i>	1300-1290
1420-1400	m	$\nu(\text{CN})$	-CO-NH <sub>2</sub> , amid. p. III	1150
+1420-1335	m	$\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$	-COO <sup>-</sup>	-
1420-1400	w	$\delta(\text{CH})$	-CH=CH-, <i>cis</i>	1000- 665

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přirazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
1410-1310	s	$\delta(\text{COH})$	<i>terc.</i> -OH, Ar-OH	1260-1125
1395-1365	m-s	$\delta_s(\text{CH}_3)$	CH <sub>3</sub> -, dublet typický pro rozvětvení : >C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> obě složky stejně intenzivní, -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> složka o nižším vlnočtu 2x intenzivnější	1255-1125 pouze pro dublet
1385-1340	s	$\delta_s(\text{CH}_3)$	CH <sub>3</sub> -CO-, CH <sub>3</sub> -CO-O-	-
1385-1320	s	$\nu_s(\text{NO}_2)$	-NO <sub>2</sub>	-
1380-1330	s	$\nu(\text{CN})$	Ar <sub>3</sub> N	-
1380-1280	m-s	$\delta(\text{OH})$	-COOH, monomerní forma	1190-1075
1375-1225	w-m	$\delta(\text{CH})$	-C=C-H	695-575
1370-1310	m		CH <sub>3</sub> -N<	-
1370-1160	s	$\nu(\text{CO})$	$\beta$ , $\gamma$ -laktony	-
1360-1250	s	$\nu(\text{CN})$	ArNH <sub>2</sub> , Ar <sub>2</sub> NH	1280-1180
1350-1340	m	$\delta(\text{CH})$	>C=CH-	850-790
1350-1310	w-m	$\nu(\text{CN})$	-NH-CO-, amid. p. III	800
1350-1260	s	$\delta(\text{COH})$	ROH, R <sub>2</sub> OH	1260-1030
<sup>+</sup> 1350-1180	w-m	$\delta(\text{CH})$	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> CO-, skupina ekvidistantních pásů, jen pro vysoké n, počet pásů úměrný délce řetězce	790- 720
1340	w	$\delta(\text{CH})$	>C-H	-
1325-1290	w	$\delta(\text{CH})$	-CH=, -CH=CH-, <i>trans</i>	1000- 665
1325-1215	s	$\nu(\text{CC})$	R-CO-R'	1100
1320-1310	m-s	$\nu(\text{CO})$	-COOH, dimerní forma, někdy dublet	955-915
1310-1250	vs	$\nu_{\text{as}}(\text{COC})$	Ar-CO-O-R	1150-1080
1305-1200	w	amid. p. III	-CO-NH-, <i>trans</i> , obvykle 1260	770- 620
1300	m	$\delta(\text{C-CO-C})$	Ar-CO-Ar, obecně několik pásů	1225-1075

Tabulka 38B - pokračování

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přiřazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
1300-1290	w	$\delta(\text{CH})$	$-\text{CH}=\text{CH}_2$	995-900
1280-1180	s	$\nu(\text{C}_\text{R}\text{N})$	Ar-NH-R	-
1275-1230	vs	$\nu_{\text{as}}(\text{COC})$	$=\text{C}-\text{O}-\text{C}$	1120-1020
1275-1150	vs	$\nu_{\text{as}}(\text{COC})$	R-CO-O-R, Ar-CO-O-R obvykle intenzivnější než $\nu(\text{C}=\text{O})$	1160-1050
1260-1180	s	$\nu(\text{CO})$	Ar-OH	-
1255-1245	m	$\nu(\text{CC})$	$-\text{C}(\text{CH}_3)_3$	1225-1165
1230-1030	m	$\nu(\text{CN})$	$\text{R}_3\text{N}$	-
1225-1165	m	$\nu(\text{CC})$	$-\text{C}(\text{CH}_3)_3$	930- 925
1225-1075	s	$\nu(\text{C}_\text{Ar}\text{C})$	Ar-CO-	-
1220-1190	w		$>\text{C}(\text{CH}_3)_2$	-
1205-1125	s	$\nu(\text{CO})$	$\text{R}_3\text{C}-\text{OH}$	-
1195-1180	vs	$\nu_{\text{as}}(\text{COC})$	H-COO-R	1160-1050
1190-1170	m	$\nu(\text{CN})$	$\text{R}_2\text{NH}$	750- 700
1190-1075	s	$\nu(\text{CO})$	$-\text{COOH}$ , monomerní forma	-
1175-1165	m	$\nu(\text{CC})$	$-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	1150-1130
1160-1050	s	$\nu_{\text{s}}(\text{COC})$	R-CO-O-R'	-
1150	w	$\rho(\text{NH}_2)$	$-\text{CO}-\text{NH}_2$ , obtížně pozorovatelný	750- 600
1150-1130	w-m		$-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	840- 790
1150-1060	s	$\nu_{\text{as}}(\text{COC})$	$-\text{O}-$	1140- 900
1140- 900	s	$\nu_{\text{s}}(\text{COC})$	$-\text{O}-, =\text{C}-\text{O}-\text{C}$	-
1125-1085	s	$\nu(\text{CO})$	$\text{R}_2\text{CH}-\text{OH}$	-
1100	m	$\nu(\text{CCC})$	R-CO-R', několik pásů	-
1090-1020	w-m	$\nu(\text{CN})$	$\text{RNH}_2$	900- 650
1085-1030	s	$\nu(\text{CO})$	R-OH	-
995- 980	s	$\gamma(\text{CH})$	$-\text{CH}=\text{CH}_2$	915- 905

Tabulka 38B - pokračování

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přiřazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
980- 955	s	$\gamma(\text{CH})$	R-CH=CH-R, <i>trans</i>	-
975- 780	w	$\gamma(\text{CH})$	-CHO	-
960- 930	m	$\nu(\text{NO})$	C=N-OH	-
955- 915	m, br	$\gamma(\text{OH})$	-COOH, dimerní forma	-
930- 925	m		-C(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	-
915- 905	s	$\gamma(\text{CH})$	R-CH=CH <sub>2</sub>	-
900- 830	m-s	$\gamma(\text{CH})$	Ar, izolovaný H: 1,3-, 1,2,3,5-, 1,2,4,5-, pentasubst.	-
900- 650	s, br	$\gamma(\text{NH})$	-NH <sub>2</sub>	-
895- 885	s	$\gamma(\text{CH})$	RR' C=CH <sub>2</sub>	-
860- 800	s	$\gamma(\text{CH})$	Ar, 2 soused. atomy H: 1,4-, 1,2,3,4-	-
850- 790	s	$\gamma(\text{CH})$	RR' C=CHR''	-
840- 790	w		-CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-
820- 760	m	$\gamma(\text{CH})$	Ar, 3 soused. atomy H: 1,3-, 1,2,3-	730- 680
800	m-s, br	$\gamma(\text{NH})$	-NH-CO-, <i>cis</i>	-
785- 770	w-m	$\rho(\text{CH}_2)$	ethyl	-
770- 735	s	$\gamma(\text{CH})$	Ar, 4 soused. H-atomy: 1,2-	-
770- 735	s	$\gamma(\text{CH})$	Ar, 5 soused. H-atomů: monosubstituovaný	730- 680
770- 620	m, br	$\gamma(\text{NH})$	-NH-CO-, <i>trans</i>	-
750- 700	s, br	$\omega(\text{NH})$	-NH-	-
750- 600	m, br	$\gamma(\text{NH}_2)$	-CO-NH <sub>2</sub>	-
745- 735	m	$\rho(\text{CH}_2)$	propyl, (CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> -O-, n>4	-
730- 665	m	$\gamma(\text{CH})$	R-CH=CH-R', <i>cis</i>	-
730- 680	s	$\gamma(\text{CH})$	Ar, monosubstit., 1,3-,1,2,3-, 1,2,4-	-
725- 720	w-m	$\rho(\text{CH}_2)$	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> -, n>3	-



**Tabulka 38B - pokračování**

Vlnočet cm <sup>-1</sup>	Relativní intenzita	Přirazení	Funkční skupina	Další absorp- ční pás
8720	w	$\delta(\text{CO}_2)$	$\text{CO}_2$ , oxid uhličitý	-
695- 575	m-s	$\delta(\text{CH})$	$\text{C}=\text{C}-\text{H}$	-
670	s	$\gamma(\text{CH})$	Ar, 6 soused. H-atomů - benzen	-

### <sup>a</sup> Vysvětlivky

Uvedeny jsou vlnočty získané ze spekter roztoků látek v organickém rozpouštědle, vlnočty ze spekter pevných, kapalných či silně asociovaných vzorků jsou označeny symbolem +, plynné látky symbolem g.

Absorpční pás je charakteristický pro uvedenou funkční skupinu. V případech, kdy poloha absorpčního pásu závisí na zbytku molekuly, absorpční pás charakterizuje část molekuly, která je vyznačena tučným písmem. Zbytek (alkylovou skupinu, aromát atd.) je nutno prokázat nalezením jemu odpovídajících absorpčních pásů.

Při hledání v tabulce se předpokládá postup od vyšších vlnočtů k nižším. V rubrice "Další charakteristický absorpční pás" je uvedena oblast, ve které se musí vyskytovat absorpční pás (či více pásů) charakteristický pro danou funkční skupinu. Pokud další vlnočet uveden není, je tím seznam absorpčních pásů významných pro charakterizaci dané funkční skupiny vyčerpán. V případech, kdy se v dané oblasti překrývá absorpce funkčních skupin, je samozřejmě nutné zkoumat všechny možnosti, které pro přiřazení přicházejí v úvahu.

### Použité zkratky

Intenzita: s - silná, m - střední, w - slabá, v - proměnná, br - široký pás.

Popis vibračních kmitů:  $\nu$  - valenční,  $\delta$  - deformační,  $\gamma$  - mimorovinný,  $\omega$  - kývavý (anglicky wagging),  $\rho$  - kolébavý (angl. rocking), as - antisymetrický, s - symetrický, d - degenerovaný, amid.p. I - III - označení amidických pásů I - III, vystihující silné sprážení vibrací v amidech, komb.p. - kombinační pásy. R - alkyl, Ar - aryl.

Tabulka byla sestavena z údajů uvedených v publikaci: G. Socrates: Infrared Characteristic Group Frequencies, J.Wiley, Chichester 1980.

### Poznámky

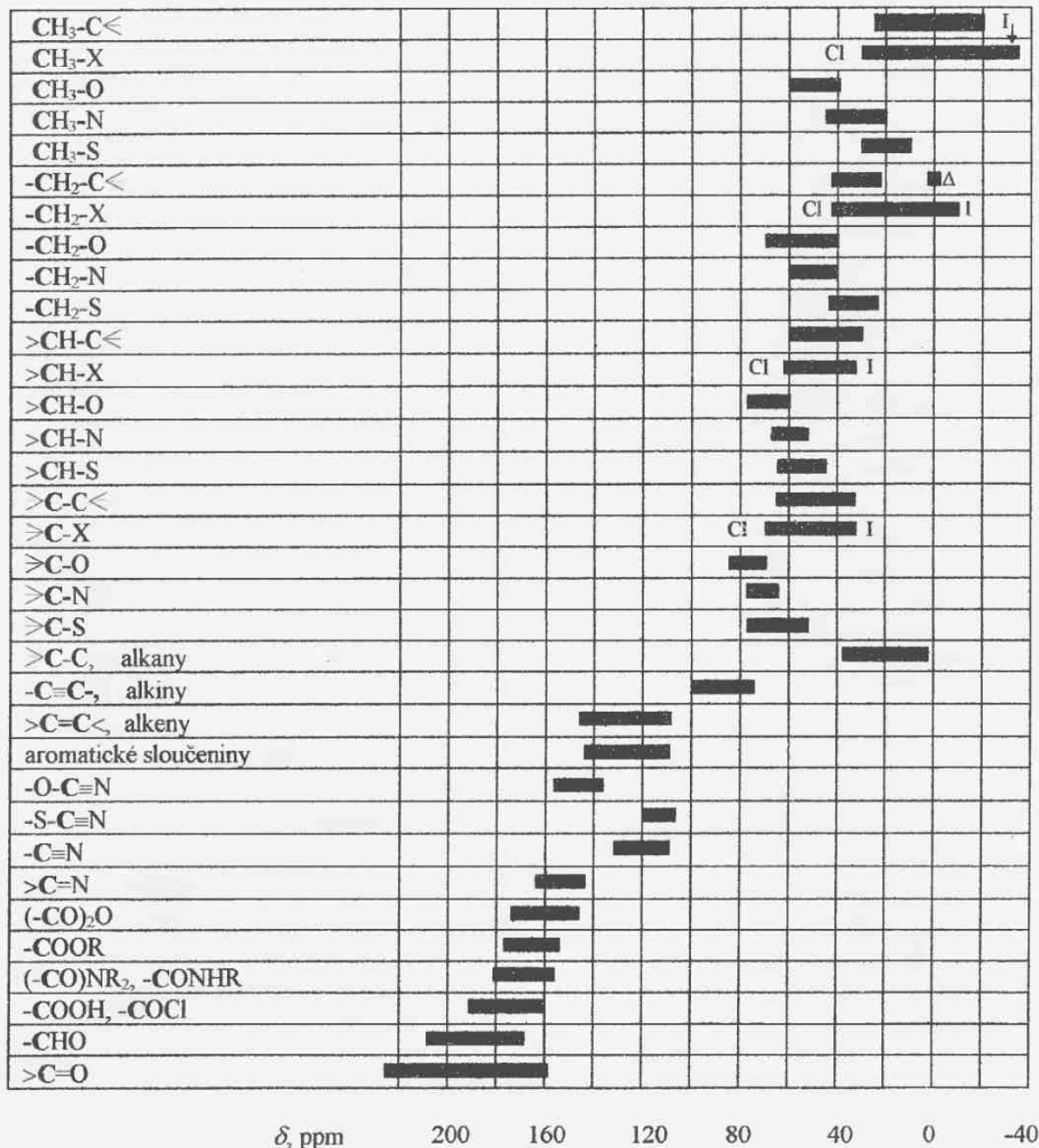
(1) Valenční vibrace  $\nu_{\text{as}}(\text{CH}_3)$  by měla být správně označena  $\nu_{\text{d}}(\text{CH}_3)$ . Označení  $\nu_{\text{as}}$  se však běžně používá, a proto bylo zachováno i v této tabulce.

(2) Konjugace benzenového jádra s další funkční skupinou



Tabulka 40

Chemické posuny jader  $^{13}\text{C}$  v některých strukturních seskupeních



Tabulka 41

Hodnoty spin-spinové interakční konstanty (v Hz) pro vybrané funkční skupiny

Skupina	Označení	Maximální rozsah	Typický rozsah
$>\text{CH}_1\text{H}_2$	$J_{1,2}$	0 - 25	10 - 15
$=\text{CH}_1\text{H}_2$	$J_{1,2}$	0 - 3,5	2
$>\text{CH}_1-\text{CH}_2<$	$J_{1,2}$	0 - 8	7
$>\text{CH}_1-\text{CH}_2=\text{O}$	$J_{1,2}$	0 - 3	2
$-\text{CH}_1=\text{CH}_2$ , <i>cis</i>	$J_{1,2}$	0 - 12	7 - 10
$-\text{CH}_1=\text{CH}_2$ , <i>trans</i>	$J_{1,2}$	12 - 18	14 - 16
⊙ poloha 1,2 ( <i>o</i> -)	$J_{1,2}$	6 - 10	8
1,3 ( <i>m</i> -)	$J_{1,3}$	0 - 3	2
1,4 ( <i>p</i> -)	$J_{1,4}$	0 - 1	1

Tabulka 42

Vybrané stabilní izotopy

Symbol	Rel. atomová hmotnost	Přirozený výskyt, %	Spin	Relativní citlivost <sup>a</sup>	Magnetický moment <sup>b</sup>
<sup>1</sup> H	1,0078250	99,985	1/2	1	+2,7928473
<sup>2</sup> H	2,0141017	0,015	1	0,0096	+0,8574382
<sup>7</sup> Li	7,016003	92,5	3/2	0,294	+3,256462
<sup>11</sup> B	11,009305	80,1	3/2	0,165	+2,68864
<sup>12</sup> C	12 (definičně)	98,90	0		0
<sup>13</sup> C	13,0033548	1,10	1/2	0,016	+0,70241
<sup>14</sup> N	14,0030740	99,634	1	0,001	+0,4037610
<sup>15</sup> N	15,0001089	0,366	1/2	0,001	-0,2831888
<sup>16</sup> O	15,9949146	99,76	0		0
<sup>17</sup> O	16,999131	0,038	5/2	0,029	-1,89380
<sup>18</sup> O	17,999160	0,20	0		0
<sup>19</sup> F	18,9984032	100	1/2	0,834	+2,628868
<sup>23</sup> Na	22,989768	100	3/2	0,093	+2,217655
<sup>28</sup> Si	27,976927	92,23	0		0
<sup>29</sup> Si	28,976494	4,67	1/2	0,078	-0,55529
<sup>31</sup> P	30,973762	100	1/2	0,066	+1,13160
<sup>32</sup> S	31,972070	95,02	0		0
<sup>33</sup> S	32,971458	0,75	3/2	0,0023	+0,64382
<sup>34</sup> S	33,967866	4,21	0		0
<sup>35</sup> Cl	34,9688527	75,77	3/2	0,0047	+0,821874
<sup>37</sup> Cl	36,965902	24,23	3/2	0,0027	+0,684123
<sup>79</sup> Br	78,91833	50,69	3/2	0,079	+2,106400
<sup>81</sup> Br	80,91628	49,31	3/2	0,098	+2,270562

<sup>a</sup> Relativní citlivost nukleární magnetické rezonance pro stejné populace jader

<sup>b</sup> V jednotkách jaderného magnetonu ( $\mu_N = 5,0505 \cdot 10^{-27} \text{ J T}^{-1}$ )

Tabulka 43

Kritické hodnoty koeficientů Studentova rozdělení pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$   
(platné pro dvoustranný interval spolehlivosti)

$n - 1$	$t_{n-1}$	$n - 1$	$t_{n-1}$
1	12,71	12	2,18
2	4,30	13	2,16
3	3,18	14	2,14
4	2,77	15	2,13
5	2,57	16	2,12
6	2,44	17	2,11
7	2,36	18	2,10
8	2,31	19	2,09
9	2,26	20	2,09
10	2,23	25	2,06
11	2,20	30	2,04

( $n =$  počet měření)

Tabulka 44

Kritické poměry  $\tau$  pro vylučování odlehlých výsledků Dixonovým testem  
pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$

$n$	$\tau_{10}$	$n$	$\tau_{11}$
3	0,941	8	0,554
4	0,765	9	0,512
5	0,642	10	0,477
6	0,560		
7	0,507		

( $n =$  počet měření)

**Tabulka 45**
**Fyzikální konstanty**

Veličina	Symbol	Hodnota <sup>a</sup>
atomová jednotka hmotnosti	$u$	$1,6605655(86) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	$N_A$	$6,022045(31) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
bod tuhnutí vody	$T_0$	$273,15000(3) \text{ K}$
Bohrův magneton	$\mu_B$	$9,274078(36) \cdot 10^{-24} \text{ J T}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k$	$1,380662(44) \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
elementární náboj	$e$	$1,6021892(46) \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Faradayova konstanta	$F$	$9,648456(27) \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
gyromagnetický poměr protonu	$\gamma_p$	$2,6751987(75) \cdot 10^8 \text{ s}^{-1} \text{ T}^{-1}$
normální molární objem plynu	$V_n$	$22,41383(70) \text{ l mol}^{-1}$
permeabilita vakua	$\mu_0$	$1,2566370614 \cdot 10^{-6} \text{ H m}^{-1}$
permitivita vakua	$\varepsilon_0$	$8,85418782(7) \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$
Planckova konstanta	$h$	$6,626176(36) \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
plynová konstanta	$R$	$8,31441(26) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
rychlost světla ve vakuu	$c$	$2,99792458(12) \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
specifický náboj elektronu	$e/m_e$	$1,7588047(49) \cdot 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$
klidová hmotnost elektronu	$m_e$	$9,109534(47) \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

<sup>a</sup> V závorce je uvedena chyba (jednonásobek směrodatné odchylky), již jsou zatížena poslední místa před závorkou.

Tabulka 43

Kritické hodnoty koeficientů Studentova rozdělení pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$   
(platné pro dvoustranný interval spolehlivosti)

$n - 1$	$t_{n-1}$
1	12,71
2	4,30
3	3,18
4	2,77
5	2,57
6	2,44
7	2,36
8	2,31
9	2,26
10	2,23
11	2,20

$n - 1$	$t_{n-1}$
12	2,18
13	2,16
14	2,14
15	2,13
16	2,12
17	2,11
18	2,10
19	2,09
20	2,09
25	2,06
30	2,04

( $n$  = počet měření)

Tabulka 44

Kritické poměry  $\tau$  pro vylučování odlehlých výsledků Dixonovým testem  
pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$

$n$	$\tau_{10}$
3	0,941
4	0,765
5	0,642
6	0,560
7	0,507

$n$	$\tau_{11}$
8	0,554
9	0,512
10	0,477

( $n$  = počet měření)



Symbol	Veličina	Jednotka
$a_\lambda$	absorpční koeficient při vlnové délce $\lambda$	$l\text{ g}^{-1}\text{ cm}^{-1}$
$c$ (A)	látková koncentrace složky A	$\text{mol l}^{-1}$
$E^\circ$	standardní elektrodový potenciál	V
$f$	přepočítávací faktor	-
$I$	iontová síla	-
$J$	spinová interakční konstanta	Hz
$K_n$	dílčí konstanta stability komplexu	-
$K_n'$	podmíněná dílčí konstanta stability komplexu	-
$l^\circ$	molární vodivost iontu při nekonečném zředění	$\text{S cm}^2\text{ mol}^{-1}$
$m$ (A)	molalita složky A	$\text{mol kg}^{-1}$
$M_r$	střední relativní molekulová (atomová) hmotnost	-
$n_\lambda'$	relativní index lomu pro teplotu $t$ a vlnovou délku $\lambda$ , D - čára sodíkového dubletu 589,0/589,6 nm	-
$p$	tlak	kPa
$\text{p}K_a$	záporný dekadický logaritmus disociační konstanty kyseliny	-
$\text{p}K_s$	záporný dekadický logaritmus součinu rozpustnosti	-
$t$	koeficient Studentova rozdělení	-
$t$	teplota	$^\circ\text{C}$
$V$	objem	$\text{cm}^3, \text{l}$
$\alpha$	koeficient roztažnosti	$^\circ\text{C}^{-1}$
$\alpha$	úhel otevření	$^\circ$ (úhlový)
$\alpha$	statistická hladina významnosti	-
$\beta$	koeficient roztažnosti	$^\circ\text{C}^{-1}$
$\beta'$	podmíněná celková konstanta stability komplexu	-
$\gamma_i$	individuální aktivitní koeficient složky $i$	-
$\gamma_\pm$	střední aktivitní koeficient	-
$\delta$	chemický posun	-
$\varepsilon_\lambda$	molární absorpční koeficient při vlnové délce $\lambda$	$l\text{ mol}^{-1}\text{ cm}^{-1}$
$\varepsilon_r$	relativní permitivita	-
$\lambda$	vlnová délka záření	nm
$\rho$	hustota	$\text{g cm}^{-3}$
$\rho$ (A)	hmotnostní koncentrace složky A	$\text{g l}^{-1}$
$\tau$	transmitance (spektrální propustnost)	-
$\tau$	statistický kritický poměr	-



Název	Analytické tabulky
Autor	Doc. Ing. Jaroslav Fogl, CSc., prof. Ing. Karel Volka, CSc.
Vyšlo	v roce 2000
Stran	156
Obrázků	0
Náklad	1 200 výtisků
Vydavatel	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
Vydání	sedmé
Číslo publikace	00-268-8/00
Tisk	FIRMA - JK
AA/VA	8,86/9,19

*Publikace prošla odborným posouzením.*

Cena Kč 55,-

**ISBN 80-7080-371-1**