

Contents

Systems are arranged in alphabetical order of the chemical symbols of the elements. This order is identical with that of the systems in the text. For an index containing the systems in alphabetical order of the names of the elements, see page 1287.

Systems with a diagram are indicated by an asterisk (*).

NOTE: For systems with columbium, see the respective system of niobium (Nb).

<i>Preface</i>			v
<i>Introduction</i>			xvii
Ag-Al* 1	Ag-P* 39	Al-Be* 73	Al-P 122
-As* 4	-Pb* 40	-Bi* 74	-Pb* 122
-Au* 5	-Pd* 41	-C 75	-Pd* 124
-B 7	-Pr* 42	-Ca* 75	-Pr* 127
-Ba* 7	-Pt* 43	-Cb 77	-Pt* 127
-Be* 9	-Re 45	-Cd* 77	-Pu 128
-Bi* 10	-Rh 45	-Ce* 78	-Rb 128
-C 11	-Ru 45	-Co* 79	-S* 128
-Ca* 11	-S* 46	-Cr* 81	-Sb* 130
-Cd* 13	-Sb* 48	-Cs 84	-Se* 131
-Ce* 16	-Se* 49	-Cu* 84	-Si* 132
-Co 16	-Si* 51	-Fe* 90	-Sn* 135
-Cr* 17	-Sn* 52	-Ga* 95	-Sr 136
-Cu* 18	-Sr* 54	-Ge* 96	-Ta 137
-Fe 20	-Ta 55	-H* 97	-Te* 137
-Ga* 21	-Te* 55	-Hg* 99	-Th* 138
-Ge* 23	-Th* 57	-In* 100	-Ti* 139
-H 24	-Ti* 58	-K* 102	-Tl* 142
-Hg* 24	-Tl* 60	-La* 102	-U* 143
-In* 26	-U* 61	-Li* 104	-V* 144
-Ir 28	-V 62	-Mg* 105	-W* 147
-La* 28	-W 62	-Mn* 110	-Zn* 148
-Li* 29	-Zn* 62	-Mo* 114	-Zr* 152
-Mg* 30	-Zr* 66	-N 116	
-Mn* 33		-Na* 117	As-Au* 154
-Mo 34		-Nb 118	-Ba 155
-N 34	Al-As 67	-Nd 118	-Bi* 155
-Na* 35	-Au* 68	-Ni* 118	-C 156
-Ni* 36	-B* 70	-Np 122	-Ca 156
-O* 37	-Ba* 72	-O 122	-Cb 156

Contents

x

As-Cd* 156	Au-Co* 195	B-Fe* 249	Be-Bi 277
-Ce 158	-Cr* 196	-Gd 252	-C 278
-Co* 158	-Cs 197	-Hf 252	-Ca 278
-Cr 160	-Cu* 198	-Ir 252	-Cb 278
-Cu* 160	-Fe* 203	-La 252	-Ce 278
-Fe* 162	-Ga* 204	-Mn 252	-Co* 278
-Ga* 165	-Ge* 206	-Mo* 253	-Cr* 280
-Ge* 165	-H 207	-Nb 255	-Cu* 281
-Hg 166	-Hg* 207	-Nd 255	-Fe* 284
-In* 166	-In* 210	-Ni* 256	-Ga 286
-Ir 167	-Ir 212	-Os 257	-Ge 287
-K 167	-K 212	-Pb 257	-H 287
-La 168	-La* 212	-Pd 257	-Hg 287
-Li 168	-Li 212	-Pr 257	-Ir 287
-Mg 168	-Mg* 213	-Pt 257	-Mg 287
-Mn* 168	-Mn* 214	-Rh 258	-Mn 288
-Mo 170	-Mo 217	-Ru 258	-Mo 288
-Na 170	-N 217	-Si 258	-N 289
-Nb 170	-Na* 217	-Sn 258	-Nb 290
-Nd 170	-Ni* 219	-Sr 258	-Ni* 290
-Ni* 171	-O 222	-Ta 258	-Np 291
-P* 173	-Os 222	-Th 259	-O 291
-Pb* 173	-P 222	-Ti* 260	-Os 292
-Pd 174	-Pb* 222	-Tl 263	-P 292
-Pr 174	-Pd* 224	-U 263	-Pd* 293
-Pt* 174	-Pr* 225	-V 263	-Pt 294
-Pu 176	-Pt* 226	-W 264	-Pu* 294
-Re 176	-Rb 229	-Zn 265	-Re 295
-Rh 176	-Rh 229	-Zr* 265	-Rh 295
-Ru 176	-Ru 230		-Ru 296
-S* 176	-S 230	Ba-Bi* 266	-S 296
-Sb* 178	-Sb* 230	-C 267	-Se 296
-Si* 179	-Se 231	-Ca* 268	-Si* 296
-Sn* 180	-Si* 232	-Cd 269	-Sn 297
-Sr 182	-Sn* 232	-Fe 269	-Ta 297
-Ta 182	-Te* 234	-H 269	-Te 297
-Te* 183	-Th* 236	-Hg* 269	-Th 297
-Ti 183	-Ti* 237	-Mg* 270	-Ti 298
-Tl* 184	-Tl* 239	-N 272	-U* 299
-U 184	-U* 239	-Ni 272	-V 300
-V 185	-V* 240	-P 272	-W 300
-W 185	-Zn* 241	-Pb* 272	-Zn 300
-Zn* 185	-Zr* 244	-Pt 273	-Zr* 300
		-S* 273	
Au-B 186	B-Ba 245	-Sb 274	Bi-C 302
-Ba 186	-Bi 245	-Se 274	-Ca* 302
-Be* 187	-Ca 246	-Si 275	-Cd* 303
-Bi* 188	-Ce 246	-Sn* 275	-Ce* 305
-C 189	-Co* 246	-Sr* 276	-Co* 306
-Ca* 190	-Cr 247	-Te 276	-Cr* 307
-Cd* 190	-Cu* 248	-Tl 277	-Cs 307
-Ce* 194	-Er 249	-Zn* 277	-Cu* 308

Bi-Fe* 309	C-La 366	Ca-Sr 410	Ce-Fe* 451
-Ga* 310	-Mg 366	-Te 411	-Ga 452
-Ge* 311	-Mn* 367	-Tl* 411	-H 452
-H 312	-Mo* 370	-U 412	-Hg 453
-Hg* 312	-Nb* 372	-W 412	-In* 453
-In* 313	-Ni* 374	-Zn* 412	-La* 454
-Ir* 314	-Np 376	Cb- 414	-Mg* 455
-K* 315	-Os 376	Cd-Ce 414	-Mn* 457
-La 316	-Pb 377	-Co 414	-N 457
-Li* 316	-Pd 377	-Cr 415	-Ni* 457
-Mg* 317	-Pt 377	-Cs 415	-P 459
-Mn* 318	-Pu 377	-Cu* 415	-Pb* 459
-Mo 321	-Re 378	-Fe 417	-Pt 460
-N 321	-Rh 378	-Ga* 417	-S 460
-Na* 321	-Ru 378	-Ge* 418	-Sb 460
-Ni* 322	-Sb 378	-H 418	-Si* 460
-O 324	-Sc 378	-Hg* 419	-Sn* 461
-P 324	-Si* 378	-In* 421	-Te 462
-Pb* 324	-Sn 380	-K* 422	-Th 462
-Pd* 327	-Sr 380	-La 423	-Ti* 463
-Po 329	-Ta* 380	-Li* 423	-Tl* 464
-Pr 329	-Th* 381	-Mg* 425	-U 464
-Pt 329	-Ti* 383	-Mn 429	-Zn* 465
-Pu 330	-U* 386	-N 429	Co-Cr* 466
-Rb 330	-V* 388	-Na* 429	-Cu* 469
-Rh* 330	-W* 391	-Ni* 430	-Fe* 471
-Ru 331	-Zn 393	-O 431	-Ga* 474
-S* 331	-Zr 393	-P 432	-Ge* 475
-Sb* 332	Ca-Cd* 394	-Pb* 432	-H 476
-Se* 334	-Ce 395	-Pd* 434	-Hf 477
-Si* 335	-Co* 395	-Po 435	-Hg 477
-Sn* 336	-Cu* 395	-Pr 435	-In 477
-Sr 339	-Fe 397	-Pt* 435	-Ir* 477
-Te* 339	-Ga 397	-Rb 436	-K 478
-Th* 341	-Ge 397	-Rh 437	-Li* 479
-Ti 342	-H 398	-S 437	-Mg* 479
-Tl* 342	-Hg* 398	-Sb* 437	-Mn* 480
-U* 345	-In 399	-Se* 440	-Mo* 482
-W 346	-La 399	-Si 441	-N 483
-Zn* 346	-Li* 400	-Sn* 441	-Na 484
C-Ca 348	-Mg* 401	-Sr* 443	-Nb* 484
-Cb* 348	-N* 402	-Te* 444	-Ni* 485
-Cd 348	-Na* 404	-Ti 445	-O* 487
-Ce 349	-Ni 404	-Tl* 445	-Os* 488
-Co* 349	-Pb* 405	-Zn* 446	-P* 488
-Cr* 351	-Pt 406	-Zr 448	-Pb* 490
-Cu 353	-S 406	Ce-Co* 449	-Pd* 491
-Fe* 353	-Sb* 407	-Cr 450	-Pt* 492
-Hf 365	-Se 407	-Cu* 450	-Pu 494
-Hg 366	-Si* 407		-Re* 495
-Ir 366	-Sn* 409		-Rh* 495

Contents

xii

Co-Ru* 496	Cr-W* 570	Cu-Te* 638	Fe-W* 732
-S*	-Zn*	-Th*	-Zn*
-Sb*	-Zr*	-Ti*	-Zr*
-Se*		-Tl*	
-Si*	Cs-Fe 574	-U*	Ga-Ge* 743
-Sn*	-Ga	-V	-Hg*
-Ta*	-Ge	-W	-In*
-Te	-Hg*	-Zn*	-K
-Th	-In	-Zr*	-La
-Ti*	-K*		-Li
-Tl	-Li	Eu-H 657	-Mg*
-U*	-Na*		-Mn*
-V*	-Rb*	Fe-Ga 658	-Mo
-W*	-Sb	-Gd	-N
-Zn*	-Se	-Ge*	-Na*
-Zr*	-Si	-H*	-Ni*
	-Te	-Hf	-P
		-Hg	-Pb*
Cr-Cu* 524	Cu-Fe* 580	-Ir*	-Pd
-Fe*	-Ga*	-K	-Pr*
-Ge	-Ge*	-Li	-Pt
-H	-H*	-Mg*	-S
-Hf	-Hf	-Mn*	-Sb*
-Hg	-Hg*	-Mo*	-Se
-Ir	-In*	-N*	-Si*
-La	-Ir	-Na	-Sn*
-Mg	-La*	-Nb*	-Ta
-Mn*	-Li*	-Ni*	-Te*
-Mo*	-Mg*	-O*	-Ti*
-N	-Mn*	-Os*	-Tl*
-Nb	-Mo	-P*	-U*
-Ni*	-N	-Pb*	-W
-O*	-Na	-Pd*	-Zn*
-Os	-Nb	-Pt*	-Zr
-P*	-Ni*	-Pu*	
-Pb*	-O*	-Rb	Gd-H 763
-Pd*	-Os	-Re*	-Mg
-Pt*	-P*	-Rh*	-Mn
-Pu	-Pb*	-Ru*	-N
-Re*	-Pd*	-S*	-Ni
-Rh	-Pr*	-Sb*	
-Ru	-Pt*	-Se*	Ce-Hf 764
-S*	-Pu	-Si*	-Hg
-Sb*	-Re	-Sn*	-In*
-Se	-Rh*	-Sr	-Ir
-Si*	-Ru	-Ta*	-K
-Sn*	-S*	-Te*	-Mg*
-Ta*	-Sb*	-Th	-Mn*
-Te	-Se*	-Ti*	-Mo
-Th	-Si*	-Tl	-N
-Ti*	-Sn*	-U*	-Na
-U*	-Ta	-V*	-Nb
-V			

Ce-Ni* 769	H-Ti* 799	Hg-U* 844	K-Mg 876
-O 770	-Tl 803	-V 845	-Na* 876
-Os 770	-U* 803	-W 845	-Pb* 877
-P 771	-V 806	-Zn* 845	-Pt 878
-Pb* 771	-W 807	-Zr 847	-Rb* 879
-Pd 771	-Y 807		-Sb* 879
-Pr 772	-Yb 807	In-Li* 848	-Se* 880
-Pt 772	-Zn 807	-Mg* 849	-Si 881
-Pu 772	-Zr* 808	-Mn* 850	-Sn* 881
-Rb 772		-N 852	-Te 882
-Re 772	Hf-Mg 812	-Na 852	-Tl* 883
-Rh 772	-Mn 812	-Ni* 852	-Zn* 883
-Ru 773	-Mo 812	-P 854	
-S 773	-N 813	-Pb* 854	La-Mg* 884
-Sb* 773	-Nb 813	-Pd 856	-Mn* 886
-Si* 774	-Ni 813	-Pt 857	-N 887
-Sn* 775	-O 814	-Pu 857	-Na 887
-Ta 776	-Si 814	-Rh 857	-Ni* 887
-Te* 776	-Ta 814	-S* 857	-O 888
-Ti* 777	-Ti 814	-Sb* 858	-P 888
-Tl* 778	-V 815	-Se 859	-Pb* 888
-U 778	-W 815	-Si* 860	-S 890
-V 779	-Zr* 815	-Sn* 860	-Sb* 891
-W 779		-Te* 863	-Si 891
-Zn* 779	Hg-In* 817	-Ti 864	-Sn* 891
-Zr* 780	-K* 818	-Tl* 864	-Th 893
	-La 820	-U 867	-Ti 893
H-Hf* 781	-Li* 821	-Zn* 867	-Tl* 893
-Ir 782	-Mg* 822		-U 894
-La 782	-Mn 824	Ir-Mg 868	-Zn* 895
-Mg 784	-Mo 825	-Mn* 869	
-Mn* 784	-Na* 825	-Mo 869	Li-Mg* 897
-Mo* 786	-Nd 828	-Nb 870	-Na* 899
-Nb* 786	-Ni 828	-O 870	-Pb* 900
-Nd 788	-Pb* 829	-Os 870	-Pt 902
-Ni 788	-Pd* 831	-P 870	-Rb 902
-Os 789	-Pr 832	-Pb 871	-Re 902
-Pa 789	-Pt* 832	-Pt* 871	-Sb 902
-Pb 789	-Pu 833	-Re 873	-Se 903
-Pd* 790	-Rb* 834	-Rh 873	-Si 903
-Pr 793	-Re 835	-Ru 873	-Sn* 903
-Pt 793	-S 835	-S 873	-Te 904
-Pu 794	-Sb 836	-Se 873	-Tl* 904
-Re 794	-Se 836	-Si 874	-Zn* 905
-Rh 795	-Si 836	-Sn 874	
-Ru 795	-Sn* 837	-Te 874	Mg-Mn* 907
-Sb 795	-Sr* 839	-Ti 875	-Mo 908
-Sm 796	-Ta 840	-U 875	-N 909
-Sn 796	-Te* 840	-W 875	-Na* 909
-Sr 796	-Th 841	-Zr 875	-Ni* 909
-Ta* 796	-Ti 842		-O 911
-Th* 798	-Tl* 842	K-Li 875	-Os 911

Contents

xiv

Mg-P	911	Mo-Ni*	968	Na-Se*	1003	Ni-Tl*	1053
-Pb*	911	-Os	969	-Si	1004	-U*	1054
-Pd	913	-P	970	-Sn*	1004	-V*	1055
-Pr*	913	-Pb	970	-Te*	1006	-W*	1057
-Pt	914	-Pd	970	-Th*	1008	-Zn*	1059
-Pu	914	-Pt	971	-Tl*	1008	-Zr*	1062
-Rh	915	-Re	971	-U	1009		
-S	915	-Rh	972	-Zn*	1010	Np-P	1063
-Sb*	915	-Ru	972			-S	1063
-Se	916	-S	973	Nb-Ni*	1010	-Se	1063
-Si*	916	-Se	973	-O*	1012	-Si	1063
-Sn*	918	-Si*	973	-Os	1013	-Te	1064
-Sr*	920	-Sn	975	-P	1013		
-Te	922	-Ta*	975	-Pd	1014	O-Pb*	1064
-Th*	922	-Te	976	-Pt	1014	-Sn*	1066
-Ti*	923	-Th	976	-Re	1014	-Ta	1067
-Tl*	925	-Ti*	976	-Rh	1014	-Ti*	1068
-U*	926	-U*	978	-Ru	1015	-V*	1072
-W	927	-V	980	-S	1015	-W	1076
-Y	927	-W*	980	-Se	1016	-Zr*	1078
-Zn*	927	-Zn	981	-Si*	1016		
-Zr*	932	-Zr*	982	-Sn	1017	Os-P	1080
				-Ta	1018	-Pt	1081
Mn-Mo*	933	N-Nb*	983	-Th*	1018	-Pu*	1081
-N*	935	-Nd	984	-Ti*	1019	-Re	1082
-Nb	937	-Ni	984	-U*	1020	-S	1082
-Ni*	938	-Np	985	-V*	1022	-Se	1082
-P*	941	-Pa	985	-W	1022	-Si	1082
-Pb*	943	-Pb	985	-Zr*	1023	-Sn	1082
-Pd*	944	-Pd	986			-Ta	1083
-Pt*	945	-Pr	986	Nd-Si	1024	-Te	1083
-Pu*	947	-Pu	986	-U	1024	-Ti	1083
-Rh*	948	-Re	986			-U	1083
-Ru*	949	-Sb	986	Ni-O*	1024	-W	1083
-S*	949	-Sc	986	-Os	1026	-Zn	1084
-Sb*	950	-Si	986	-P*	1027	-Zr	1084
-Se	953	-Sn	987	-Pb*	1028		
-Si*	953	-Ta	987	-Pd*	1029	P-Pb	1084
-Sn*	954	-Th	988	-Pr*	1031	-Pd*	1084
-Ta	956	-Ti*	989	-Pt*	1031	-Pr	1085
-Te	957	-Tl	991	-Pu*	1033	-Pt*	1085
-Th	957	-U	991	-Re	1034	-Pu	1086
-Ti*	957	-V	992	-Ru	1034	-Re	1087
-Tl*	960	-W	993	-S*	1034	-Rh*	1087
-U*	960	-Zn	995	-Sb*	1036	-Ru	1087
-V	962	-Zr*	995	-Se	1038	-Sb*	1088
-W	962			-Si*	1039	-Sn*	1088
-Zn*	962	Na-Pb*	997	-Sn*	1042	-Ta	1090
-Zr*	965	-Pd	1000	-Ta*	1045	-Te	1090
		-Pt	1001	-Te	1047	-Th	1090
Mo-N*	966	-Rb*	1001	-Th*	1048	-Ti	1091
-Nb	967	-Sb*	1002	-Ti*	1049	-Tl*	1091

P-U 1092	Pr-Sb 1133	Rh-Si 1155	Se-Sr 1188
-V 1092	-Si 1134	-Sn* 1155	-Te* 1188
-W 1093	-Sn* 1134	-Ta 1156	-Th* 1189
-Zn 1093	-Tl* 1134	-Te 1156	-Ti 1190
-Zr 1094	-U 1135	-Ti 1157	-Tl* 1190
	-Zn 1135	-V 1157	-U 1191
		-W 1157	-V 1192
Pb-Pd* 1094	Pt-Re* 1135	-Zn 1157	-W 1192
-Po 1096	-Rh* 1137		-Yb 1192
-Pr* 1096	-Ru 1137	Ru-S 1158	-Zn* 1192
-Pt* 1096	-S 1138	-Se 1158	-Zr 1193
-Pu* 1098	-Sb* 1138	-Si 1158	
-Rh 1099	-Se 1139	-Sn 1158	Si-Sm 1193
-Ru 1099	-Si* 1140	-Ta 1159	-Sn* 1193
-S* 1099	-Sn* 1141	-Te 1159	-Sr 1194
-Sb* 1100	-Ta 1143	-Ti 1159	-Ta* 1194
-Se* 1104	-Te 1143	-U 1159	-Te 1196
-Si 1106	-Ti 1143	-V 1159	-Th 1196
-Sn* 1106	-Tl* 1144	-W 1160	-Ti* 1197
-Sr* 1109	-U 1145	-Zr 1160	-Tl 1199
-Te* 1110	-V 1145		-U* 1199
-Th 1112	-W* 1145	S-Sb* 1160	-V* 1201
-Ti* 1112	-Zn* 1146	-Se* 1162	-W* 1203
-Tl* 1113	-Zr 1147	-Si 1162	-Y 1205
-U* 1116		-Sn* 1163	-Yb 1205
-W* 1117	Pu-S 1148	-Sr 1164	-Zn 1205
-Zn* 1118	-Si 1148	-Ta 1164	-Zr* 1205
-Zr 1121	-Sn 1148	-Tc 1165	
	-Te 1149	-Te* 1165	Sn-Sr* 1207
Pd-Pt 1121	-Th 1149	-Th 1166	-Ta 1208
-Re 1121	-U 1149	-Ti 1166	-Te* 1208
-Rh 1122	-V* 1149	-Tl* 1168	-Th 1210
-Ru 1122	-Zr 1150	-U 1169	-Ti* 1210
-S* 1122		-V* 1170	-Tl* 1214
-Sb* 1123	Rb-Sb 1150	-W 1170	-U* 1215
-Se 1125	-Si 1151	-Zn 1171	-V* 1217
-Si* 1125		-Zr 1172	-W 1217
-Sn* 1126	Re-Rh 1151		-Zn* 1217
-Ta 1128	-S 1151	Sb-Se* 1172	-Zr* 1219
-Te 1128	-Se 1151	-Si* 1174	
-Ti 1128	-Si 1151	-Sn* 1175	Sr-Te 1221
-Tl 1128	-Sn 1152	-Te* 1177	-Tl 1222
-U* 1128	-Ta 1152	-Th 1178	-Zn 1222
-V 1130	-Ti 1152	-Ti* 1179	
-W 1130	-V 1152	-Tl* 1180	Ta-Th 1222
-Zn* 1130	-W* 1153	-U 1182	-Ti* 1222
-Zr 1133	-Zr 1154	-V 1182	-U* 1224
		-Zn* 1182	-V 1225
Po-S 1133	Rh-Ru 1154	-Zr* 1185	-W 1226
-Sb 1133	-S 1154		-Zr* 1226
-Sn 1133	-Sb 1154	Se-Si 1186	
-Te 1133	-Se 1154	-Sn* 1186	Te-Th 1228
-Zn 1133			

Contents

xvi

Te-Ti	1228	Th-U*	1233	Ti-Zn*	1243	U-Zr*	1250
-Tl*	1228	-V*	1234	-Zr*	1244		
-U	1230	-W	1235			V-W	1253
-V	1230	-Zn	1235	Tl-U	1246	-Zr*	1253
-W	1231	-Zr*	1236	-Zn*	1246		
-Yb	1231					W-Zn	1254
-Zn*	1231	Ti-U*	1238	U-V*	1247	-Zr*	1255
		-V*	1240	-W*	1248		
Th-Ti*	1232	-W*	1242	-Zn*	1249	Zn-Zr*	1256
<i>Appendix</i>						1259
<i>Index of Systems</i>						1287