

NAMES, FORMULAE AND CHARGES OF SOME COMMON IONS

Positive Ions

Al^{3+} Aluminum	Li^+ Lithium
NH_4^+ Ammonium	Mg^{2+} Magnesium
Ba^{2+} Barium	Mn^{2+} Manganese(II)
Ca^{2+} Calcium	Mn^{4+} Manganese(IV)
Cr^{2+} Chromium(II)	Hg_2^{2+} Mercury(I)
Cr^{3+} Chromium(III)	Hg^{2+} Mercury(II)
Cu^+ Copper(I)	K^+ Potassium
Cu^{2+} Copper(II)	Ag^+ Silver
H^+ Hydrogen	Na^+ Sodium
Fe^{2+} Iron(II)	Sn^{2+} Tin(II)
Fe^{3+} Iron(III)	Sn^{4+} Tin(IV)
Pb^{2+} Lead(II)	Zn^{2+} Zinc
Pb^{4+} Lead(IV)	

Negative Ions

Br^- Bromide	OH^- Hydroxide
CO_3^{2-} Carbonate	ClO^- Hypochlorite
ClO_3^- Chlorate	I^- Iodide
Cl^- Chloride	NO_3^- Nitrate
ClO_2^- Chlorite	NO_2^- Nitrite
CrO_4^{2-} Chromate	O^{2-} Oxide
CN^- Cyanide	ClO_4^- Perchlorate
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ Dichromate	MnO_4^- Permanganate
CH_3COO^- Acetate	PO_4^{3-} Phosphate
F^- Fluoride	PO_3^{3-} Phosphite
HCO_3^- Hydrogen carbonate, bicarbonate	SO_4^{2-} Sulphate
HSO_4^- Hydrogen sulphate, bisulphate	S^{2-} Sulphide
HS^- Hydrogen sulphide, bisulphide	SO_3^{2-} Sulphite
HSO_3^- Hydrogen sulphite, bisulphite	

ALPHABETICAL LISTING OF THE ELEMENTS

Any value in parentheses is the mass number of the most stable or best known isotope for elements that do not occur naturally.

Element	Symbol	Atomic Number	Atomic Mass	Element	Symbol	Atomic Number	Atomic Mass
Actinium	Ac	89	(227)	Mercury	Hg	80	200.6
Aluminum	Al	13	27.0	Molybdenum	Mo	42	95.9
Americium	Am	95	(243)	Neodymium	Nd	60	144.2
Antimony	Sb	51	121.8	Neon	Ne	10	20.2
Argon	Ar	18	39.9	Neptunium	Np	93	(237)
Arsenic	As	33	74.9	Nickel	Ni	28	58.7
Astatine	At	85	(210)	Niobium	Nb	41	92.9
Barium	Ba	56	137.3	Nitrogen	N	7	14.0
Berkelium	Bk	97	(247)	Nobelium	No	102	(259)
Beryllium	Be	4	9.0	Osmium	Os	76	190.2
Bismuth	Bi	83	209.0	Oxygen	O	8	16.0
Boron	B	5	10.8	Palladium	Pd	46	106.4
Bromine	Br	35	79.9	Phosphorus	P	15	31.0
Cadmium	Cd	48	112.4	Platinum	Pt	78	195.1
Calcium	Ca	20	40.1	Plutonium	Pu	94	(244)
Californium	Cf	98	(251)	Polonium	Po	84	(209)
Carbon	C	6	12.0	Potassium	K	19	39.1
Cerium	Ce	58	140.1	Praseodymium	Pr	59	140.9
Cesium	Cs	55	132.9	Promethium	Pm	61	(145)
Chlorine	Cl	17	35.5	Protactinium	Pa	91	231.0
Chromium	Cr	24	52.0	Radium	Ra	88	(226)
Cobalt	Co	27	58.9	Radon	Rn	86	(222)
Copper	Cu	29	63.5	Rhenium	Re	75	186.2
Curium	Cm	96	(247)	Rhodium	Rh	45	102.9
Dubnium	Db	105	(262)	Rubidium	Rb	37	85.5
Dysprosium	Dy	66	162.5	Ruthenium	Ru	44	101.1
Einsteinium	Es	99	(252)	Rutherfordium	Rf	104	(261)
Erbium	Er	68	167.3	Samarium	Sm	62	150.4
Europium	Eu	63	152.0	Scandium	Sc	21	45.0
Fermium	Fm	100	(257)	Selenium	Se	34	79.0
Fluorine	F	9	19.0	Silicon	Si	14	28.1
Francium	Fr	87	(223)	Silver	Ag	47	107.9
Gadolinium	Gd	64	157.3	Sodium	Na	11	23.0
Gallium	Ga	31	69.7	Strontium	Sr	38	87.6
Germanium	Ge	32	72.6	Sulphur	S	16	32.1
Gold	Au	79	197.0	Tantalum	Ta	73	180.9
Hafnium	Hf	72	178.5	Technetium	Tc	43	(98)
Helium	He	2	4.0	Tellurium	Te	52	127.6
Holmium	Ho	67	164.9	Terbium	Tb	65	158.9
Hydrogen	H	1	1.0	Thallium	Tl	81	204.4
Indium	In	49	114.8	Thorium	Th	90	232.0
Iodine	I	53	126.9	Thulium	Tm	69	168.9
Iridium	Ir	77	192.2	Tin	Sn	50	118.7
Iron	Fe	26	55.8	Titanium	Ti	22	47.9
Krypton	Kr	36	83.8	Tungsten	W	74	183.8
Lanthanum	La	57	138.9	Uranium	U	92	238.0
Lawrencium	Lr	103	(262)	Vanadium	V	23	50.9
Lead	Pb	82	207.2	Xenon	Xe	54	131.3
Lithium	Li	3	6.9	Ytterbium	Yb	70	173.0
Lutetium	Lu	71	175.0	Yttrium	Y	39	88.9
Magnesium	Mg	12	24.3	Zinc	Zn	30	65.4
Manganese	Mn	25	54.9	Zirconium	Zr	40	91.2
Mendelevium	Md	101	(258)				

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

METALS ←																		NON-METALS →																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1 H Hydrogen 1.0</td> <td colspan="16"></td> <td style="text-align: center;">1 H Hydrogen 1.0</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">22 Ti Titanium 47.9</td> <td colspan="16"></td> <td style="text-align: center;">4+ 3+</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Atomic Number</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Symbol</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Name</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Atomic Mass</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Ion charge(s)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>																		1 H Hydrogen 1.0																	1 H Hydrogen 1.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">22 Ti Titanium 47.9</td> <td colspan="16"></td> <td style="text-align: center;">4+ 3+</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Atomic Number</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Symbol</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Name</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Atomic Mass</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Ion charge(s)</td> </tr> </table>																		22 Ti Titanium 47.9																	4+ 3+	Atomic Number																		Symbol																		Name																		Atomic Mass																		Ion charge(s)																		3 Li Lithium 6.9	4 Be Beryllium 9.0	11 Na Sodium 23.0	12 Mg Magnesium 24.3	19 K Potassium 39.1	20 Ca Calcium 40.1	21 Sc Scandium 45.0	22 Ti Titanium 47.9	23 V Vanadium 50.9	24 Cr Chromium 52.0	25 Mn Manganese 54.9	26 Fe Iron 55.8	27 Co Cobalt 58.9	28 Ni Nickel 58.7	29 Cu Copper 63.5	30 Zn Zinc 65.4	37 Rb Rubidium 85.5	38 Sr Strontium 87.6	39 Y Yttrium 88.9	40 Zr Zirconium 91.2	41 Nb Niobium 92.9	42 Mo Molybdenum 95.9	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.1	45 Rh Rhodium 102.9	46 Pd Palladium 106.4	47 Ag Silver 107.9	48 Cd Cadmium 112.4	49 In Indium 114.8	50 Sn Tin 118.7	51 Sb Antimony 121.8	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.9	54 Xe Xenon 131.3	55 Cs Cesium 132.9	56 Ba Barium 137.3	57 La Lanthanum 138.9	58 Ce Cerium 140.1	59 Pr Praseodymium 140.9	60 Nd Neodymium 144.2	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.4	63 Eu Europium 152.0	64 Gd Gadolinium 157.3	65 Tb Terbium 158.9	66 Dy Dysprosium 162.5	67 Ho Holmium 164.9	68 Er Erbium 167.3	69 Tm Thulium 168.9	70 Yb Ytterbium 173.0	71 Lu Lutetium 175.0	72 Hf Hafnium 178.5	73 Ta Tantalum 180.9	74 W Tungsten 183.8	75 Re Rhenium 186.2	76 Os Osmium 190.2	77 Ir Iridium 192.2	78 Pt Platinum 195.1	79 Au Gold 197.0	80 Hg Mercury 200.6	81 Tl Thallium 204.4	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 209.0	84 Po Polonium (209)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.0	91 Pa Protactinium 231.0	92 U Uranium 238.0	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (263)	107 Bh Bohrium (262)	108 Hs Hassium (265)	109 Mt Meitnerium (266)	110 Hg Mercury 200.6	111 Tl Thallium 204.4	112 Pb Lead 207.2	113 Bi Bismuth 209.0	114 Po Polonium (209)	115 At Astatine (210)	116 Rn Radon (222)	117 Uue Ununseptium (289)	118 Uuo Ununoctium (289)	119 Uuh Ununhennium (289)	120 Uuq Ununquadium (289)	121 Uur Ununpentium (289)	122 Uus Ununseptium (289)	123 Uuq Ununquadium (289)	124 Uur Ununpentium (289)	125 Uus Ununseptium (289)	126 Uuq Ununquadium (289)	127 Uur Ununpentium (289)	128 Uus Ununseptium (289)	129 Uuq Ununquadium (289)	130 Uur Ununpentium (289)	131 Uus Ununseptium (289)	132 Uuq Ununquadium (289)	133 Uur Ununpentium (289)	134 Uus Ununseptium (289)	135 Uuq Ununquadium (289)	136 Uur Ununpentium (289)	137 Uus Ununseptium (289)	138 Uuq Ununquadium (289)	139 Uur Ununpentium (289)	140 Uus Ununseptium (289)	141 Uuq Ununquadium (289)	142 Uur Ununpentium (289)	143 Uus Ununseptium (289)	144 Uuq Ununquadium (289)	145 Uur Ununpentium (289)	146 Uus Ununseptium (289)	147 Uuq Ununquadium (289)	148 Uur Ununpentium (289)	149 Uus Ununseptium (289)	150 Uuq Ununquadium (289)	151 Uur Ununpentium (289)	152 Uus Ununseptium (289)	153 Uuq Ununquadium (289)	154 Uur Ununpentium (289)	155 Uus Ununseptium (289)	156 Uuq Ununquadium (289)	157 Uur Ununpentium (289)	158 Uus Ununseptium (289)	159 Uuq Ununquadium (289)	160 Uur Ununpentium (289)	161 Uus Ununseptium (289)	162 Uuq Ununquadium (289)	163 Uur Ununpentium (289)	164 Uus Ununseptium (289)	165 Uuq Ununquadium (289)	166 Uur Ununpentium (289)	167 Uus Ununseptium (289)	168 Uuq Ununquadium (289)	169 Uur Ununpentium (289)	170 Uus Ununseptium (289)	171 Uuq Ununquadium (289)	172 Uur Ununpentium (289)	173 Uus Ununseptium (289)	174 Uuq Ununquadium (289)	175 Uur Ununpentium (289)	176 Uus Ununseptium (289)	177 Uuq Ununquadium (289)	178 Uur Ununpentium (289)	179 Uus Ununseptium (289)	180 Uuq Ununquadium (289)	181 Uur Ununpentium (289)	182 Uus Ununseptium (289)	183 Uuq Ununquadium (289)	184 Uur Ununpentium (289)	185 Uus Ununseptium (289)	186 Uuq Ununquadium (289)	187 Uur Ununpentium (289)	188 Uus Ununseptium (289)	189 Uuq Ununquadium (289)	190 Uur Ununpentium (289)	191 Uus Ununseptium (289)	192 Uuq Ununquadium (289)	193 Uur Ununpentium (289)	194 Uus Ununseptium (289)	195 Uuq Ununquadium (289)	196 Uur Ununpentium (289)	197 Uus Ununseptium (289)	198 Uuq Ununquadium (289)	199 Uur Ununpentium (289)	200 Uus Ununseptium (289)	201 Uuq Ununquadium (289)	202 Uur Ununpentium (289)	203 Uus Ununseptium (289)	204 Uuq Ununquadium (289)	205 Uur Ununpentium (289)	206 Uus Ununseptium (289)	207 Uuq Ununquadium (289)	208 Uur Ununpentium (289)	209 Uus Ununseptium (289)	210 Uuq Ununquadium (289)	211 Uur Ununpentium (289)	212 Uus Ununseptium (289)	213 Uuq Ununquadium (289)	214 Uur Ununpentium (289)	215 Uus Ununseptium (289)	216 Uuq Ununquadium (289)	217 Uur Ununpentium (289)	218 Uus Ununseptium (289)	219 Uuq Ununquadium (289)	220 Uur Ununpentium (289)	221 Uus Ununseptium (289)	222 Uuq Ununquadium (289)	223 Uur Ununpentium (289)	224 Uus Ununseptium (289)	225 Uuq Ununquadium (289)	226 Uur Ununpentium (289)	227 Uus Ununseptium (289)	228 Uuq Ununquadium (289)	229 Uur Ununpentium (289)	230 Uus Ununseptium (289)	231 Uuq Ununquadium (289)	232 Uur Ununpentium (289)	233 Uus Ununseptium (289)	234 Uuq Ununquadium (289)	235 Uur Ununpentium (289)	236 Uus Ununseptium (289)	237 Uuq Ununquadium (289)	238 Uur Ununpentium (289)	239 Uus Ununseptium (289)	240 Uuq Ununquadium (289)	241 Uur Ununpentium (289)	242 Uus Ununseptium (289)	243 Uuq Ununquadium (289)	244 Uur Ununpentium (289)	245 Uus Ununseptium (289)	246 Uuq Ununquadium (289)	247 Uur Ununpentium (289)	248 Uus Ununseptium (289)	249 Uuq Ununquadium (289)	250 Uur Ununpentium (289)	251 Uus Ununseptium (289)	252 Uuq Ununquadium (289)	253 Uur Ununpentium (289)	254 Uus Ununseptium (289)	255 Uuq Ununquadium (289)	256 Uur Ununpentium (289)	257 Uus Ununseptium (289)	258 Uuq Ununquadium (289)	259 Uur Ununpentium (289)	260 Uus Ununseptium (289)	261 Uuq Ununquadium (289)	262 Uur Ununpentium (289)	263 Uus Ununseptium (289)	264 Uuq Ununquadium (289)	265 Uur Ununpentium (289)	266 Uus Ununseptium (289)	267 Uuq Ununquadium (289)	268 Uur Ununpentium (289)	269 Uus Ununseptium (289)	270 Uuq Ununquadium (289)	271 Uur Ununpentium (289)	272 Uus Ununseptium (289)	273 Uuq Ununquadium (289)	274 Uur Ununpentium (289)	275 Uus Ununseptium (289)	276 Uuq Ununquadium (289)	277 Uur Ununpentium (289)	278 Uus Ununseptium (289)	279 Uuq Ununquadium (289)	280 Uur Ununpentium (289)	281 Uus Ununseptium (289)	282 Uuq Ununquadium (289)	283 Uur Ununpentium (289)	284 Uus Ununseptium (289)	285 Uuq Ununquadium (289)	286 Uur Ununpentium (289)	287 Uus Ununseptium (289)	288 Uuq Ununquadium (289)	289 Uur Ununpentium (289)	290 Uus Ununseptium (289)	291 Uuq Ununquadium (289)	292 Uur Ununpentium (289)	293 Uus Ununseptium (289)	294 Uuq Ununquadium (289)	295 Uur Ununpentium (289)	296 Uus Ununseptium (289)	297 Uuq Ununquadium (289)	298 Uur Ununpentium (289)	299 Uus Ununseptium (289)	300 Uuq Ununquadium (289)	301 Uur Ununpentium (289)	302 Uus Ununseptium (289)	303 Uuq Ununquadium (289)	304 Uur Ununpentium (289)	305 Uus Ununseptium (289)	306 Uuq Ununquadium (289)	307 Uur Ununpentium (289)	308 Uus Ununseptium (289)	309 Uuq Ununquadium (289)	310 Uur Ununpentium (289)	311 Uus Ununseptium (289)	312 Uuq Ununquadium (289)	313 Uur Ununpentium (289)	314 Uus Ununseptium (289)	315 Uuq Ununquadium (289)	316 Uur Ununpentium (289)	317 Uus Ununseptium (289)	318 Uuq Ununquadium (289)	319 Uur Ununpentium (289)	320 Uus Ununseptium (289)	321 Uuq Ununquadium (289)	322 Uur Ununpentium (289)	323 Uus Ununseptium (289)	324 Uuq Ununquadium (289)	325 Uur Ununpentium (289)	326 Uus Ununseptium (289)	327 Uuq Ununquadium (289)	328 Uur Ununpentium (289)	329 Uus Ununseptium (289)	330 Uuq Ununquadium (289)	331 Uur Ununpentium (289)	332 Uus Ununseptium (289)	333 Uuq Ununquadium (289)	334 Uur Ununpentium (289)	335 Uus Ununseptium (289)	336 Uuq Ununquadium (289)	337 Uur Ununpentium (289)	338 Uus Ununseptium (289)	339 Uuq Ununquadium (289)	340 Uur Ununpentium (289)	341 Uus Ununseptium (289)	342 Uuq Ununquadium (289)	343 Uur Ununpentium (289)	344 Uus Ununseptium (289)	345 Uuq Ununquadium (289)	346 Uur Ununpentium (289)	347 Uus Ununseptium (289)	348 Uuq Ununquadium (289)	349 Uur Ununpentium (289)	350 Uus Ununseptium (289)	351 Uuq Ununquadium (289)	352 Uur Ununpentium (289)	353 Uus Ununseptium (289)	354 Uuq Ununquadium (289)	35
1 H Hydrogen 1.0																	1 H Hydrogen 1.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">22 Ti Titanium 47.9</td> <td colspan="16"></td> <td style="text-align: center;">4+ 3+</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Atomic Number</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Symbol</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Name</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Atomic Mass</td> </tr> <tr> <td colspan="18" style="text-align: center;">Ion charge(s)</td> </tr> </table>																		22 Ti Titanium 47.9																	4+ 3+	Atomic Number																		Symbol																		Name																		Atomic Mass																		Ion charge(s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
22 Ti Titanium 47.9																	4+ 3+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Atomic Number																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Symbol																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Name																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Atomic Mass																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Ion charge(s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

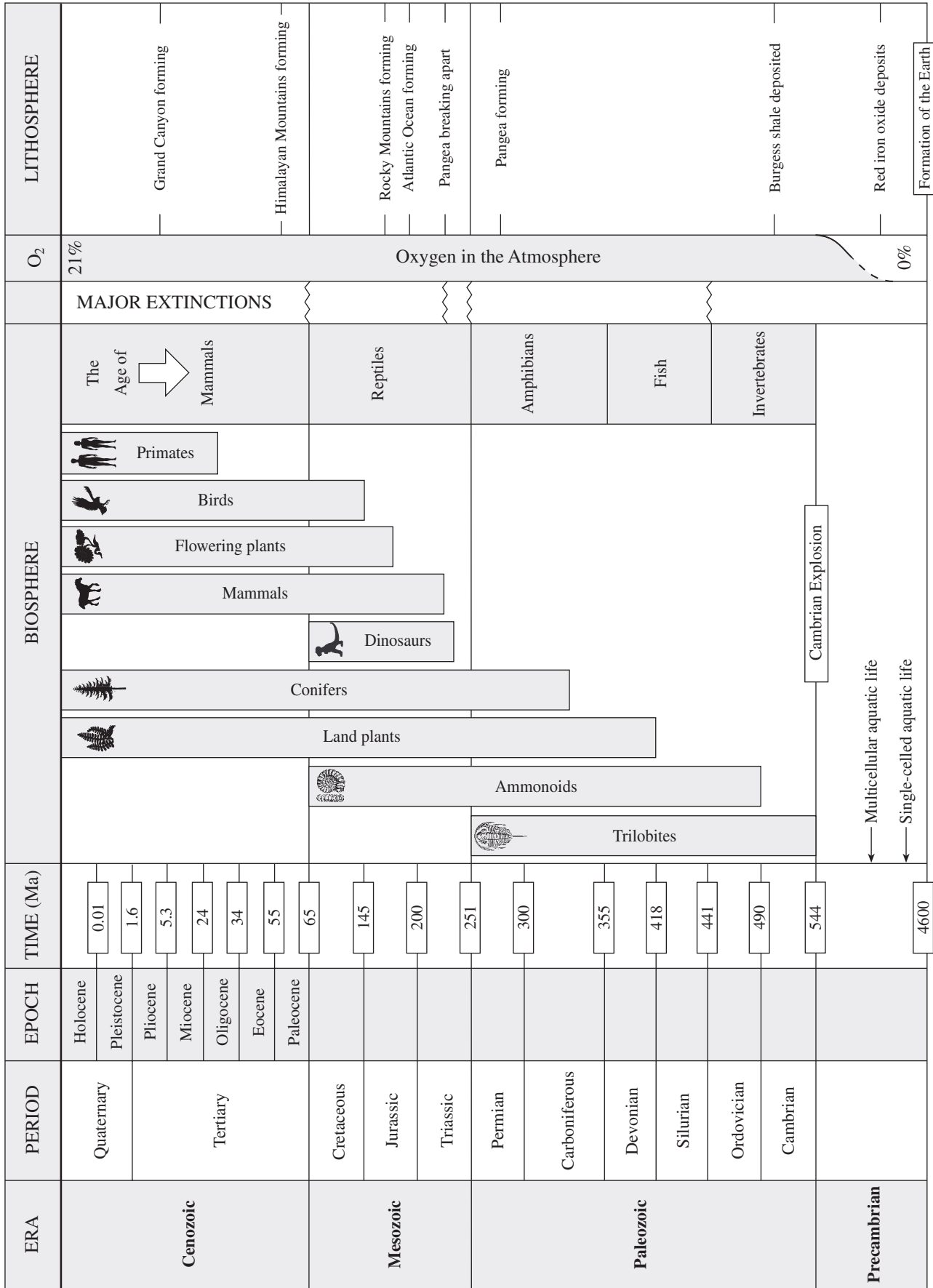
UNITS AND ABBREVIATIONS

Quantity	Unit	Symbol
Distance (d)	metre	m
Voltage (V)	volt	V
Current (I)	ampere	A
Resistance (R)	ohm	Ω
Power (P)	watt	W
Work (W)	joule	J
Force (F)	newton	N
Energy (E)	joule	J
Time (t)	second	s
Time (t)	minute	min
Time (t)	hour	h
Time (t)	year	a

FORMULAE

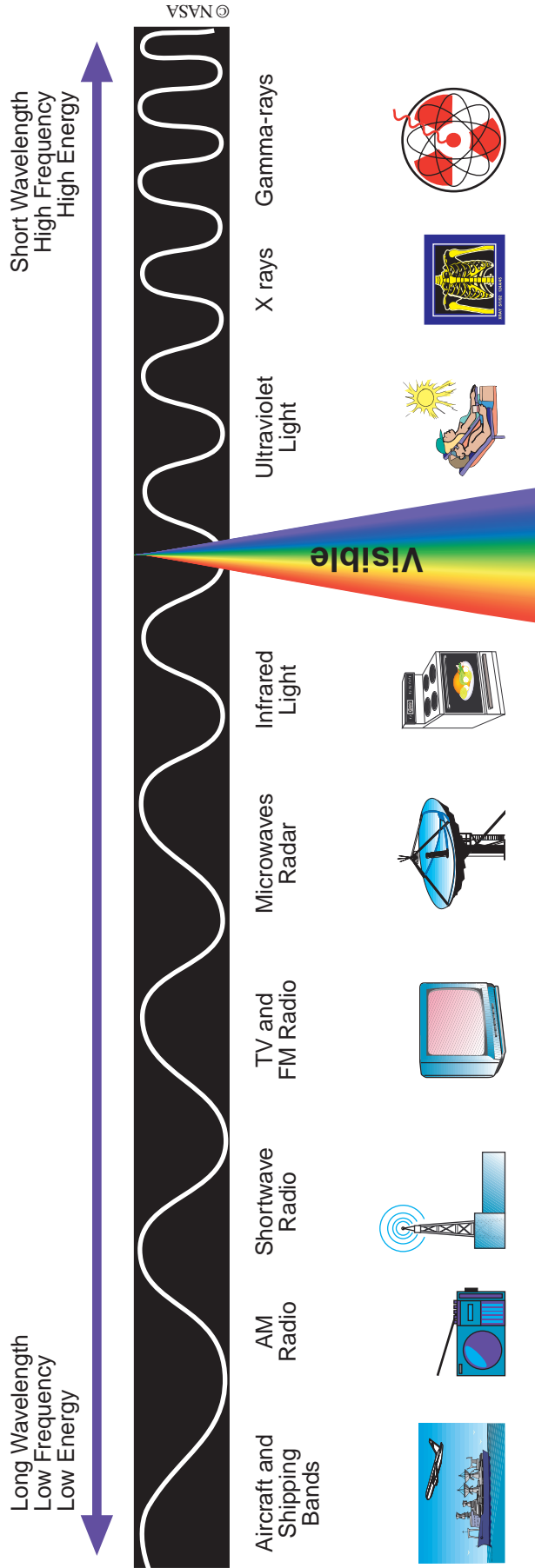
$V = IR$	$P = VI$	$E = Pt$
$R = \frac{V}{I}$	$I = \frac{P}{V}$	$P = \frac{E}{t}$
$I = \frac{V}{R}$	$V = \frac{P}{I}$	$t = \frac{E}{P}$

GEOLOGICAL TIME SCALE



Dates according to *Geological Time Scale*, 1999. Geological Survey of Canada Open File 3040. It is recognized that there is some variation in the dates given in the literature.

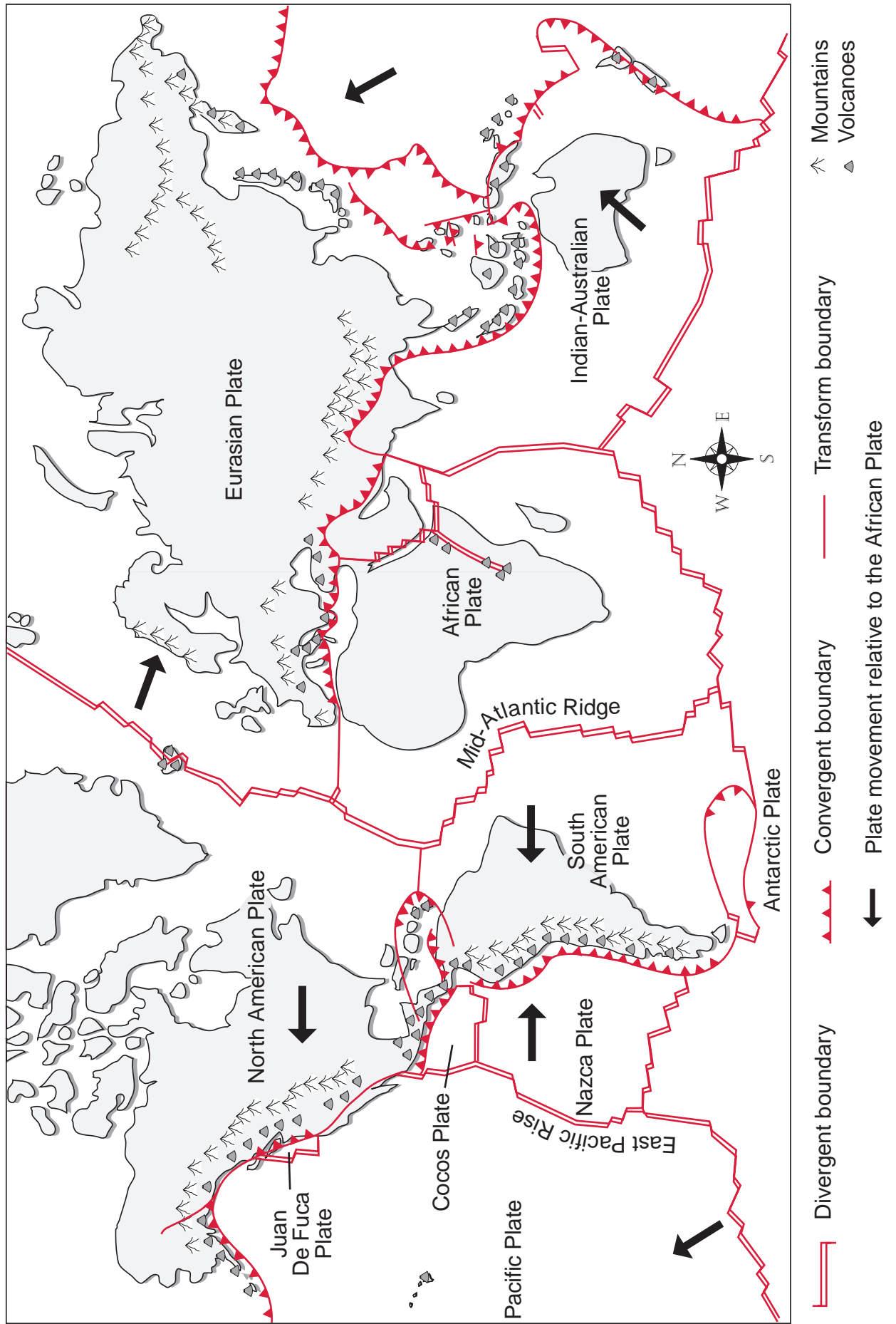
THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



COMMON ISOTOPE PAIRS CHART

Isotope	Effective Dating Range (years)	
	Parent	Daughter
Uranium-238	Lead-206	1 million to 4.5 billion
Potassium-40	Argon-40	10 000 to 3 billion
Carbon-14	Nitrogen-14	up to 50 000

TECTONIC PLATE BOUNDARIES MAP



MAP OF THE PACIFIC COAST OF NORTH AMERICA

