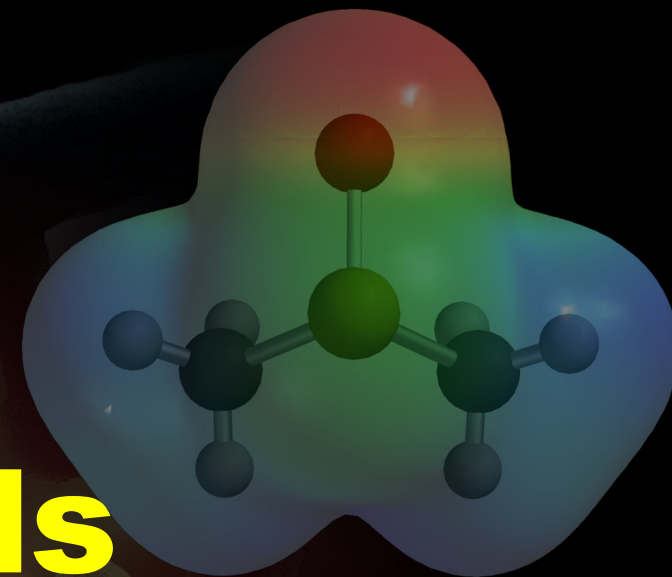
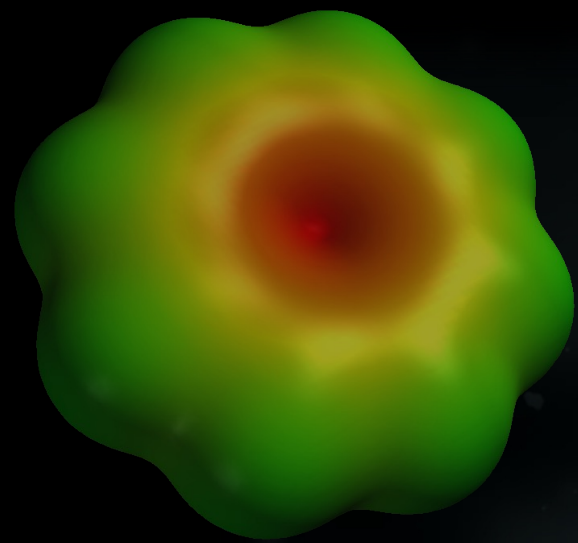
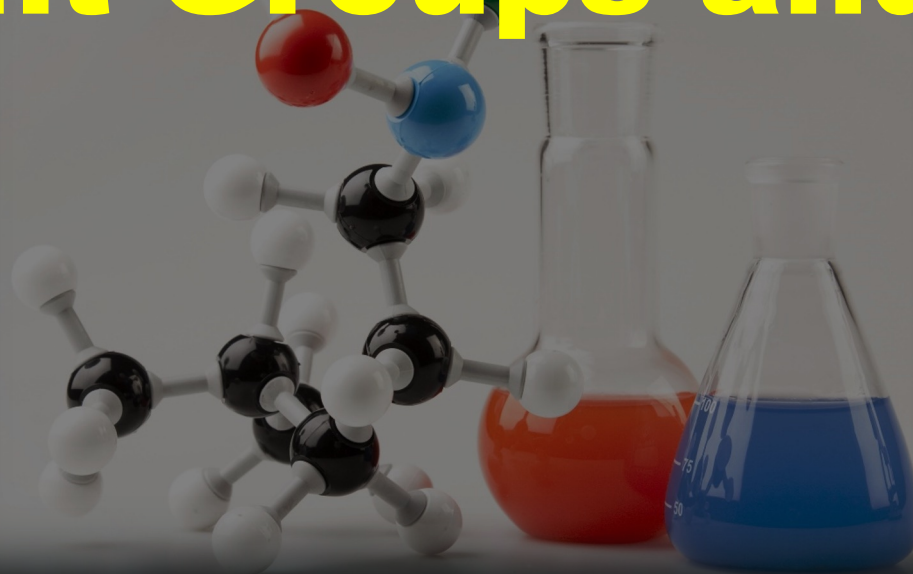




Periodic Trends **(Important Groups and Periods)**



Where are metals, non-metals, and metalloids?

1 H																	2 He		
3 Li	4 Be													5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg													13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr		
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe		
55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn		
87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn								
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

Blue = metal

Red = nonmetal

Green = Metalloid

Blue = metal

Red = nonmetal

Green = Metalloid

What is a Group? What is a Period?

On the periodic table, a ***group*** is a column. Elements that are all in the same ***group*** (column) have similar properties.

On the periodic table, a ***period*** is a row. Elements that are all in the same ***period*** (row) do not necessarily have similar properties.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602																
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.0067	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
11 Na Sodium 22.98976	12 Mg Magnesium 24.3050											13 Al Aluminium 26.98153	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.97396	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.95591	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9962	25 Mn Manganese 54.93804	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.93319	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.96	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.9044	54 Xe Xenon 131.293
55 Cs Caesium 132.9054	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanoids	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9478	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 192.22	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89-103 Actinoids	104 Rf Rutherfordium 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgium 266	107 Bh Bohrium 264	108 Hs Hassium 277	109 Mt Meitnerium 268	110 Ds Darmstadtium 271	111 Rg Roentgenium 272	112 Cn Copernicium 285	113 Nh Nihonium 286	114 Fl Flerovium 289	115 Mc Moscovium 288	116 Lv Livermorium 293	117 Ts Tennessine 294	118 Og Oganesson 294
			57 La Lanthanum 138.9054	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.9076	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium 145	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.9253	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.9303	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.9342	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.9668
			89 Ac Actinium 227	90 Th Thorium 232.0380	91 Pa Protactinium 231.0358	92 U Uranium 238.0289	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

atomic number → 26

chemical symbol → Fe

name → Iron

atomic mass → 55.845

oxidation states (most common) → +3, +2

radioactive elements

nonmetals

alkali metals

transition metals

post-transition metals

noble gases

actinoids

metalloids

halogens

lanthanoids

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 IA	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.0067	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											13 Al Aluminum 26.98153	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.97376	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
11 Na Sodium 22.98976	12 Mg Magnesium 24.3050	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIB	9 VIIB	10 VIIB	11 IB	12 IIB	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.95591	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9962	25 Mn Manganese 54.93804	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.93319	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.96	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.9044	54 Xe Xenon 131.293
55 Cs Caesium 132.9054	56 Ba Barium 137.327	57-71 lanthanoids	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9478	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.9665	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89-103 actinoids	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Cn Copernicium (285)	113 Nh Nihonium (286)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (288)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)
57 La Lanthanum 138.9054	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.9076	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.9253	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.9303	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.9342	70 Yb Ytterbium 173.054	71 Lu Lutetium 174.9668			
89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.0380	91 Pa Protactinium 231.0358	92 U Uranium 238.0289	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)			

atomic number → 26

chemical symbol → Fe

name → Iron

atomic mass → 55.845

oxidation states (most common) → +3, +2

☢ radioactive elements

nonmetals

alkali metals

transition metals

metalloids

post-transition metals

halogens

noble gases

lanthanoids

actinoids

Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Alkali metals (Group 1)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

alkali metals

1 IA H Hydrogen 1.00794	2 IIA Be Beryllium 9.012182	3 IIIB Li Lithium 6.941	4 IVB Na Sodium 22.98976	5 VB K Potassium 39.0983	6 VIB Rb Rubidium 85.4678	7 VIIB Cs Caesium 132.9054	8 VIII Fr Francium (223)	9 VIII He Helium 4.002602	10 VIIIA Ne Neon 20.1797	11 VIIIA Ar Argon 39.948	12 VIIIA Kr Krypton 83.798	13 VIIIA Xe Xenon 131.293	14 VIIIA Rn Radon 222.018	15 VIIIA Og Oganesson (294)
13 IIIA B Boron 10.811	14 IVA C Carbon 12.0107	15 VA N Nitrogen 14.0067	16 VIA O Oxygen 15.9994	17 VIIA F Fluorine 18.998403	18 VIIA Ne Neon 20.1797	19 VIIA Ar Argon 39.948	20 VIIA Kr Krypton 83.798	21 VIIA Xe Xenon 131.293	22 VIIA Rn Radon 222.018	23 VIIA Og Oganesson (294)	24 VIIA Og Oganesson (294)	25 VIIA Og Oganesson (294)	26 VIIA Og Oganesson (294)	27 VIIA Og Oganesson (294)
28 VIII Fe Iron 55.845	29 VIII Co Cobalt 58.93319	30 VIII Ni Nickel 58.6934	31 VIII Cu Copper 63.546	32 VIII Zn Zinc 65.38	33 VIII Ga Gallium 69.723	34 VIII Ge Germanium 72.64	35 VIII As Arsenic 74.92160	36 VIII Se Selenium 78.96	37 VIII Br Bromine 79.904	38 VIII Kr Krypton 83.798	39 VIII Xe Xenon 131.293	40 VIII Rn Radon 222.018	41 VIII Og Oganesson (294)	42 VIII Og Oganesson (294)
43 VIII Tc Technetium 98.907	44 VIII Ru Ruthenium 101.07	45 VIII Rh Rhodium 102.9055	46 VIII Pd Palladium 106.42	47 VIII Ag Silver 107.8682	48 VIII Cd Cadmium 112.411	49 VIII In Indium 114.818	50 VIII Sn Tin 118.710	51 VIII Sb Antimony 121.760	52 VIII Te Tellurium 127.60	53 VIII I Iodine 126.9044	54 VIII Xe Xenon 131.293	55 VIII Rn Radon 222.018	56 VIII Og Oganesson (294)	57 VIII Og Oganesson (294)
58 VIII Ce Cerium 140.116	59 VIII Pr Praseodymium 140.9076	60 VIII Nd Neodymium 144.242	61 VIII Pm Promethium (145)	62 VIII Sm Samarium 150.36	63 VIII Eu Europium 151.964	64 VIII Gd Gadolinium 157.25	65 VIII Tb Terbium 158.9253	66 VIII Dy Dysprosium 162.500	67 VIII Ho Holmium 164.9303	68 VIII Er Erbium 167.259	69 VIII Tm Thulium 168.9342	70 VIII Yb Ytterbium 173.054	71 VIII Lu Lutetium 174.9668	72 VIII Og Oganesson (294)
89 VIII Ac Actinium (227)	90 VIII Th Thorium 232.0380	91 VIII Pa Protactinium 231.0358	92 VIII U Uranium 238.0289	93 VIII Np Neptunium (237)	94 VIII Pu Plutonium (244)	95 VIII Am Americium (243)	96 VIII Cm Curium (247)	97 VIII Bk Berkelium (247)	98 VIII Cf Californium (251)	99 VIII Es Einsteinium (252)	100 VIII Fm Fermium (257)	101 VIII Md Mendelevium (258)	102 VIII No Nobelium (259)	103 VIII Lr Lawrencium (262)
104 VIII Rf Rutherfordium (261)	105 VIII Db Dubnium (262)	106 VIII Sg Seaborgium (266)	107 VIII Bh Bohrium (264)	108 VIII Hs Hassium (277)	109 VIII Mt Meitnerium (268)	110 VIII Ds Darmstadtium (271)	111 VIII Rg Roentgenium (272)	112 VIII Cn Copernicium (285)	113 VIII Nh Nihonium (286)	114 VIII Fl Flerovium (289)	115 VIII Mc Moscovium (288)	116 VIII Lv Livermorium (293)	117 VIII Ts Tennessine (294)	118 VIII Og Oganesson (294)
119 VIII Og Oganesson (294)	120 VIII Og Oganesson (294)	121 VIII Og Oganesson (294)	122 VIII Og Oganesson (294)	123 VIII Og Oganesson (294)	124 VIII Og Oganesson (294)	125 VIII Og Oganesson (294)	126 VIII Og Oganesson (294)	127 VIII Og Oganesson (294)	128 VIII Og Oganesson (294)	129 VIII Og Oganesson (294)	130 VIII Og Oganesson (294)	131 VIII Og Oganesson (294)	132 VIII Og Oganesson (294)	133 VIII Og Oganesson (294)
134 VIII Og Oganesson (294)	135 VIII Og Oganesson (294)	136 VIII Og Oganesson (294)	137 VIII Og Oganesson (294)	138 VIII Og Oganesson (294)	139 VIII Og Oganesson (294)	140 VIII Og Oganesson (294)	141 VIII Og Oganesson (294)	142 VIII Og Oganesson (294)	143 VIII Og Oganesson (294)	144 VIII Og Oganesson (294)	145 VIII Og Oganesson (294)	146 VIII Og Oganesson (294)	147 VIII Og Oganesson (294)	148 VIII Og Oganesson (294)
149 VIII Og Oganesson (294)	150 VIII Og Oganesson (294)	151 VIII Og Oganesson (294)	152 VIII Og Oganesson (294)	153 VIII Og Oganesson (294)	154 VIII Og Oganesson (294)	155 VIII Og Oganesson (294)	156 VIII Og Oganesson (294)	157 VIII Og Oganesson (294)	158 VIII Og Oganesson (294)	159 VIII Og Oganesson (294)	160 VIII Og Oganesson (294)	161 VIII Og Oganesson (294)	162 VIII Og Oganesson (294)	163 VIII Og Oganesson (294)
164 VIII Og Oganesson (294)	165 VIII Og Oganesson (294)	166 VIII Og Oganesson (294)	167 VIII Og Oganesson (294)	168 VIII Og Oganesson (294)	169 VIII Og Oganesson (294)	170 VIII Og Oganesson (294)	171 VIII Og Oganesson (294)	172 VIII Og Oganesson (294)	173 VIII Og Oganesson (294)	174 VIII Og Oganesson (294)	175 VIII Og Oganesson (294)	176 VIII Og Oganesson (294)	177 VIII Og Oganesson (294)	178 VIII Og Oganesson (294)
179 VIII Og Oganesson (294)	180 VIII Og Oganesson (294)	181 VIII Og Oganesson (294)	182 VIII Og Oganesson (294)	183 VIII Og Oganesson (294)	184 VIII Og Oganesson (294)	185 VIII Og Oganesson (294)	186 VIII Og Oganesson (294)	187 VIII Og Oganesson (294)	188 VIII Og Oganesson (294)	189 VIII Og Oganesson (294)	190 VIII Og Oganesson (294)	191 VIII Og Oganesson (294)	192 VIII Og Oganesson (294)	193 VIII Og Oganesson (294)
194 VIII Og Oganesson (294)	195 VIII Og Oganesson (294)	196 VIII Og Oganesson (294)	197 VIII Og Oganesson (294)	198 VIII Og Oganesson (294)	199 VIII Og Oganesson (294)	200 VIII Og Oganesson (294)	201 VIII Og Oganesson (294)	202 VIII Og Oganesson (294)	203 VIII Og Oganesson (294)	204 VIII Og Oganesson (294)	205 VIII Og Oganesson (294)	206 VIII Og Oganesson (294)	207 VIII Og Oganesson (294)	208 VIII Og Oganesson (294)
209 VIII Og Oganesson (294)	210 VIII Og Oganesson (294)	211 VIII Og Oganesson (294)	212 VIII Og Oganesson (294)	213 VIII Og Oganesson (294)	214 VIII Og Oganesson (294)	215 VIII Og Oganesson (294)	216 VIII Og Oganesson (294)	217 VIII Og Oganesson (294)	218 VIII Og Oganesson (294)	219 VIII Og Oganesson (294)	220 VIII Og Oganesson (294)	221 VIII Og Oganesson (294)	222 VIII Og Oganesson (294)	223 VIII Og Oganesson (294)
224 VIII Og Oganesson (294)	225 VIII Og Oganesson (294)	226 VIII Og Oganesson (294)	227 VIII Og Oganesson (294)	228 VIII Og Oganesson (294)	229 VIII Og Oganesson (294)	230 VIII Og Oganesson (294)	231 VIII Og Oganesson (294)	232 VIII Og Oganesson (294)	233 VIII Og Oganesson (294)	234 VIII Og Oganesson (294)	235 VIII Og Oganesson (294)	236 VIII Og Oganesson (294)	237 VIII Og Oganesson (294)	238 VIII Og Oganesson (294)
239 VIII Og Oganesson (294)	240 VIII Og Oganesson (294)	241 VIII Og Oganesson (294)	242 VIII Og Oganesson (294)	243 VIII Og Oganesson (294)	244 VIII Og Oganesson (294)	245 VIII Og Oganesson (294)	246 VIII Og Oganesson (294)	247 VIII Og Oganesson (294)	248 VIII Og Oganesson (294)	249 VIII Og Oganesson (294)	250 VIII Og Oganesson (294)	251 VIII Og Oganesson (294)	252 VIII Og Oganesson (294)	253 VIII Og Oganesson (294)
254 VIII Og Oganesson (294)	255 VIII Og Oganesson (294)	256 VIII Og Oganesson (294)	257 VIII Og Oganesson (294)	258 VIII Og Oganesson (294)	259 VIII Og Oganesson (294)	260 VIII Og Oganesson (294)	261 VIII Og Oganesson (294)	262 VIII Og Oganesson (294)	263 VIII Og Oganesson (294)	264 VIII Og Oganesson (294)	265 VIII Og Oganesson (294)	266 VIII Og Oganesson (294)	267 VIII Og Oganesson (294)	268 VIII Og Oganesson (294)
269 VIII Og Oganesson (294)	270 VIII Og Oganesson (294)	271 VIII Og Oganesson (294)	272 VIII Og Oganesson (294)	273 VIII Og Oganesson (294)	274 VIII Og Oganesson (294)	275 VIII Og Oganesson (294)	276 VIII Og Oganesson (294)	277 VIII Og Oganesson (294)	278 VIII Og Oganesson (294)	279 VIII Og Oganesson (294)	280 VIII Og Oganesson (294)	281 VIII Og Oganesson (294)	282 VIII Og Oganesson (294)	283 VIII Og Oganesson (294)
284 VIII Og Oganesson (294)	285 VIII Og Oganesson (294)	286 VIII Og Oganesson (294)	287 VIII Og Oganesson (294)	288 VIII Og Oganesson (294)	289 VIII Og Oganesson (294)	290 VIII Og Oganesson (294)	291 VIII Og Oganesson (294)	292 VIII Og Oganesson (294)	293 VIII Og Oganesson (294)	294 VIII Og Oganesson (294)	295 VIII Og Oganesson (294)	296 VIII Og Oganesson (294)	297 VIII Og Oganesson (294)	298 VIII Og Oganesson (294)
299 VIII Og Oganesson (294)	300 VIII Og Oganesson (294)	301 VIII Og Oganesson (294)	302 VIII Og Oganesson (294)	303 VIII Og Oganesson (294)	304 VIII Og Oganesson (294)	305 VIII Og Oganesson (294)	306 VIII Og Oganesson (294)	307 VIII Og Oganesson (294)	308 VIII Og Oganesson (294)	309 VIII Og Oganesson (294)	310 VIII Og Oganesson (294)	311 VIII Og Oganesson (294)	312 VIII Og Oganesson (294)	313 VIII Og Oganesson (294)
314 VIII Og Oganesson (294)	315 VIII Og Oganesson (294)	316 VIII Og Oganesson (294)	317 VIII Og Oganesson (294)	318 VIII Og Oganesson (294)	319 VIII Og Oganesson (294)	320 VIII Og Oganesson (294)	321 VIII Og Oganesson (294)	322 VIII Og Oganesson (294)	323 VIII Og Oganesson (294)	324 VIII Og Oganesson (294)	325 VIII Og Oganesson (294)	326 VIII Og Oganesson (294)	327 VIII Og Oganesson (294)	328 VIII Og Oganesson (294)
329 VIII Og Oganesson (294)	330 VIII Og Oganesson (294)	331 VIII Og Oganesson (294)	332 VIII Og Oganesson (294)	333 VIII Og Oganesson (294)	334 VIII Og Oganesson (294)	335 VIII Og Oganesson (294)	336 VIII Og Oganesson (294)	337 VIII Og Oganesson (294)	338 VIII Og Oganesson (294)	339 VIII Og Oganesson (294)	340 VIII Og Oganesson (294)	341 VIII Og Oganesson (294)	342 VIII Og Oganesson (294)	343 VIII Og Oganesson (294)
344 VIII Og Oganesson (294)	345 VIII Og Oganesson (294)	346 VIII Og Oganesson (294)	347 VIII Og Oganesson (294)	348 VIII Og Oganesson (294)	349 VIII Og Oganesson (294)	350 VIII Og Oganesson (294)	351 VIII Og Oganesson (294)	352 VIII Og Oganesson (294)	353 VIII Og Oganesson (294)	354 VIII Og Oganesson (294)	355 VIII Og Oganesson (294)	356 VIII Og Oganesson (294)	357 VIII Og Oganesson (294)	358 VIII Og Oganesson (294)
359 VIII Og Oganesson (294)	360 VIII Og Oganesson (294)	361 VIII Og Oganesson (294)	362 VIII Og Oganesson (294)	363 VIII Og Oganesson (294)	364 VIII Og Oganesson (294)	365 VIII Og Oganesson (294)	366 VIII Og Oganesson (294)	367 VIII Og Oganesson (294)	368 VIII Og Oganesson (294)	369 VIII Og Oganesson (294)	370 VIII Og Oganesson (294)	371 VIII Og Oganesson (294)	372 VIII Og Oganesson (294)	373 VIII Og Oganesson (294)
374 VIII Og Oganesson (294)	375 VIII Og Oganesson (294)	376 VIII Og Oganesson (294)	377 VIII Og Oganesson (294)	378 VIII Og Oganesson (294)	379 VIII Og Oganesson (294)	380 VIII Og Oganesson (294)	381 VIII Og Oganesson (294)	382 VIII Og Oganesson (294)	383 VIII Og Oganesson (294)	384 VIII Og Oganesson (294)	385 VIII Og Oganesson (294)	386 VIII Og Oganesson (294)	387 VIII Og Oganesson (294)	388 VIII Og Oganesson (294)
389 VIII Og Oganesson (294)	390 VIII Og Oganesson (294)	391 VIII Og Oganesson (294)	392 VIII Og Oganesson (294)	393 VIII Og Oganesson (294)	394 VIII Og Oganesson (294)	395 VIII Og Oganesson (294)	396 VIII Og Oganesson (294)	397 VIII Og Oganesson (294)	398 VIII Og Oganesson (294)	399 VIII Og Oganesson (294)	400 VIII Og Oganesson (294)	401 VIII Og Oganesson (294)	402 VIII Og Oganesson (294)	403 VIII Og Oganesson (294)
404 VIII Og Oganesson (294)	405 VIII Og Oganesson (294)	406 VIII Og Oganesson (294)	407 VIII Og Oganesson (294)	408 VIII Og Oganesson (294)	409 VIII Og Oganesson (294)	410 VIII Og Oganesson (294)	411 VIII Og Oganesson (294)	412 VIII Og Oganesson (294)	413 VIII Og Oganesson (294)	414 VIII Og Oganesson (294)	415 VIII Og Oganesson (294)	416 VIII Og Oganesson (294)	417 VIII Og Oganesson (294)	418 VIII Og Oganesson (294)
419 VIII Og Oganesson (294)	420 VIII Og Oganesson (294)	421 VIII Og Oganesson (294)	422 VIII Og Oganesson (294)	423 VIII Og Oganesson (294)	424 VIII Og Oganesson (294)	425 VIII Og Oganesson (294)	426 VIII Og Oganesson (294)	427 VIII Og Oganesson (294)	428 VIII Og Oganesson (294)	429 VIII Og Oganesson (294)	430 VIII Og Oganesson (294)	431 VIII Og Oganesson (294)	432 VIII Og Oganesson (294)	433 VIII Og Oganesson (294)
434 VIII Og Oganesson (294)	435 VIII Og Oganesson (294)	436 VIII Og Oganesson (294)	437 VIII Og Oganesson (294)	438 VIII Og Oganesson (294)	439 VIII Og Oganesson (294)	440 VIII Og Oganesson (294)	441 VIII Og Oganesson (294)	442 VIII Og Oganesson (294)	443 VIII Og Oganesson (294)	444 VIII Og Oganesson (294)	445 VIII Og Oganesson (294)	446 VIII Og Oganesson (294)	447 VIII Og Oganesson (294)	448 VIII Og Oganesson (294)
449 VIII Og Oganesson (294)	450 VIII Og Oganesson (294)	451 VIII Og Oganesson (294)	452 VIII Og Oganesson (294)	453 VIII Og Oganesson (294)	454 VIII Og Oganesson (294)	455 VIII Og Oganesson (294)	456 VIII Og Oganesson (294)	457 VIII Og Oganesson (294)	458 VIII Og Oganesson (294)	459 VIII Og Oganesson (294)	460 VIII Og Oganesson (294)	461 VIII Og Oganesson (294)	462 VIII Og Oganesson (294)	463 VIII Og Oganesson (294)
464 VIII Og Oganesson (294)	465 VIII Og Oganesson (294)	466 VIII Og Oganesson (294)	467 VIII Og Oganesson (294)	468 VIII Og Oganesson (294)	469 VIII Og Oganesson (294)	470 VIII Og Oganesson (294)	471 VIII Og Oganesson (294)	472 VIII Og Oganesson (294)	473 VIII Og Oganesson (294)	474 VIII Og Oganesson (294)	475 VIII Og Oganesson (294)	476 VIII Og Oganesson (294)	477 VIII Og Oganesson (294)	478 VIII Og Oganesson (294)
479 VIII Og Oganesson (294)	480 VIII Og													

Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain *groups* that you should definitely know.

Alkali metals (Group 1)

- Low ionization energies (easy to remove an electron from them) because they want to lose their outermost electron, so they can shift to the left and feel like the nearest noble gas. It's a lot easier to shift left than right for elements in **Group 1**.
- Very reactive with water
- Readily form *ionic compounds*
- **EXAM TIP:** when alkali metals react with water, they do this:



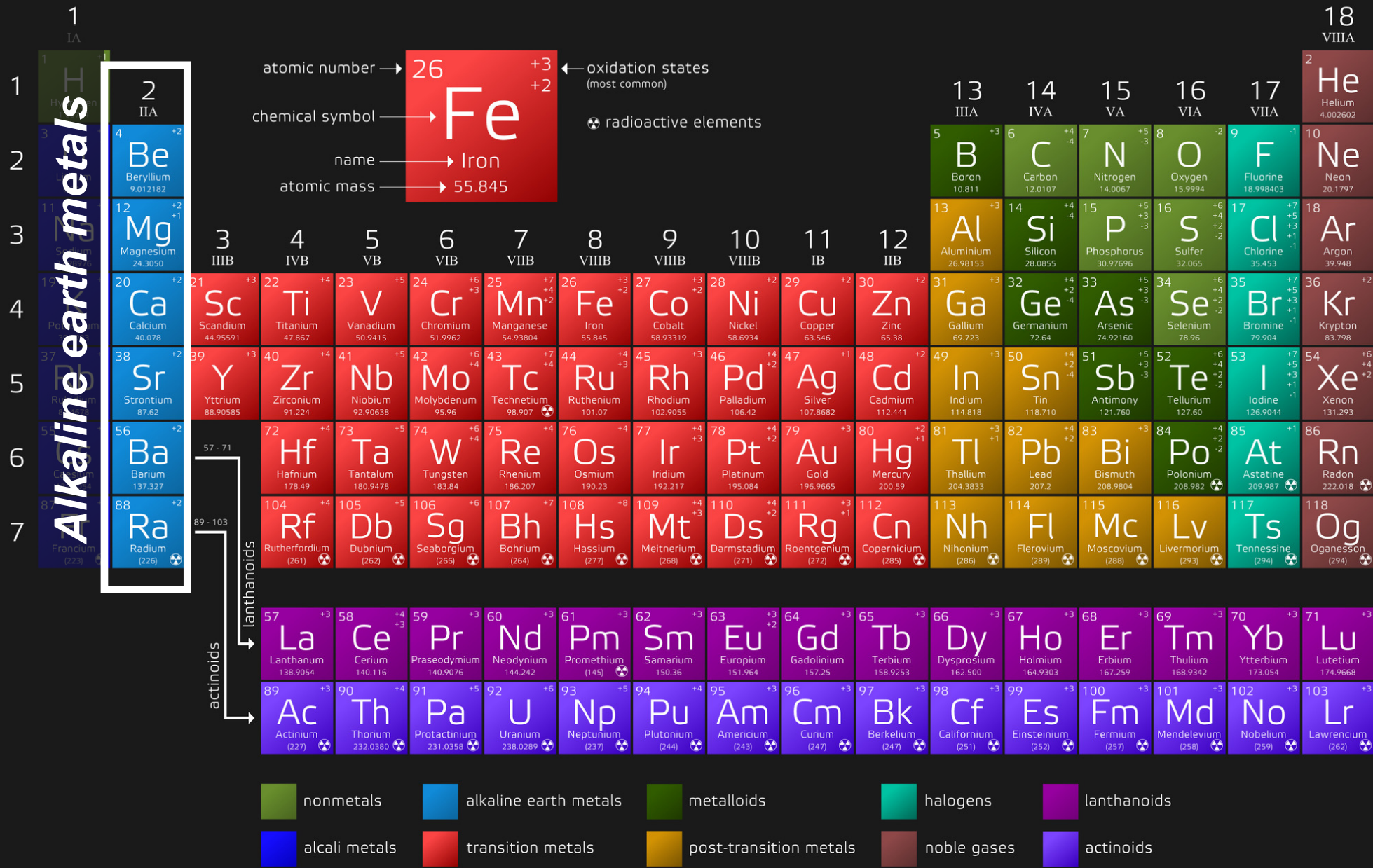
In this reaction, the H in H₂O gets reduced to H₂ gas. This reaction is very exothermic

Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Alkaline earth metals (Group 2)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS



Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Alkaline earth metals (Group 2)

- Also have low ionization energies, but not as low as ***alkali metals***
- Do react with H_2O , but not as violently as the ***alkali metals***
- Generally get more reactive with H_2O as you go down the group

Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Halogens (Group VIIA)

1
IA

2
IIA

3
IIIB

4
IVB

5
VB

6
VIB

7
VIIB

8
VIII

9
VIII

10
VIII

11
IB

12
IIB

13
IIIA

14
IVA

15
VA

16
VIA

17
VIIA

18
VIIIA

1
H
Hydrogen
1.00794

2
Li
Lithium
6.941

3
Be
Beryllium
9.012182

4
Na
Sodium
22.98976

5
Mg
Magnesium
24.3050

6
K
Potassium
39.0983

7
Ca
Calcium
40.078

8
Sc
Scandium
44.95591

9
Ti
Titanium
47.867

10
V
Vanadium
50.9415

11
Cr
Chromium
51.9962

12
Mn
Manganese
54.93804

13
Fe
Iron
55.845

14
Co
Cobalt
58.93319

15
Ni
Nickel
58.6934

16
Cu
Copper
63.546

17
Zn
Zinc
65.38

18
Ga
Gallium
69.723

19
Ge
Germanium
72.64

20
As
Arsenic
74.92160

21
Se
Selenium
78.96

22
Br
Bromine
79.904

23
Kr
Krypton
83.798

24
Rb
Rubidium
85.4678

25
Sr
Strontium
87.62

26
Y
Yttrium
88.90585

27
Zr
Zirconium
91.224

28
Nb
Niobium
92.90638

29
Mo
Molybdenum
95.96

30
Tc
Technetium
98.907

31
Ru
Ruthenium
101.07

32
Rh
Rhodium
102.9055

33
Pd
Palladium
106.42

34
Ag
Silver
107.8682

35
Cd
Cadmium
112.411

36
In
Indium
114.818

37
Sn
Tin
118.710

38
Sb
Antimony
121.760

39
Te
Tellurium
127.6

40
I
Iodine
126.9044

41
Xe
Xenon
131.293

42
Cs
Caesium
132.9054

43
Ba
Barium
137.327

44
La
Lanthanum
138.9054

45
Ce
Cerium
140.116

46
Pr
Praseodymium
140.9076

47
Nd
Neodymium
144.242

48
Pm
Promethium
(145)

49
Sm
Samarium
150.36

50
Eu
Europium
151.964

51
Gd
Gadolinium
157.25

52
Tb
Terbium
158.9253

53
Dy
Dysprosium
162.500

54
Ho
Holmium
164.9303

55
Er
Erbium
167.259

56
Tm
Thulium
168.9342

57
Yb
Ytterbium
173.054

58
Lu
Lutetium
174.9668

59
Fr
Francium
(223)

60
Ra
Radium
(226)

61
Ac
Actinium
(227)

62
Th
Thorium
232.0380

63
Pa
Protactinium
231.0358

64
U
Uranium
238.0289

65
Np
Neptunium
(237)

66
Pu
Plutonium
(244)

67
Am
Americium
(243)

68
Cm
Curium
(247)

69
Bk
Berkelium
(247)

70
Cf
Californium
(251)

71
Es
Einsteinium
(252)

72
Fm
Fermium
(257)

73
Md
Mendelevium
(258)

74
No
Nobelium
(259)

75
Lr
Lawrencium
(262)

76
Og
Oganesson
(294)

77
Ts
Tennessine
(294)

78
At
Astatine
(210)

79
Po
Polonium
(209)

80
Bi
Bismuth
(208)

81
Pb
Lead
(208)

82
Tl
Thallium
(204)

83
Hg
Mercury
(200)

84
Au
Gold
(197)

85
Pt
Platinum
(195)

86
Ir
Iridium
(192)

87
Os
Osmium
(190)

88
Re
Rhenium
(186)

89
Ta
Tantalum
(181)

90
W
Tungsten
(184)

91
Mo
Molybdenum
(96)

92
Nb
Niobium
(93)

93
Zr
Zirconium
(91)

94
Hf
Hafnium
(178)

95
Rf
Rutherfordium
(261)

96
Db
Dubnium
(262)

97
Sg
Seaborgium
(266)

98
Bh
Bohrium
(264)

99
Hs
Hassium
(277)

100
Mt
Meitnerium
(268)

101
Ds
Darmstadtium
(271)

102
Rg
Roentgenium
(272)

103
Cn
Copernicium
(285)

104
Nh
Nihonium
(286)

105
Fl
Flerovium
(289)

106
Mc
Moscovium
(288)

107
Lv
Livermorium
(293)

108
Ts
Tennessine
(294)

109
Og
Oganesson
(294)

110
At
Astatine
(210)

111
Po
Polonium
(209)

112
Bi
Bismuth
(208)

113
Pb
Lead
(208)

114
Tl
Thallium
(204)

115
Hg
Mercury
(200)

116
Au
Gold
(197)

117
Pt
Platinum
(195)

118
Ir
Iridium
(192)

119
Os
Osmium
(190)

120
Re
Rhenium
(186)

121
Ta
Tantalum
(181)

122
W
Tungsten
(184)

123
Mo
Molybdenum
(96)

124
Nb
Niobium
(93)

125
Zr
Zirconium
(91)

126
Hf
Hafnium
(178)

127
Rf
Rutherfordium
(261)

128
Db
Dubnium
(262)

129
Sg
Seaborgium
(266)

130
Bh
Bohrium
(264)

131
Hs
Hassium
(277)

132
Mt
Meitnerium
(268)

133
Ds
Darmstadtium
(271)

134
Rg
Roentgenium
(272)

135
Cn
Copernicium
(285)

136
Nh
Nihonium
(286)

137
Fl
Flerovium
(289)

138
Mc
Moscovium
(288)

139
Lv
Livermorium
(293)

140
Ts
Tennessine
(294)

141
Og
Oganesson
(294)

142
At
Astatine
(210)

143
Po
Polonium
(209)

144
Bi
Bismuth
(208)

145
Pb
Lead
(208)

146
Tl
Thallium
(204)

147
Hg
Mercury
(200)

148
Au
Gold
(197)

149
Pt
Platinum
(195)

150
Ir
Iridium
(192)

151
Os
Osmium
(190)

152
Re
Rhenium
(186)

153
Ta
Tantalum
(181)

154
W
Tungsten
(184)

155
Mo
Molybdenum
(96)

156
Nb
Niobium
(93)

157
Zr
Zirconium
(91)

158
Hf
Hafnium
(178)

159
Rf
Rutherfordium
(2

An atom's **electronegativity** is its “thirst” for electrons. **Electronegativity** increases as you go up and to the right on the periodic table.

Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Halogens (Group VIIA)

- High electronegativities and *electron affinities* (they have a high “thirst” for electrons)
- They are only one ***valence electron*** away from having a full octet.
- Thus, they are easily reduced and really want to have an extra electron.
- Highly reactive with metals, good oxidizing agents

Which Groups Should You Know?

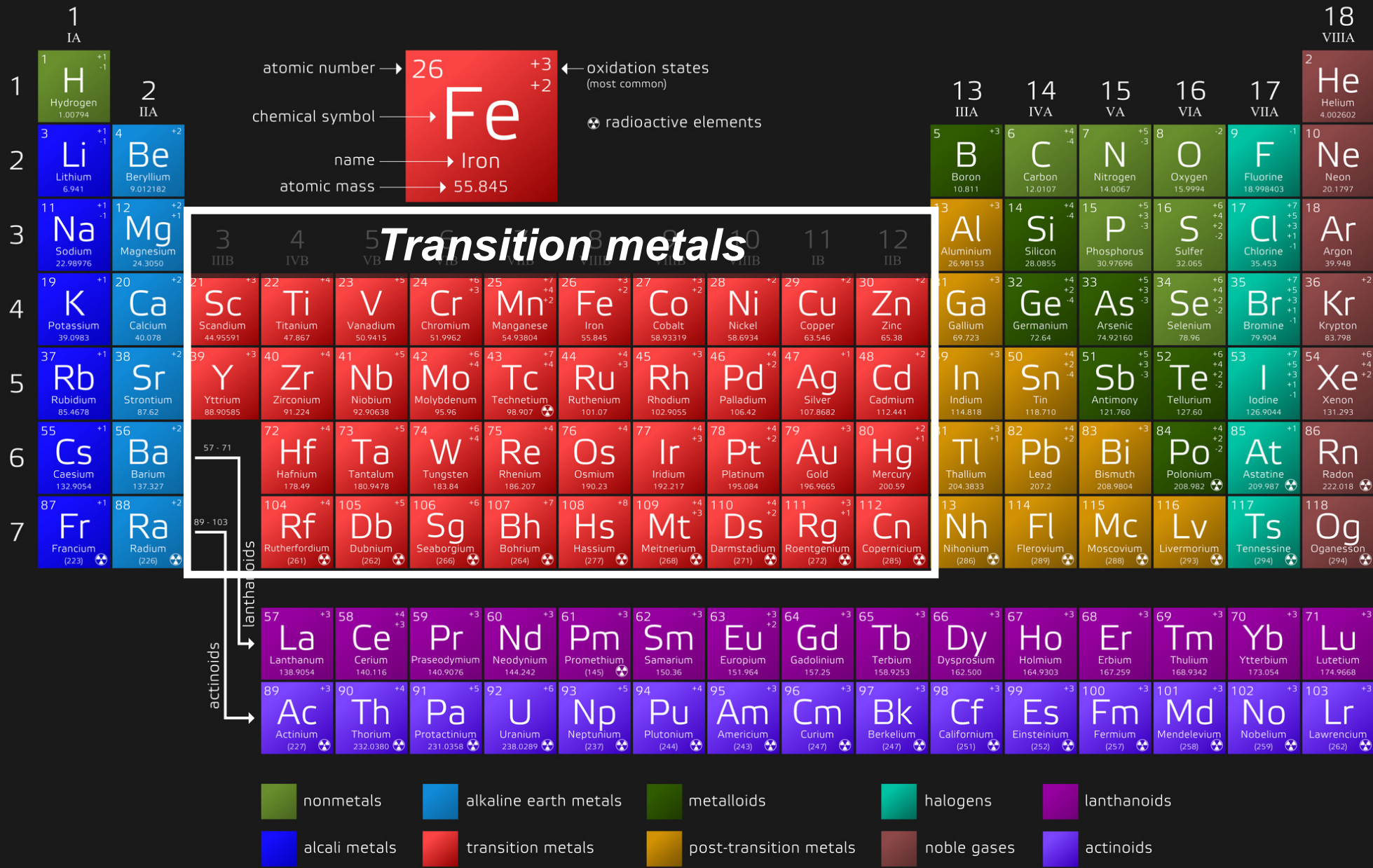
On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Noble Gases (Group VIIIA)

- Inert (unreactive) gases; they have a full octet and are happy.

Transition Metals (d-block)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS



Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Noble Gases (Group VIIIA)

- Inert (unreactive) gases; they have a full octet and are happy.

Transition Metals (d-block)

- Often form brightly-colored compounds, due to the funky way that ***d***-orbitals' shapes allow their electrons to absorb colored light and be promoted to higher-energy levels
- Can have multiple oxidation states



Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 1A 2 IIA 3 IIIB 4 IVB 5 VB 6 VIB 7 VIIB 8 VIIIB 9 VIIIB 10 VIIIB 11 IB 12 IIB 13 IIIA 14 IVA 15 VA 16 VIA 17 VIIA 18 VIIIA

1 H Hydrogen 1.00794 +1 -1
2 Li Lithium 6.941 +1 -1 Be Beryllium 9.012182 +2
3 Na Sodium 22.98976 +1 -1 4 Mg Magnesium 24.3050 +2
5 Rb Rubidium 85.4678 +1 -1 6 Sr Strontium 87.62 +2
7 Cs Caesium 132.9054 +1 -1 8 Ba Barium 137.327 +2
89 - 103 actinoids
89 Fr Francium (223) +1 -1 90 Ra Radium (226) +2
57 - 71 lanthanoids
57 La Lanthanum 138.9054 +3
58 Ce Cerium 140.116 +3
59 Pr Praseodymium 140.9076 +3
60 Nd Neodymium 144.242 +3
61 Pm Promethium (145) +3
62 Sm Samarium 150.36 +3
63 Eu Europium 151.964 +3
64 Gd Gadolinium 157.25 +3
65 Tb Terbium 158.9253 +3
66 Dy Dysprosium 162.500 +3
67 Ho Holmium 164.9303 +3
68 Er Erbium 167.259 +3
69 Tm Thulium 168.9342 +3
70 Yb Ytterbium 173.054 +3
71 Lu Lutetium 174.9668 +3
89 Ac Actinium (227) +3
90 Th Thorium 232.0380 +4
91 Pa Protactinium 231.0358 +5
92 U Uranium 238.0289 +6
93 Np Neptunium (237) +5
94 Pu Plutonium (244) +4
95 Am Americium (243) +3
96 Cm Curium (247) +3
97 Bk Berkelium (247) +3
98 Cf Californium (251) +3
99 Es Einsteinium (252) +3
100 Fm Fermium (257) +3
101 Md Mendelevium (258) +3
102 No Nobelium (259) +3
103 Lr Lawrencium (262) +3
104 Rf Rutherfordium (261) +4
105 Db Dubnium (262) +5
106 Sg Seaborgium (266) +6
107 Bh Bohrium (264) +7
108 Hs Hassium (277) +8
109 Mt Meitnerium (268) +3
110 Ds Darmstadtium (271) +4
111 Rg Roentgenium (272) +3
112 Cn Copernicium (285) +2
113 Nh Nihonium (286) +3
114 Fl Flerovium (289) +4
115 Mc Moscovium (288) +5
116 Lv Livermorium (293) +4
117 Ts Tennessine (294) +4
118 Og Oganesson (294) +4
13 B Boron 10.811 +3
14 C Carbon 12.0107 +4 -4
15 N Nitrogen 14.0067 +5 -3
16 O Oxygen 15.9994 -2
17 F Fluorine 18.998403 +7 -1
18 Ne Neon 20.1797
19 K Potassium 39.0983 +1
20 Ca Calcium 40.078 +2
21 Sc Scandium 44.95591 +3
22 Ti Titanium 47.867 +4
23 V Vanadium 50.9415 +5
24 Cr Chromium 51.9962 +6 +3
25 Mn Manganese 54.93804 +7 +2
26 Fe Iron 55.845 +3 +2
27 Co Cobalt 58.93319 +3 +2
28 Ni Nickel 58.6934 +2
29 Cu Copper 63.546 +2
30 Zn Zinc 65.38 +2
31 Ga Gallium 69.723 +3
32 Ge Germanium 72.64 +4 -4
33 As Arsenic 74.9216 +5 -3
34 Se Selenium 78.96 +6 +4 +2 -2
35 Br Bromine 79.904 +7 +5 +3 +1 -1
36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678 +1
38 Sr Strontium 87.62 +2
39 Y Yttrium 88.90585 +3
40 Zr Zirconium 91.224 +4
41 Nb Niobium 92.90638 +5
42 Mo Molybdenum 95.96 +6 +4
43 Tc Technetium 98.907 +7 +4
44 Ru Ruthenium 101.07 +4 +3
45 Rh Rhodium 102.9055 +3
46 Pd Palladium 106.42 +4 +2
47 Ag Silver 107.8682 +1
48 Cd Cadmium 112.414 +2
49 In Indium 114.818 +3
50 Sn Tin 118.710 +4 -2
51 Sb Antimony 121.757 +5 +3 -3
52 Te Tellurium 127.60 +6 +4 +2 -2
53 I Iodine 126.9044 +7 +5 +3 +1 -1
54 Xe Xenon 131.293 +6 +4 +2
55 Cs Caesium 132.9054 +1
56 Ba Barium 137.327 +2
57 La Lanthanum 138.9054 +3
58 Ce Cerium 140.116 +3
59 Pr Praseodymium 140.9076 +3
60 Nd Neodymium 144.242 +3
61 Pm Promethium (145) +3
62 Sm Samarium 150.36 +3
63 Eu Europium 151.964 +3
64 Gd Gadolinium 157.25 +3
65 Tb Terbium 158.9253 +3
66 Dy Dysprosium 162.500 +3
67 Ho Holmium 164.9303 +3
68 Er Erbium 167.259 +3
69 Tm Thulium 168.9342 +3
70 Yb Ytterbium 173.054 +3
71 Lu Lutetium 174.9668 +3
72 Hf Hafnium 178.49 +4
73 Ta Tantalum 180.9478 +5
74 W Tungsten 183.84 +6
75 Re Rhenium 186.207 +7
76 Os Osmium 190.23 +4
77 Ir Iridium 192.217 +3
78 Pt Platinum 195.084 +4 +2
79 Au Gold 196.9665 +3
80 Hg Mercury 200.59 +2 +1
81 Tl Thallium 204.3833 +3 +1
82 Pb Lead 207.2 +4 +2
83 Bi Bismuth 208.9804 +5 +3 -3
84 Po Polonium 208.982 +4 +2 -2
85 At Astatine 209.987 +5 +3 +1
86 Rn Radon 222.018 +4
87 Fr Francium (223) +1
88 Ra Radium (226) +2
89 Ac Actinium (227) +3
90 Th Thorium 232.0380 +4
91 Pa Protactinium 231.0358 +5
92 U Uranium 238.0289 +6
93 Np Neptunium (237) +5
94 Pu Plutonium (244) +4
95 Am Americium (243) +3
96 Cm Curium (247) +3
97 Bk Berkelium (247) +3
98 Cf Californium (251) +3
99 Es Einsteinium (252) +3
100 Fm Fermium (257) +3
101 Md Mendelevium (258) +3
102 No Nobelium (259) +3
103 Lr Lawrencium (262) +3
104 Rf Rutherfordium (261) +4
105 Db Dubnium (262) +5
106 Sg Seaborgium (266) +6
107 Bh Bohrium (264) +7
108 Hs Hassium (277) +8
109 Mt Meitnerium (268) +3
110 Ds Darmstadtium (271) +4
111 Rg Roentgenium (272) +3
112 Cn Copernicium (285) +2
113 Nh Nihonium (286) +3
114 Fl Flerovium (289) +4
115 Mc Moscovium (288) +5
116 Lv Livermorium (293) +4
117 Ts Tennessine (294) +4
118 Og Oganesson (294) +4
13 B Boron 10.811 +3
14 C Carbon 12.0107 +4 -4
15 N Nitrogen 14.0067 +5 -3
16 O Oxygen 15.9994 -2
17 F Fluorine 18.998403 +7 -1
18 Ne Neon 20.1797
19 K Potassium 39.0983 +1
20 Ca Calcium 40.078 +2
21 Sc Scandium 44.95591 +3
22 Ti Titanium 47.867 +4
23 V Vanadium 50.9415 +5
24 Cr Chromium 51.9962 +6 +3
25 Mn Manganese 54.93804 +7 +2
26 Fe Iron 55.845 +3 +2
27 Co Cobalt 58.93319 +3 +2
28 Ni Nickel 58.6934 +2
29 Cu Copper 63.546 +2
30 Zn Zinc 65.38 +2
31 Ga Gallium 69.723 +3
32 Ge Germanium 72.64 +4 -4
33 As Arsenic 74.9216 +5 -3
34 Se Selenium 78.96 +6 +4 +2 -2
35 Br Bromine 79.904 +7 +5 +3 +1 -1
36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678 +1
38 Sr Strontium 87.62 +2
39 Y Yttrium 88.90585 +3
40 Zr Zirconium 91.224 +4
41 Nb Niobium 92.90638 +5
42 Mo Molybdenum 95.96 +6 +4
43 Tc Technetium 98.907 +7 +4
44 Ru Ruthenium 101.07 +4 +3
45 Rh Rhodium 102.9055 +3
46 Pd Palladium 106.42 +4 +2
47 Ag Silver 107.8682 +1
48 Cd Cadmium 112.414 +2
49 In Indium 114.818 +3
50 Sn Tin 118.710 +4 -2
51 Sb Antimony 121.757 +5 +3 -3
52 Te Tellurium 127.60 +6 +4 +2 -2
53 I Iodine 126.9044 +7 +5 +3 +1 -1
54 Xe Xenon 131.293 +6 +4 +2
55 Cs Caesium 132.9054 +1
56 Ba Barium 137.327 +2
57 La Lanthanum 138.9054 +3
58 Ce Cerium 140.116 +3
59 Pr Praseodymium 140.9076 +3
60 Nd Neodymium 144.242 +3
61 Pm Promethium (145) +3
62 Sm Samarium 150.36 +3
63 Eu Europium 151.964 +3
64 Gd Gadolinium 157.25 +3
65 Tb Terbium 158.925

Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain **groups** that you should definitely know.

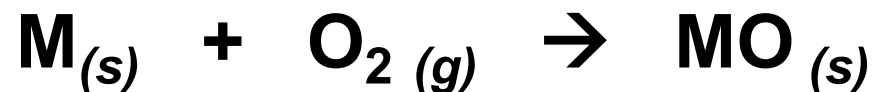
Oxygen group (Group VIA) – also called the “chalcogens”

- There are two forms of molecular oxygen: O_2 and O_3 .
- O_2 is a good oxidizing agent (oxidant), and O_3 is an even better oxidizing agent.
- Metals like to react with oxygen to form metal oxides.

With water:



With Oxygen:



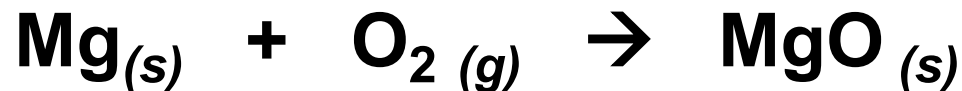
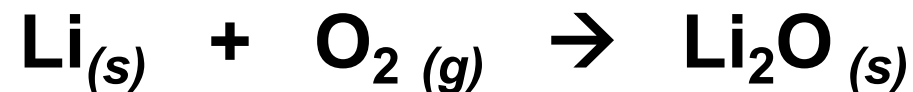
Which Groups Should You Know?

On the periodic table, there are certain ***groups*** that you should definitely know.

Oxygen group (Group VIA) – also called the “chalcogens”

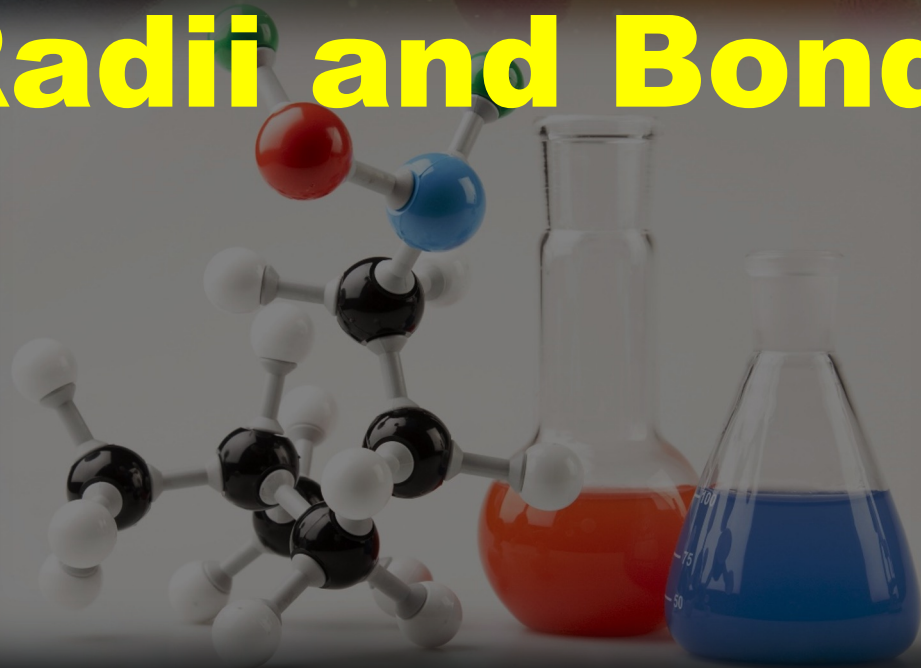
- There are two forms of molecular oxygen: O₂ and O₃.
- O₂ is a good oxidizing agent (oxidant), and O₃ is an even *better* oxidizing agent.
- Metals like to react with oxygen to form metal oxides.

With Oxygen:



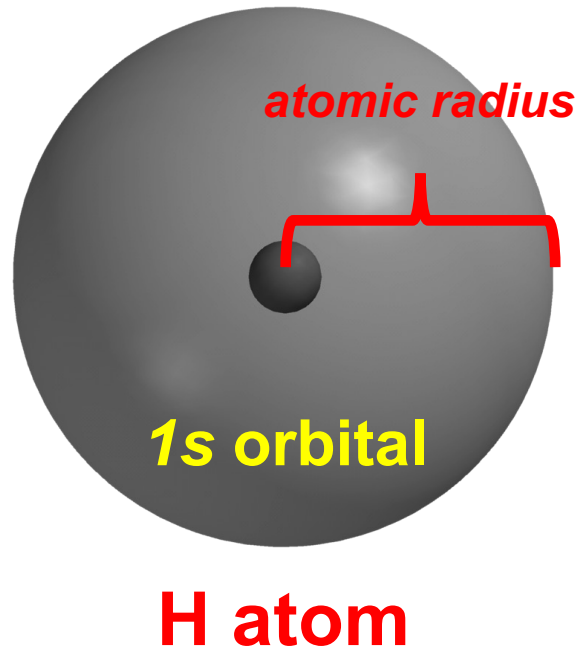


Periodic Trends **(Atomic Radii and Bond Lengths)**



What is an Atomic Radius?

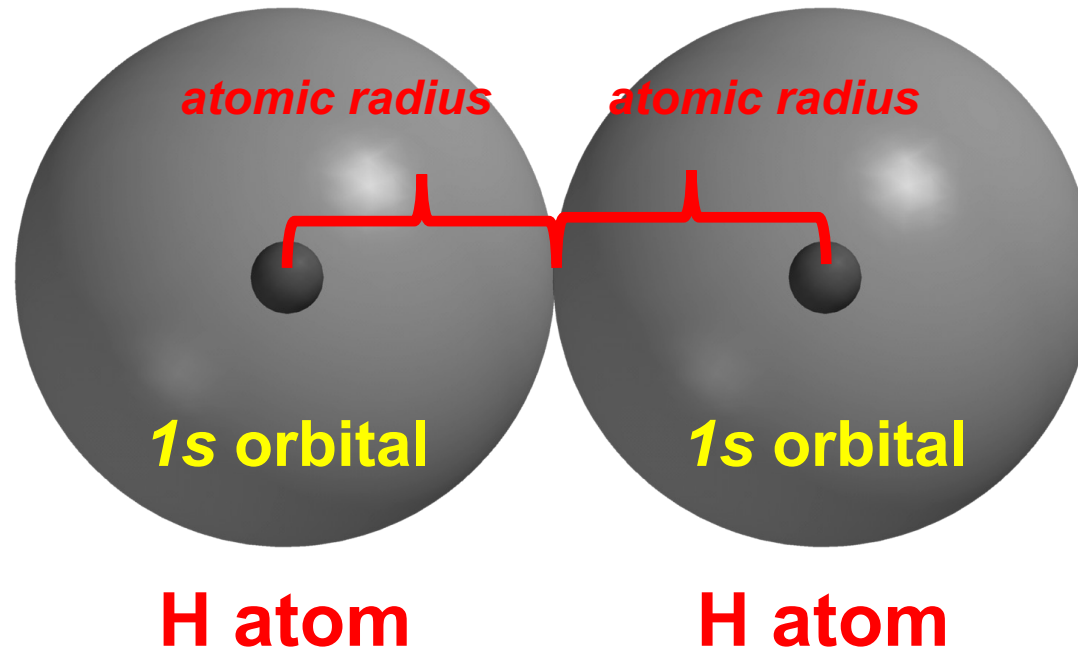
An atom's radius (called its *atomic radius*) is the distance from its nucleus to the outside of its outermost orbitals. For example . . .



Thus, an atom's *atomic radius* helps convey the size of its *electron cloud*.

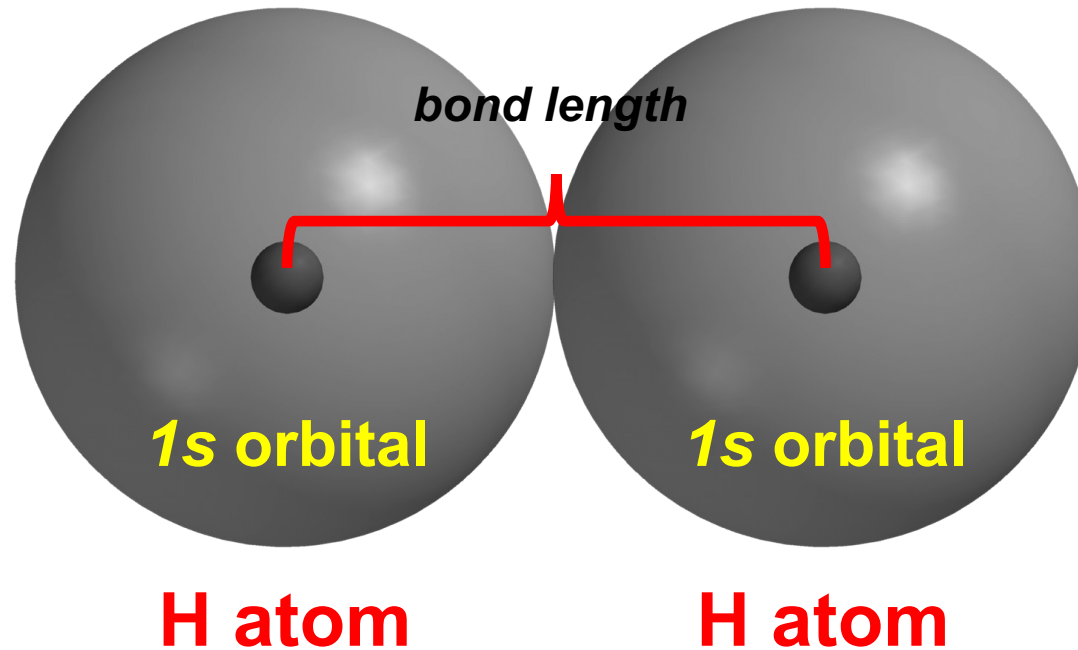
What is a Bond Length?

When two atoms bond, the distance between their nuclei is called their ***bond length***.
For example . . .



What is a Bond Length?

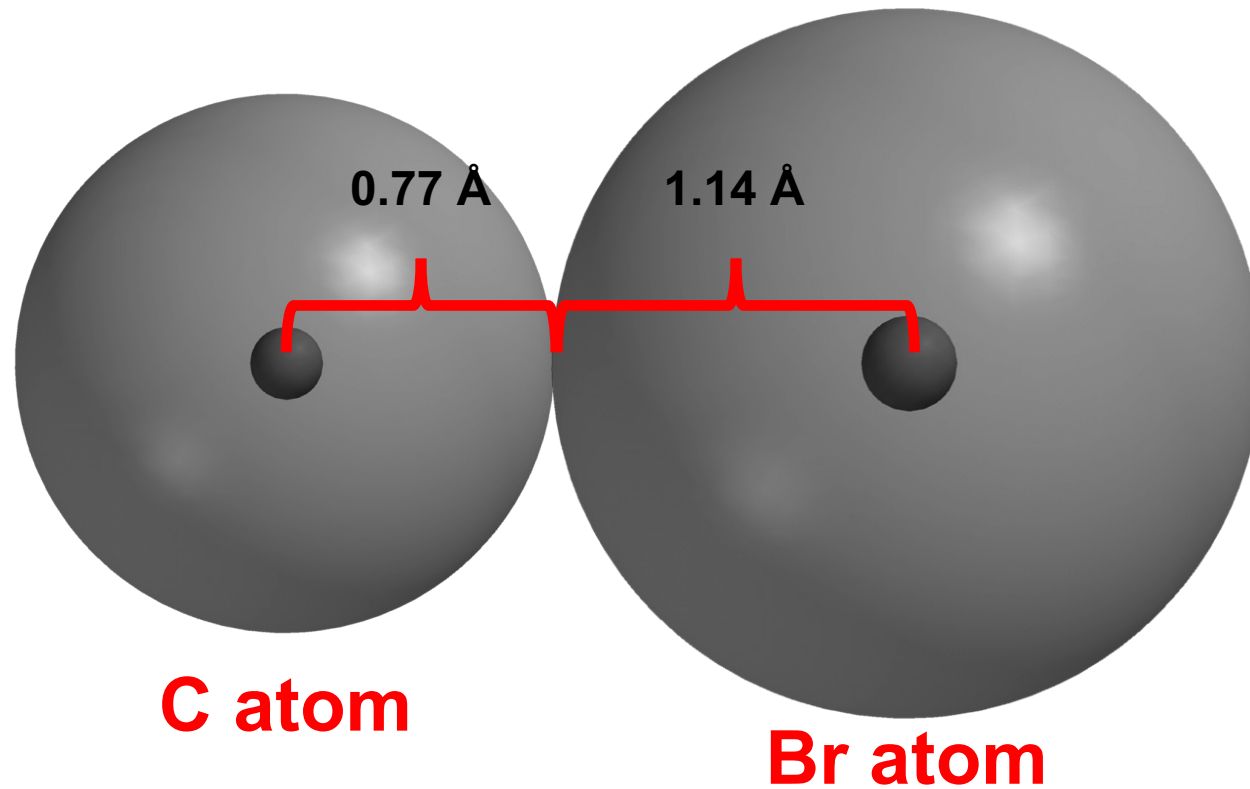
When two atoms bond, the distance between their nuclei is called their ***bond length***. For example . . .



For an H₂ molecule, you can hopefully see that ***bond length*** = ***atomic radius*** × 2.

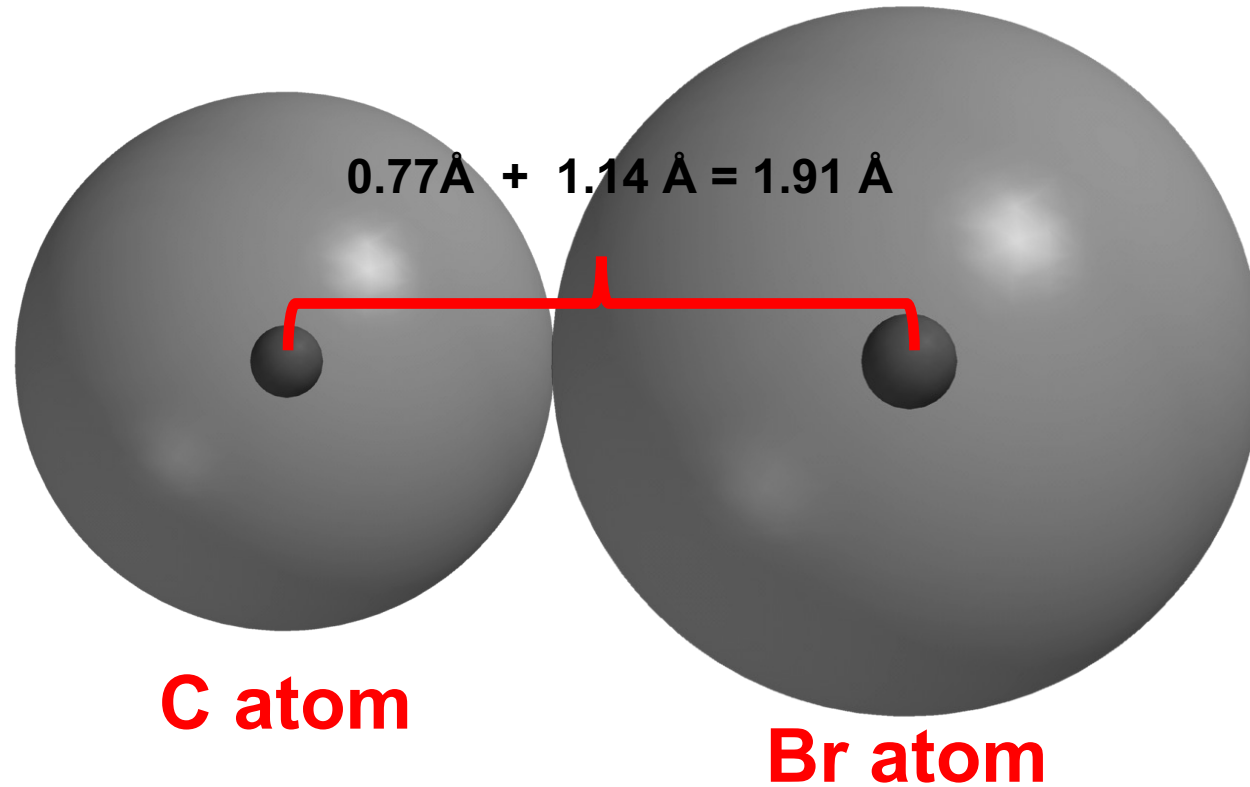
What is a Bond Length?

This is not true when atoms of *different* elements bond together. For example . . .



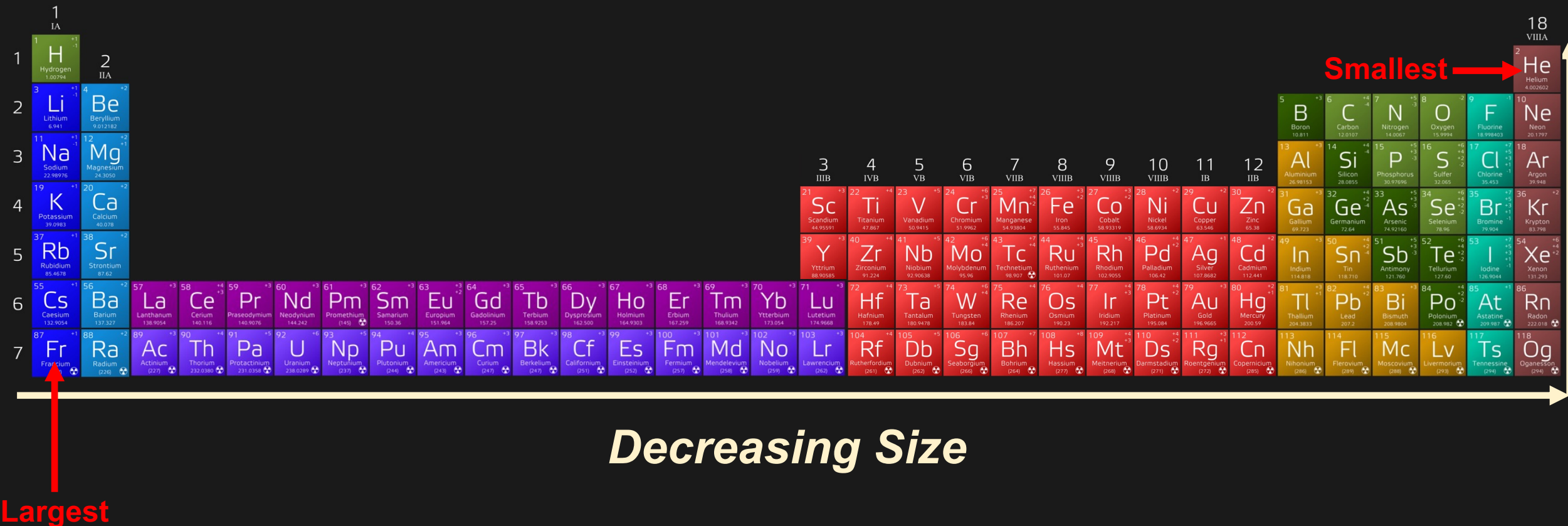
What is a Bond Length?

This is not true when atoms of *different* elements bond together. For example . . .



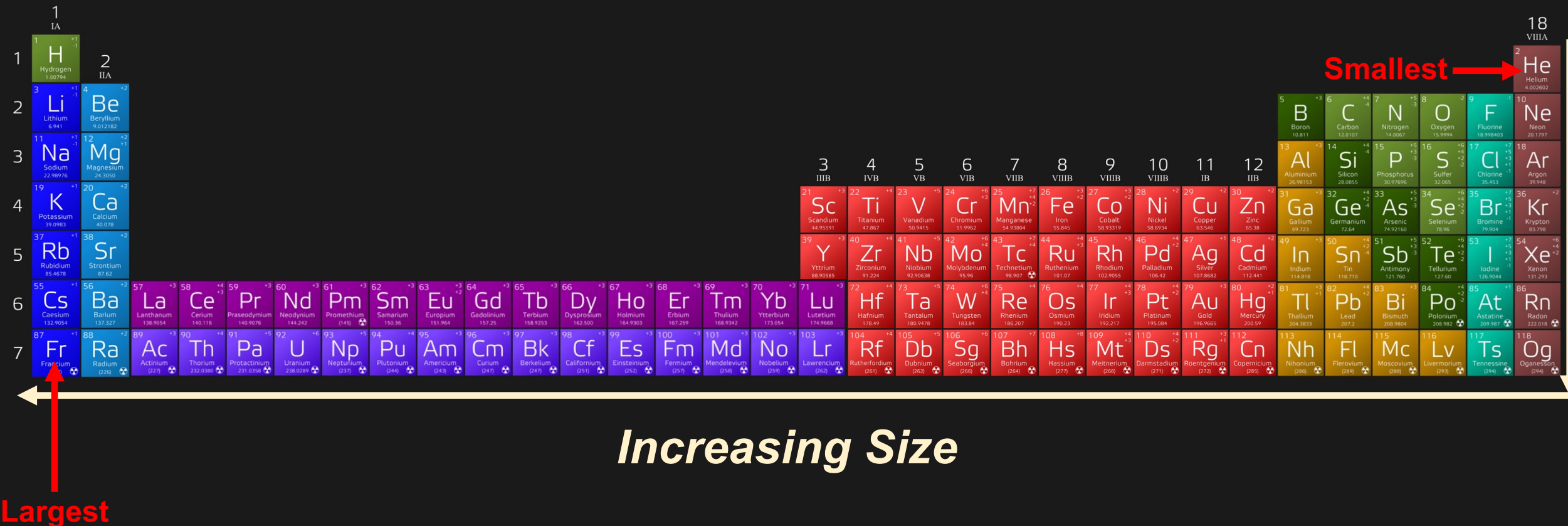
Elements' Sizes

In general, atoms' sizes get *smaller* as you go to the right across a row or up a column on the periodic table.



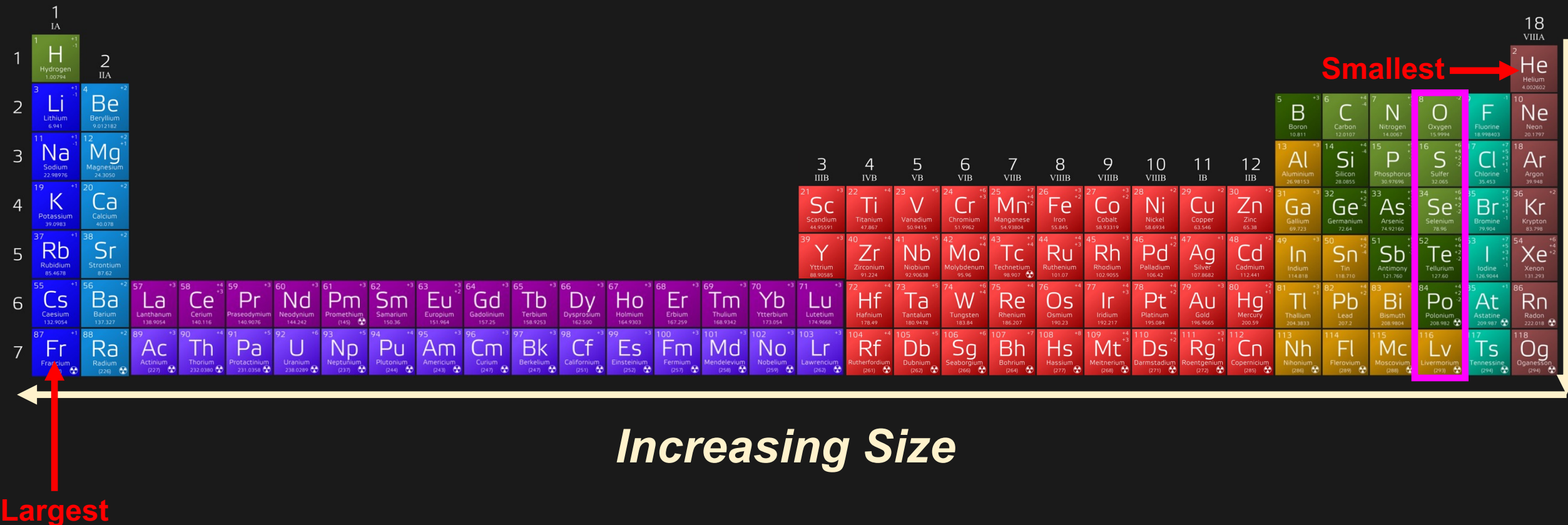
Elements' Sizes

You could conversely say, then, that atoms generally larger as you go to the left across a row or down a column on the periodic table.



Why do Atoms Get Larger Going Down a Column?

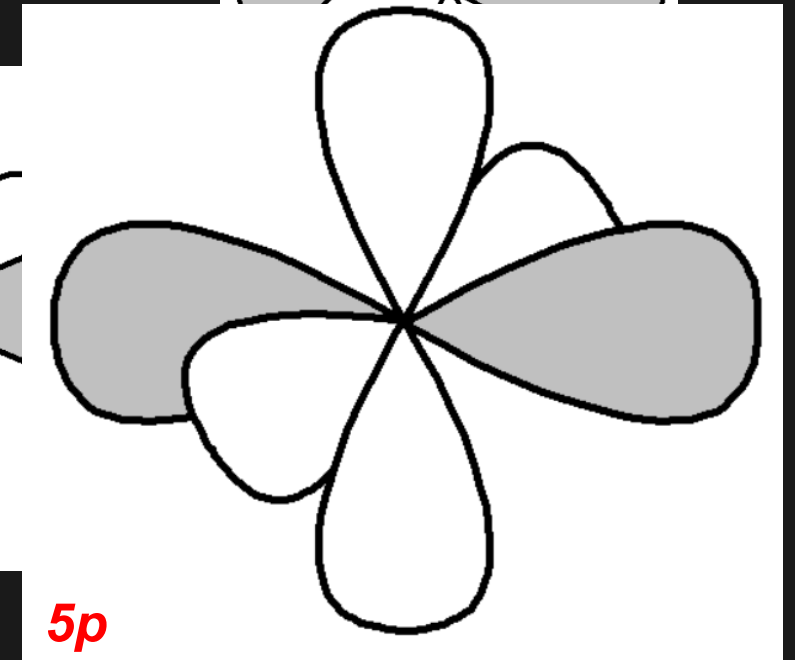
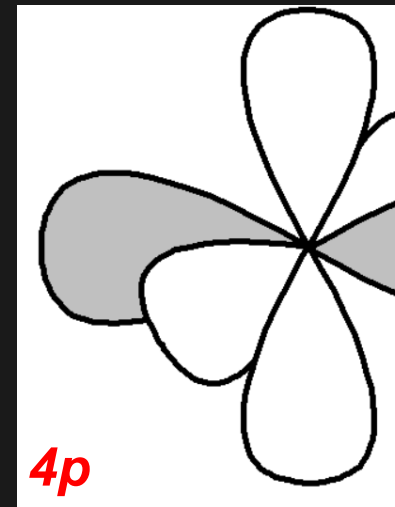
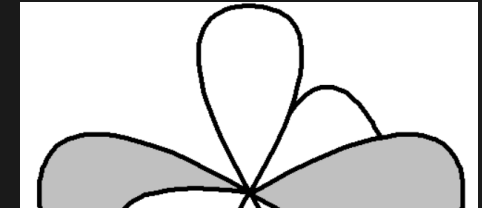
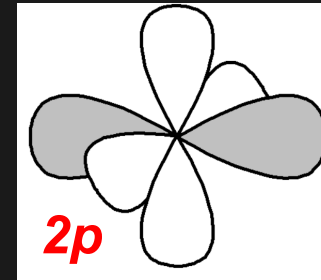
To answer this question, let's start by picking any column on the periodic table.



Why do Atoms Get Larger Going Down a Column?

To answer this question, let's start by picking any column on the periodic table.

2p	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.0067	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
3p	13 Al Aluminium 26.98153	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.97376	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
4p	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.796
5p	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.9044	54 Xe Xenon 131.293
6p	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 208.982	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
7p	113 Nh Nihonium (289)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (289)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)



Why do Atoms Get Larger Going Down a Column?

To answer this question, let's start by picking any column on the periodic table.

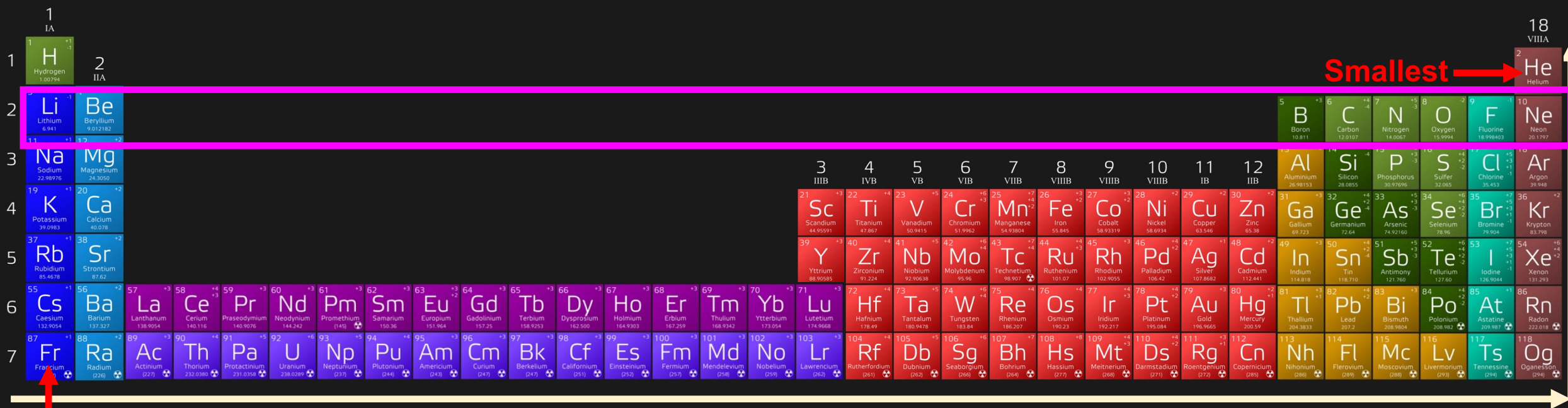
larger n
= larger size



5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.0107	7 N Nitrogen 14.0067	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.998403	10 Ne Neon 20.1797
13 Al Aluminium 26.98153	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.97396	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.9044	54 Xe Xenon 131.293
81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 208.982	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
113 Nh Nihonium (286)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (288)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)

Why do Atoms Get Smaller Going to the Right Across a Row?

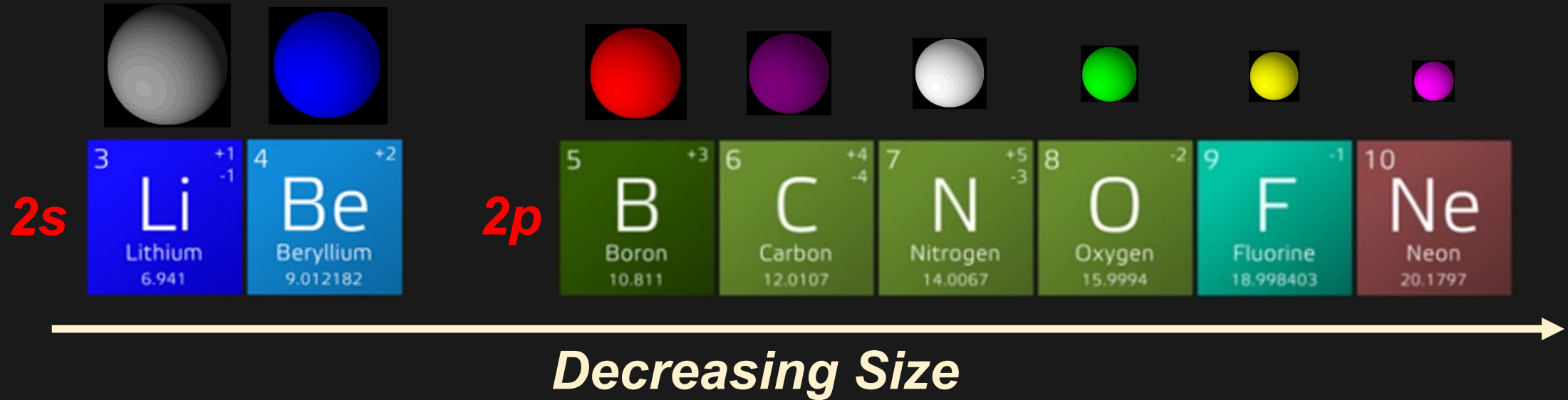
To answer this, let's pick a row.



Decreasing Size

Why do Atoms Get Smaller Going to the Right Across a Row?

To answer this, let's pick a row.

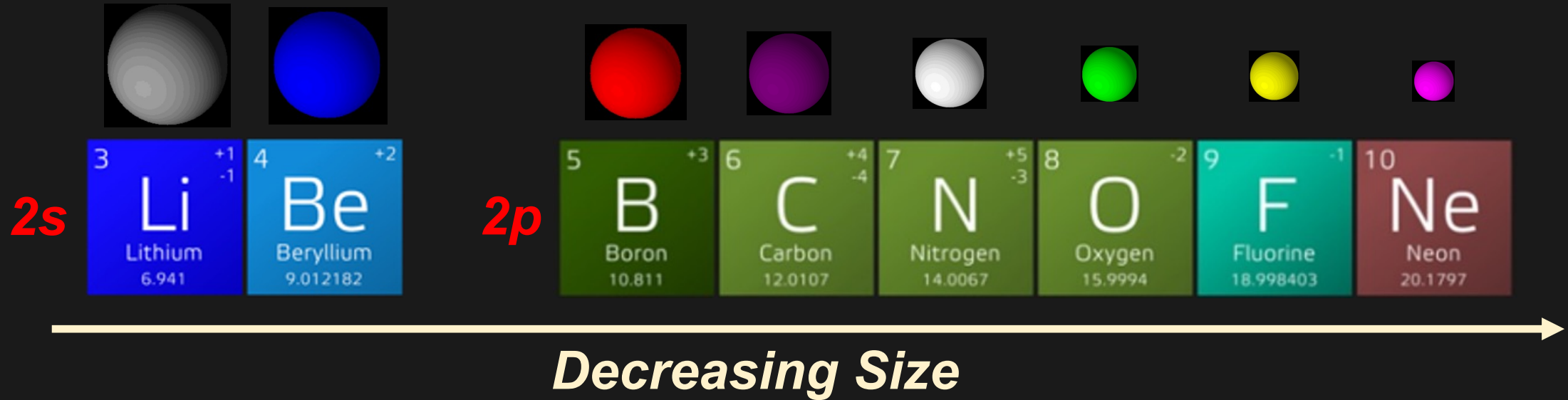


As we go from left-to-right, do we get any higher-energy shells? No.

So what do we get? More protons!

Why do Atoms Get Smaller Going to the Right Across a Row?

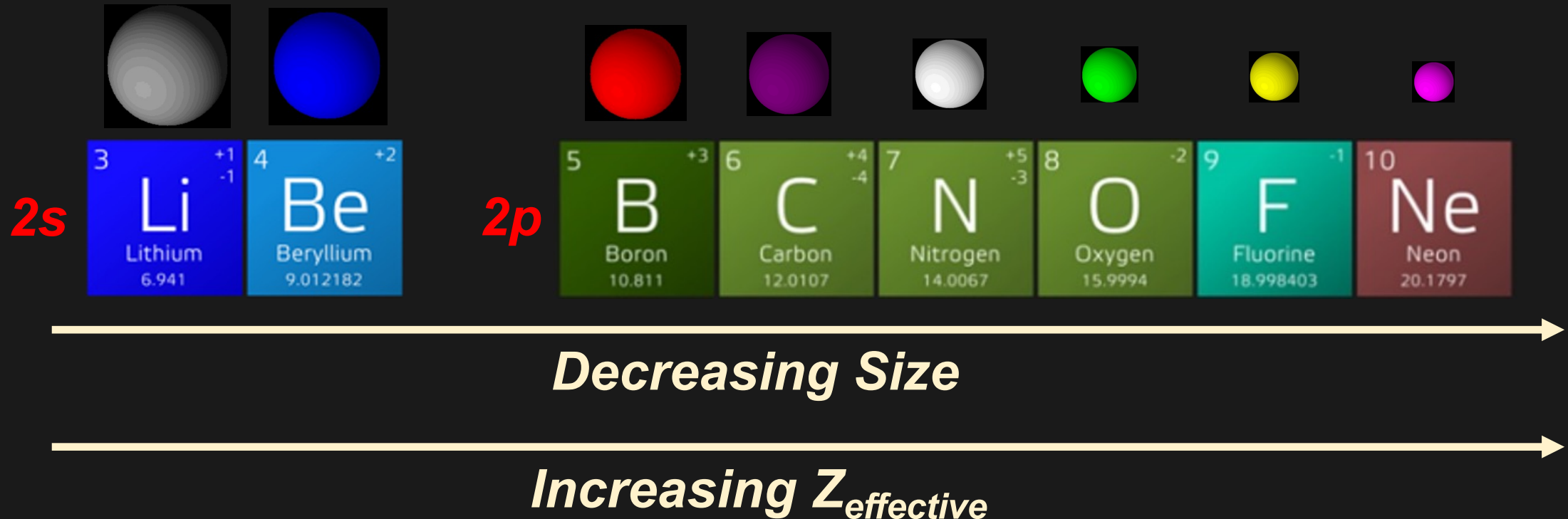
To answer this, let's pick a row.



So atoms get smaller going from left-to-right across a row because they do NOT have any larger shells, but they DO have more protons. Protons' ability to "suck" electrons in is called **effective nuclear charge** (Z_{eff}).

Why do Atoms Get Smaller Going to the Right Across a Row?

To answer this, let's pick a row.

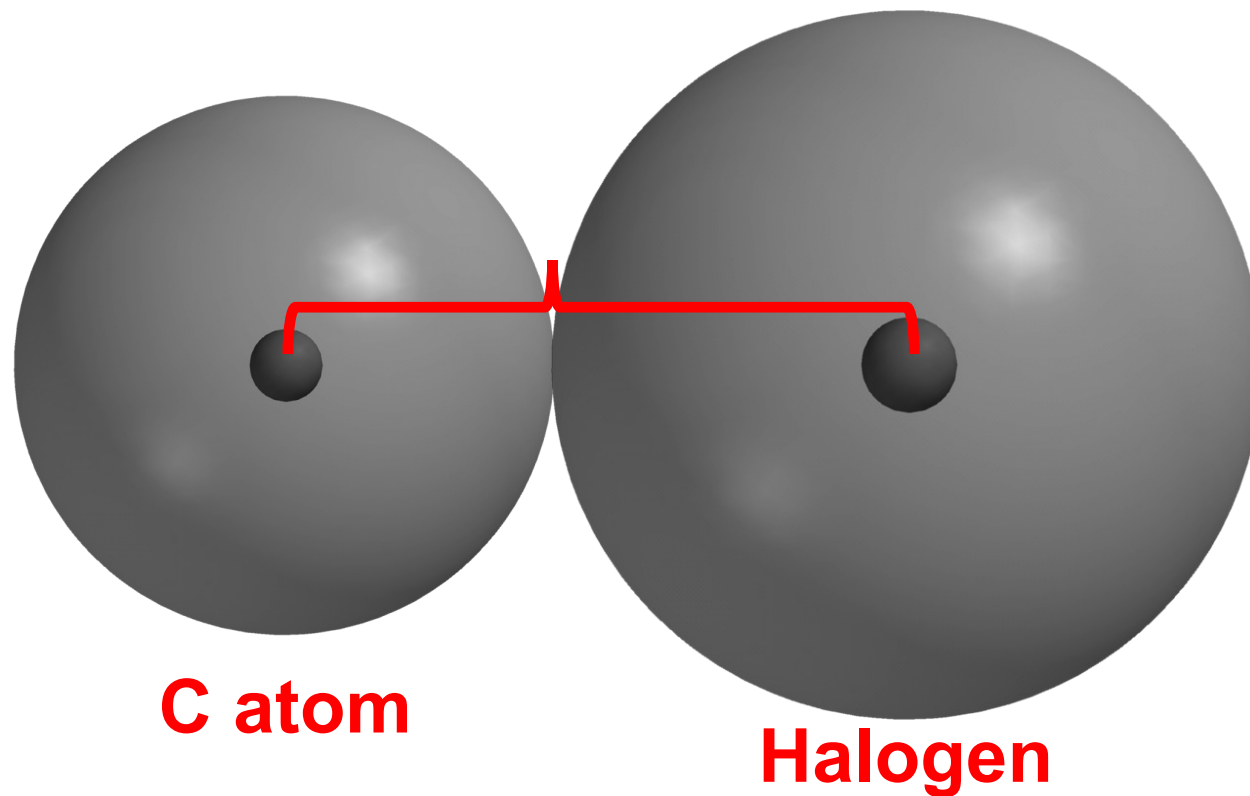


$\uparrow$ effective nuclear charge (Z_{eff}) = $\downarrow$ size

Question

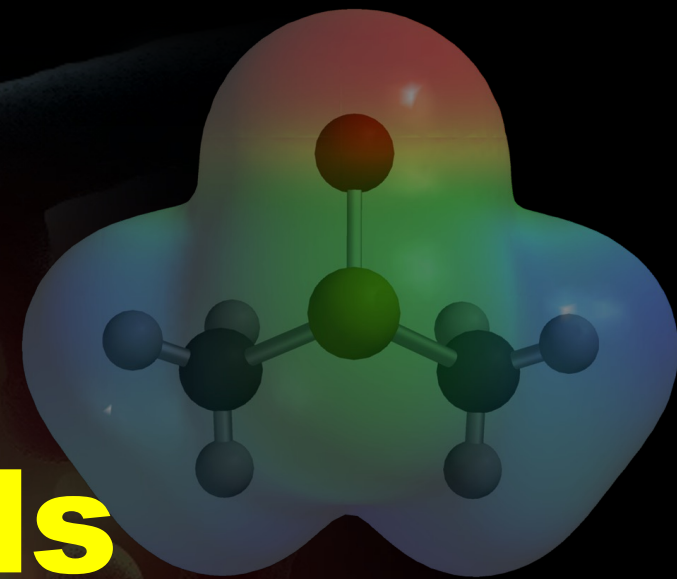
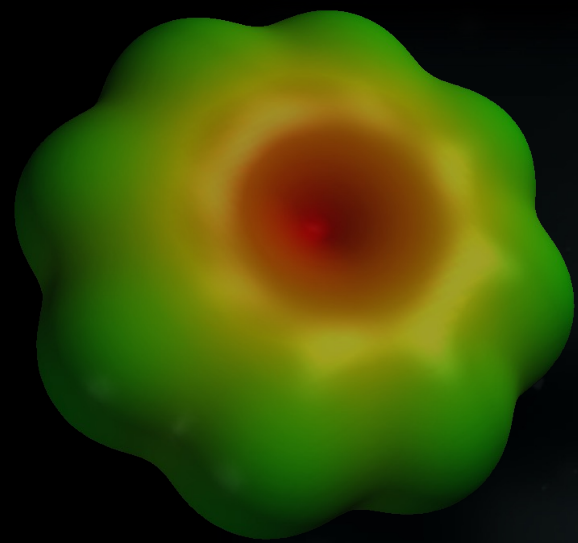
Which of the following bonds would be the longest?

- A. C—F
- B. C—Cl
- C. C—Br
- D. C—I



9	-1	F	Fluorine	18.998403
17	+7 +5 +3 +1 -1	Cl	Chlorine	35.453
35	+7 +5 +3 +1 -1	Br	Bromine	79.904
53	+7 +5 +3 +1 -1	I	Iodine	126.9044
85	+1	At	Astatine	209.987
117		Ts	Tennesine	(294)

larger **n** = larger size



Periodic Trends

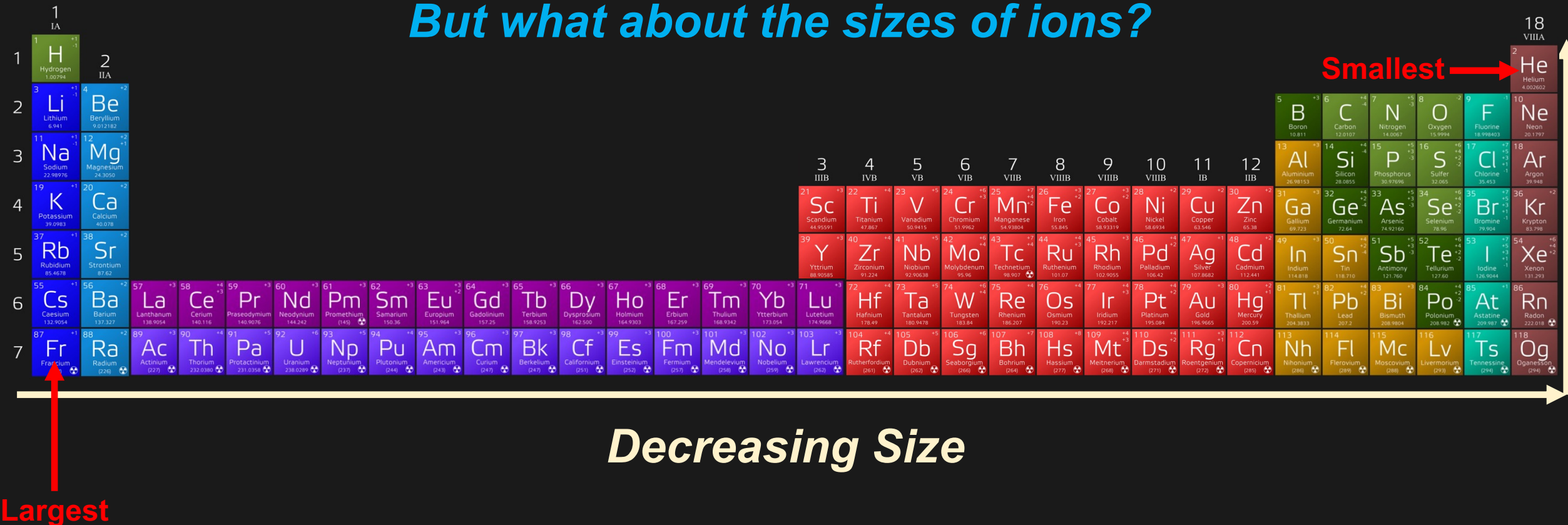
(Periodic Trends in Ions' Radii)



Elements' Sizes

In a prior video, we talked about how atoms' sizes generally get *smaller* as you go to the right across a row or up a column on the periodic table.

But what about the sizes of ions?



lons' Sizes

What if we took you . . .



Would you weigh more?

Ions' Sizes

What if we took you . . .

Similarly, if you give an atom an electron, it makes the atom larger. If you take an electron away from an atom, it makes the atom smaller.



Would you weigh more?

Ions' Sizes

Which of the following atoms would be the largest? Which one would be the smallest?

A. O

B. O⁻

C. O²⁻ ← **largest**

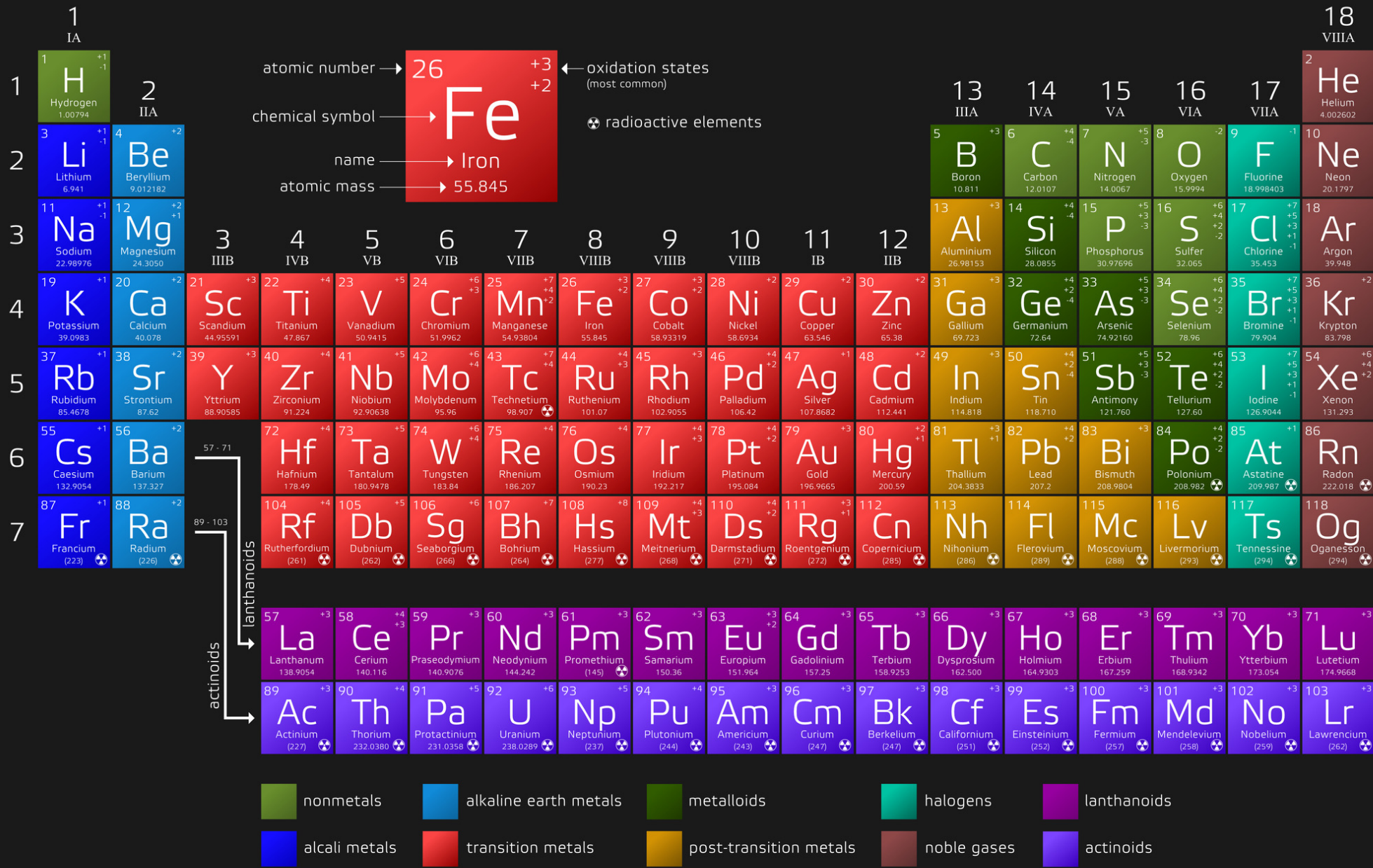
D. O⁺ ← **smallest**

Isoelectronic Series

How many electrons does each of the following atoms or ions have?



PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS



Isoelectronic Series

How many electrons does each of the following atoms or ions have?

A. O^{2-} **10**

B. F^{1-} **10**

C. Ne **10**

D. Na^{1+} **10**

E. Mg^{2+} **10**

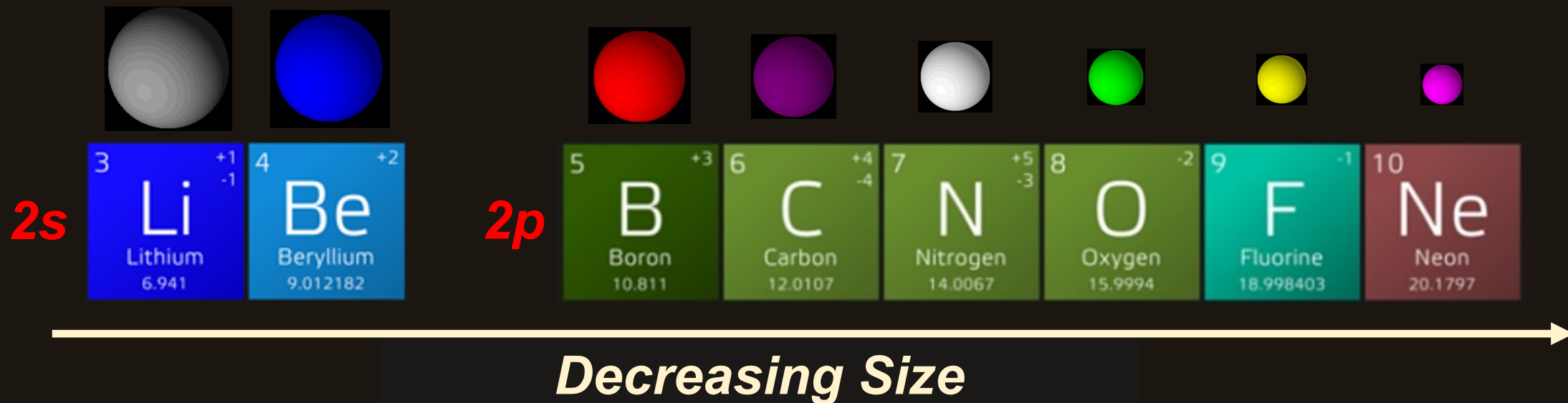
If you have a group of atoms or ions that are from different elements, but have the same total number of electrons as each other, that group is called an ***isoelectronic series***.

Isoelectronic Series' Sizes

In the following *isoelectronic series*, which one would be the largest?



More Protons Means Smaller Atoms



Atoms get smaller going from left-to-right across a row because they do NOT have any larger shells, but they DO have more protons. Protons' ability to "suck" electrons in is called **effective nuclear charge** (Z_{eff}).

Isoelectronic Series' Sizes

In the following *isoelectronic series*, which one would be the largest? The smallest?

A. O^{2-}

B. F^{1-}

C. Ne

D. Na^{1+}

E. Mg^{2+}

*What the difference between all of these?
Their number of protons!*

$\uparrow$ *protons* = $\uparrow$ *effective nuclear charge (Z_{eff})* = $\downarrow$ *size*

Isoelectronic Series' Sizes

In the following *isoelectronic series*, which one would be the largest? The smallest?

A. O^{2-} **8 protons**

B. F^{1-} **9 protons**

C. Ne **10 protons**

D. Na^{1+} **11 protons**

E. Mg^{2+} **12 protons**

Isoelectronic Series' Sizes

In the following *isoelectronic series*, which one would be the largest? The smallest?

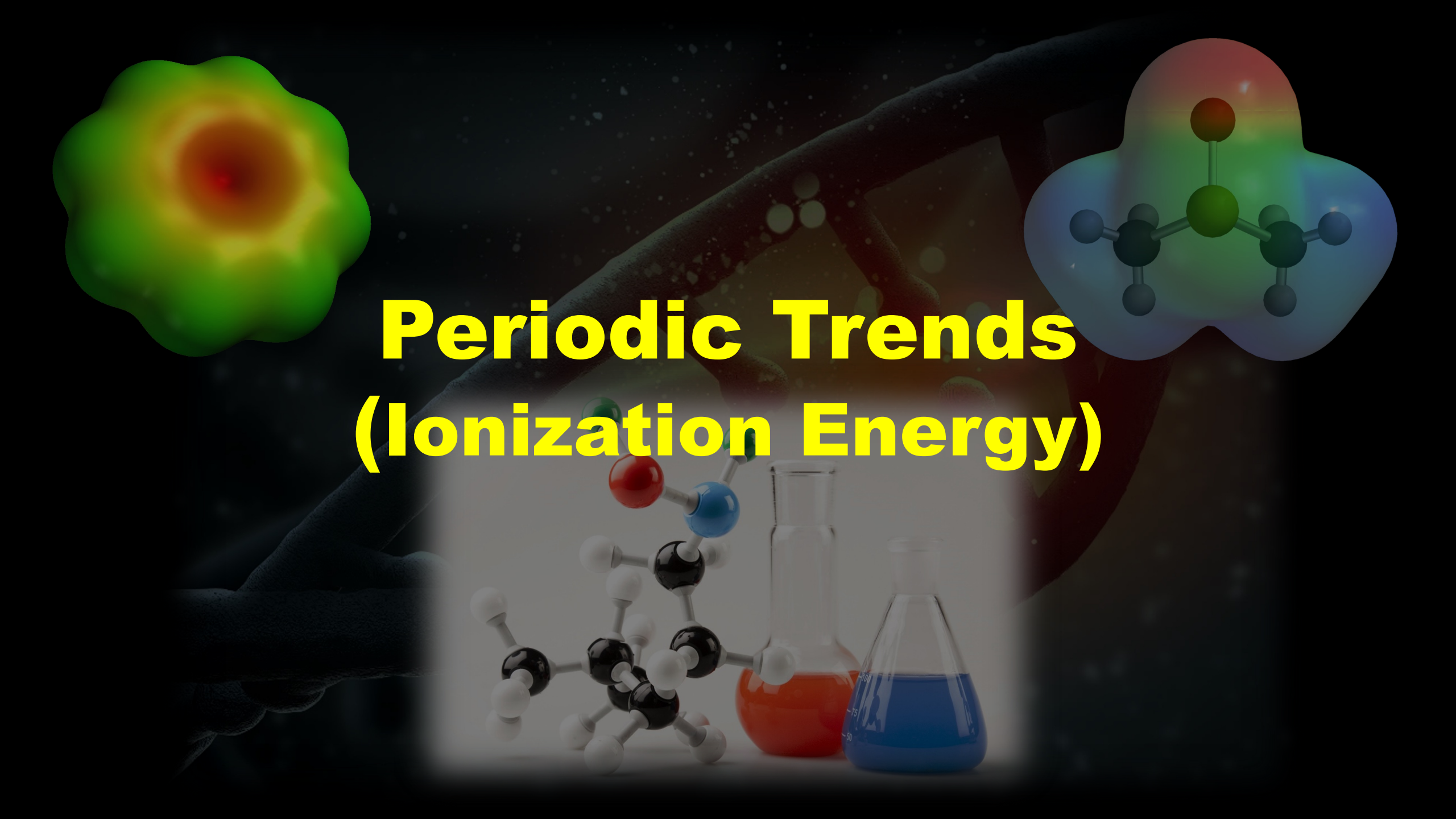
A. O^{2-} ← **largest**

B. F^{1-}

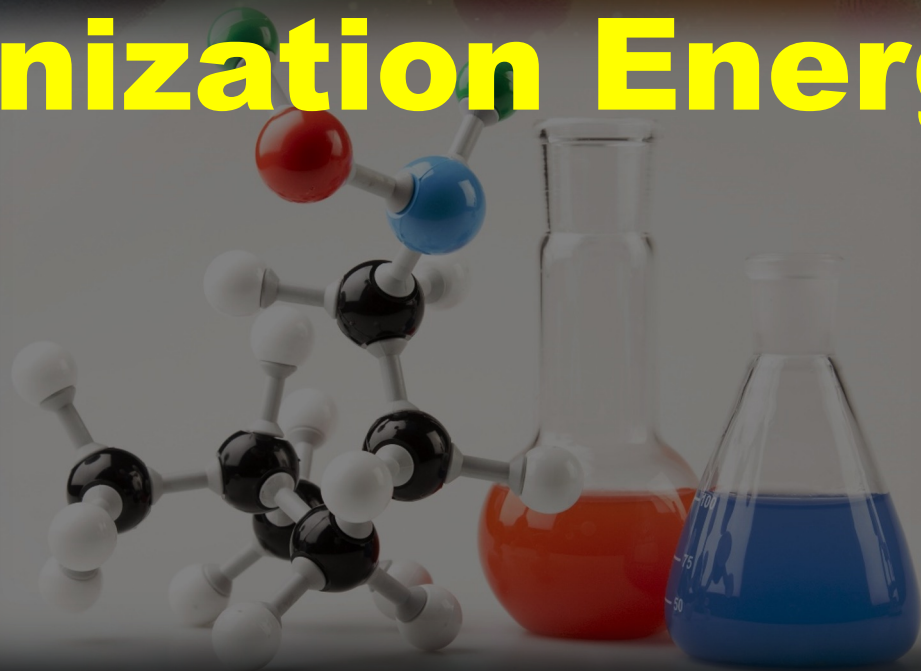
C. Ne

D. Na^{1+}

E. Mg^{2+} ← **smallest**



Periodic Trends (Ionization Energy)

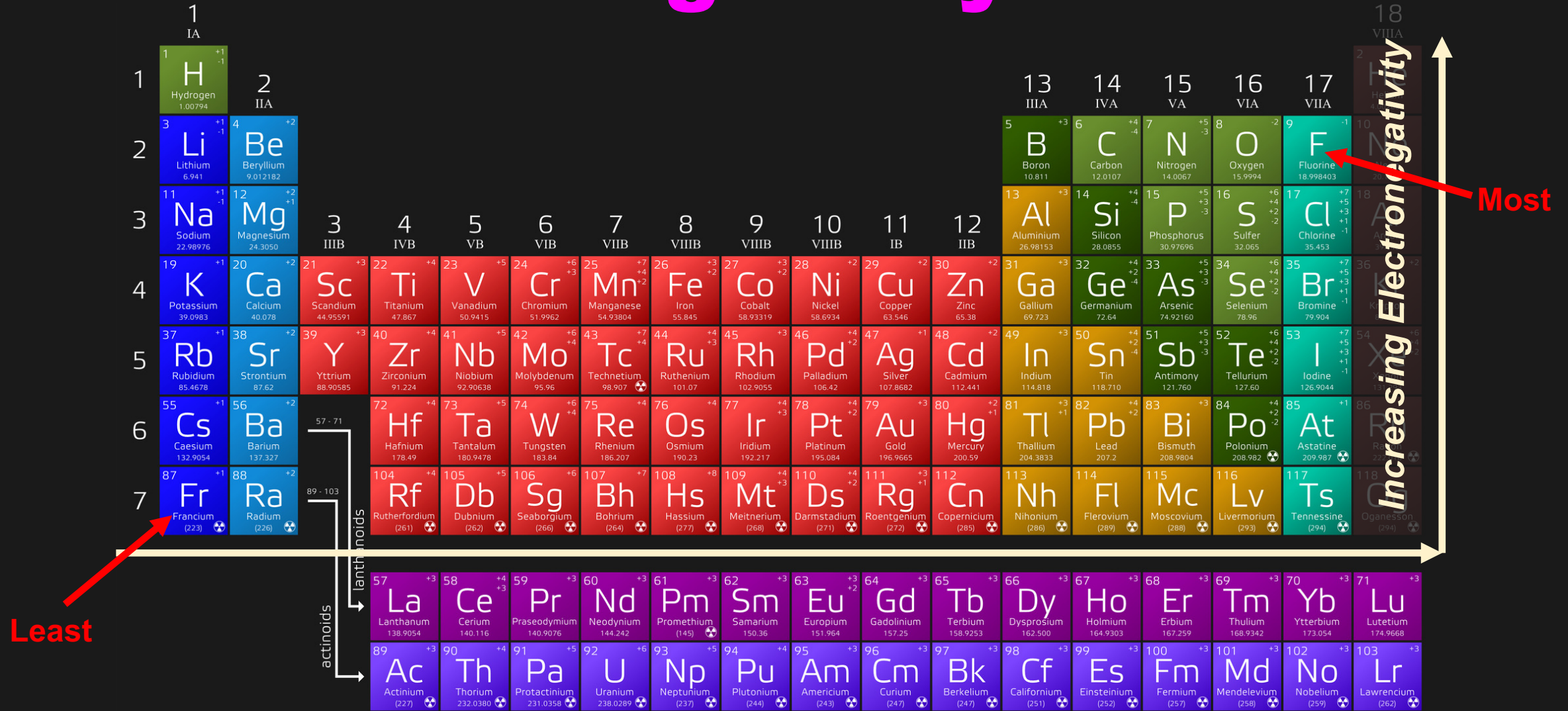


Ionization Energy

Ionization energy is the amount of energy required to strip an electron from an atom. Even for elements like Na, which really *want* to get rid of their outermost ***valence electron***, it still takes energy to remove that electron. That ***energy*** cost is (once again) called the ***ionization energy*** for that particular atom.

What is the trend for ***ionization energy*** on the periodic table?

Electronegativity Review



An atom's **electronegativity** is its "thirst" for electrons. **Electronegativity** increases as you go up and to the right on the periodic table.

Ionization Energy

Ionization energy

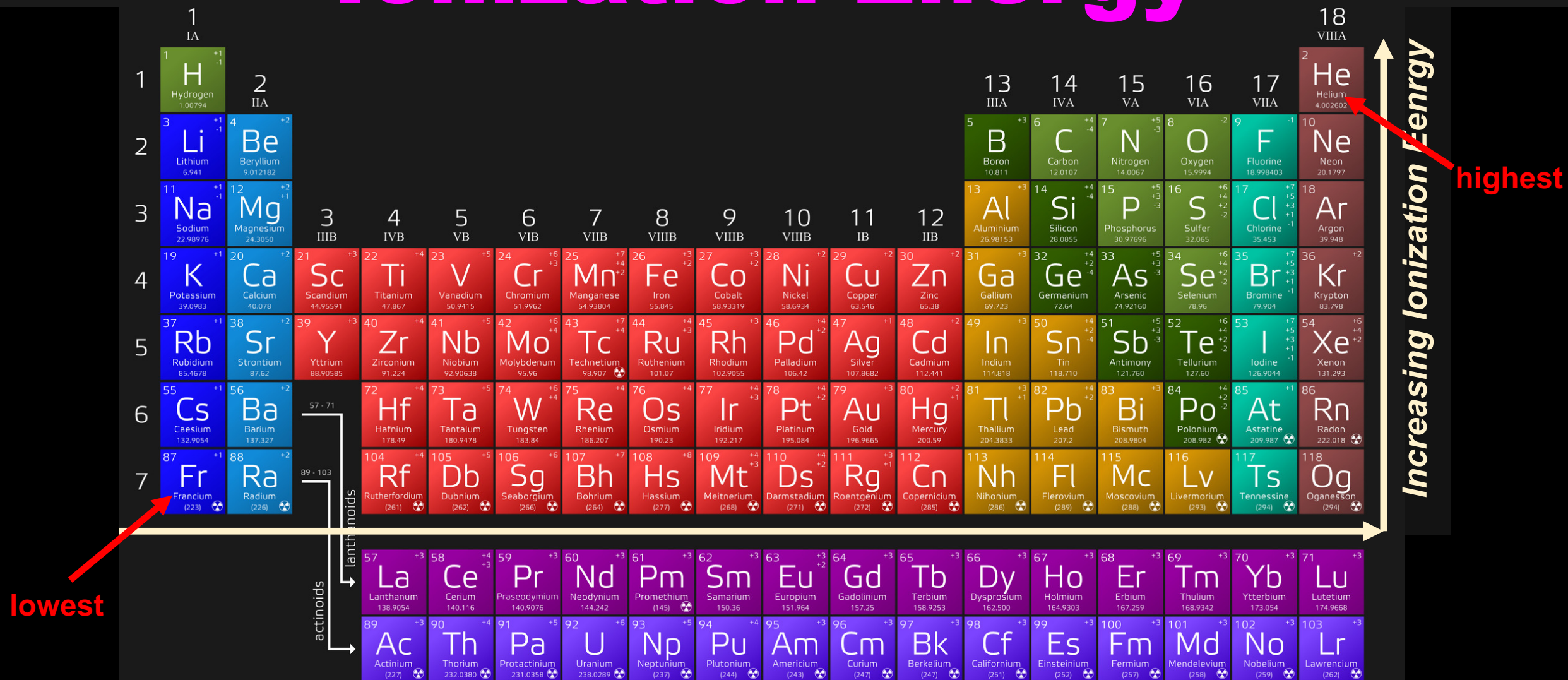
Based on what we just learned, from which element will it be the hardest to take an electron away?

Fluorine

From which element will it be the easiest?

Francium

Ionization Energy



In general, **ionization energy** also increases as you go up and to the right on the periodic table. Unlike **electronegativity**, we DO include noble gases.

Ionization Energy

You'll notice that this trend is the opposite of **atomic radius**. Why?

It's more difficult to remove an electron when an atom is smaller because the electron is closer to the atom's positively-charged protons in its nucleus.

In general, **ionization energy** also increases as you go up and to the right on the periodic table. Unlike **electronegativity**, we DO include noble gases.

Exceptions

There are some exceptions to the general trend for ionization energy. For example, N has a higher ***ionization energy*** than O, even though O is more electronegative (“thirstier for electrons”) than N.

The same thing is true of Be. It has a higher ***ionization energy*** than B, even though B is to the right of Be.

Why? To explain this, I'm going to take you to the board.

Successive Ionization Energy

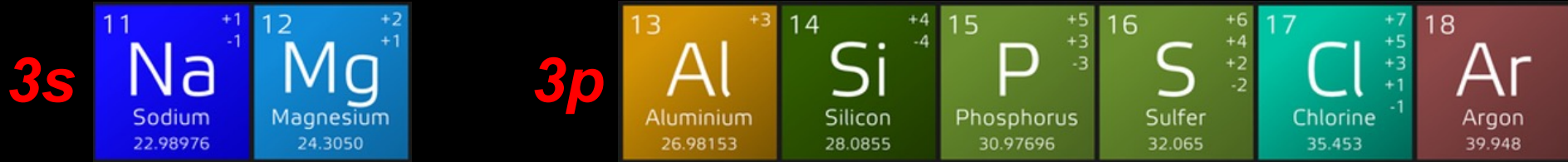
Believe it or not, it's possible to remove more than one electron from atoms. An atom's ***first ionization energy*** is the amount energy required to remove its first electron; ***second ionization energy*** is the amount energy required to remove its second electron; and so forth.

Is an atom's ***first ionization energy*** larger than its ***second***? Or is it the other way around? What about its ***third***?

Each successive ***ionization energy*** (first, then second, then third, etc.) is larger than the previous one. So an atom's ***first ionization energy*** is smaller than its ***second***; ***second*** is smaller than its ***third***; and so on.

Once an atom “feels” like a ***noble gas***, the ***ionization energy*** after that is REALLY big. Why? Because it feels like a noble gas! Once there, it doesn't want to lose more electrons.

Successive Ionization Energy

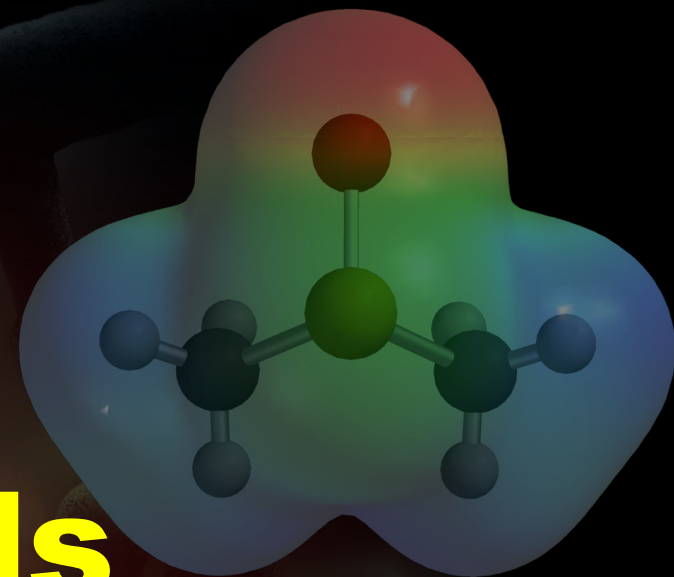
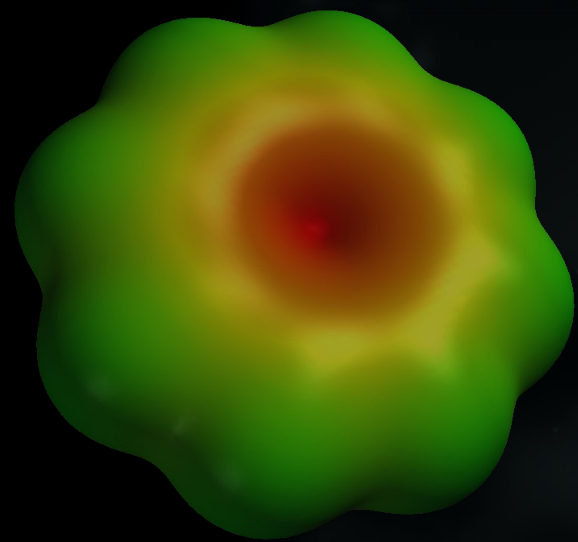


Successive Ionization energies in kJ/mol:

Element	IA_1	IA_2	IA_3	IA_4	IA_5	IA_6	IA_7
Na	496	4562					
Mg	738	1451	7733				
Al	578	1817	2745	11,577			
Si	786	1577	3232	4356	16,091		
P	1012	1907	2914	4964	6274	21,267	
S	1000	2252	3357	4556	7004	8496	27,107

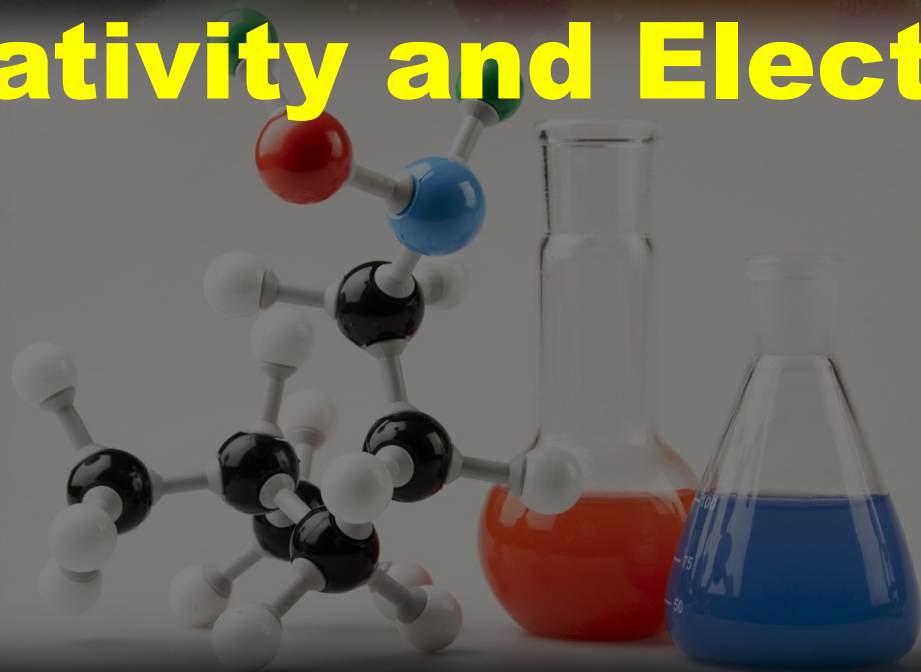
Example Question

Why is the third *ionization energy* for Mg so high?

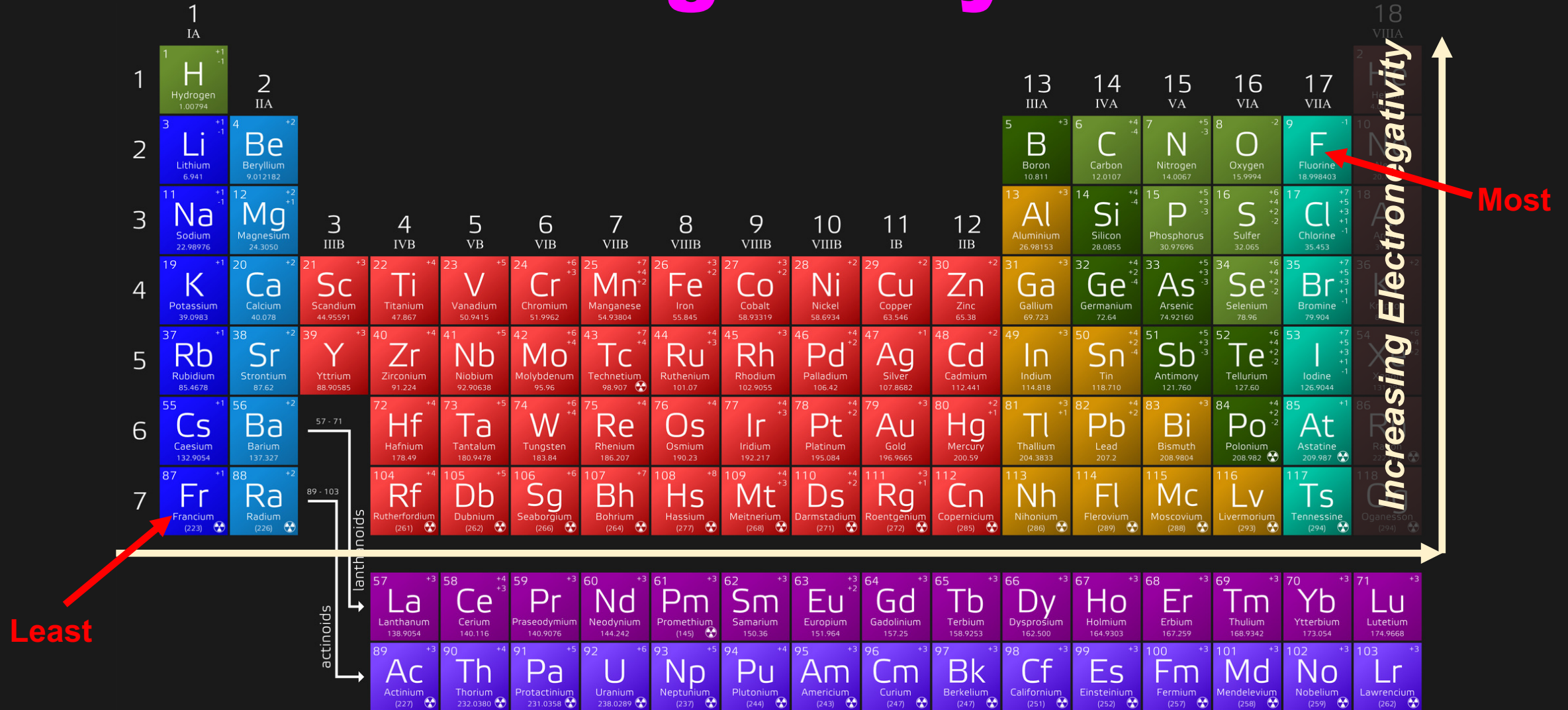


Periodic Trends

(Electronegativity and Electron Affinity)



Electronegativity Review



An atom's **electronegativity** is its “thirst” for electrons. **Electronegativity** increases as you go up and to the right on the periodic table.

Electron Affinity

In a prior video, I taught you that ***ionization energy*** is the amount of energy required to remove one or more electrons from an atom. I explained that even for elements like Na, which really want to get rid of their outermost valence electron, it still takes energy (***ionization energy***) to remove that electron.

If removing electrons costs energy, then adding electrons should produce energy. And indeed, that is generally the case. The energy produced (or given off) when an atom accepts an electron is called its ***electron affinity***. ***Electron affinity***, then, is the opposite of ***ionization energy***.

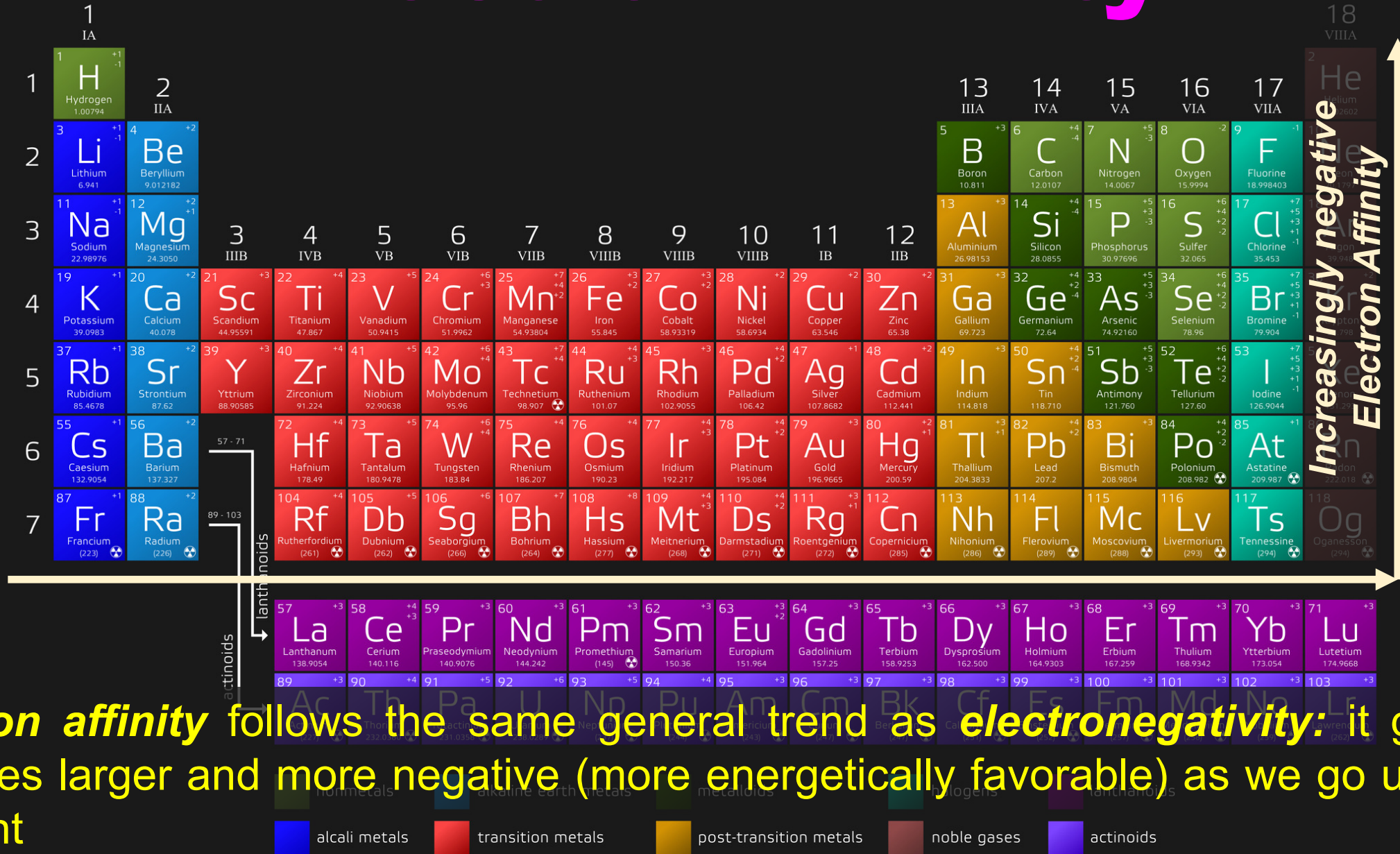
Electron Affinity

For example, adding an electron to a sulfur atom gives off energy, like this:



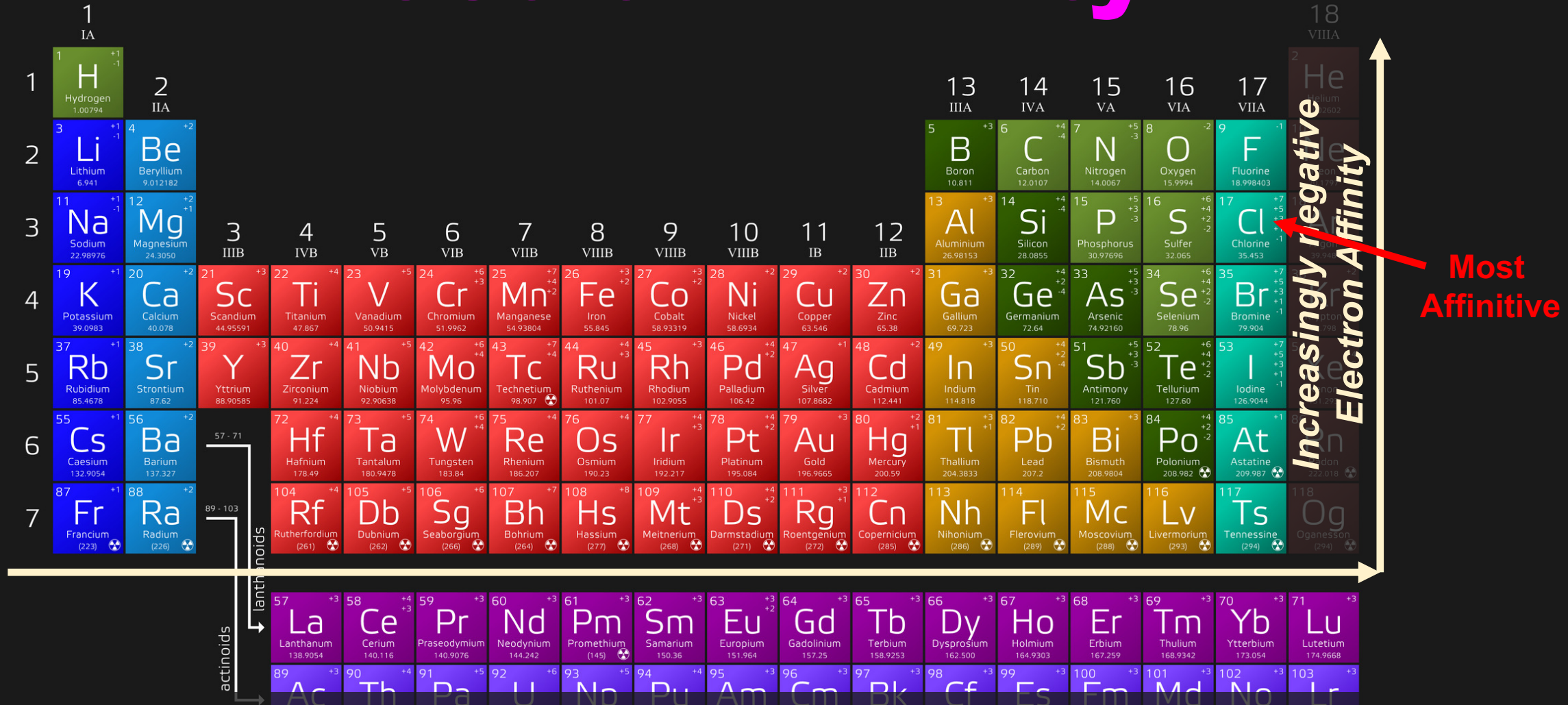
The negative ΔE means that energy is given off (produced) by this reaction, so the reaction is **exothermic**. The more negative the ΔE , the more favorable the reaction.

Electron Affinity



Electron affinity follows the same general trend as **electronegativity**: it generally becomes larger and more negative (more energetically favorable) as we go up and to the right

Electron Affinity



There is one slight difference, however. Unlike **electronegativity**, Cl (not F) has the highest **electron affinity**. Thus, atoms' **electron affinity** increases as we go to the right and up toward Cl. You do NOT have to know why.

Electron Affinity

As you might guess, the **noble gases** are excluded from this trend. They already have a full octet, so they don't want any more electrons.

Chlorine, of course, only needs one electron to have a full octet. It really “wants” one electron, so if you give it one, it releases a lot of energy because obtaining that one electron makes it feel like Ar, the nearest noble gas.

There is one slight difference, however. Unlike **electronegativity**, Cl (not F) has the highest **electron affinity**. Thus, atoms' **electron affinity** increases as we go to the right and up toward Cl. You do NOT have to know why.

Electron Affinity

Be doesn't want to gain an electron or lose an electron, because it has a filled **2s** subshell. So Be's **electron affinity** is around zero.

Similarly, N doesn't want to gain or lose an electron, because it has a half-filled **2p** subshell, with all its **2p** electrons unpaired. So N's **electron affinity** is also around zero.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--