



FOUNDATIONS  
ADVANCES

**Volume 80 (2024)**

**Supporting information for article:**

**Analytical models representing X-ray form factors of ions**

**Gunnar Thorkildsen**

## Ions / species examined

Watson & Freeman (1961)

Code: **WFi**

International Tables Vol. III (1962)

Code: **ITiii**

Cromer, Larson & Waber (1963)

Code: **CLWi**

Cromer & Mann (1968)

Code: **CMi**

Doyle & Turner (1968)

Code: **DTi**

International Tables Vol. IV (1974) & Vol. C (1992)

Code: **ITCi**

Rez, Rez & Grant (1994)

Code: **RRGi**

Wang , Smith, Bunge & Jáuregui (1996)

Code: **WSBJi**

Macchi & Coppens (2001)

Code: **MCi**

Yonekura et al (2018)

Code: **Yetali**

Olukayode, Froese Fischer & Volkov (2023)

Code: **OFFVi**

<b>WFi</b>			
Number	Species	Number	Species
1	Sc	19	Mn <sup>2+</sup>
2	Sc <sup>1+</sup>	20	Mn <sup>3+</sup>
3	Sc <sup>2+</sup>	21	Fe
4	Sc <sup>3+</sup>	22	Fe <sup>1+</sup>
5	Ti	23	Fe <sup>2+</sup>
6	Ti <sup>1+</sup>	24	Fe <sup>3+</sup>
7	Ti <sup>2+</sup>	25	Fe <sup>4+</sup>
8	Ti <sup>3+</sup>	26	Co
9	V	27	Co <sup>1+</sup>
10	V <sup>1+</sup>	28	Co <sup>2+</sup>
11	V <sup>2+</sup>	29	Co <sup>3+</sup>
12	V <sup>3+</sup>	30	Ni
13	Cr	31	Ni <sup>1+</sup>
14	Cr <sup>1+</sup>	32	Ni <sup>2+</sup>
15	Cr <sup>2+</sup>	33	Ni <sup>3+</sup>
16	Cr <sup>3+</sup>	34	Cu <sup>1+</sup>
17	Mn	35	Cu <sup>2+</sup>
18	Mn <sup>1+</sup>	36	Cu <sup>3+</sup>

ITiiii					
Number	Species	Number	Species	Number	Species
1	H <sup>1-</sup>	31	Cl <sup>1-</sup>	61	Cu <sup>1+</sup>
2	He <sup>1-</sup>	32	K <sup>1+</sup>	62	Cu <sup>2+</sup>
3	Li <sup>1+</sup>	33	Ca <sup>1+</sup>	63	Cu <sup>3+</sup>
4	Li <sup>1-</sup>	34	Ca <sup>2+</sup>	64	Zn <sup>2+</sup>
5	Be <sup>1+</sup>	35	Sc <sup>1+</sup>	65	Ga <sup>1+</sup>
6	Be <sup>2+</sup>	36	Sc <sup>2+</sup>	66	Ga <sup>3+</sup>
7	B <sup>1+</sup>	37	Sc <sup>3+</sup>	67	Ge <sup>2+</sup>
8	B <sup>2+</sup>	38	Ti <sup>1+</sup>	68	Ge <sup>4+</sup>
9	B <sup>3+</sup>	39	Ti <sup>2+</sup>	69	As <sup>1+</sup>
10	C <sub>val</sub>	40	Ti <sup>3+</sup>	70	As <sup>2+</sup>
11	C <sup>2+</sup>	41	V <sup>1+</sup>	71	As <sup>3+</sup>
12	C <sup>3+</sup>	42	V <sup>2+</sup>	72	As <sup>5+</sup>
13	C <sup>4+</sup>	43	V <sup>3+</sup>	73	Se <sup>6+</sup>
14	N <sup>3+</sup>	44	Cr <sup>1+</sup>	74	Br <sup>7+</sup>
15	N <sup>4+</sup>	45	Cr <sup>2+</sup>	75	Br <sup>1-</sup>
16	N <sup>1-</sup>	46	Cr <sup>3+</sup>	76	Kr <sup>8+</sup>
17	O <sup>1+</sup>	47	Mn <sup>1+</sup>	77	Rb <sup>1+</sup>
18	O <sup>2+</sup>	48	Mn <sup>2+</sup>	78	Zr <sup>4+</sup>
19	O <sup>3+</sup>	49	Mn <sup>3+</sup>	79	Mo <sup>1+</sup>
20	O <sup>1-</sup>	50	Mn <sup>4+</sup>	80	Ag <sup>1+</sup>
21	F <sup>1-</sup>	51	Fe <sup>1+</sup>	81	Au <sup>1+</sup>
22	Na <sup>1+</sup>	52	Fe <sup>2+</sup>	82	Hg <sup>2+</sup>
23	Mg <sup>2+</sup>	53	Fe <sup>3+</sup>	83	Tl <sup>1+</sup>
24	Al <sup>1+</sup>	54	Fe <sup>4+</sup>	84	Tl <sup>3+</sup>
25	Al <sup>2+</sup>	55	Co <sup>1+</sup>	85	Pb <sup>3+</sup>
26	Al <sup>3+</sup>	56	Co <sup>2+</sup>	86	U <sup>6+</sup>
27	Si <sup>3+</sup>	57	Co <sup>3+</sup>		
28	Si <sup>4+</sup>	58	Ni <sup>1+</sup>		
29	S <sup>1-</sup>	59	Ni <sup>2+</sup>		
30	S <sup>2-</sup>	60	Ni <sup>3+</sup>		

**CLWi**

Number	Species	Number	Species
1	Li <sup>1+</sup>	26	Pm <sup>3+</sup>
2	Na <sup>1+</sup>	27	Sm <sup>3+</sup>
3	Mg <sup>2+</sup>	28	Eu <sup>2+</sup>
4	Al <sup>3+</sup>	29	Eu <sup>3+</sup>
5	Si <sup>4+</sup>	30	Gd <sup>3+</sup>
6	K <sup>1+</sup>	31	Tb <sup>3+</sup>
7	Ca <sup>2+</sup>	32	Tb <sup>4+</sup>
8	Sc <sup>3+</sup>	33	Dy <sup>3+</sup>
9	Ni <sup>2+</sup>	34	Ho <sup>3+</sup>
10	Cu <sup>1+</sup>	35	Er <sup>3+</sup>
11	Cu <sup>2+</sup>	36	Tm <sup>3+</sup>
12	Zn <sup>2+</sup>	37	Yb <sup>2+</sup>
13	Rb <sup>1+</sup>	38	Yb <sup>3+</sup>
14	Sr <sup>2+</sup>	39	Lu <sup>3+</sup>
15	Y <sup>3+</sup>	40	Au <sup>1+</sup>
16	Zr <sup>4+</sup>	41	Hg <sup>2+</sup>
17	Pd <sup>2+</sup>	42	Tl <sup>1+</sup>
18	Ag <sup>1+</sup>	43	Bi <sup>3+</sup>
19	Cd <sup>2+</sup>	44	Fr <sup>1+</sup>
20	La <sup>3+</sup>	45	Ra <sup>2+</sup>
21	Ce <sup>3+</sup>	46	Ac <sup>3+</sup>
22	Ce <sup>4+</sup>	47	Th <sup>4+</sup>
23	Pr <sup>3+</sup>	48	U <sup>4+</sup>
24	Pr <sup>4+</sup>	49	Np <sup>4+</sup>
25	Nd <sup>3+</sup>	50	Pu <sup>4+</sup>

CMI					
Number	Species	Number	Species	Number	Species
1	Li <sup>1+</sup>	31	Zn <sup>2+</sup>	61	Ce <sup>3+</sup>
2	Be <sup>2+</sup>	32	Ga <sup>3+</sup>	62	Ce <sup>4+</sup>
3	O <sup>1-</sup>	33	Br <sup>1-</sup>	63	Pr <sup>3+</sup>
4	F <sup>1-</sup>	34	Rb <sup>1+</sup>	64	Pr <sup>4+</sup>
5	Na <sup>1+</sup>	35	Sr <sup>2+</sup>	65	Nd <sup>3+</sup>
6	Mg <sup>2+</sup>	36	Y <sup>3+</sup>	66	Pm <sup>3+</sup>
7	Al <sup>3+</sup>	37	Zr <sup>4+</sup>	67	Sm <sup>3+</sup>
8	Si <sup>4+</sup>	38	Nb <sup>3+</sup>	68	Eu <sup>2+</sup>
9	Cl <sup>1-</sup>	39	Nb <sup>5+</sup>	69	Eu <sup>3+</sup>
10	K <sup>1+</sup>	40	Mo <sup>3+</sup>	70	Gd <sup>3+</sup>
11	Ca <sup>2+</sup>	41	Mo <sup>5+</sup>	71	Tb <sup>3+</sup>
12	Sc <sup>3+</sup>	42	Mo <sup>6+</sup>	72	Dy <sup>3+</sup>
13	Ti <sup>3+</sup>	43	Ru <sup>3+</sup>	73	Ho <sup>3+</sup>
14	Ti <sup>4+</sup>	44	Ru <sup>4+</sup>	74	Er <sup>3+</sup>
15	V <sup>2+</sup>	45	Rh <sup>3+</sup>	75	Tm <sup>3+</sup>
16	V <sup>3+</sup>	46	Rh <sup>4+</sup>	76	Yb <sup>2+</sup>
17	V <sup>5+</sup>	47	Pd <sup>2+</sup>	77	Yb <sup>3+</sup>
18	Cr <sup>2+</sup>	48	Pd <sup>4+</sup>	78	Lu <sup>3+</sup>
19	Cr <sup>3+</sup>	49	Ag <sup>1+</sup>		
20	Mn <sup>2+</sup>	50	Ag <sup>2+</sup>		
21	Mn <sup>3+</sup>	51	Cd <sup>2+</sup>		
22	Mn <sup>4+</sup>	52	In <sup>3+</sup>		
23	Fe <sup>2+</sup>	53	Sn <sup>2+</sup>		
24	Fe <sup>3+</sup>	54	Sn <sup>4+</sup>		
25	Co <sup>2+</sup>	55	Sb <sup>3+</sup>		
26	Co <sup>3+</sup>	56	Sb <sup>5+</sup>		
27	Ni <sup>2+</sup>	57	I <sup>1-</sup>		
28	Ni <sup>3+</sup>	58	Cs <sup>1+</sup>		
29	Cu <sup>1+</sup>	59	Ba <sup>2+</sup>		
30	Cu <sup>2+</sup>	60	La <sup>3+</sup>		

**DTi**

Number	Species	Number	Species
1	Li <sup>1+</sup>	12	Co <sup>2+</sup>
2	Be <sup>2+</sup>	13	Ni <sup>2+</sup>
3	Na <sup>1+</sup>	14	Cu <sup>1+</sup>
4	Mg <sup>2+</sup>	15	Zn <sup>2+</sup>
5	Cl <sup>1-</sup>	16	Br <sup>1-</sup>
6	K <sup>1+</sup>	17	Rb <sup>1+</sup>
7	Ca <sup>2+</sup>	18	Sr <sup>2+</sup>
8	V <sup>2+</sup>	19	Sn <sup>2+</sup>
9	Mn <sup>2+</sup>	20	Sn <sup>4+</sup>
10	Fe <sup>2+</sup>	21	I <sup>1-</sup>
11	Fe <sup>3+</sup>	22	Cs <sup>1+</sup>

ITC <i>i</i>							
Number	Species	Number	Species	Number	Species	Number	Species
1	H <sup>1-</sup>	31	Ni <sup>2+</sup>	61	Sb <sup>5+</sup>	91	Pt <sup>4+</sup>
2	Li <sup>1+</sup>	32	Ni <sup>3+</sup>	62	I <sup>1-</sup>	92	Au <sup>1+</sup>
3	Be <sup>2+</sup>	33	Cu <sup>1+</sup>	63	Cs <sup>1+</sup>	93	Au <sup>3+</sup>
4	C <sub>val</sub>	34	Cu <sup>2+</sup>	64	Ba <sup>2+</sup>	94	Hg <sup>1+</sup>
5	O <sup>1-</sup>	35	Zn <sup>2+</sup>	65	La <sup>3+</sup>	95	Hg <sup>2+</sup>
6	F <sup>1-</sup>	36	Ga <sup>3+</sup>	66	Ce <sup>3+</sup>	96	Tl <sup>1+</sup>
7	Na <sup>1+</sup>	37	Ge <sup>4+</sup>	67	Ce <sup>4+</sup>	97	Tl <sup>3+</sup>
8	Mg <sup>2+</sup>	38	Br <sup>1-</sup>	68	Pr <sup>3+</sup>	98	Pb <sup>2+</sup>
9	Al <sup>3+</sup>	39	Rb <sup>1+</sup>	69	Pr <sup>4+</sup>	99	Pb <sup>4+</sup>
10	Si <sub>val</sub>	40	Sr <sup>2+</sup>	70	Nd <sup>3+</sup>	100	Bi <sup>3+</sup>
11	Si <sup>4+</sup>	41	Y <sup>3+</sup>	71	Pm <sup>3+</sup>	101	Bi <sup>5+</sup>
12	Cl <sup>1-</sup>	42	Zr <sup>4+</sup>	72	Sm <sup>3+</sup>	102	Ra <sup>2+</sup>
13	K <sup>1+</sup>	43	Nb <sup>3+</sup>	73	Eu <sup>2+</sup>	103	Ac <sup>3+</sup>
14	Ca <sup>2+</sup>	44	Nb <sup>5+</sup>	74	Eu <sup>3+</sup>	104	Th <sup>4+</sup>
15	Sc <sup>3+</sup>	45	Mo <sup>3+</sup>	75	Gd <sup>3+</sup>	105	U <sup>3+</sup>
16	Ti <sup>2+</sup>	46	Mo <sup>5+</sup>	76	Tb <sup>3+</sup>	106	U <sup>4+</sup>
17	Ti <sup>3+</sup>	47	Mo <sup>6+</sup>	77	Dy <sup>3+</sup>	107	U <sup>6+</sup>
18	Ti <sup>4+</sup>	48	Ru <sup>3+</sup>	78	Ho <sup>3+</sup>	108	Np <sup>3+</sup>
19	V <sup>2+</sup>	49	Ru <sup>4+</sup>	79	Er <sup>3+</sup>	109	Np <sup>4+</sup>
20	V <sup>3+</sup>	50	Rh <sup>3+</sup>	80	Tm <sup>3+</sup>	110	Np <sup>6+</sup>
21	V <sup>5+</sup>	51	Rh <sup>4+</sup>	81	Yb <sup>2+</sup>	111	Pu <sup>3+</sup>
22	Cr <sup>2+</sup>	52	Pd <sup>2+</sup>	82	Yb <sup>3+</sup>	112	Pu <sup>4+</sup>
23	Cr <sup>3+</sup>	53	Pd <sup>4+</sup>	83	Lu <sup>3+</sup>	113	Pu <sup>6+</sup>
24	Mn <sup>2+</sup>	54	Ag <sup>1+</sup>	84	Hf <sup>4+</sup>		
25	Mn <sup>3+</sup>	55	Ag <sup>2+</sup>	85	Ta <sup>5+</sup>		
26	Mn <sup>4+</sup>	56	Cd <sup>2+</sup>	86	W <sup>6+</sup>		
27	Fe <sup>2+</sup>	57	In <sup>3+</sup>	87	Os <sup>4+</sup>		
28	Fe <sup>3+</sup>	58	Sn <sup>2+</sup>	88	Ir <sup>3+</sup>		
29	Co <sup>2+</sup>	59	Sn <sup>4+</sup>	89	Ir <sup>4+</sup>		
30	Co <sup>3+</sup>	60	Sb <sup>3+</sup>	90	Pt <sup>2+</sup>		



**RRGi**

Number	Species	Number	Species
1	Li <sup>1+</sup>	26	Nb <sup>5+</sup>
2	Be <sup>2+</sup>	27	Mo <sup>6+</sup>
3	O <sup>2-</sup>	28	Pd <sup>2+</sup>
4	F <sup>1-</sup>	29	Ag <sup>2+</sup>
5	Na <sup>1+</sup>	30	Cd <sup>2+</sup>
6	Mg <sup>2+</sup>	31	I <sup>1-</sup>
7	Al <sup>3+</sup>	32	Cs <sup>1+</sup>
8	Cl <sup>1-</sup>	33	Ba <sup>2+</sup>
9	K <sup>1+</sup>	34	La <sup>3+</sup>
10	Ca <sup>2+</sup>	35	Ce <sup>4+</sup>
11	Sc <sup>3+</sup>	36	Pr <sup>3+</sup>
12	Ti <sup>4+</sup>	37	Nd <sup>3+</sup>
13	V <sup>5+</sup>	38	Sm <sup>3+</sup>
14	Cr <sup>4+</sup>	39	Eu <sup>3+</sup>
15	Mn <sup>2+</sup>	40	Gd <sup>3+</sup>
16	Fe <sup>2+</sup>	41	Tb <sup>3+</sup>
17	Co <sup>2+</sup>	42	Dy <sup>3+</sup>
18	Ni <sup>2+</sup>	43	Ho <sup>3+</sup>
19	Cu <sup>2+</sup>	44	Er <sup>3+</sup>
20	Zn <sup>2+</sup>	45	Tm <sup>3+</sup>
21	Br <sup>1-</sup>	46	Yb <sup>3+</sup>
22	Rb <sup>1+</sup>	47	Lu <sup>3+</sup>
23	Sr <sup>2+</sup>		
24	Y <sup>3+</sup>		
25	Zr <sup>4+</sup>		

# WSBJi

## Number Species

1  $\text{Li}^{1+}$

2  $\text{Be}^{2+}$

3  $\text{C}_{\text{val}}$

4  $\text{F}^{1-}$

5  $\text{Na}^{1+}$

6  $\text{Mg}^{2+}$

7  $\text{Si}_{\text{val}}$

8  $\text{Cl}^{1-}$

MCi			
Number	Species	Number	Species
1	Li <sup>1+</sup>	31	Ni <sup>3+</sup>
2	Be <sup>2+</sup>	32	Cu <sup>1+</sup>
3	C <sub>val</sub>	33	Cu <sup>2+</sup>
4	O <sup>1-</sup>	34	Zn <sup>2+</sup>
5	F <sup>1-</sup>	35	Ga <sup>3+</sup>
6	Na <sup>1+</sup>	36	Ge <sup>4+</sup>
7	Mg <sup>2+</sup>	37	Br <sup>1-</sup>
8	Al <sup>3+</sup>	38	Rb <sup>1+</sup>
9	Si <sub>val</sub>	39	Sr <sup>2+</sup>
10	Si <sup>4+</sup>	40	Y <sup>3+</sup>
11	Cl <sup>1-</sup>	41	Zr <sup>4+</sup>
12	K <sup>1+</sup>	42	Nb <sup>3+</sup>
13	Ca <sup>2+</sup>	43	Nb <sup>5+</sup>
14	Sc <sup>3+</sup>	44	Mo <sup>3+</sup>
15	Ti <sup>2+</sup>	45	Mo <sup>6+</sup>
16	Ti <sup>3+</sup>	46	Ru <sup>3+</sup>
17	Ti <sup>4+</sup>	47	Ru <sup>4+</sup>
18	V <sup>2+</sup>	48	Rh <sup>3+</sup>
19	V <sup>3+</sup>	49	Rh <sup>4+</sup>
20	V <sup>5+</sup>	50	Pd <sup>2+</sup>
21	Cr <sup>2+</sup>	51	Pd <sup>4+</sup>
22	Cr <sup>3+</sup>	52	Ag <sup>1+</sup>
23	Mn <sup>2+</sup>	53	Ag <sup>2+</sup>
24	Mn <sup>3+</sup>	54	Cd <sup>2+</sup>
25	Mn <sup>4+</sup>	55	In <sup>3+</sup>
26	Fe <sup>2+</sup>	56	Sn <sup>2+</sup>
27	Fe <sup>3+</sup>	57	Sn <sup>4+</sup>
28	Co <sup>2+</sup>	58	Sb <sup>3+</sup>
29	Co <sup>3+</sup>	59	Sb <sup>5+</sup>
30	Ni <sup>2+</sup>	60	I <sup>1-</sup>

<b>Yetalı</b>	
<b>Number</b>	<b>Species</b>
1	$C^{1+}$
2	$C^{1-}$
3	$N^{1+}$
4	$N^{1-}$
5	$O^{1+}$
6	$O^{1-}$
7	$P^{1+}$
8	$P^{1-}$
9	$P^{2+}$
10	$S^{1+}$
11	$S^{1-}$
12	$S^{2+}$
13	$S^{3+}$

OFFVi															
Number	Species	Number	Species	Number	Species	Number	Species	Number	Species	Number	Species	Number	Species	Number	Species
1	Li <sup>1+</sup>	41	Cl <sup>2+</sup>	81	Co <sup>2+</sup>	121	Zr <sup>4+</sup>	161	In <sup>3+</sup>	201	Tb <sup>4+</sup>	241	Ir <sup>3+</sup>	281	U <sup>6+</sup>
2	Be <sup>2+</sup>	42	Cl <sup>3+</sup>	82	Co <sup>3+</sup>	122	Nb <sup>2+</sup>	162	Sn <sup>2+</sup>	202	Dy <sup>2+</sup>	242	Ir <sup>4+</sup>	282	Np <sup>3+</sup>
3	B <sup>1+</sup>	43	Cl <sup>4+</sup>	83	Co <sup>4+</sup>	123	Nb <sup>3+</sup>	163	Sn <sup>4+</sup>	203	Dy <sup>3+</sup>	243	Ir <sup>5+</sup>	283	Np <sup>4+</sup>
4	B <sup>2+</sup>	44	Cl <sup>5+</sup>	84	Co <sup>5+</sup>	124	Nb <sup>4+</sup>	164	Sb <sup>3+</sup>	204	Ho <sup>3+</sup>	244	Ir <sup>6+</sup>	284	Np <sup>5+</sup>
5	B <sup>3+</sup>	45	Cl <sup>6+</sup>	85	Ni <sup>1+</sup>	125	Nb <sup>5+</sup>	165	Sb <sup>5+</sup>	205	Er <sup>3+</sup>	245	Pt <sup>2+</sup>	285	Np <sup>6+</sup>
6	C <sup>1+</sup>	46	Cl <sup>7+</sup>	86	Ni <sup>2+</sup>	126	Mo <sup>1+</sup>	166	Te <sup>2+</sup>	206	Tm <sup>2+</sup>	246	Pt <sup>4+</sup>	286	Np <sup>7+</sup>
7	C <sup>2+</sup>	47	Cl <sup>1-</sup>	87	Ni <sup>3+</sup>	127	Mo <sup>2+</sup>	167	Te <sup>4+</sup>	207	Tm <sup>3+</sup>	247	Pt <sup>5+</sup>	287	Pu <sup>3+</sup>
8	C <sup>3+</sup>	48	K <sup>1+</sup>	88	Ni <sup>4+</sup>	128	Mo <sup>3+</sup>	168	Te <sup>5+</sup>	208	Yb <sup>2+</sup>	248	Pt <sup>6+</sup>	288	Pu <sup>4+</sup>
9	C <sup>4+</sup>	49	Ca <sup>2+</sup>	89	Cu <sup>1+</sup>	129	Mo <sup>4+</sup>	169	Te <sup>6+</sup>	209	Yb <sup>3+</sup>	249	Au <sup>1+</sup>	289	Pu <sup>5+</sup>
10	C <sub>val</sub>	50	Sc <sup>1+</sup>	90	Cu <sup>2+</sup>	130	Mo <sup>5+</sup>	170	I <sup>1+</sup>	210	Lu <sup>3+</sup>	250	Au <sup>2+</sup>	290	Pu <sup>6+</sup>
11	N <sup>1+</sup>	51	Sc <sup>2+</sup>	91	Cu <sup>3+</sup>	131	Mo <sup>6+</sup>	171	I <sup>3+</sup>	211	Hf <sup>2+</sup>	251	Au <sup>3+</sup>	291	Pu <sup>7+</sup>
12	N <sup>2+</sup>	52	Sc <sup>3+</sup>	92	Cu <sup>4+</sup>	132	Tc <sup>1+</sup>	172	I <sup>5+</sup>	212	Hf <sup>3+</sup>	252	Au <sup>5+</sup>	292	Am <sup>2+</sup>
13	N <sup>3+</sup>	53	Ti <sup>2+</sup>	93	Zn <sup>2+</sup>	133	Tc <sup>2+</sup>	173	I <sup>7+</sup>	213	Hf <sup>4+</sup>	253	Hg <sup>1+</sup>	293	Am <sup>3+</sup>
14	N <sup>4+</sup>	54	Ti <sup>3+</sup>	94	Ga <sup>1+</sup>	134	Tc <sup>3+</sup>	174	I <sup>1-</sup>	214	Ta <sup>2+</sup>	254	Hg <sup>2+</sup>	294	Am <sup>4+</sup>
15	N <sup>5+</sup>	55	Ti <sup>4+</sup>	95	Ga <sup>2+</sup>	135	Tc <sup>4+</sup>	175	Xe <sup>2+</sup>	215	Ta <sup>3+</sup>	255	Tl <sup>1+</sup>	295	Am <sup>5+</sup>
16	O <sup>1+</sup>	56	V <sup>1+</sup>	96	Ga <sup>3+</sup>	136	Tc <sup>5+</sup>	176	Xe <sup>4+</sup>	216	Ta <sup>4+</sup>	256	Tl <sup>3+</sup>	296	Am <sup>6+</sup>
17	O <sup>2+</sup>	57	V <sup>2+</sup>	97	Ge <sup>1+</sup>	137	Tc <sup>6+</sup>	177	Xe <sup>6+</sup>	217	Ta <sup>5+</sup>	257	Pb <sup>2+</sup>	297	Cm <sup>3+</sup>
18	O <sup>1-</sup>	58	V <sup>3+</sup>	98	Ge <sup>2+</sup>	138	Tc <sup>7+</sup>	178	Xe <sup>8+</sup>	218	W <sup>1+</sup>	258	Pb <sup>4+</sup>	298	Cm <sup>4+</sup>
19	F <sup>1-</sup>	59	V <sup>4+</sup>	99	Ge <sup>3+</sup>	139	Ru <sup>1+</sup>	179	Cs <sup>1+</sup>	219	W <sup>2+</sup>	259	Bi <sup>3+</sup>	299	Bk <sup>3+</sup>
20	Na <sup>1+</sup>	60	V <sup>5+</sup>	100	Ge <sup>4+</sup>	140	Ru <sup>2+</sup>	180	Ba <sup>2+</sup>	220	W <sup>3+</sup>	260	Bi <sup>5+</sup>	300	Bk <sup>4+</sup>
21	Mg <sup>2+</sup>	61	Cr <sup>1+</sup>	101	As <sup>2+</sup>	141	Ru <sup>3+</sup>	181	La <sup>2+</sup>	221	W <sup>4+</sup>	261	Po <sup>2+</sup>	301	Cf <sup>2+</sup>
22	Al <sup>1+</sup>	62	Cr <sup>2+</sup>	102	As <sup>3+</sup>	142	Ru <sup>4+</sup>	182	La <sup>3+</sup>	222	W <sup>5+</sup>	262	Po <sup>4+</sup>	302	Cf <sup>3+</sup>
23	Al <sup>3+</sup>	63	Cr <sup>3+</sup>	103	As <sup>5+</sup>	143	Ru <sup>5+</sup>	183	Ce <sup>2+</sup>	223	W <sup>6+</sup>	263	Po <sup>6+</sup>	303	Cf <sup>4+</sup>
24	Si <sup>1+</sup>	64	Cr <sup>4+</sup>	104	Se <sup>2+</sup>	144	Ru <sup>6+</sup>	184	Ce <sup>3+</sup>	224	Re <sup>1+</sup>	264	At <sup>1+</sup>	304	Es <sup>2+</sup>
25	Si <sup>2+</sup>	65	Cr <sup>5+</sup>	105	Se <sup>4+</sup>	145	Ru <sup>7+</sup>	185	Ce <sup>4+</sup>	225	Re <sup>2+</sup>	265	At <sup>3+</sup>	305	Es <sup>3+</sup>
26	Si <sup>3+</sup>	66	Cr <sup>6+</sup>	106	Se <sup>6+</sup>	146	Ru <sup>8+</sup>	186	Pr <sup>2+</sup>	226	Re <sup>3+</sup>	266	At <sup>5+</sup>	306	Fm <sup>2+</sup>
27	Si <sup>4+</sup>	67	Mn <sup>1+</sup>	107	Br <sup>1+</sup>	147	Rh <sup>1+</sup>	187	Pr <sup>3+</sup>	227	Re <sup>4+</sup>	267	At <sup>7+</sup>	307	Fm <sup>3+</sup>
28	Si <sub>val</sub>	68	Mn <sup>2+</sup>	108	Br <sup>3+</sup>	148	Rh <sup>2+</sup>	188	Pr <sup>4+</sup>	228	Re <sup>5+</sup>	268	At <sup>1-</sup>	308	Md <sup>2+</sup>
29	P <sup>1+</sup>	69	Mn <sup>3+</sup>	109	Br <sup>4+</sup>	149	Rh <sup>3+</sup>	189	Nd <sup>2+</sup>	229	Re <sup>6+</sup>	269	Fr <sup>1+</sup>	309	Md <sup>3+</sup>
30	P <sup>2+</sup>	70	Mn <sup>4+</sup>	110	Br <sup>5+</sup>	150	Rh <sup>4+</sup>	190	Nd <sup>3+</sup>	230	Re <sup>7+</sup>	270	Ra <sup>2+</sup>	310	No <sup>2+</sup>
31	P <sup>3+</sup>	71	Mn <sup>5+</sup>	111	Br <sup>7+</sup>	151	Rh <sup>5+</sup>	191	Pm <sup>3+</sup>	231	Os <sup>1+</sup>	271	Ac <sup>3+</sup>	311	No <sup>3+</sup>
32	P <sup>4+</sup>	72	Mn <sup>6+</sup>	112	Br <sup>1-</sup>	152	Rh <sup>6+</sup>	192	Sm <sup>2+</sup>	232	Os <sup>2+</sup>	272	Th <sup>2+</sup>	312	Lr <sup>3+</sup>
33	P <sup>5+</sup>	73	Mn <sup>7+</sup>	113	Kr <sup>2+</sup>	153	Pd <sup>2+</sup>	193	Sm <sup>3+</sup>	233	Os <sup>3+</sup>	273	Th <sup>3+</sup>	313	Rf <sup>4+</sup>
34	S <sup>1+</sup>	74	Fe <sup>1+</sup>	114	Rb <sup>1+</sup>	154	Pd <sup>4+</sup>	194	Eu <sup>2+</sup>	234	Os <sup>4+</sup>	274	Th <sup>4+</sup>	314	Db <sup>5+</sup>
35	S <sup>2+</sup>	75	Fe <sup>2+</sup>	115	Sr <sup>2+</sup>	155	Ag <sup>1+</sup>	195	Eu <sup>3+</sup>	235	Os <sup>5+</sup>	275	Pa <sup>3+</sup>	315	Sg <sup>6+</sup>
36	S <sup>3+</sup>	76	Fe <sup>3+</sup>	116	Y <sup>2+</sup>	156	Ag <sup>2+</sup>	196	Gd <sup>1+</sup>	236	Os <sup>6+</sup>	276	Pa <sup>4+</sup>	316	Bh <sup>7+</sup>
37	S <sup>4+</sup>	77	Fe <sup>4+</sup>	117	Y <sup>3+</sup>	157	Ag <sup>3+</sup>	197	Gd <sup>2+</sup>	237	Os <sup>7+</sup>	277	Pa <sup>5+</sup>	317	Hs <sup>8+</sup>
38	S <sup>5+</sup>	78	Fe <sup>5+</sup>	118	Zr <sup>1+</sup>	158	Cd <sup>2+</sup>	198	Gd <sup>3+</sup>	238	Os <sup>8+</sup>	278	U <sup>3+</sup>	318	Cn <sup>2+</sup>
39	S <sup>6+</sup>	79	Fe <sup>6+</sup>	119	Zr <sup>2+</sup>	159	In <sup>1+</sup>	199	Tb <sup>1+</sup>	239	Ir <sup>1+</sup>	279	U <sup>4+</sup>		
40	Cl <sup>1+</sup>	80	Co <sup>1+</sup>	120	Zr <sup>3+</sup>	160	In <sup>2+</sup>	200	Tb <sup>3+</sup>	240	Ir <sup>2+</sup>	280	U <sup>5+</sup>		