

## Radii for All Species

Ion	Charge	Coordination	Spin State	Crystal Radius	Ionic Radius	Key <sup>*</sup>
Ac	3	VI		1.26	1.12	R
Ag	1	II		0.81	0.67	
		IV		1.14	1	C
		IVSQ		1.16	1.02	
		V		1.23	1.09	C
		VI		1.29	1.15	C
		VII		1.36	1.22	
		VIII		1.42	1.28	
	2	IVSQ		0.93	0.79	
		VI		1.08	0.94	
	3	IVSQ		0.81	0.67	
VI			0.89	0.75	R	
Al	3	IV		0.53	0.39	*
		V		0.62	0.48	
		VI		0.675	0.535	R*
Am	2	VII		1.35	1.21	
		VIII		1.4	1.26	
		IX		1.45	1.31	
	3	VI		1.115	0.975	R
		VIII		1.23	1.09	
	4	VI		0.99	0.85	R
VIII			1.09	0.95		
As	3	VI		0.72	0.58	A
	5	IV		0.475	0.335	R*
		VI		0.6	0.46	C*
At	7	VI		0.76	0.62	A
Au	1	VI		1.51	1.37	A
	3	IVSQ		0.82	0.68	
		VI		0.99	0.85	A
5	VI		0.71	0.57		
B	3	III		0.15	0.01	*
		IV		0.25	0.11	*
		VI		0.41	0.27	C
Ba	2	VI		1.49	1.35	
		VII		1.52	1.38	C
		VIII		1.56	1.42	
		IX		1.61	1.47	
		X		1.66	1.52	
		XI		1.71	1.57	
		XII		1.75	1.61	C
Be	2	III		0.3	0.16	
		IV		0.41	0.27	*
		VI		0.59	0.45	C

Bi	3	V		1.1	0.96	C
		VI		1.17	1.03	R*
		VIII		1.31	1.17	R
	5	VI		0.9	0.76	E
Bk	3	VI		1.1	0.96	R
	4	VI		0.97	0.83	R
		VIII		1.07	0.93	R
Br	-1	VI		1.82	1.96	P
	3	IVSQ		0.73	0.59	
	5	IIIPY		0.45	0.31	
	7	IV		0.39	0.25	
		VI		0.53	0.39	A
C	4	III		0.06	-0.08	
		IV		0.29	0.15	P
		VI		0.3	0.16	A
Ca	2	VI		1.14	1	
		VII		1.2	1.06	*
		VIII		1.26	1.12	*
		IX		1.32	1.18	
		X		1.37	1.23	C
		XII		1.48	1.34	C
Cd	2	IV		0.92	0.78	
		V		1.01	0.87	
		VI		1.09	0.95	
		VII		1.17	1.03	C
		VIII		1.24	1.1	C
		XII		1.45	1.31	
Ce	3	VI		1.15	1.01	R
		VII		1.21	1.07	E
		VIII		1.283	1.143	R
		IX		1.336	1.196	R
		X		1.39	1.25	
		XII		1.48	1.34	C
	4	VI		1.01	0.87	R
		VIII		1.11	0.97	R
		X		1.21	1.07	
		XII		1.28	1.14	
Cf	3	VI		1.09	0.95	R
	4	VI		0.961	0.821	R
		VIII		1.06	0.92	
Cl	-1	VI		1.67	1.81	P
	5	IIIPY		0.26	0.12	
	7	IV		0.22	0.08	*
		VI		0.41	0.27	A
Cm	3	VI		1.11	0.97	R
	4	VI		0.99	0.85	R
		VIII		1.09	0.95	R
		IV	High Spin	0.72	0.58	
		V		0.81	0.67	C

Co	2	VI	High Spin	0.885	0.745	R*
			Low Spin	0.79	0.65	R
		VIII		1.04	0.9	
	3	VI	Low Spin	0.685	0.545	R*
			High Spin	0.75	0.61	
	4	IV		0.54	0.4	
VI		High Spin	0.67	0.53	R	
Cr	2	VI	High Spin	0.94	0.8	R*
			Low Spin	0.87	0.73	E
	3	VI		0.755	0.615	R*
	4	IV		0.55	0.41	
		VI		0.69	0.55	R
	5	IV		0.485	0.345	R
		VI		0.63	0.49	ER
	6	VIII		0.71	0.57	
		IV		0.4	0.26	
	Cs	1	VI		1.81	1.67
VIII				1.88	1.74	
IX				1.92	1.78	
X				1.95	1.81	
XI				1.99	1.85	
XII				2.02	1.88	
Cu	1	II		0.6	0.46	
		IV		0.74	0.6	E
		VI		0.91	0.77	E
	2	IV		0.71	0.57	
		IVSQ		0.71	0.57	*
		V		0.79	0.65	*
		VI		0.87	0.73	
3	VI	Low Spin	0.68	0.54		
D	1	II		0.04	-0.1	
Dy	2	VI		1.21	1.07	
		VII		1.27	1.13	
		VIII		1.33	1.19	
	3	VI		1.052	0.912	R
		VII		1.11	0.97	
		VIII		1.167	1.027	R
Er	3	IX		1.223	1.083	R
		VI		1.03	0.89	R
		VII		1.085	0.945	
		VIII		1.144	1.004	R
Eu	2	IX		1.202	1.062	R
		VI		1.31	1.17	
		VII		1.34	1.2	
		VIII		1.39	1.25	
		IX		1.44	1.3	
	X		1.49	1.35		
		VI		1.087	0.947	R

	3	VII		1.15	1.01	
		VIII		1.206	1.066	R
		IX		1.26	1.12	R
F	-1	II		1.145	1.285	
		III		1.16	1.3	
		IV		1.17	1.31	
		VI		1.19	1.33	
	7	VI		0.22	0.08	A
Fe	2	IV	High Spin	0.77	0.63	
		IVSQ	High Spin	0.78	0.64	
		VI	Low Spin	0.75	0.61	E
			High Spin	0.92	0.78	R*
		VIII	High Spin	1.06	0.92	C
	3	IV	High Spin	0.63	0.49	*
		V		0.72	0.58	
		VI	High Spin	0.785	0.645	R*
			Low Spin	0.69	0.55	R
		VIII	High Spin	0.92	0.78	
	4	VI		0.725	0.585	R
	6	IV		0.39	0.25	R
Fr	1	VI		1.94	1.8	A
Ga	3	IV		0.61	0.47	*
		V		0.69	0.55	
		VI		0.76	0.62	R*
Gd	3	VI		1.078	0.938	R
		VII		1.14	1	
		VIII		1.193	1.053	R
		IX		1.247	1.107	RC
Ge	2	VI		0.87	0.73	A
	4	IV		0.53	0.39	*
		VI		0.67	0.53	R*
H	1	I		-0.24	-0.38	
		II		-0.04	-0.18	
Hf	4	IV		0.72	0.58	R
		VI		0.85	0.71	R
		VII		0.9	0.76	
		VIII		0.97	0.83	
Hg	1	III		1.11	0.97	
		VI		1.33	1.19	
	2	II		0.83	0.69	
		IV		1.1	0.96	
		VI		1.16	1.02	
VIII		1.28	1.14	R		
Ho	3	VI		1.041	0.901	R
		VIII		1.155	1.015	R
		IX		1.212	1.072	R
		X		1.26	1.12	
	-1	VI		2.06	2.2	A
	5	IIIPY		0.58	0.44	*

I	7	VI		1.09	0.95	
		IV		0.56	0.42	
In	3	VI		0.67	0.53	
		IV		0.76	0.62	
		VI		0.94	0.8	R*
Ir	3	VIII		1.06	0.92	RC
		VI		0.82	0.68	E
		VI		0.765	0.625	R
K	1	VI		0.71	0.57	EM
		IV		1.51	1.37	
		VI		1.52	1.38	
La	3	VII		1.6	1.46	
		VIII		1.65	1.51	
		IX		1.69	1.55	
		X		1.73	1.59	
		XII		1.78	1.64	
		VI		1.172	1.032	R
Li	1	VII		1.24	1.1	
		VIII		1.3	1.16	R
		IX		1.356	1.216	R
		X		1.41	1.27	
		XII		1.5	1.36	C
		IV		0.73	0.59	*
Lu	3	VI		0.9	0.76	*
		VIII		1.06	0.92	C
		VI		1.001	0.861	R
Mg	2	VIII		1.117	0.977	R
		IX		1.172	1.032	R
		IV		0.71	0.57	
		V		0.8	0.66	
Mn	2	VI		0.86	0.72	*
		VIII		1.03	0.89	C
		IV	High Spin	0.8	0.66	
		V	High Spin	0.89	0.75	C
		VI	Low Spin	0.81	0.67	E
		VI	High Spin	0.97	0.83	R*
	3	VII	High Spin	1.04	0.9	C
		VIII		1.1	0.96	R
		V		0.72	0.58	
		VI	Low Spin	0.72	0.58	R
		VI	High Spin	0.785	0.645	R*
		IV		0.53	0.39	R
		VI		0.67	0.53	R*
4	IV		0.47	0.33	R	
	IV		0.395	0.255		
	IV		0.39	0.25		
	VI		0.6	0.46	A	
3	VI		0.83	0.69	E	
	VI		0.79	0.65	RM	

Mo	5	IV		0.6	0.46	R	
		VI		0.75	0.61	R	
	6	IV		0.55	0.41	R*	
		V		0.64	0.5		
		VI		0.73	0.59	R*	
		VII		0.87	0.73		
N	-3	IV		1.32	1.46		
	3	VI		0.3	0.16	A	
	5	III		0.044	-0.104		
		VI		0.27	0.13	A	
Na	1	IV		1.13	0.99		
		V		1.14	1		
		VI		1.16	1.02		
		VII		1.26	1.12		
		VIII		1.32	1.18		
		IX		1.38	1.24	C	
		XII		1.53	1.39		
Nb	3	VI		0.86	0.72		
	4	VI		0.82	0.68	RE	
		VIII		0.93	0.79		
	5	IV		0.62	0.48	C	
		VI		0.78	0.64		
		VII		0.83	0.69	C	
VIII			0.88	0.74			
Nd	2	VIII		1.43	1.29		
		IX		1.49	1.35		
	3	VI		1.123	0.983	R	
		VIII		1.249	1.109	R*	
		IX		1.303	1.163	R	
		XII		1.41	1.27	E	
Ni	2	IV		0.69	0.55		
		IVSQ		0.63	0.49		
		V		0.77	0.63	E	
		VI		0.83	0.69	R*	
	3	VI	Low Spin		0.7	0.56	R*
			High Spin		0.74	0.6	E
4	VI	Low Spin		0.62	0.48	R	
No	2	VI		1.24	1.1	E	
Np	2	VI		1.24	1.1		
	3	VI		1.15	1.01	R	
	4	VI		1.01	0.87	R	
		VIII		1.12	0.98	R	
	5	VI		0.89	0.75		
	6	VI		0.86	0.72	R	
7	VI		0.85	0.71	A		
O	-2	II		1.21	1.35		
		III		1.22	1.36		
		IV		1.24	1.38		
		VI		1.26	1.4		

		VIII		1.28	1.42	
OH	-1	II		1.18	1.32	
		III		1.2	1.34	
		IV		1.21	1.35	E
		VI		1.23	1.37	E
Os	4	VI		0.77	0.63	RM
	5	VI		0.715	0.575	E
	6	V		0.63	0.49	
		VI		0.685	0.545	E
	7	VI		0.665	0.525	E
P	3	VI		0.58	0.44	A
	5	IV		0.31	0.17	*
		V		0.43	0.29	
		VI		0.52	0.38	C
Pa	3	VI		1.18	1.04	E
	4	VI		1.04	0.9	R
		VIII		1.15	1.01	
	5	VI		0.92	0.78	
		VIII		1.05	0.91	
		IX		1.09	0.95	
Pb	2	IVPY		1.12	0.98	C
		VI		1.33	1.19	
		VII		1.37	1.23	C
		VIII		1.43	1.29	C
		IX		1.49	1.35	C
		X		1.54	1.4	C
		XI		1.59	1.45	C
	XII		1.63	1.49		
	4	IV		0.79	0.65	E
		V		0.87	0.73	E
		VI		0.915	0.775	R
		VIII		1.08	0.94	R
Pd	1	II		0.73	0.59	
	2	IVSQ		0.78	0.64	
		VI		1	0.86	
	3	VI		0.9	0.76	
4	VI		0.755	0.615	R	
Pm	3	VI		1.11	0.97	R
		VIII		1.233	1.093	R
		IX		1.284	1.144	R
Po	4	VI		1.08	0.94	R
		VIII		1.22	1.08	R
	6	VI		0.81	0.67	A
Pr	3	VI		1.13	0.99	R
		VIII		1.266	1.126	R
		IX		1.319	1.179	R
	4	VI		0.99	0.85	R
		VIII		1.1	0.96	R

Pt	2	IVSQ	0.74	0.6	
		VI	0.94	0.8	A
	4	VI	0.765	0.625	R
	5	VI	0.71	0.57	ER
Pu	3	VI	1.14	1	R
		VI	1	0.86	R
	4	VIII	1.1	0.96	
		VI	0.88	0.74	E
6	VI	0.85	0.71	R	
Ra	2	VIII	1.62	1.48	R
		XII	1.84	1.7	R
Rb	1	VI	1.66	1.52	
		VII	1.7	1.56	
		VIII	1.75	1.61	
		IX	1.77	1.63	E
		X	1.8	1.66	
		XI	1.83	1.69	
		XII	1.86	1.72	
XIV	1.97	1.83			
Re	4	VI	0.77	0.63	RM
	5	VI	0.72	0.58	E
	6	VI	0.69	0.55	E
	7	IV	0.52	0.38	
		VI	0.67	0.53	
Rh	3	VI	0.805	0.665	R
	4	VI	0.74	0.6	RM
	5	VI	0.69	0.55	
Ru	3	VI	0.82	0.68	
	4	VI	0.76	0.62	RM
	5	VI	0.705	0.565	ER
	7	IV	0.52	0.38	
	8	IV	0.5	0.36	
S	-2	VI	1.7	1.84	P
	4	VI	0.51	0.37	A
		IV	0.26	0.12	*
	6	VI	0.43	0.29	C
Sb	3	IVPY	0.9	0.76	
		V	0.94	0.8	
		VI	0.9	0.76	A
	5	VI	0.74	0.6	*
Sc	3	VI	0.885	0.745	R*
		VIII	1.01	0.87	R*
Se	-2	VI	1.84	1.98	P
	4	VI	0.64	0.5	A
		IV	0.42	0.28	*
	6	VI	0.56	0.42	C
Si	4	IV	0.4	0.26	*
		VI	0.54	0.4	R*
		VII	1.36	1.22	



Sm	2	VIII	1.41	1.27		
		IX	1.46	1.32		
	3	VI	1.098	0.958	R	
		VII	1.16	1.02	E	
		VIII	1.219	1.079	R	
		IX	1.272	1.132	R	
Sn	4	XII	1.38	1.24	C	
		IV	0.69	0.55	R	
		V	0.76	0.62	C	
		VI	0.83	0.69	R*	
		VII	0.89	0.75		
Sr	2	VIII	0.95	0.81	C	
		VI	1.32	1.18		
		VII	1.35	1.21		
		VIII	1.4	1.26		
		IX	1.45	1.31		
		X	1.5	1.36	C	
Ta	3	XII	1.58	1.44	C	
		VI	0.86	0.72	E	
	4	VI	0.82	0.68	E	
		5	VI	0.78	0.64	
			VII	0.83	0.69	
Tb	3	VIII	0.88	0.74		
		VI	1.063	0.923	R	
		VII	1.12	0.98	E	
		VIII	1.18	1.04	R	
	4	IX	1.235	1.095	R	
		VI	0.9	0.76	R	
Tc	4	VIII	1.02	0.88		
		VI	0.785	0.645	RM	
	5	VI	0.74	0.6	ER	
		IV	0.51	0.37		
Te	7	VI	0.7	0.56	A	
		-2	VI	2.07	2.21	P
			III	0.66	0.52	
	4	IV	0.8	0.66		
		VI	1.11	0.97		
		6	IV	0.57	0.43	C
VI	0.7		0.56	*		
Th	4	VI	1.08	0.94	C	
		VIII	1.19	1.05	RC	
		IX	1.23	1.09	*	
		X	1.27	1.13	E	
		XI	1.32	1.18	C	
		XII	1.35	1.21	C	
Ti	2	VI	1	0.86	E	
		VI	0.81	0.67	R*	
	3	IV	0.56	0.42	C	
		V	0.65	0.51	C	

		VI		0.745	0.605	R*	
		VIII		0.88	0.74	C	
Tl	1	VI		1.64	1.5	R	
		VIII		1.73	1.59	R	
		XII		1.84	1.7	RE	
	3	IV		0.89	0.75		
		VI		1.025	0.885	R	
		VIII		1.12	0.98	C	
Tm	2	VI		1.17	1.03		
		VII		1.23	1.09		
	3	VI		1.02	0.88	R	
		VIII		1.134	0.994	R	
		IX		1.192	1.052	R	
U	3	VI		1.165	1.025	R	
	4	VI		1.03	0.89		
		VII		1.09	0.95	E	
		VIII		1.14	1	R*	
		IX		1.19	1.05		
		XII		1.31	1.17	E	
	5	VI		0.9	0.76		
		VII		0.98	0.84	E	
	6	II		0.59	0.45		
		IV		0.66	0.52		
		VI		0.87	0.73	*	
VII			0.95	0.81	E		
		VIII		1	0.86		
V	2	VI		0.93	0.79		
	3	VI		0.78	0.64	R*	
	4	V		0.67	0.53		
		VI		0.72	0.58	R*	
		VIII		0.86	0.72	E	
	5	IV		0.495	0.355	R*	
		V		0.6	0.46	*	
VI			0.68	0.54			
W	4	VI		0.8	0.66	RM	
	5	VI		0.76	0.62	R	
	6	IV		0.56	0.42	*	
		V		0.65	0.51		
		VI		0.74	0.6	*	
Xe	8	IV		0.54	0.4		
		VI		0.62	0.48		
Y	3	VI		1.04	0.9	R*	
		VII		1.1	0.96		
		VIII		1.159	1.019	R*	
		IX		1.215	1.075	R	
Yb	2	VI		1.16	1.02		
		VII		1.22	1.08	E	
		VIII		1.28	1.14		
			VI		1.008	0.868	R*

	3	VII		1.065	0.925	E
		VIII		1.125	0.985	R
		IX		1.182	1.042	R
Zn	2	IV		0.74	0.6	*
		V		0.82	0.68	*
		VI		0.88	0.74	R*
		VIII		1.04	0.9	C
Zr	4	IV		0.73	0.59	R
		V		0.8	0.66	C
		VI		0.86	0.72	R*
		VII		0.92	0.78	*
		VIII		0.98	0.84	*
		IX		1.03	0.89	

\* Notes Regarding Key.

R, From  $r^3$  vs V plots.

C, Calculated from bond length - bond strength equations.

E, Estimated.

?, Doubtful.

\*, Most Reliable.

M, From Metallic Oxides.

A, Ahrens (1952) Ionic radius.<sup>1</sup>

P, Pauling's (1960) Crystal Radius.<sup>2</sup>

All data presented here has been taken from "Revised Effective Ionic Radii and Systematic Studies of Interatomic Distances in Halides and Chalcogenides" By **R. D. Shannon**. Central Research and Development Department, Experimental Station, E. I. Du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware 19898, U.S.A.

Published in Acta Crystallographica. (1976). A32, Pages 751-767.

<sup>1</sup>L. H. Ahrens. Published in 1952 Geochim. Cosmochim. Acta, 2, Pages 155-169.

<sup>2</sup>"The Nature of the Chemical Bond" L. Pauling. Published in 1961 by Ithaca: Cornell University Press.