

## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	%Al
EN 1 A	0.07-0.15	0.80-1.20	0.20/0.30	0.070	0.10 MAX	—	—	—	—
EN 1 B	0.07-0.15	1.00-1.40	0.30/0.60	0.060	0.10 MAX	—	—	—	—
EN 2 E	0.15 MAX	0.50 MAX	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	—	—
EN 3	0.25 MAX	1.00 MAX	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 3 A	0.15-0.25	0.40-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 3 B	0.25 MAX	1.00 MAX	0.060	0.060	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 3 C	0.17-0.23	0.60-1.00	0.060	0.050	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 5	0.25-0.35	0.60-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8	0.35-0.45	0.60-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 B	0.35-0.40	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 C	0.38-0.43	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 D	0.40-0.45	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 E	0.35-0.40	0.90-1.10	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 M	0.35-0.45	1.00-1.30	0.12/0.20	0.060	0.25 MAX	—	—	—	—
EN 8 DM	0.40-0.45	0.90-1.30	0.12/0.20	0.060	0.25 MAX	—	—	—	—
EN 9	0.50-0.60	0.50-0.80	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 14 A	0.15-0.25	1.30-1.70	0.060	0.060	0.10-0.35	0.25 MAX	0.40 MAX	—	—
EN 14 B	0.20-0.30	1.30-1.70	0.060	0.060	0.10-0.35	—	0.40 MAX	—	—
EN 15	0.30-0.40	1.30-1.70	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	—	—
EN 15 AM	0.30-0.40	1.30-1.70	0.020/0.20	0.060	0.25 MAX	—	—	—	—
EN 15 B	0.35-0.40	1.10-1.30	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 16	0.30-0.40	1.30-1.80	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	0.20-0.35	—
EN 16 C	0.35-0.40	1.30-1.80	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	0.20-0.35	—
EN 16 D	0.25-0.35	1.30-1.80	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	0.20-0.35	—
EN 18	0.35-0.45	0.60-0.95	0.050	0.050	0.10-0.35	0.85-1.15	—	—	—
EN 18 C	0.35-0.38	0.65-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.85-1.15	—	—	—
EN 18 D	0.38-0.43	0.65-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.85-1.15	—	—	—
EN 19	0.35-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.50	—	0.20-0.40	—
EN 19 A	0.35-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.20	—	0.20-0.35	—
EN 19 B	0.35-0.40	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.20	—	0.20-0.35	—
EN 19 C	0.40-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.20	—	0.20-0.35	—
EN 21	0.25-0.35	0.35-0.75	0.050	0.050	0.10-0.35	0.30 MAX	2.75-3.25	—	—
EN 22	0.35-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.30 MAX	3.25-3.75	—	—
EN 24	0.35-0.45	0.45-0.70	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.40	1.30-1.80	0.20-0.35	—
EN 25	0.27-0.35	0.50-0.70	0.050	0.050	0.10-0.35	0.50-0.80	2.30-2.80	0.40-0.70	—
EN 26	0.36-0.44	0.50-0.70	0.050	0.050	0.10-0.35	0.50-0.80	2.30-2.80	0.40-0.70	—
EN 30 B	0.26-0.34	0.40-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	1.00-1.40	3.90-4.30	0.20-0.40	—
EN 31	0.90-1.20	0.30-0.75	0.050	0.050	0.10-0.35	1.00-1.60	—	—	—
EN 32 B	0.10-0.18	0.60-1.00	0.07 MAX	0.05 MAX	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 32 C	0.10-0.18	0.60-1.00	0.050	0.050	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 32 M	0.10-0.18	0.90-1.20	0.05-0.15	0.050	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 35	0.20-0.28	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	—	1.50-2.00	0.20-0.30	—
EN 36 A	0.15 MAX	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-1.10	3.00-3.75	—	—
EN 36 B	0.12-0.18	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-1.10	3.00-3.75	—	—
EN 36 C	0.12-0.18	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-1.10	3.00-3.75	0.10-0.25	—
EN 39 B	0.12-0.18	0.50 MAX	0.050	0.050	0.10-0.35	1.00-1.40	3.80-4.50	0.15-0.35	—
EN 40 B	0.20-0.30	0.40-0.65	0.050	0.050	0.10-0.35	2.90-3.50	0.40 MAX	0.40-0.70	—
EN 41 B	0.35-0.45	0.65 MAX	0.050	0.050	0.10-0.35	1.40-1.80	0.40 MAX	0.10-0.25	0.90-1.30
EN 42	0.70-0.85	0.55-0.75	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	—	—
EN 42 B	0.60-0.70	0.55-0.80	0.050	0.050	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 42 C	0.70-0.80	0.55-0.80	0.050	0.050	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 43	0.45-0.60	0.60-0.80	0.050	0.050	0.10-0.40	—	—	—	—
EN 43 A	0.45-0.55	0.70-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 43 B	0.45-0.50	0.70-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—



## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	%Al
EN 1 A	0.07-0.15	0.80-1.20	0.20/0.30	0.070	0.10 MAX	—	—	—	—
EN 1 B	0.07-0.15	1.00-1.40	0.30/0.60	0.060	0.10 MAX	—	—	—	—
EN 2 E	0.15 MAX	0.50 MAX	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	—	—
EN 3	0.25 MAX	1.00 MAX	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 3 A	0.15-0.25	0.40-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 3 B	0.25 MAX	1.00 MAX	0.060	0.060	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 3 C	0.17-0.23	0.60-1.00	0.060	0.050	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 5	0.25-0.35	0.60-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8	0.35-0.45	0.60-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 B	0.35-0.40	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 C	0.38-0.43	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 D	0.40-0.45	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 E	0.35-0.40	0.90-1.10	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 8 M	0.35-0.45	1.00-1.30	0.12/0.20	0.060	0.25 MAX	—	—	—	—
EN 8 DM	0.40-0.45	0.90-1.30	0.12/0.20	0.060	0.25 MAX	—	—	—	—
EN 9	0.50-0.60	0.50-0.80	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 14 A	0.15-0.25	1.30-1.70	0.060	0.060	0.10-0.35	0.25 MAX	0.40 MAX	—	—
EN 14 B	0.20-0.30	1.30-1.70	0.060	0.060	0.10-0.35	—	0.40 MAX	—	—
EN 15	0.30-0.40	1.30-1.70	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	—	—
EN 15 AM	0.30-0.40	1.30-1.70	0.020/0.20	0.060	0.25 MAX	—	—	—	—
EN 15 B	0.35-0.40	1.10-1.30	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 16	0.30-0.40	1.30-1.80	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	0.20-0.35	—
EN 16 C	0.35-0.40	1.30-1.80	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	0.20-0.35	—
EN 16 D	0.25-0.35	1.30-1.80	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	0.20-0.35	—
EN 18	0.35-0.45	0.60-0.95	0.050	0.050	0.10-0.35	0.85-1.15	—	—	—
EN 18 C	0.35-0.38	0.65-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.85-1.15	—	—	—
EN 18 D	0.38-0.43	0.65-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.85-1.15	—	—	—
EN 19	0.35-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.50	—	0.20-0.40	—
EN 19 A	0.35-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.20	—	0.20-0.35	—
EN 19 B	0.35-0.40	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.20	—	0.20-0.35	—
EN 19 C	0.40-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.20	—	0.20-0.35	—
EN 21	0.25-0.35	0.35-0.75	0.050	0.050	0.10-0.35	0.30 MAX	2.75-3.25	—	—
EN 22	0.35-0.45	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.30 MAX	3.25-3.75	—	—
EN 24	0.35-0.45	0.45-0.70	0.050	0.050	0.10-0.35	0.90-1.40	1.30-1.80	0.20-0.35	—
EN 25	0.27-0.35	0.50-0.70	0.050	0.050	0.10-0.35	0.50-0.80	2.30-2.80	0.40-0.70	—
EN 26	0.36-0.44	0.50-0.70	0.050	0.050	0.10-0.35	0.50-0.80	2.30-2.80	0.40-0.70	—
EN 30 B	0.26-0.34	0.40-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	1.00-1.40	3.90-4.30	0.20-0.40	—
EN 31	0.90-1.20	0.30-0.75	0.050	0.050	0.10-0.35	1.00-1.60	—	—	—
EN 32 B	0.10-0.18	0.60-1.00	0.07 MAX	0.05 MAX	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 32 C	0.10-0.18	0.60-1.00	0.050	0.050	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 32 M	0.10-0.18	0.90-1.20	0.05-0.15	0.050	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 35	0.20-0.28	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	—	1.50-2.00	0.20-0.30	—
EN 36 A	0.15 MAX	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-1.10	3.00-3.75	—	—
EN 36 B	0.12-0.18	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-1.10	3.00-3.75	—	—
EN 36 C	0.12-0.18	0.30-0.60	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-1.10	3.00-3.75	0.10-0.25	—
EN 39 B	0.12-0.18	0.50 MAX	0.050	0.050	0.10-0.35	1.00-1.40	3.80-4.50	0.15-0.35	—
EN 40 B	0.20-0.30	0.40-0.65	0.050	0.050	0.10-0.35	2.90-3.50	0.40 MAX	0.40-0.70	—
EN 41 B	0.35-0.45	0.65 MAX	0.050	0.050	0.10-0.35	1.40-1.80	0.40 MAX	0.10-0.25	0.90-1.30
EN 42	0.70-0.85	0.55-0.75	0.050	0.050	0.10-0.35	—	—	—	—
EN 42 B	0.60-0.70	0.55-0.80	0.050	0.050	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 42 C	0.70-0.80	0.55-0.80	0.050	0.050	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 43	0.45-0.60	0.60-0.80	0.050	0.050	0.10-0.40	—	—	—	—
EN 43 A	0.45-0.55	0.70-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 43 B	0.45-0.50	0.70-1.00	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—



## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Other Elements
EN 43 D	0.60-0.65	0.40-0.60	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 43 E	0.65-0.70	0.70-0.90	0.060	0.060	0.05-0.35	—	—	—	—
EN 44	0.90-1.20	0.45-0.70	0.050	0.050	0.30 MAX	—	—	—	—
EN 44 B	0.90-1.00	0.40-0.70	0.050	0.050	0.35 MAX	—	—	—	—
EN 45	0.55-0.60	0.70-1.00	0.050	0.050	1.50-2.00	—	—	—	—
EN 45 A	0.55-0.65	0.70-1.00	0.050	0.050	1.70-2.00	—	—	—	—
EN 47	0.45-0.55	0.50-0.80	0.050	0.050 MAX	0.50 MAX	0.80-1.20	—	—	V=0.15 MIN
EN 48	0.45-0.55	0.50-0.80	0.050	0.050	0.10-0.50	1.00-1.40	—	—	—
EN 48 A	0.50-0.60	0.60-0.90	0.050	0.050	1.35-1.65	0.55-0.85	—	—	—
EN 50	0.40-0.50	0.50-0.70	0.040	0.040	0.10-0.35	1.00-1.50	—	—	V=0.15 MIN
EN 52	0.40-0.50	0.30-0.60	0.040	0.040	3.00-3.75	7.50-9.50	0.50 MAX	—	—
EN 56 A	0.12 MAX	1.00 MAX	0.045	0.045	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	—
EN 56 B	0.12-0.18	1.00 MAX	0.045	0.045	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	—
EN 56 C	0.18-0.25	1.00 MAX	0.045	0.045	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	—
EN 56 D	0.25-0.35	1.00 MAX	0.045	0.045	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	—
EN 56 AM	0.12 MAX	1.50 MAX	0.75 MAX	0.045 MAX	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	Mo-0.6 max, Se-0.6 max Zr-0.6 max, Pb-0.35 max Total=1.0 MAX
EN 56 BM	0.12-0.18	1.50 MAX	0.75 MAX	0.045 MAX	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	
EN 56 CM	0.18-0.25	1.50 MAX	0.75 MAX	0.045 MAX	1.00 MAX	12.00-14.00	1.00 MAX	—	
EN 57	0.25 MAX	1.00 MAX	0.045 MAX	0.045 MAX	1.00 MAX	15.50-20.00	1.00-3.00	—	—
EN 207	0.16-0.21	0.60-0.80	0.050	0.050	0.10-0.35	0.60-0.80	—	—	—
EN 351	0.20 MAX	0.60-1.00	0.050	0.050	0.35 MAX	0.40-0.80	0.60-1.00	0.10 MAX	—
EN 352	0.20 MAX	0.50-1.00	0.050	0.050	0.35 MAX	0.60-1.00	0.85-1.25	0.10 MAX	—
EN 353	0.20 MAX	0.50-1.00	0.050	0.050	0.35 MAX	0.75-1.25	1.00-1.50	0.08-0.15	—
EN 354	0.20 MAX	0.50-1.00	0.050	0.050	0.35 MAX	0.75-1.25	1.50-2.00	0.10-0.20	—
EN 355	0.20 MAX	0.40-0.70	0.050	0.050	0.35 MAX	1.40-1.70	1.80-2.20	0.15-0.25	—

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo
CL 1	0.10-0.18	0.40-0.70	0.050 MAX	0.050 MAX	0.10-0.30	—	—	—
CL 2	0.15-0.25	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
CL 3	0.25-0.35	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
CL 4A	0.30-0.40	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
CL 4	0.40-0.50	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
C 14	0.10-0.18	0.40-0.70	0.055 MAX	0.055 MAX	0.15-0.35	—	—	—
C 15	0.12-0.18	0.30-0.60	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.35	—	—	—
C 22	0.17-0.24	0.30-0.60	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.35	—	—	—
C 30	0.25-0.35	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.05-0.35	—	—	—
C 35	0.30-0.40	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.05-0.35	—	—	—
C 40	0.35-0.45	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.05-0.35	—	—	—
C 45	0.40-0.50	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.05-0.35	—	—	—
C 60	0.57-0.65	0.50-0.80	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.35	—	—	—
IS 226	0.25 MAX	—	0.050 MAX	0.050 MAX	—	—	—	—
14 Mn IS 14	0.10-0.18	1.20-1.50	0.10-0.18	0.055 MAX	0.05-0.30	—	—	—
C 15 Mn 75	0.10-0.20	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
C 25 Mn75	0.20-0.30	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
40 Cr 4	0.38-0.44	0.60-0.90	0.035 MAX	0.035 MAX	0.10-0.35	0.90-1.20	—	—
40 Cr 4B	0.35-0.45	0.60-0.90	—	—	0.10-0.35	0.90-1.20	—	—
20 Mn2	0.16-0.24	1.30-1.70	0.050 MAX	0.050 MAX	0.10-0.35	—	—	—
37 Mn6	0.32-0.42	1.30-1.70	0.035 MAX	0.035 MAX	0.10-0.35	—	—	—
815 M -17	0.14-0.20	0.60-0.90	0.035 MAX	0.035 MAX	0.10-0.35	0.80-1.20	1.20-1.70	0.10-0.20
40 Ni 14	0.38-0.45	0.50-0.80	0.035 MAX	0.035 MAX	0.10-0.35	0.30 MAX	3.20-3.60	—
37 C 15	0.32-0.42	1.30-1.70	—	—	0.10-0.35	—	—	—
45 C 8	0.40-0.50	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—
35 C 8	0.30-0.40	0.60-0.90	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—



## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Other Elements
AISI D - 1	0.90-1.00	0.30-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.30-0.50	11.00-13.00	—	1.00 MAX	—
AISI D - 2	1.40-1.60	0.20-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.60	11.00-13.00	—	0.70-1.20	V=0.50-1.10, Co=1.00 MAX
AISI D - 3	2.00-2.35	0.20-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.60	11.00-13.50	—	—	V=1.00 MAX, W=1.00 MAX
AISI D - 4	2.05-2.40	0.10-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.60	11.00-13.00	—	0.70-1.20	V=0.15-1.00
AISI D - 5	1.40-1.60	0.20-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.60	11.00-13.00	—	0.70-1.20	V=1.00 MAX, Co=2.50-3.50
AISI D - 7	2.15-2.50	0.10-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.60	11.50-13.50	—	0.70-1.20	V=3.80-4.40
AISI A - 2	0.95-1.05	0.40-1.00	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.50	4.75-5.50	—	0.90-1.40	V=0.15-0.50
AISI A - 3	1.20-1.30	0.40-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.50	4.75-5.50	—	0.90-1.40	V=0.80-1.40
AISI A - 4	0.95-1.05	1.80-2.20	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.50	0.90-1.20	—	0.90-1.40	—
AISI A - 5	0.95-1.05	2.80-3.20	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.50	0.90-1.20	—	0.90-1.40	—
AISI A - 6	0.65-0.75	1.80-2.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.50	0.90-1.20	—	0.90-1.40	—
AISI A - 7	2.00-2.85	0.20-0.80	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.50	5.00-5.75	—	0.90-1.40	V=3.90-5.15, W=0.50-1.50
AISI A - 8	0.50-0.60	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.75-1.10	4.75-5.50	—	1.15-1.65	W=1.00-1.50
AISI A - 9	0.45-0.55	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.95-1.15	4.75-5.50	1.25-1.75	1.30-1.80	V=0.80-1.40
AISI A - 10	1.25-1.50	1.60-2.10	0.030 MAX	0.030 MAX	1.00-1.50	—	1.55-2.05	1.25-1.75	—
AISI 01	0.85-1.00	1.00-1.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.50	0.40-0.60	—	—	V=0.30 MAX, W=0.40-0.60
AISI 02	0.85-0.95	1.40-1.80	0.030 MAX	0.030 MAX	0.50 MAX	0.50 MAX	—	0.30 MAX	V=0.10-0.30
AISI 06	1.25-1.55	0.30-1.10	0.030 MAX	0.030 MAX	0.55-1.50	0.30 MAX	—	0.20-0.30	—
AISI 07	1.10-1.30	0.20-1.00	0.030 MAX	0.030 MAX	0.10-0.60	0.35-0.85	—	0.30 MAX	V=0.15-0.40, W=1.00-2.00
ASTM A 105	0.22-0.30	0.60-0.80	0.040 MAX	0.040 MAX	0.35 MAX	—	—	—	—

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Other Elements
SAE 02	0.85-0.95	1.90-2.20	0.035 MAX	0.035 MAX	0.20-0.40	0.20-0.50	—	—	V=0.05-0.20
SAE 1016	0.13-0.18	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1018	0.15-0.20	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1020	0.18-0.23	0.30-0.60	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1026	0.22-0.28	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1029	0.25-0.31	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.15-0.30	—	—	—	—
SAE 1030	0.28-0.34	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1035	0.32-0.38	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1036 B	0.32-0.37	1.20-1.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.35	0.20 MAX	—	—	Boron=0.0005-0.01
SAE 1038	0.35-0.42	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1040	0.37-0.44	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1041	0.36-0.44	1.35-1.65	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1045	0.43-0.50	0.60-0.90	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1046	0.43-0.50	0.70-1.00	0.050 MAX	0.040 MAX	0.10-0.20	—	—	—	—
SAE 1052	0.47-0.55	1.20-1.50	0.050 MAX	0.040 MAX	0.15-0.20	—	—	—	—
SAE 1137	0.32-0.39	1.35-1.65	0.080-0.130	0.040 MAX	0.20 MAX	—	—	—	—
SAE 1140	0.37-0.44	0.70-1.00	0.080-0.130	0.040 MAX	0.20 MAX	—	—	—	—
SAE 1141	0.37-0.45	1.35-1.65	0.080-0.130	0.040 MAX	0.20 MAX	—	—	—	—
SAE 1552	0.47-0.55	1.20-1.50	0.050 MAX	0.040 MAX	0.15-0.35	—	—	—	—
SAE 4130	0.28-0.33	0.40-0.60	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.30	0.80-1.10	—	0.15-0.25	—
SAE 4135 H	0.32-0.38	0.60-1.00	0.025 MAX	0.025 MAX	0.15-0.30	0.75-1.20	—	0.15-0.25	—
SAE 4140	0.38-0.43	0.75-1.00	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.30	0.80-1.10	—	0.15-0.25	—
SAE 4150	0.48-0.53	0.75-1.00	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.35	0.80-1.10	—	0.15-0.25	—
SAE 4320	0.17-0.22	0.45-0.65	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.35	0.40-0.60	1.65-2.00	0.20-0.30	—
SAE 5150	0.48-0.53	0.70-0.90	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.35	0.70-0.90	—	—	—
SAE 5160	0.55-0.65	0.75-1.00	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.35	0.70-0.90	—	—	—
SAE 8620	0.18-0.23	0.70-0.90	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.35	0.40-0.60	0.40-0.70	0.15-0.25	—
SAE 8620 H	0.17-0.23	0.60-0.95	0.025 MAX	0.025 MAX	0.15-0.30	0.35-0.65	0.35-0.75	0.15-0.25	—
SAE 8622	0.20-0.25	0.70-0.90	0.040 MAX	0.040 MAX	0.20-0.35	0.40-0.60	0.40-0.70	0.15-0.25	—
SAE 8627 H	0.24-0.30	0.60-0.95	0.020-0.035	0.035 MAX	0.15-0.30	0.35-0.65	0.35-0.75	0.15-0.25	—
SAE 52100	0.95-1.10	0.25-0.45	0.025 MAX	0.025 MAX	0.20-0.35	1.30-1.60	—	—	—
SAE 1541	0.36-0.44	1.35-1.65	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.30	—	—	—	—



## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Other Elements
F - 1	0.28 MAX	0.60-0.90	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.35	—	—	0.44-0.65	—
F - 2	0.050-0.21	0.30-0.80	0.040 MAX	0.040 MAX	0.10-0.60	0.500-0.810	—	0.44-0.65	—
F - 5	0.15 MAX	0.30-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.50 MAX	4.00-6.00	0.50 MAX	0.44-0.65	—
F - 6	0.15 MAX	1.00 MAX	0.035 MAX	0.035 MAX	1.00 MAX	11.50-13.50	—	—	—
F - 6 NM	0.05 MAX	0.50-1.00	0.030 MAX	0.030 MAX	0.60 MAX	11.50-14.00	3.50-5.50	0.50-1.00	—
F - 6 A	0.15 MAX	1.00 MAX	0.030 MAX	0.040 MAX	1.00 MAX	11.50-13.50	0.50 MAX	-	—
F - 9	0.15 MAX	0.30-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.50-1.00	8.00-10.00	—	0.90-1.10	—
F - 11	0.10-0.20	0.30-0.80	0.040 MAX	0.040 MAX	0.50-1.00	1.00-1.50	—	0.44-0.65	—
F - 12	0.10-0.20	0.30-0.60	0.040 MAX	0.040 MAX	0.10-0.60	0.80-1.25	—	0.44-0.65	—
F - 21	0.05-0.15	0.30-0.60	0.040 MAX	0.040 MAX	0.50 MAX	2.70-3.30	—	0.80-1.06	—
F - 22	0.05-0.15	0.30-0.60	0.040 MAX	0.040 MAX	0.50 MAX	2.00-2.50	—	0.87-1.13	—
F - 50	0.030 MAX	2.00 MAX	0.030 MAX	0.045 MAX	1.00 MAX	24.00-26.00	5.50-6.50	1.20-2.00	N=0.1400-0.2000
F - 51	0.030 MAX	2.00 MAX	0.020 MAX	0.030 MAX	1.00 MAX	21.00-23.00	4.50-6.50	2.50-3.50	N=0.0800-0.2000
F - 53	0.030 MAX	1.20 MAX	0.020 MAX	0.035 MAX	0.80 MAX	24.00-26.00	6.00-8.00	3.00-5.00	Cu=0.50 MAX, N=0.24-0.32
F - 55	0.030 MAX	1.00 MAX	0.010 MAX	0.030 MAX	1.00 MAX	24.00-26.00	6.00-8.00	3.00-4.00	Cu=0.50-1.00, N=0.20-0.30 W=0.50-1.00
F - 59	0.030 MAX	1.50 MAX	0.020 MAX	0.035 MAX	0.80 MAX	24.00-26.00	5.50-8.00	3.00-5.00	Cu=0.50-3.00, N=0.20-0.35
F - 60	0.030 MAX	2.00 MAX	0.020 MAX	0.030 MAX	1.00 MAX	22.00-23.00	4.50-6.50	3.00-3.50	N=0.1400-0.2000
F - 91	0.08-0.12	0.30-0.60	0.010 MAX	0.020 MAX	0.20-0.50	8.00-9.50	0.40 MAX	0.85-1.05	Nb=0.06-0.10, N=0.03-0.07, Al=0.040 MAX, V=0.18-0.25

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Other Elements
16MnCr5	0.14-0.19	1.00-1.30	0.035 MAX	0.035 MAX	0.10-0.40	0.80-1.10	—	—	—
20MnCr5	0.17-0.22	1.10-1.40	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.40	1.00-1.30	—	—	—
15CrNi6	0.12-0.17	0.40-0.60	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.40	1.40-1.70	1.40-1.70	—	—
34Cr4	0.30-0.37	0.60-0.90	0.030 MAX	0.035 MAX	0.40 MAX	0.90-1.20	—	—	—
41Cr4	0.38-0.45	0.60-0.90	0.030 MAX	0.035 MAX	0.40 MAX	0.90-1.20	—	—	—
37CrV3	0.34-0.41	0.60-0.90	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.40	0.90-1.20	—	—	V=0.07-0.12
31CrV3	0.28-0.35	0.40-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	0.25-0.40	0.40-0.70	—	—	V=0.07-0.12
50Cr4V2	0.46-0.54	0.50-0.80	0.035 MAX	0.035 MAX	0.10-0.30	0.90-1.20	—	—	V=0.15-0.30
50CrV4	0.47-0.55	0.70-1.10	0.030 MAX	0.035 MAX	0.40 MAX	0.90-1.20	—	—	V=0.10-0.20
58CrV4	0.55-0.62	0.70-1.10	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.40	0.90-1.20	—	—	V=0.10-0.20
Ck 35	0.32-0.39	0.50-0.80	0.035 MAX	0.035 MAX	0.40 MAX	—	—	—	—
Ck 45	0.42-0.50	0.50-0.80	0.030 MAX	0.035 MAX	0.15-0.35	—	—	—	—
42CrV6	0.38-0.46	0.50-0.80	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.35	1.40-1.70	—	—	V=0.07-0.12
40Mn4	0.36-0.44	0.80-1.10	0.035 MAX	0.035 MAX	0.25-0.50	—	—	—	—
25CrMo4	0.22-0.29	0.60-0.90	0.030 MAX	0.035 MAX	0.40 MAX	0.90-1.20	—	0.15-0.30	—
40Cr 4B	0.35-0.40	0.60-0.90	0.020-0.035	0.035 MAX	0.10-0.35	1.05-2.00	—	—	—
42Cr Mo4	0.38-0.45	0.50-0.80	0.030 MAX	0.035 MAX	0.40 MAX	0.90-1.20	—	0.15-0.30	—
ST 37	0.12 MAX	0.08-0.70	0.040 MAX	0.040 MAX	0.10-0.30	—	—	—	—
STC - 60	0.57-0.65	0.60-0.80	0.035 MAX	0.035 MAX	0.25-0.35	—	—	—	—
T 70-71	0.55-0.60	0.70-0.80	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.30	—	—	—	—
ST 50-11	0.32-0.40	0.40-0.70	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.35	—	—	—	—
ST 52-3	0.15-0.20	1.15-1.30	0.045 MAX	0.045 MAX	0.55 MAX	—	—	—	—
SSF 44	0.42-0.50	0.55-0.75	0.040 MAX	0.040 MAX	0.15-0.35	—	—	—	—
File Steel	1.25-1.40	0.40 MAX	0.030 MAX	0.030 MAX	0.30 MAX	0.50-0.80	—	—	—
Cr 20	0.18-0.23	0.60-0.85	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.35	0.90-1.20	—	—	—
Cr 40	0.38-0.43	0.60-0.85	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.35	0.90-1.20	—	—	—
61 SC 7	0.57-0.64	0.60-0.90	0.035 MAX	0.035 MAX	1.60-2.00	0.20-0.45	—	—	—
60 Cr4 V2	0.55-0.65	0.80-1.10	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.35	0.90-1.20	—	—	V=0.07-0.15
FASD 1	0.37-0.45	0.70-0.90	0.045 MAX	0.045 MAX	0.15-0.35	0.30-0.42	0.25-0.35	—	—
FASD 2	0.40-0.45	0.60-0.80	0.050 MAX	0.050 MAX	0.50-0.70	0.50-0.70	—	—	V=0.06-0.10
ST 42	0.20 MAX	0.40-0.70	0.050 MAX	0.050 MAX	0.10-0.35	—	—	—	—
CF 53	0.50-0.60	0.50-0.70	0.050 MAX	0.050 MAX	0.15-0.35	—	—	—	—



## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Oth.Elements
GOST-(20-XCHMTY-14)	0.18-0.240	0.90-1.20	0.035 MAX	0.035 MAX	1.20-1.50	0.60-0.90	0.90-1.20	0.100-0.150	—
GOST1050 Type 45	0.42-0.50	0.50-0.80	0.040 MAX	0.035 MAX	0.17-0.37	0.25 MAX	0.25 MAX	—	Cu=0.25 MAX, As=0.08 MAX
GOST 35 Khgsa	0.32-0.39	0.80-1.10	0.020-0.040	0.040 MAX	1.10-1.40	1.10-1.40	0.40 MAX	—	Russian Std.
SUP-9	0.52-0.60	0.65-0.95	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.35	0.65-0.95	—	—	Japanese Std.
ST 50-2	0.27-0.35	0.00-1.00	0.040 MAX	0.040 MAX	0.10-0.40	—	—	—	—
GOST (38XC)	0.34-0.42	0.30-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	1.00-1.40	1.30-1.60	—	—	—
GOST-(14X2H3MA)	0.12-0.170	0.30-0.60	—	—	0.17-0.37	1.50-1.75	2.75-3.15	0.20-0.30	—
20XH2M(20XHM)	0.15-0.220	0.40-0.70	—	—	0.17-0.37	0.40-0.60	1.60-2.00	0.20-0.30	—
30XH2MA(30XHMA)	0.27-0.340	0.30-0.60	—	—	0.17-0.37	0.60-0.90	1.25-1.65	0.20-0.30	—
38X2H2MA(38XHMA)	0.33-0.400	0.25-0.50	—	—	0.17-0.37	1.30-1.70	1.30-1.70	0.20-0.30	—
40XH2MA(40XHMA)	0.37-0.440	0.50-0.80	—	—	0.17-0.37	0.60-0.90	1.25-1.65	0.15-0.25	—
40X2H2MA(40X1HBA)	0.35-0.42	0.30-0.60	—	—	0.17-0.37	1.25-1.65	1.35-1.75	0.20-0.30	—

Grade	%C	%Mn	%Si	%Cr	%Mo	%V	%W	%Co
M 1	0.75-0.88	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	7.95-9.25	0.90-1.30	1.15-1.85	—
M 2	0.75-0.88	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	4.50-5.50	1.60-2.20	5.50-6.75	—
M 3CL-1	1.00-1.10	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	4.75-6.25	2.25-3.25	5.50-6.75	—
M 3 CL-2	1.10-1.25	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	4.75-6.25	2.25-3.25	5.50-6.75	—
M 4	1.25-1.40	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00-4.75	4.50-5.50	3.90-4.50	5.25-6.50	—
M 6	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	5.00 MAX	1.50	4.00 MAX	12.00
M 7	1.00	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.75 MAX	2.00	1.75	—
M 10	0.85-1.00	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.00 MAX	2.00	—	—
M 15	1.50	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.50 MAX	5.00	6.50	5.00
M 30	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.00 MAX	1.25	2.00	5.00
M 33	0.90	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	9.50 MAX	1.25	1.50	8.00
M 34	0.90	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.00 MAX	2.00	2.00	8.00
M 35	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	5.00 MAX	2.00	6.00	5.00
M 36	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	5.00 MAX	2.00	6.00	8.00
T 1	0.65-0.75	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	—	0.90-1.30	17.25-18.75	—
T 2	0.75-0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	1.80-2.40	17.50-19.00	—
T 4	0.70-0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	0.80-1.20	17.25-18.75	4.25-5.75
T 5	0.75-0.85	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	1.80-2.40	17.50-19.00	7.00-9.00
T 6	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.50	—	1.50	20.00	12.00
T 7	0.75	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	—	1.80-2.40	13.25-14.75	—
T 8	0.75-0.85	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	1.80-2.40	13.25-14.75	4.25-5.75
T 9	1.20	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	—	4.00	18.00	—
T 15	1.50	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	—	5.00	12.00	5.00

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Mo	Other Elements
H 10	0.35-0.45	0.25-0.70	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	3.00-3.75	2.00-3.00	V=0.25-0.75
H 11	0.33-0.43	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	1.10-1.60	V=0.30-0.60
H 12	0.30-0.40	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	1.25-1.75	V=0.20-0.50, W= 1.00-1.70
H 13	0.32-0.45	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	1.10-1.75	V=0.80-1.20
H 14	0.35-0.45	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	—	W=4.00-5.25
H 16	0.55	0.20-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.40	7.00	—	W=7.00
H 19	0.32-0.45	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.50	4.00-4.75	0.30-0.55	V=1.75-2.20, W=3.75-4.50, Co=4.00-4.50
H 20	0.30-0.40	0.20-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.40	2.00	—	W=9.00
H 21	0.26-0.36	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.50	3.00-3.75	—	V=0.30-0.60, W=8.50-10.00
H 22	0.30-0.40	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	1.75-3.75	—	V=0.25-0.50, W=10.00-11.75
H 23	0.25-0.35	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.60	11.00-12.75	—	V=0.75-1.25, W=10.00-12.75
H 24	0.42-0.53	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	2.50-3.50	—	V=0.40-0.60, W=14.00-16.00
H 25	0.22-0.32	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	3.75-4.50	—	V=0.40-0.60, W= 14.00-16.00
H 26	0.45-0.55	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	3.75-4.50	—	V=0.75-1.25, W=17.50-19.00
H 41	0.60-0.75	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.45	3.50-4.00	8.20-9.20	V=1.00-1.30, W=1.40-2.10
H 42	0.55-0.70	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.45	3.75-4.50	4.50-5.50	V=1.75-2.20, W=5.50-6.75
H 43	0.50-0.65	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.45	3.75-4.50	7.75-8.50	V=1.80-2.20



## CHEMICAL COMPOSITION OF TOOL AND ALLOY STEELS

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	Oth.Elements
GOST-(20-XCHMTY-14)	0.18-0.240	0.90-1.20	0.035 MAX	0.035 MAX	1.20-1.50	0.60-0.90	0.90-1.20	0.100-0.150	—
GOST1050 Type 45	0.42-0.50	0.50-0.80	0.040 MAX	0.035 MAX	0.17-0.37	0.25 MAX	0.25 MAX	—	Cu=0.25 MAX, As=0.08 MAX
GOST 35 Khgsa	0.32-0.39	0.80-1.10	0.020-0.040	0.040 MAX	1.10-1.40	1.10-1.40	0.40 MAX	—	Russian Std.
SUP-9	0.52-0.60	0.65-0.95	0.035 MAX	0.035 MAX	0.15-0.35	0.65-0.95	—	—	Japanese Std.
ST 50-2	0.27-0.35	0.00-1.00	0.040 MAX	0.040 MAX	0.10-0.40	—	—	—	—
GOST (38XC)	0.34-0.42	0.30-0.60	0.030 MAX	0.030 MAX	1.00-1.40	1.30-1.60	—	—	—
<b>GOST-(14X2H3MA )</b>	0.12-0.170	0.30-0.60	—	—	0.17-0.37	1.50-1.75	2.75-3.15	0.20-0.30	—
20XH2M(20XHM)	0.15-0.220	0.40-0.70	—	—	0.17-0.37	0.40-0.60	1.60-2.00	0.20-0.30	—
30XH2MA(30XHMA)	0.27-0.340	0.30-0.60	—	—	0.17-0.37	0.60-0.90	1.25-1.65	0.20-0.30	—
38X2H2MA(38XHMA)	0.33-0.400	0.25-0.50	—	—	0.17-0.37	1.30-1.70	1.30-1.70	0.20-0.30	—
40XH2MA(40XHMA)	0.37-0.440	0.50-0.80	—	—	0.17-0.37	0.60-0.90	1.25-1.65	0.15-0.25	—
40X2H2MA(40X1HBA)	0.35-0.42	0.30-0.60	—	—	0.17-0.37	1.25-1.65	1.35-1.75	0.20-0.30	—

Grade	%C	%Mn	%Si	%Cr	%Mo	%V	%W	%Co
M 1	0.75-0.88	0.20-0.40	0.20-().40	3.75-4.50	7.95-9.25	0.90-1.30	1.15-1.85	—
M 2	0.75-0.88	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	4.50-5.50	1.60-2.20	5.50-6.75	—
M 3CL-1	1.00-1.10	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	4.75-6.25	2.25-3.25	5.50-6.75	—
M 3 CL-2	1.10-1.25	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	4.75-6.25	2.25-3.25	5.50-6.75	—
M 4	1.25-1.40	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00-4.75	4.50-5.50	3.90-4.50	5.25-6.50	—
M 6	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	5.00 MAX	1.50	4.00 MAX	12.00
M 7	1.00	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.75 MAX	2.00	1.75	—
M 10	0.85-1.00	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.00 MAX	2.00	—	—
M 15	1.50	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.50 MAX	5.00	6.50	5.00
M 30	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.00 MAX	1.25	2.00	5.00
M 33	0.90	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	9.50 MAX	1.25	1.50	8.00
M 34	0.90	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	8.00 MAX	2.00	2.00	8.00
M 35	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	5.00 MAX	2.00	6.00	5.00
M 36	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	5.00 MAX	2.00	6.00	8.00
T 1	0.65-0.75	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	—	0.90-1.30	17.25-18.75	—
T 2	0.75-0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	1.80-2.40	17.50-19.00	—
T 4	0.70-0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	0.80-1.20	17.25-18.75	4.25-5.75
T 5	0.75-0.85	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	1.80-2.40	17.50-19.00	7.00-9.00
T 6	0.80	0.20-0.40	0.20-0.40	4.50	—	1.50	20.00	12.00
T 7	0.75	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	—	1.80-2.40	13.25-14.75	—
T 8	0.75-0.85	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	0.70-1.00	1.80-2.40	13.25-14.75	4.25-5.75
T 9	1.20	0.20-0.40	0.20-0.40	3.75-4.50	—	4.00	18.00	—
T 15	1.50	0.20-0.40	0.20-0.40	4.00	—	5.00	12.00	5.00

Grade	%C	%Mn	%S	%P	%Si	%Cr	%Mo	Other Elements
H 10	0.35-0.45	0.25-0.70	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	3.00-3.75	2.00-3.00	V=0.25-0.75
H 11	0.33-0.43	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	1.10-1.60	V=0.30-0.60
H 12	0.30-0.40	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	1.25-1.75	V=0.20-0.50, W= 1.00-1.70
H 13	0.32-0.45	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	1.10-1.75	V=0.80-1.20
H 14	0.35-0.45	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.80-1.20	4.75-5.50	—	W=4.00-5.25
H 16	0.55	0.20-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.40	7.00	—	W=7.00
H 19	0.32-0.45	0.20-0.50	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.50	4.00-4.75	0.30-0.55	V=1.75-2.20, W=3.75-4.50, Co=4.00-4.50
H 20	0.30-0.40	0.20-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.40	2.00	—	W=9.00
H 21	0.26-0.36	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.50	3.00-3.75	—	V=0.30-0.60, W=8.50-10.00
H 22	0.30-0.40	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	1.75-3.75	—	V=0.25-0.50, W=10.00-11.75
H 23	0.25-0.35	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.60	11.00-12.75	—	V=0.75-1.25, W=10.00-12.75
H 24	0.42-0.53	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	2.50-3.50	—	V=0.40-0.60, W=14.00-16.00
H 25	0.22-0.32	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	3.75-4.50	—	V=0.40-0.60, W= 14.00-16.00
H 26	0.45-0.55	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.15-0.40	3.75-4.50	—	V=0.75-1.25, W=17.50-19.00
H 41	0.60-0.75	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.45	3.50-4.00	8.20-9.20	V=1.00-1.30, W=1.40-2.10
H 42	0.55-0.70	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.45	3.75-4.50	4.50-5.50	V=1.75-2.20, W=5.50-6.75
H 43	0.50-0.65	0.15-0.40	0.030 MAX	0.030 MAX	0.20-0.45	3.75-4.50	7.75-8.50	V=1.80-2.20



## PHYSICAL PROPERTIES OF METALS, METALLOIDS AND NON-METALS

Element	Sym bol	Atomic Weight	Density, $10^3 \text{ kg m}^{-3}$	Melting Point, $^{\circ}\text{C}$	Boiling Point, $^{\circ}\text{C}$	Specific Heat, $\text{J g}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	Thermal Conductivity, $\text{W cm}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	Electrical Resistivity, $\mu\Omega \text{ cm}$	Modulus of Elasticity, $\text{GN m}^{-2}$	Electrical Conductivity at $0^{\circ}\text{C}$
Iridium	Ir	192.2	22.42	2410	4130	0.133	1.49	5.3	513	31.27
Iron	Fe	55.84	7.86	1535	2750	0.444	0.803	9.71	212	15.76
Krypton	Kr	83.80	$3.736 \text{ g l}^{-1}$	-156.6	-152.30	0.247	$0.099 \times 10^{-3}$	—	—	—
Lanthanum	La	138.91	6.166	920	3454	0.197	0.138	57.0	38.4	2.00
Lead	Pb	207.2	11.34	327.5	1740	0.159	0.346	20.65	16.4	7.63
Lithium	Li	6.94	0.534	180	1347	3.56	0.712	8.55	—	17.14
Lutetium	Lu	174.97	9.84	1656	3315	0.155	—	58.2	84.5	2.94
Magnesium	Mg	24.30	1.74	649	1090	1.02	1.59	4.45	44.7	35.87
Manganese	Mn	54.938	7.20	1244	1962	0.477	1.59	185.0	158	1.10
Mercury	Hg	200.5	13.55	-38.87	356.58	0.139	0.084	98.4	—	1.65
Molybdenum	Mo	95.94	10.2	2617	4612	0.250	1.4	5.2	335	29.68
Neodymium	Nd	144.24	6.80	1010	3067	0.205	0.13	64.3	38.7	2.49
Neon	Ne	20.18	$0.9 \text{ g l}^{-1}$	-248.67	-245.92	1.03	$0.48 \times 10^{-3}$	—	—	—
Neptunium	Np	237.05	20.25	640	3902	—	—	—	—	4.95
Nickel	Ni	58.7	8.90	1453	2732	0.444	0.90	6.84	202	22.70
Niobium	Nb	92.91	8.57	2468	4742	0.268	0.52	12.5	105	11.00
Nitrogen	N	14.01	$1.25 \text{ g l}^{-1}$	-209.86	-195.8	1.04	$0.26 \times 10^{-3}$	—	—	—
Osmium	Os	190.2	22.57	3045	5027	0.131	0.61	9.5	620	17.30
Oxygen	O	15.999	$1.429 \text{ g l}^{-1}$	-218.4	-183	0.917	$0.27 \times 10^{-3}$	—	—	—
Palladium	Pd	106.4	12.02	1552	3140	0.245	0.728	10.8	120	15.08
Phosphorus	P	30.97	2.34	590	ignites	0.758	—	$10^{17}$	—	$1.59 \times 10^{-15}$
Platinum	Pt	195.0	21.45	1772	3827	0.133	0.73	10.6	152	15.33
Plutonium	Pu	244.0	19.84	641	3232	0.134	0.08	141.4	99	1.06
Polonium	Po	210.0	9.4	254	962	0.126	—	—	—	3.48
Potassium	K	39.10	0.86	63.65	774	0.754	0.99	6.15	—	22.06
Praseodymium	Pr	140.91	6.782	931	3122	0.193	0.117	68.0	32.4	2.35
Promethium	Pm	145.0	—	1080	2460	0.185	—	—	42.2	—
Proactinium	Pa	231.04	15.37	1230	—	0.121	—	—	—	8.40
Radium	Ra	226.03	5.0	700	1140	0.121	—	—	—	—
Radon	Rn	222.0	$9.73 \text{ g l}^{-1}$	-71	-61.8	0.094	—	—	—	—
Rhenium	Re	186.2	21.02	3180	5627	0.138	—	19.3	462	8.60
Rhodium	Rh	102.91	12.4	1966	3900	0.244	1.50	4.51	320	33.49
Rubidium	Rb	85.467	1.53	38.89	688	0.360	0.29	12.5	—	12.37
Ruthenium	Ru	101.07	12.3	2310	3900	0.239	—	7.6	465	21.75
Samarium	Sm	150.4	7.54	1072	1778	0.180	—	105.0	34.5	1.52
Scandium	Sc	44.96	2.99	1539	2832	0.557	—	50.9	79.4	2.81
Selenium	Se	78.96	4.79	217	685	0.321	0.005	12.0	58.0	$1.59 \times 10^{-10}$