



Opteon™ XP40

Refrigerant

Transport Properties of Opteon™ XP40 (R-449A) Engineering (I/P) Units

Physical Properties

Molecular Weight	87.2 lb/lb-mole
Boiling Point at One Atmosphere	-50.3 °F
Critical Temperature	179.8 °F
Critical Pressure	652.6 psia
Critical Density	29.93 lb/ft ³
Critical Volume	0.0334 ft ³ /lb
Ozone Depletion Potential	0
Global Warming Potential (AR4)	1397
ASHRAE Standard 34 Safety Rating	A1

Units and Factors

- t = temperature in °F
- P = pressure in lb/in² absolute (psia)
- C_p = Heat capacity at constant pressure in Btu/(lb_m·°R)
- C_v = Heat capacity at constant volume in Btu/(lb_m·°R)
- C_p/C_v = Heat capacity ratio (dimensionless)
- μ = Viscosity in centipoise
- v = Kinematic viscosity in centistokes
- k = Thermal conductivity in Btu/(hr-ft-Btu/(lb_m·°F))
- c = Velocity of sound in ft/sec
- γ = Surface Tension in lb_f/ft
- h_f = enthalpy of saturated liquid in Btu/lb
- s_f = entropy of saturated liquid in Btu/(lb) (°R)

One atmosphere = 14.696 psia

Reference point for enthalpy and entropy:

h_f = 0.0 Btu/lb at -40°F

s_f = 0.0 Btu/lb·°R at -40°F

This information is based on NIST Standard Database 23, Version 10 (Lemmon, E.W.; Huber, M.L.; McLinden, M.O.; REFPROP Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties - National Institute of Standards and Technology, 2013).

Opteon™ XP40 (R-449A)
Saturation Properties - Transport Properties Table

Temp °F	Heat Capacity, c_p [Btu/lb _m ·°R]		c_p/c_v Vapor	Viscosity [centipoise]		Kinematic Viscosity [centistokes]		Thermal Conductivity [Btu/hr-ft·°F]		Vel. of Sound [ft/sec]		Surface Tension [lb _f /ft]
	Liquid	Vapor		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	
-40	0.3119	0.1886	1.1872	0.3154	0.00952	0.2370	2.000	0.06468	0.00518	2477.5	509.87	0.001079
-39	0.3121	0.1891	1.1875	0.3131	0.00954	0.2355	1.955	0.06451	0.00520	2468.9	510.13	0.001073
-38	0.3124	0.1896	1.1879	0.3107	0.00957	0.2340	1.911	0.06434	0.00522	2460.4	510.39	0.001066
-37	0.3126	0.1902	1.1883	0.3084	0.00960	0.2326	1.869	0.06417	0.00525	2451.9	510.63	0.001060
-36	0.3129	0.1907	1.1888	0.3061	0.00962	0.2312	1.827	0.06401	0.00527	2443.3	510.88	0.001054
-35	0.3132	0.1912	1.1892	0.3039	0.00965	0.2298	1.787	0.06384	0.00529	2434.8	511.12	0.001047
-34	0.3134	0.1917	1.1896	0.3016	0.00967	0.2284	1.748	0.06367	0.00532	2426.2	511.35	0.001041
-33	0.3137	0.1922	1.1901	0.2994	0.00970	0.2270	1.710	0.06351	0.00534	2417.7	511.58	0.001035
-32	0.3140	0.1928	1.1905	0.2972	0.00972	0.2256	1.673	0.06334	0.00536	2409.1	511.80	0.001029
-31	0.3143	0.1933	1.1910	0.2950	0.00975	0.2243	1.637	0.06318	0.00538	2400.5	512.01	0.001022
-30	0.3146	0.1938	1.1914	0.2929	0.00977	0.2229	1.602	0.06301	0.00541	2392.0	512.22	0.001016
-29	0.3148	0.1944	1.1919	0.2907	0.00980	0.2216	1.567	0.06284	0.00543	2383.4	512.43	0.001010
-28	0.3151	0.1949	1.1924	0.2886	0.00983	0.2203	1.534	0.06268	0.00545	2374.9	512.63	0.001004
-27	0.3154	0.1954	1.1929	0.2865	0.00985	0.2189	1.502	0.06251	0.00547	2366.3	512.82	0.000997
-26	0.3157	0.1960	1.1934	0.2844	0.00988	0.2176	1.470	0.06235	0.00550	2357.7	513.01	0.000991
-25	0.3160	0.1965	1.1939	0.2824	0.00990	0.2164	1.440	0.06218	0.00552	2349.2	513.20	0.000985
-24	0.3163	0.1971	1.1945	0.2803	0.00993	0.2151	1.410	0.06202	0.00554	2340.6	513.37	0.000979
-23	0.3166	0.1976	1.1950	0.2783	0.00995	0.2138	1.380	0.06185	0.00557	2332.0	513.54	0.000972
-22	0.3169	0.1982	1.1956	0.2763	0.00998	0.2126	1.352	0.06169	0.00559	2323.5	513.71	0.000966
-21	0.3172	0.1987	1.1961	0.2743	0.01000	0.2113	1.324	0.06152	0.00561	2314.9	513.87	0.000960
-20	0.3175	0.1993	1.1967	0.2723	0.01003	0.2101	1.297	0.06136	0.00564	2306.3	514.02	0.000954
-19	0.3178	0.1998	1.1973	0.2704	0.01005	0.2089	1.271	0.06119	0.00566	2297.7	514.17	0.000948
-18	0.3182	0.2004	1.1979	0.2685	0.01008	0.2077	1.245	0.06103	0.00568	2289.1	514.32	0.000942
-17	0.3185	0.2010	1.1985	0.2665	0.01010	0.2065	1.220	0.06087	0.00571	2280.5	514.45	0.000935
-16	0.3188	0.2016	1.1991	0.2646	0.01013	0.2053	1.196	0.06070	0.00573	2272.0	514.58	0.000929
-15	0.3191	0.2021	1.1997	0.2628	0.01015	0.2041	1.172	0.06054	0.00575	2263.4	514.71	0.000923
-14	0.3195	0.2027	1.2004	0.2609	0.01018	0.2029	1.149	0.06037	0.00578	2254.8	514.83	0.000917
-13	0.3198	0.2033	1.2010	0.2590	0.01020	0.2018	1.127	0.06021	0.00580	2246.2	514.94	0.000911
-12	0.3201	0.2039	1.2017	0.2572	0.01023	0.2006	1.104	0.06005	0.00583	2237.6	515.05	0.000905
-11	0.3205	0.2045	1.2024	0.2554	0.01025	0.1995	1.083	0.05989	0.00585	2229.0	515.15	0.000899
-10	0.3208	0.2051	1.2030	0.2536	0.01028	0.1984	1.062	0.05972	0.00587	2220.4	515.24	0.000893
-9	0.3212	0.2057	1.2037	0.2518	0.01030	0.1973	1.041	0.05956	0.00590	2211.8	515.33	0.000887
-8	0.3215	0.2063	1.2045	0.2500	0.01033	0.1961	1.021	0.05940	0.00592	2203.1	515.41	0.000880
-7	0.3219	0.2069	1.2052	0.2483	0.01035	0.1950	1.002	0.05924	0.00595	2194.5	515.49	0.000874
-6	0.3222	0.2075	1.2059	0.2465	0.01038	0.1940	0.983	0.05907	0.00597	2185.9	515.56	0.000868
-5	0.3226	0.2081	1.2067	0.2448	0.01040	0.1929	0.964	0.05891	0.00600	2177.3	515.62	0.000862
-4	0.3229	0.2087	1.2074	0.2431	0.01043	0.1918	0.946	0.05875	0.00602	2168.7	515.68	0.000856
-3	0.3233	0.2093	1.2082	0.2414	0.01045	0.1907	0.928	0.05859	0.00604	2160.0	515.73	0.000850
-2	0.3237	0.2099	1.2090	0.2397	0.01048	0.1897	0.911	0.05843	0.00607	2151.4	515.77	0.000844
-1	0.3241	0.2105	1.2098	0.2380	0.01050	0.1886	0.894	0.05826	0.00609	2142.8	515.81	0.000838
0	0.3244	0.2112	1.2106	0.2364	0.01053	0.1876	0.877	0.05810	0.00612	2134.1	515.84	0.000832
1	0.3248	0.2118	1.2115	0.2347	0.01055	0.1866	0.861	0.05794	0.00614	2125.5	515.86	0.000826
2	0.3252	0.2124	1.2123	0.2331	0.01058	0.1856	0.845	0.05778	0.00617	2116.8	515.88	0.000820
3	0.3256	0.2131	1.2132	0.2315	0.01060	0.1845	0.830	0.05762	0.00619	2108.2	515.89	0.000814
4	0.3260	0.2137	1.2140	0.2299	0.01063	0.1835	0.815	0.05746	0.00622	2099.5	515.90	0.000808
5	0.3264	0.2143	1.2149	0.2283	0.01065	0.1825	0.800	0.05730	0.00624	2090.9	515.90	0.000802
6	0.3268	0.2150	1.2158	0.2267	0.01068	0.1816	0.786	0.05714	0.00627	2082.2	515.89	0.000796
7	0.3272	0.2157	1.2168	0.2251	0.01070	0.1806	0.772	0.05698	0.00629	2073.6	515.87	0.000790
8	0.3276	0.2163	1.2177	0.2236	0.01073	0.1796	0.758	0.05682	0.00632	2064.9	515.85	0.000784
9	0.3280	0.2170	1.2186	0.2220	0.01075	0.1786	0.744	0.05666	0.00635	2056.2	515.82	0.000779
10	0.3284	0.2176	1.2196	0.2205	0.01078	0.1777	0.731	0.05650	0.00637	2047.5	515.78	0.000773
11	0.3288	0.2183	1.2206	0.2190	0.01080	0.1767	0.718	0.05634	0.00640	2038.9	515.74	0.000767
12	0.3293	0.2190	1.2216	0.2175	0.01083	0.1758	0.706	0.05618	0.00642	2030.2	515.69	0.000761
13	0.3297	0.2197	1.2226	0.2160	0.01085	0.1748	0.693	0.05603	0.00645	2021.5	515.63	0.000755

Opteon™ XP40 (R-449A)
Saturation Properties - Transport Properties Table

Temp °F	Heat Capacity, c_p [Btu/lb _m ·°R]		c_p/c_v Vapor	Viscosity [centipoise]		Kinematic Viscosity [centistokes]		Thermal Conductivity [Btu/hr-ft·°F]		Vel. of Sound [ft/sec]		Surface Tension [lb _f /ft]
	Liquid	Vapor		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	
14	0.3301	0.2203	1.2236	0.2145	0.01087	0.1739	0.681	0.05587	0.00648	2012.8	515.57	0.000749
15	0.3306	0.2210	1.2247	0.2130	0.01090	0.1730	0.669	0.05571	0.00650	2004.1	515.50	0.000743
16	0.3310	0.2217	1.2258	0.2116	0.01092	0.1721	0.658	0.05555	0.00653	1995.4	515.42	0.000737
17	0.3315	0.2224	1.2269	0.2101	0.01095	0.1712	0.646	0.05539	0.00655	1986.7	515.33	0.000732
18	0.3319	0.2231	1.2280	0.2087	0.01097	0.1703	0.635	0.05524	0.00658	1978.0	515.24	0.000726
19	0.3324	0.2238	1.2291	0.2073	0.01100	0.1694	0.624	0.05508	0.00661	1969.3	515.14	0.000720
20	0.3328	0.2245	1.2302	0.2058	0.01102	0.1685	0.614	0.05492	0.00664	1960.5	515.03	0.000714
21	0.3333	0.2252	1.2314	0.2044	0.01105	0.1676	0.603	0.05476	0.00666	1951.8	514.92	0.000708
22	0.3338	0.2260	1.2326	0.2030	0.01107	0.1667	0.593	0.05461	0.00669	1943.1	514.80	0.000703
23	0.3342	0.2267	1.2338	0.2016	0.01110	0.1659	0.583	0.05445	0.00672	1934.3	514.67	0.000697
24	0.3347	0.2274	1.2350	0.2003	0.01112	0.1650	0.573	0.05429	0.00674	1925.6	514.53	0.000691
25	0.3352	0.2282	1.2362	0.1989	0.01114	0.1641	0.564	0.05414	0.00677	1916.8	514.39	0.000685
26	0.3357	0.2289	1.2375	0.1975	0.01117	0.1633	0.554	0.05398	0.00680	1908.1	514.23	0.000679
27	0.3362	0.2296	1.2388	0.1962	0.01119	0.1625	0.545	0.05382	0.00683	1899.3	514.07	0.000674
28	0.3367	0.2304	1.2401	0.1949	0.01122	0.1616	0.536	0.05367	0.00685	1890.6	513.91	0.000668
29	0.3372	0.2311	1.2414	0.1935	0.01124	0.1608	0.527	0.05351	0.00688	1881.8	513.73	0.000662
30	0.3377	0.2319	1.2428	0.1922	0.01127	0.1600	0.519	0.05336	0.00691	1873.0	513.55	0.000657
31	0.3382	0.2327	1.2442	0.1909	0.01129	0.1591	0.510	0.05320	0.00694	1864.2	513.36	0.000651
32	0.3388	0.2335	1.2456	0.1896	0.01131	0.1583	0.502	0.05305	0.00697	1855.4	513.16	0.000645
33	0.3393	0.2342	1.2470	0.1883	0.01134	0.1575	0.494	0.05289	0.00700	1846.6	512.96	0.000639
34	0.3398	0.2350	1.2484	0.1870	0.01136	0.1567	0.486	0.05274	0.00702	1837.8	512.74	0.000634
35	0.3404	0.2358	1.2499	0.1858	0.01139	0.1559	0.478	0.05258	0.00705	1829.0	512.52	0.000628
36	0.3409	0.2366	1.2514	0.1845	0.01141	0.1551	0.470	0.05243	0.00708	1820.2	512.29	0.000623
37	0.3415	0.2374	1.2530	0.1832	0.01144	0.1543	0.463	0.05227	0.00711	1811.4	512.06	0.000617
38	0.3420	0.2382	1.2545	0.1820	0.01146	0.1536	0.455	0.05212	0.00714	1802.6	511.81	0.000611
39	0.3426	0.2391	1.2561	0.1807	0.01148	0.1528	0.448	0.05197	0.00717	1793.8	511.56	0.000606
40	0.3432	0.2399	1.2577	0.1795	0.01151	0.1520	0.441	0.05181	0.00720	1784.9	511.30	0.000600
41	0.3438	0.2407	1.2593	0.1783	0.01153	0.1512	0.434	0.05166	0.00723	1776.1	511.03	0.000594
42	0.3443	0.2416	1.2610	0.1771	0.01156	0.1505	0.427	0.05151	0.00726	1767.2	510.75	0.000589
43	0.3449	0.2424	1.2627	0.1759	0.01158	0.1497	0.420	0.05135	0.00729	1758.4	510.46	0.000583
44	0.3455	0.2433	1.2645	0.1747	0.01161	0.1490	0.414	0.05120	0.00732	1749.5	510.17	0.000578
45	0.3461	0.2441	1.2662	0.1735	0.01163	0.1482	0.407	0.05105	0.00735	1740.6	509.87	0.000572
46	0.3468	0.2450	1.2680	0.1723	0.01165	0.1475	0.401	0.05089	0.00738	1731.7	509.56	0.000567
47	0.3474	0.2459	1.2698	0.1711	0.01168	0.1467	0.395	0.05074	0.00742	1722.9	509.24	0.000561
48	0.3480	0.2468	1.2717	0.1700	0.01170	0.1460	0.389	0.05059	0.00745	1714.0	508.91	0.000556
49	0.3487	0.2477	1.2736	0.1688	0.01173	0.1453	0.383	0.05044	0.00748	1705.1	508.58	0.000550
50	0.3493	0.2486	1.2755	0.1676	0.01175	0.1446	0.377	0.05029	0.00751	1696.2	508.23	0.000545
51	0.3500	0.2495	1.2775	0.1665	0.01177	0.1438	0.371	0.05014	0.00754	1687.2	507.88	0.000539
52	0.3506	0.2504	1.2795	0.1653	0.01180	0.1431	0.365	0.04998	0.00758	1678.3	507.52	0.000534
53	0.3513	0.2514	1.2815	0.1642	0.01182	0.1424	0.360	0.04983	0.00761	1669.4	507.15	0.000528
54	0.3520	0.2523	1.2836	0.1631	0.01185	0.1417	0.354	0.04968	0.00764	1660.4	506.77	0.000523
55	0.3527	0.2533	1.2857	0.1620	0.01187	0.1410	0.349	0.04953	0.00767	1651.5	506.38	0.000517
56	0.3534	0.2542	1.2879	0.1609	0.01189	0.1403	0.344	0.04938	0.00771	1642.5	505.98	0.000512
57	0.3541	0.2552	1.2901	0.1598	0.01192	0.1396	0.338	0.04923	0.00774	1633.6	505.58	0.000507
58	0.3548	0.2562	1.2924	0.1587	0.01194	0.1389	0.333	0.04908	0.00778	1624.6	505.16	0.000501
59	0.3555	0.2572	1.2947	0.1576	0.01197	0.1383	0.328	0.04893	0.00781	1615.6	504.74	0.000496
60	0.3562	0.2582	1.2970	0.1565	0.01199	0.1376	0.323	0.04878	0.00784	1606.6	504.30	0.000491
61	0.3570	0.2593	1.2994	0.1554	0.01202	0.1369	0.319	0.04863	0.00788	1597.6	503.86	0.000485
62	0.3577	0.2603	1.3018	0.1543	0.01204	0.1362	0.314	0.04848	0.00791	1588.6	503.41	0.000480
63	0.3585	0.2613	1.3043	0.1532	0.01207	0.1356	0.309	0.04833	0.00795	1579.6	502.95	0.000475
64	0.3593	0.2624	1.3068	0.1522	0.01209	0.1349	0.305	0.04818	0.00799	1570.6	502.48	0.000469
65	0.3601	0.2635	1.3094	0.1511	0.01212	0.1342	0.300	0.04803	0.00802	1561.6	502.00	0.000464
66	0.3609	0.2646	1.3120	0.1501	0.01214	0.1336	0.296	0.04788	0.00806	1552.6	501.51	0.000459
67	0.3617	0.2657	1.3147	0.1490	0.01217	0.1329	0.291	0.04773	0.00810	1543.5	501.02	0.000453

Opteon™ XP40 (R-449A)
Saturation Properties - Transport Properties Table

Temp °F	Heat Capacity, c_p [Btu/lb _m -°R]		c_p/c_v Vapor	Viscosity [centipoise]		Kinematic Viscosity [centistokes]		Thermal Conductivity [Btu/hr-ft-°F]		Vel. of Sound [ft/sec]		Surface Tension [lb _f /ft]
	Liquid	Vapor		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	
68	0.3625	0.2668	1.3174	0.1480	0.01220	0.1323	0.287	0.04759	0.00813	1534.5	500.51	0.000448
69	0.3633	0.2680	1.3202	0.1470	0.01222	0.1316	0.283	0.04744	0.00817	1525.4	499.99	0.000443
70	0.3642	0.2691	1.3231	0.1459	0.01225	0.1310	0.279	0.04729	0.00821	1516.3	499.46	0.000438
71	0.3650	0.2703	1.3260	0.1449	0.01227	0.1304	0.275	0.04714	0.00825	1507.2	498.93	0.000432
72	0.3659	0.2715	1.3289	0.1439	0.01230	0.1297	0.271	0.04699	0.00829	1498.2	498.38	0.000427
73	0.3668	0.2727	1.3320	0.1429	0.01232	0.1291	0.267	0.04684	0.00832	1489.1	497.83	0.000422
74	0.3677	0.2739	1.3351	0.1419	0.01235	0.1285	0.263	0.04670	0.00836	1479.9	497.26	0.000417
75	0.3686	0.2752	1.3382	0.1409	0.01237	0.1278	0.259	0.04655	0.00840	1470.8	496.68	0.000412
76	0.3695	0.2764	1.3414	0.1399	0.01240	0.1272	0.256	0.04640	0.00844	1461.7	496.10	0.000407
77	0.3705	0.2777	1.3447	0.1389	0.01242	0.1266	0.252	0.04625	0.00849	1452.6	495.50	0.000401
78	0.3714	0.2790	1.3481	0.1379	0.01245	0.1260	0.248	0.04611	0.00853	1443.4	494.89	0.000396
79	0.3724	0.2803	1.3516	0.1369	0.01248	0.1254	0.245	0.04596	0.00857	1434.3	494.28	0.000391
80	0.3734	0.2817	1.3551	0.1360	0.01251	0.1248	0.241	0.04581	0.00861	1425.1	493.65	0.000386
81	0.3744	0.2830	1.3587	0.1350	0.01254	0.1242	0.238	0.04567	0.00865	1415.9	493.01	0.000381
82	0.3754	0.2844	1.3623	0.1340	0.01257	0.1236	0.235	0.04552	0.00870	1406.7	492.36	0.000376
83	0.3765	0.2858	1.3661	0.1331	0.01260	0.1230	0.231	0.04537	0.00874	1397.5	491.70	0.000371
84	0.3775	0.2873	1.3699	0.1321	0.01263	0.1224	0.228	0.04523	0.00879	1388.3	491.03	0.000366
85	0.3786	0.2887	1.3739	0.1311	0.01266	0.1218	0.225	0.04508	0.00883	1379.1	490.35	0.000361
86	0.3797	0.2902	1.3779	0.1302	0.01269	0.1212	0.222	0.04494	0.00888	1369.9	489.66	0.000356
87	0.3808	0.2918	1.3820	0.1293	0.01272	0.1206	0.219	0.04479	0.00892	1360.7	488.96	0.000351
88	0.3820	0.2933	1.3862	0.1283	0.01276	0.1200	0.216	0.04465	0.00897	1351.4	488.24	0.000346
89	0.3831	0.2949	1.3905	0.1274	0.01280	0.1194	0.213	0.04450	0.00902	1342.1	487.52	0.000341
90	0.3843	0.2965	1.3949	0.1264	0.01284	0.1189	0.210	0.04436	0.00906	1332.9	486.78	0.000336
91	0.3855	0.2981	1.3994	0.1255	0.01287	0.1183	0.208	0.04421	0.00911	1323.6	486.03	0.000331
92	0.3867	0.2998	1.4040	0.1246	0.01291	0.1177	0.205	0.04406	0.00916	1314.3	485.27	0.000326
93	0.3880	0.3015	1.4087	0.1237	0.01295	0.1171	0.202	0.04392	0.00921	1305.0	484.50	0.000321
94	0.3893	0.3032	1.4136	0.1228	0.01299	0.1166	0.199	0.04378	0.00926	1295.6	483.72	0.000316
95	0.3906	0.3049	1.4185	0.1219	0.01303	0.1160	0.197	0.04363	0.00931	1286.3	482.92	0.000311
96	0.3919	0.3067	1.4236	0.1209	0.01306	0.1154	0.194	0.04349	0.00937	1276.9	482.12	0.000307
97	0.3933	0.3086	1.4288	0.1200	0.01310	0.1149	0.192	0.04334	0.00942	1267.5	481.30	0.000302
98	0.3947	0.3105	1.4342	0.1191	0.01314	0.1143	0.189	0.04320	0.00947	1258.1	480.47	0.000297
99	0.3961	0.3124	1.4396	0.1182	0.01318	0.1138	0.187	0.04305	0.00953	1248.7	479.63	0.000292
100	0.3975	0.3143	1.4453	0.1174	0.01322	0.1132	0.184	0.04291	0.00959	1239.3	478.77	0.000287
101	0.3990	0.3163	1.4510	0.1165	0.01326	0.1127	0.182	0.04277	0.00964	1229.9	477.90	0.000282
102	0.4005	0.3184	1.4570	0.1156	0.01330	0.1121	0.180	0.04262	0.00970	1220.4	477.02	0.000278
103	0.4021	0.3204	1.4630	0.1147	0.01335	0.1116	0.177	0.04248	0.00976	1210.9	476.13	0.000273
104	0.4037	0.3226	1.4693	0.1138	0.01339	0.1110	0.175	0.04234	0.00982	1201.4	475.22	0.000268
105	0.4053	0.3248	1.4757	0.1129	0.01343	0.1105	0.173	0.04219	0.00988	1191.9	474.30	0.000263
106	0.4070	0.3270	1.4822	0.1121	0.01347	0.1100	0.170	0.04205	0.00995	1182.3	473.37	0.000259
107	0.4087	0.3293	1.4890	0.1112	0.01352	0.1094	0.168	0.04191	0.01001	1172.7	472.42	0.000254
108	0.4104	0.3316	1.4960	0.1103	0.01356	0.1089	0.166	0.04176	0.01007	1163.1	471.47	0.000249
109	0.4122	0.3340	1.5031	0.1094	0.01361	0.1083	0.164	0.04162	0.01014	1153.5	470.49	0.000245
110	0.4141	0.3365	1.5105	0.1086	0.01365	0.1078	0.162	0.04148	0.01021	1143.8	469.51	0.000240
111	0.4160	0.3390	1.5181	0.1077	0.01370	0.1073	0.160	0.04133	0.01028	1134.1	468.51	0.000235
112	0.4179	0.3416	1.5258	0.1069	0.01374	0.1068	0.158	0.04119	0.01035	1124.4	467.49	0.000231
113	0.4199	0.3442	1.5339	0.1060	0.01379	0.1062	0.156	0.04105	0.01042	1114.7	466.46	0.000226
114	0.4220	0.3470	1.5421	0.1052	0.01384	0.1057	0.154	0.04091	0.01049	1104.9	465.42	0.000222
115	0.4241	0.3498	1.5507	0.1043	0.01389	0.1052	0.152	0.04076	0.01056	1095.1	464.36	0.000217
116	0.4262	0.3526	1.5595	0.1035	0.01394	0.1047	0.150	0.04062	0.01064	1085.2	463.29	0.000212
117	0.4285	0.3556	1.5685	0.1026	0.01399	0.1041	0.148	0.04048	0.01072	1075.3	462.20	0.000208
118	0.4308	0.3586	1.5779	0.1018	0.01404	0.1036	0.146	0.04034	0.01080	1065.4	461.10	0.000203
119	0.4331	0.3617	1.5875	0.1009	0.01409	0.1031	0.144	0.04019	0.01088	1055.4	459.99	0.000199
120	0.4356	0.3650	1.5975	0.1001	0.01414	0.1026	0.142	0.04005	0.01096	1045.4	458.85	0.000194
121	0.4381	0.3683	1.6078	0.0992	0.01419	0.1021	0.141	0.03991	0.01105	1035.4	457.71	0.000190

Opteon™ XP40 (R-449A)

Saturation Properties - Transport Properties Table

Temp °F	Heat Capacity, c_p [Btu/lb _m ·°R]		c_p/c_v Vapor	Viscosity [centipoise]		Kinematic Viscosity [centistokes]		Thermal Conductivity [Btu/hr-ft·°F]		Vel. of Sound [ft/sec]		Surface Tension [lb _f /ft]
	Liquid	Vapor		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	
122	0.4407	0.3717	1.6185	0.0984	0.01425	0.1016	0.139	0.03977	0.01113	1025.3	456.54	0.000186
123	0.4434	0.3752	1.6295	0.0975	0.01430	0.1011	0.137	0.03963	0.01122	1015.2	455.36	0.000181
124	0.4462	0.3788	1.6409	0.0967	0.01436	0.1005	0.135	0.03949	0.01131	1005.0	454.17	0.000177
125	0.4490	0.3826	1.6527	0.0959	0.01442	0.1000	0.134	0.03934	0.01141	994.8	452.95	0.000173
126	0.4520	0.3864	1.6650	0.0950	0.01447	0.0995	0.132	0.03920	0.01150	984.5	451.73	0.000168
127	0.4551	0.3904	1.6777	0.0942	0.01453	0.0990	0.130	0.03906	0.01160	974.2	450.48	0.000164
128	0.4583	0.3946	1.6908	0.0934	0.01459	0.0985	0.129	0.03892	0.01170	963.8	449.22	0.000160
129	0.4616	0.3989	1.7045	0.0925	0.01466	0.0980	0.127	0.03878	0.01180	953.4	447.94	0.000155
130	0.4650	0.4033	1.7187	0.0917	0.01472	0.0975	0.126	0.03864	0.01191	942.9	446.64	0.000151
131	0.4686	0.4079	1.7335	0.0909	0.01478	0.0970	0.124	0.03850	0.01201	932.3	445.32	0.000147
132	0.4723	0.4127	1.7488	0.0900	0.01485	0.0965	0.123	0.03836	0.01213	921.8	443.99	0.000143
133	0.4762	0.4176	1.7648	0.0892	0.01492	0.0960	0.121	0.03821	0.01224	911.1	442.64	0.000139
134	0.4802	0.4227	1.7815	0.0884	0.01498	0.0955	0.120	0.03807	0.01236	900.4	441.27	0.000135
135	0.4844	0.4281	1.7988	0.0875	0.01505	0.0950	0.118	0.03793	0.01248	889.6	439.88	0.000131
136	0.4888	0.4337	1.8169	0.0867	0.01513	0.0945	0.117	0.03779	0.01260	878.8	438.47	0.000126
137	0.4934	0.4395	1.8359	0.0859	0.01520	0.0940	0.115	0.03765	0.01273	867.9	437.04	0.000123
138	0.4982	0.4455	1.8557	0.0850	0.01527	0.0935	0.114	0.03751	0.01286	856.9	435.59	0.000119
139	0.5032	0.4518	1.8764	0.0842	0.01535	0.0930	0.112	0.03737	0.01300	845.9	434.12	0.000115
140	0.5085	0.4584	1.8980	0.0834	0.01543	0.0925	0.111	0.03723	0.01314	834.8	432.63	0.000111
141	0.5140	0.4653	1.9208	0.0825	0.01551	0.0920	0.110	0.03710	0.01328	823.6	431.12	0.000107
142	0.5199	0.4725	1.9447	0.0817	0.01559	0.0915	0.108	0.03696	0.01343	812.4	429.59	0.000103
143	0.5260	0.4801	1.9698	0.0808	0.01568	0.0910	0.107	0.03682	0.01358	801.1	428.04	0.000099
144	0.5325	0.4881	1.9962	0.0800	0.01577	0.0905	0.106	0.03668	0.01374	789.7	426.46	0.000096
145	0.5394	0.4965	2.0240	0.0791	0.01586	0.0900	0.104	0.03654	0.01391	778.3	424.86	0.000092
146	0.5466	0.5053	2.0534	0.0783	0.01595	0.0895	0.103	0.03641	0.01408	766.8	423.24	0.000088
147	0.5543	0.5146	2.0844	0.0774	0.01605	0.0890	0.102	0.03627	0.01425	755.2	421.59	0.000085
148	0.5625	0.5244	2.1173	0.0766	0.01614	0.0885	0.101	0.03614	0.01444	743.5	419.92	0.000081
149	0.5712	0.5349	2.1521	0.0757	0.01625	0.0880	0.099	0.03600	0.01463	731.7	418.23	0.000077
150	0.5806	0.5459	2.1891	0.0748	0.01635	0.0875	0.098	0.03587	0.01483	719.9	416.51	0.000074
151	0.5905	0.5576	2.2284	0.0740	0.01646	0.0870	0.097	0.03574	0.01503	708.0	414.76	0.000070
152	0.6012	0.5701	2.2704	0.0731	0.01657	0.0865	0.096	0.03560	0.01524	696.0	412.99	0.000067
153	0.6127	0.5834	2.3152	0.0722	0.01669	0.0860	0.094	0.03548	0.01547	683.9	411.18	0.000063
154	0.6251	0.5977	2.3632	0.0713	0.01681	0.0855	0.093	0.03535	0.01570	671.7	409.35	0.000060
155	0.6386	0.6130	2.4147	0.0704	0.01694	0.0850	0.092	0.03522	0.01594	659.5	407.49	0.000057
156	0.6532	0.6294	2.4701	0.0695	0.01707	0.0844	0.091	0.03510	0.01619	647.1	405.61	0.000053
157	0.6691	0.6471	2.5300	0.0686	0.01720	0.0839	0.090	0.03498	0.01646	634.7	403.68	0.000050
158	0.6865	0.6663	2.5947	0.0677	0.01735	0.0834	0.089	0.03486	0.01674	622.2	401.73	0.000047
159	0.7056	0.6871	2.6651	0.0667	0.01749	0.0829	0.088	0.03475	0.01703	609.5	399.74	0.000044
160	0.7267	0.7098	2.7417	0.0658	0.01765	0.0823	0.087	0.03464	0.01734	596.8	397.72	0.000041
161	0.7501	0.7346	2.8256	0.0648	0.01781	0.0818	0.085	0.03454	0.01766	584.0	395.66	0.000038
162	0.7762	0.7619	2.9178	0.0638	0.01798	0.0813	0.084	0.03445	0.01801	571.0	393.57	0.000035
163	0.8056	0.7920	3.0197	0.0629	0.01816	0.0807	0.083	0.03436	0.01837	557.9	391.43	0.000032
164	0.8388	0.8255	3.1327	0.0618	0.01836	0.0802	0.082	0.03428	0.01876	544.8	389.25	0.000029
165	0.8767	0.8628	3.2589	0.0608	0.01856	0.0796	0.081	0.03422	0.01917	531.5	387.02	0.000027
166	0.9203	0.9049	3.4008	0.0597	0.01877	0.0790	0.080	0.03417	0.01962	518.0	384.75	0.000024
167	0.9710	0.9525	3.5616	0.0587	0.01900	0.0785	0.079	0.03414	0.02009	504.5	382.42	0.000021
168	1.0307	1.0070	3.7452	0.0575	0.01925	0.0779	0.078	0.03412	0.02060	490.8	380.03	0.000019
169	1.1019	1.0699	3.9571	0.0564	0.01951	0.0773	0.077	0.03414	0.02116	476.9	377.58	0.000016
170	1.1883	1.1435	4.2043	0.0552	0.01980	0.0766	0.076	0.03419	0.02177	462.9	375.06	0.000014
171	1.2952	1.2307	4.4968	0.0539	0.02012	0.0760	0.075	0.03427	0.02244	448.8	372.46	0.000012
172	1.4307	1.3357	4.8485	0.0526	0.02046	0.0754	0.074	0.03441	0.02319	434.5	369.76	0.000010
173	1.6073	1.4649	5.2797	0.0512	0.02085	0.0747	0.073	0.03461	0.02403	420.0	366.96	0.000008
174	1.8460	1.6275	5.8211	0.0497	0.02129	0.0739	0.072	0.03489	0.02498	405.3	364.02	0.000006
175	2.1841	1.8399	6.5258	0.0482	0.02179	0.0733	0.071	0.03504	0.02610	390.5	360.89	0.000005

Opteon™ XP40 (R-449A)
Superheated Vapor - Viscosity Table

Viscosity in centipoise

Saturation Properties in Light Blue

Temp °F	ABSOLUTE PRESSURE, psia												
	14.696	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	-40.0	-19.3	11.7	32.3	48.1	72.4	91.1	106.5	119.8	131.3	141.7	151.0	159.5
	0.00952	0.01005	0.01082	0.01132	0.01170	0.01231	0.01288	0.01350	0.01413	0.01481	0.01557	0.01646	0.01756
-35	0.00965												
-30	0.00977												
-25	0.00990												
-20	0.01003												
-15	0.01015	0.01015											
-10	0.01028	0.01028											
-5	0.01040	0.01040											
0	0.01053	0.01053											
5	0.01065	0.01065											
10	0.01078	0.01078											
15	0.01090	0.01090	0.01090										
20	0.01102	0.01102	0.01102										
25	0.01114	0.01114	0.01114										
30	0.01127	0.01127	0.01127										
35	0.01139	0.01139	0.01139	0.01139									
40	0.01151	0.01151	0.01151	0.01151									
45	0.01163	0.01163	0.01163	0.01163									
50	0.01175	0.01175	0.01175	0.01175	0.01175								
55	0.01187	0.01187	0.01187	0.01187	0.01187								
60	0.01199	0.01199	0.01199	0.01199	0.01199								
65	0.01211	0.01211	0.01211	0.01211	0.01211								
70	0.01223	0.01223	0.01223	0.01223	0.01223								
75	0.01235	0.01235	0.01235	0.01235	0.01235	0.01237							
80	0.01246	0.01246	0.01246	0.01246	0.01247	0.01249							
85	0.01258	0.01258	0.01258	0.01258	0.01259	0.01261							
90	0.01270	0.01270	0.01270	0.01270	0.01271	0.01273							
95	0.01282	0.01282	0.01282	0.01282	0.01283	0.01286	0.01298						
100	0.01293	0.01293	0.01293	0.01294	0.01294	0.01298	0.01311						
105	0.01305	0.01305	0.01305	0.01306	0.01306	0.01311	0.01324						
110	0.01317	0.01317	0.01317	0.01317	0.01318	0.01324	0.01336	0.01358					
115	0.01328	0.01328	0.01329	0.01329	0.01330	0.01337	0.01349	0.01369					
120	0.01340	0.01340	0.01340	0.01341	0.01342	0.01349	0.01362	0.01381	0.01413				
125	0.01351	0.01351	0.01352	0.01353	0.01355	0.01362	0.01374	0.01393	0.01423				
130	0.01363	0.01363	0.01363	0.01365	0.01367	0.01375	0.01387	0.01405	0.01433				
135	0.01374	0.01374	0.01375	0.01377	0.01379	0.01387	0.01399	0.01417	0.01443	0.01485			
140	0.01386	0.01386	0.01387	0.01389	0.01391	0.01399	0.01411	0.01428	0.01454	0.01492			
145	0.01397	0.01397	0.01399	0.01401	0.01404	0.01411	0.01423	0.01440	0.01464	0.01500	0.01557		
150	0.01409	0.01409	0.01410	0.01413	0.01415	0.01424	0.01435	0.01452	0.01475	0.01509	0.01560		
155	0.01420	0.01420	0.01422	0.01424	0.01427	0.01436	0.01447	0.01464	0.01486	0.01518	0.01564	0.01639	
160	0.01431	0.01432	0.01434	0.01436	0.01439	0.01448	0.01459	0.01475	0.01497	0.01527	0.01570	0.01635	0.01753
165	0.01443	0.01443	0.01445	0.01448	0.01451	0.01460	0.01471	0.01487	0.01508	0.01537	0.01577	0.01635	0.01729
170	0.01454	0.01455	0.01457	0.01460	0.01463	0.01471	0.01483	0.01499	0.01519	0.01547	0.01584	0.01637	0.01717
175	0.01466	0.01466	0.01468	0.01471	0.01475	0.01483	0.01495	0.01510	0.01531	0.01557	0.01592	0.01641	0.01711
180	0.01477	0.01478	0.01480	0.01483	0.01486	0.01495	0.01507	0.01522	0.01542	0.01567	0.01601	0.01646	0.01708
185	0.01488	0.01489	0.01491	0.01494	0.01498	0.01507	0.01518	0.01534	0.01553	0.01578	0.01610	0.01652	0.01709
190	0.01499	0.01500	0.01503	0.01506	0.01509	0.01518	0.01530	0.01545	0.01564	0.01588	0.01619	0.01658	0.01711
195	0.01511	0.01511	0.01514	0.01517	0.01521	0.01530	0.01542	0.01557	0.01575	0.01599	0.01628	0.01666	0.01714
200	0.01522	0.01523	0.01525	0.01529	0.01532	0.01542	0.01553	0.01568	0.01586	0.01609	0.01638	0.01673	0.01719
205	0.01533	0.01534	0.01537	0.01540	0.01544	0.01553	0.01565	0.01579	0.01598	0.01620	0.01647	0.01682	0.01725
210	0.01544	0.01545	0.01548	0.01551	0.01555	0.01565	0.01576	0.01591	0.01609	0.01630	0.01657	0.01690	0.01731
215	0.01555	0.01556	0.01559	0.01563	0.01567	0.01576	0.01588	0.01602	0.01620	0.01641	0.01667	0.01699	0.01737
220	0.01566	0.01567	0.01570	0.01574	0.01578	0.01587	0.01599	0.01613	0.01631	0.01652	0.01677	0.01708	0.01745
225	0.01577	0.01578	0.01582	0.01585	0.01589	0.01599	0.01610	0.01625	0.01642	0.01662	0.01687	0.01717	0.01752
230	0.01588	0.01589	0.01593	0.01596	0.01600	0.01610	0.01622	0.01636	0.01653	0.01673	0.01697	0.01726	0.01760
235	0.01599	0.01600	0.01604	0.01607	0.01612	0.01621	0.01633	0.01647	0.01664	0.01684	0.01707	0.01735	0.01768
240	0.01610	0.01612	0.01615	0.01619	0.01623	0.01633	0.01644	0.01658	0.01675	0.01695	0.01718	0.01745	0.01776
245	0.01621	0.01622	0.01626	0.01630	0.01634	0.01644	0.01656	0.01670	0.01686	0.01705	0.01728	0.01754	0.01785
250	0.01632	0.01633	0.01637	0.01641	0.01645	0.01655	0.01667	0.01681	0.01697	0.01716	0.01738	0.01764	0.01794
255	0.01643	0.01644	0.01648	0.01652	0.01656	0.01666	0.01678	0.01692	0.01708	0.01727	0.01748	0.01773	0.01802
260	0.01654	0.01655	0.01659	0.01663	0.01667	0.01677	0.01689	0.01703	0.01719	0.01737	0.01759	0.01783	0.01811
265	0.01665	0.01666	0.01670	0.01674	0.01678	0.01688	0.01700	0.01714	0.01730	0.01748	0.01769	0.01793	0.01821
270	0.01676	0.01677	0.01681	0.01685	0.01689	0.01699	0.01711	0.01725	0.01741	0.01759	0.01779	0.01803	0.01830
275	0.01686	0.01688	0.01692	0.01696	0.01700	0.01710	0.01722	0.01736	0.01751	0.01769	0.01790	0.01813	0.01839
280	0.01697	0.01699	0.01702	0.01707	0.01711	0.01721	0.01733	0.01747	0.01762	0.01780	0.01800	0.01823	0.01848

Opteon™ XP40 (R-449A)
Superheated Vapor - Heat Capacity Table

Heat Capacity, C_p , in Btu/lb_m·°R

Saturation Properties in Light Blue

Temp °F	ABSOLUTE PRESSURE, psia												
	14.696	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	-40.0	-19.3	11.7	32.3	48.1	72.4	91.1	106.5	119.8	131.3	141.7	151.0	159.5
	0.1886	0.1997	0.2188	0.2337	0.2469	0.2719	0.2983	0.3282	0.3642	0.4095	0.4702	0.5576	0.6972
-35	0.1883												
-30	0.1882												
-25	0.1883												
-20	0.1886												
-15	0.1889	0.1989											
-10	0.1894	0.1984											
-5	0.1899	0.1981											
0	0.1905	0.1979											
5	0.1911	0.1980											
10	0.1918	0.1981											
15	0.1925	0.1984	0.2175										
20	0.1933	0.1988	0.2160										
25	0.1940	0.1992	0.2149										
30	0.1949	0.1997	0.2141										
35	0.1957	0.2002	0.2135	0.2321									
40	0.1965	0.2008	0.2132	0.2298									
45	0.1974	0.2015	0.2129	0.2280									
50	0.1983	0.2021	0.2129	0.2266	0.2455								
55	0.1992	0.2028	0.2129	0.2255	0.2423								
60	0.2001	0.2036	0.2130	0.2247	0.2398								
65	0.2010	0.2043	0.2133	0.2241	0.2377								
70	0.2020	0.2051	0.2135	0.2236	0.2361								
75	0.2029	0.2059	0.2139	0.2233	0.2348	0.2690							
80	0.2039	0.2067	0.2143	0.2231	0.2337	0.2643							
85	0.2048	0.2075	0.2147	0.2231	0.2329	0.2604							
90	0.2058	0.2084	0.2152	0.2231	0.2323	0.2572							
95	0.2068	0.2093	0.2158	0.2232	0.2318	0.2546	0.2919						
100	0.2078	0.2101	0.2163	0.2233	0.2314	0.2524	0.2853						
105	0.2088	0.2110	0.2169	0.2236	0.2312	0.2506	0.2798						
110	0.2097	0.2119	0.2176	0.2239	0.2310	0.2490	0.2753	0.3197					
115	0.2107	0.2128	0.2182	0.2242	0.2310	0.2478	0.2715	0.3096					
120	0.2117	0.2137	0.2189	0.2246	0.2310	0.2467	0.2683	0.3016	0.3632				
125	0.2127	0.2147	0.2196	0.2251	0.2311	0.2458	0.2657	0.2950	0.3454				
130	0.2137	0.2156	0.2203	0.2255	0.2313	0.2451	0.2634	0.2895	0.3318				
135	0.2148	0.2165	0.2211	0.2260	0.2315	0.2445	0.2614	0.2850	0.3212	0.3882			
140	0.2158	0.2175	0.2218	0.2266	0.2318	0.2441	0.2598	0.2811	0.3126	0.3663			
145	0.2168	0.2184	0.2226	0.2271	0.2321	0.2437	0.2584	0.2778	0.3056	0.3500	0.4384		
150	0.2178	0.2193	0.2234	0.2277	0.2325	0.2435	0.2572	0.2750	0.2998	0.3373	0.4045		
155	0.2188	0.2203	0.2242	0.2284	0.2329	0.2433	0.2562	0.2726	0.2948	0.3272	0.3806	0.4937	
160	0.2198	0.2213	0.2250	0.2290	0.2333	0.2433	0.2553	0.2706	0.2907	0.3189	0.3628	0.4441	0.6752
165	0.2208	0.2222	0.2258	0.2297	0.2338	0.2433	0.2547	0.2688	0.2871	0.3121	0.3491	0.4113	0.5476
170	0.2218	0.2232	0.2266	0.2303	0.2343	0.2433	0.2541	0.2673	0.2841	0.3064	0.3381	0.3878	0.4811
175	0.2228	0.2241	0.2275	0.2310	0.2349	0.2434	0.2536	0.2660	0.2814	0.3016	0.3292	0.3702	0.4394
180	0.2238	0.2251	0.2283	0.2317	0.2354	0.2436	0.2533	0.2649	0.2792	0.2974	0.3218	0.3564	0.4105
185	0.2248	0.2261	0.2292	0.2325	0.2360	0.2438	0.2530	0.2639	0.2772	0.2939	0.3156	0.3453	0.3892
190	0.2259	0.2270	0.2300	0.2332	0.2366	0.2441	0.2528	0.2631	0.2755	0.2908	0.3103	0.3363	0.3729
195	0.2269	0.2280	0.2309	0.2340	0.2372	0.2444	0.2527	0.2624	0.2740	0.2881	0.3058	0.3287	0.3599
200	0.2279	0.2290	0.2318	0.2347	0.2379	0.2448	0.2527	0.2619	0.2727	0.2858	0.3019	0.3224	0.3493
205	0.2289	0.2299	0.2326	0.2355	0.2385	0.2451	0.2527	0.2614	0.2716	0.2838	0.2986	0.3170	0.3406
210	0.2299	0.2309	0.2335	0.2363	0.2392	0.2456	0.2528	0.2611	0.2707	0.2820	0.2956	0.3123	0.3333
215	0.2309	0.2319	0.2344	0.2371	0.2399	0.2460	0.2529	0.2608	0.2699	0.2805	0.2931	0.3083	0.3271
220	0.2319	0.2328	0.2353	0.2379	0.2406	0.2465	0.2531	0.2606	0.2692	0.2792	0.2909	0.3048	0.3217
225	0.2329	0.2338	0.2362	0.2387	0.2413	0.2470	0.2533	0.2605	0.2686	0.2780	0.2889	0.3018	0.3171
230	0.2338	0.2348	0.2371	0.2395	0.2420	0.2475	0.2536	0.2604	0.2682	0.2770	0.2872	0.2991	0.3132
235	0.2348	0.2357	0.2380	0.2403	0.2427	0.2480	0.2539	0.2604	0.2678	0.2761	0.2857	0.2967	0.3097
240	0.2358	0.2367	0.2389	0.2411	0.2435	0.2486	0.2542	0.2605	0.2675	0.2754	0.2844	0.2947	0.3066
245	0.2368	0.2376	0.2397	0.2419	0.2442	0.2492	0.2546	0.2606	0.2673	0.2748	0.2832	0.2929	0.3039
250	0.2378	0.2386	0.2406	0.2428	0.2450	0.2497	0.2550	0.2607	0.2671	0.2742	0.2822	0.2913	0.3016
255	0.2388	0.2396	0.2415	0.2436	0.2458	0.2504	0.2554	0.2609	0.2670	0.2738	0.2814	0.2899	0.2995
260	0.2397	0.2405	0.2424	0.2444	0.2465	0.2510	0.2558	0.2611	0.2670	0.2735	0.2806	0.2886	0.2976
265	0.2407	0.2415	0.2433	0.2453	0.2473	0.2516	0.2563	0.2614	0.2670	0.2732	0.2800	0.2876	0.2960
270	0.2417	0.2424	0.2442	0.2461	0.2481	0.2523	0.2568	0.2617	0.2671	0.2730	0.2795	0.2866	0.2946
275	0.2426	0.2434	0.2451	0.2470	0.2489	0.2529	0.2573	0.2620	0.2672	0.2728	0.2790	0.2858	0.2933
280	0.2436	0.2443	0.2460	0.2478	0.2497	0.2536	0.2578	0.2624	0.2673	0.2727	0.2786	0.2851	0.2922

Opteon™ XP40 (R-449A)
Superheated Vapor - Heat Capacity Ratio Table

Heat Capacity Ratio, C_p/C_v

Saturation Properties in Light Blue

Temp °F	ABSOLUTE PRESSURE, psia												
	14.696	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	-40.0	-19.3	11.7	32.3	48.1	72.4	91.1	106.5	119.8	131.3	141.7	151.0	159.5
	1.1872	1.1971	1.2213	1.2460	1.2719	1.3301	1.3999	1.4859	1.5951	1.7388	1.9370	2.2284	2.6990
-35	1.1835												
-30	1.1801												
-25	1.1770												
-20	1.1741												
-15	1.1714	1.1932											
-10	1.1689	1.1890											
-5	1.1665	1.1851											
0	1.1642	1.1815											
5	1.1620	1.1782											
10	1.1599	1.1751											
15	1.1579	1.1722	1.2169										
20	1.1561	1.1695	1.2107										
25	1.1542	1.1669	1.2051										
30	1.1525	1.1645	1.2001										
35	1.1508	1.1621	1.1954	1.2411									
40	1.1492	1.1599	1.1911	1.2329									
45	1.1477	1.1578	1.1871	1.2256									
50	1.1462	1.1558	1.1834	1.2190	1.2676								
55	1.1447	1.1539	1.1799	1.2130	1.2571								
60	1.1433	1.1521	1.1766	1.2074	1.2477								
65	1.1419	1.1503	1.1735	1.2024	1.2393								
70	1.1406	1.1486	1.1706	1.1976	1.2318								
75	1.1393	1.1469	1.1679	1.1933	1.2249	1.3209							
80	1.1381	1.1454	1.1652	1.1892	1.2186	1.3051							
85	1.1369	1.1438	1.1628	1.1853	1.2128	1.2913							
90	1.1357	1.1424	1.1604	1.1817	1.2074	1.2791							
95	1.1346	1.1410	1.1581	1.1783	1.2024	1.2682	1.3794						
100	1.1335	1.1396	1.1560	1.1751	1.1977	1.2585	1.3568						
105	1.1324	1.1383	1.1539	1.1721	1.1934	1.2496	1.3374						
110	1.1314	1.1370	1.1520	1.1692	1.1893	1.2416	1.3206	1.4580					
115	1.1303	1.1357	1.1501	1.1665	1.1855	1.2342	1.3059	1.4242					
120	1.1293	1.1345	1.1483	1.1639	1.1819	1.2274	1.2928	1.3962	1.5918				
125	1.1284	1.1333	1.1465	1.1615	1.1785	1.2212	1.2811	1.3725	1.5331				
130	1.1274	1.1322	1.1449	1.1591	1.1753	1.2154	1.2706	1.3521	1.4873				
135	1.1265	1.1311	1.1432	1.1569	1.1723	1.2100	1.2611	1.3344	1.4503	1.6683			
140	1.1256	1.1300	1.1417	1.1547	1.1694	1.2050	1.2524	1.3188	1.4196	1.5949			
145	1.1247	1.1290	1.1402	1.1527	1.1667	1.2003	1.2444	1.3050	1.3938	1.5388	1.8312		
150	1.1238	1.1280	1.1388	1.1507	1.1641	1.1959	1.2371	1.2926	1.3716	1.4944	1.7173		
155	1.1230	1.1270	1.1374	1.1488	1.1616	1.1918	1.2304	1.2814	1.3523	1.4580	1.6357	2.0151	
160	1.1221	1.1260	1.1360	1.1470	1.1592	1.1879	1.2241	1.2713	1.3354	1.4277	1.5737	1.8474	2.6259
165	1.1213	1.1250	1.1347	1.1453	1.1570	1.1842	1.2183	1.2621	1.3203	1.4019	1.5248	1.7348	2.1975
170	1.1205	1.1241	1.1334	1.1436	1.1548	1.1808	1.2129	1.2536	1.3069	1.3796	1.4850	1.6530	1.9711
175	1.1197	1.1232	1.1322	1.1420	1.1527	1.1775	1.2078	1.2459	1.2948	1.3601	1.4518	1.5903	1.8270
180	1.1190	1.1223	1.1310	1.1405	1.1507	1.1744	1.2031	1.2387	1.2838	1.3429	1.4236	1.5404	1.7257
185	1.1182	1.1215	1.1299	1.1390	1.1488	1.1714	1.1986	1.2320	1.2739	1.3277	1.3993	1.4996	1.6499
190	1.1175	1.1206	1.1287	1.1375	1.1470	1.1686	1.1944	1.2259	1.2647	1.3140	1.3782	1.4654	1.5905
195	1.1167	1.1198	1.1277	1.1361	1.1453	1.1659	1.1905	1.2201	1.2563	1.3016	1.3596	1.4364	1.5426
200	1.1160	1.1190	1.1266	1.1348	1.1436	1.1634	1.1868	1.2147	1.2486	1.2904	1.3430	1.4113	1.5030
205	1.1153	1.1182	1.1256	1.1334	1.1419	1.1609	1.1832	1.2097	1.2414	1.2801	1.3282	1.3894	1.4696
210	1.1147	1.1175	1.1246	1.1322	1.1404	1.1586	1.1799	1.2049	1.2347	1.2707	1.3149	1.3702	1.4409
215	1.1140	1.1167	1.1236	1.1310	1.1388	1.1564	1.1767	1.2005	1.2285	1.2621	1.3028	1.3530	1.4161
220	1.1133	1.1160	1.1226	1.1298	1.1374	1.1542	1.1737	1.1963	1.2227	1.2541	1.2918	1.3376	1.3943
225	1.1127	1.1152	1.1217	1.1286	1.1360	1.1522	1.1708	1.1923	1.2173	1.2467	1.2817	1.3238	1.3751
230	1.1121	1.1145	1.1208	1.1275	1.1346	1.1502	1.1680	1.1885	1.2122	1.2399	1.2725	1.3112	1.3579
235	1.1114	1.1138	1.1199	1.1264	1.1333	1.1483	1.1654	1.1850	1.2074	1.2335	1.2639	1.2998	1.3425
240	1.1108	1.1132	1.1191	1.1253	1.1320	1.1465	1.1629	1.1816	1.2029	1.2275	1.2560	1.2893	1.3285
245	1.1102	1.1125	1.1182	1.1243	1.1307	1.1447	1.1605	1.1784	1.1987	1.2219	1.2487	1.2797	1.3159
250	1.1096	1.1118	1.1174	1.1233	1.1295	1.1431	1.1582	1.1753	1.1947	1.2167	1.2418	1.2708	1.3043
255	1.1090	1.1112	1.1166	1.1223	1.1284	1.1414	1.1560	1.1724	1.1909	1.2117	1.2354	1.2626	1.2937
260	1.1085	1.1106	1.1158	1.1214	1.1272	1.1399	1.1539	1.1696	1.1872	1.2071	1.2295	1.2549	1.2840
265	1.1079	1.1100	1.1151	1.1205	1.1261	1.1383	1.1519	1.1670	1.1838	1.2027	1.2239	1.2478	1.2750
270	1.1074	1.1093	1.1143	1.1196	1.1251	1.1369	1.1499	1.1644	1.1805	1.1985	1.2186	1.2412	1.2666
275	1.1068	1.1088	1.1136	1.1187	1.1240	1.1355	1.1481	1.1620	1.1774	1.1946	1.2137	1.2350	1.2589
280	1.1063	1.1082	1.1129	1.1178	1.1230	1.1341	1.1463	1.1597	1.1745	1.1908	1.2090	1.2292	1.2516

Opteon™ XP40 (R-449A)
Superheated Vapor - Thermal Conductivity Table

Thermal Conductivity in Btu/hr-ft-°F

Saturation Properties in Light Blue

Temp °F	ABSOLUTE PRESSURE, psia												
	14.696	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	-40.0	-19.3	11.7	32.3	48.1	72.4	91.1	106.5	119.8	131.3	141.7	151.0	159.5
	0.00518	0.00565	0.00642	0.00698	0.00745	0.00830	0.00912	0.00998	0.01094	0.01205	0.01338	0.01503	0.01717
-35	0.00529												
-30	0.00540												
-25	0.00550												
-20	0.00561												
-15	0.00572	0.00575											
-10	0.00583	0.00586											
-5	0.00595	0.00597											
0	0.00606	0.00608											
5	0.00617	0.00619											
10	0.00628	0.00630											
15	0.00640	0.00642	0.00649										
20	0.00651	0.00653	0.00660										
25	0.00663	0.00665	0.00671										
30	0.00675	0.00676	0.00682										
35	0.00686	0.00688	0.00694	0.00703									
40	0.00698	0.00700	0.00705	0.00714									
45	0.00710	0.00712	0.00717	0.00725									
50	0.00722	0.00723	0.00729	0.00737	0.00749								
55	0.00734	0.00735	0.00740	0.00748	0.00760								
60	0.00746	0.00747	0.00752	0.00759	0.00770								
65	0.00758	0.00760	0.00764	0.00771	0.00781								
70	0.00770	0.00772	0.00776	0.00783	0.00792								
75	0.00783	0.00784	0.00788	0.00795	0.00804	0.00835							
80	0.00795	0.00796	0.00801	0.00807	0.00815	0.00844							
85	0.00808	0.00809	0.00813	0.00819	0.00827	0.00853							
90	0.00820	0.00821	0.00825	0.00831	0.00838	0.00863							
95	0.00833	0.00834	0.00838	0.00843	0.00850	0.00874	0.00916						
100	0.00845	0.00846	0.00850	0.00855	0.00862	0.00884	0.00923						
105	0.00858	0.00859	0.00863	0.00868	0.00874	0.00895	0.00931						
110	0.00871	0.00872	0.00875	0.00880	0.00887	0.00906	0.00939	0.00999					
115	0.00884	0.00885	0.00888	0.00893	0.00899	0.00917	0.00948	0.01002					
120	0.00897	0.00898	0.00901	0.00905	0.00911	0.00929	0.00958	0.01006	0.01094				
125	0.00910	0.00911	0.00914	0.00918	0.00924	0.00941	0.00968	0.01012	0.01088				
130	0.00923	0.00924	0.00927	0.00931	0.00936	0.00953	0.00978	0.01019	0.01086				
135	0.00936	0.00937	0.00940	0.00944	0.00949	0.00965	0.00989	0.01027	0.01086	0.01191			
140	0.00949	0.00950	0.00953	0.00957	0.00962	0.00977	0.01000	0.01035	0.01089	0.01179			
145	0.00962	0.00963	0.00966	0.00970	0.00975	0.00989	0.01011	0.01044	0.01093	0.01172	0.01312		
150	0.00976	0.00977	0.00980	0.00983	0.00988	0.01002	0.01023	0.01053	0.01099	0.01168	0.01284		
155	0.00989	0.00990	0.00993	0.00997	0.01001	0.01015	0.01035	0.01063	0.01105	0.01168	0.01266	0.01445	
160	0.01003	0.01004	0.01006	0.01010	0.01015	0.01028	0.01047	0.01074	0.01113	0.01169	0.01255	0.01398	0.01698
165	0.01016	0.01017	0.01020	0.01024	0.01028	0.01041	0.01059	0.01085	0.01121	0.01172	0.01248	0.01367	0.01581
170	0.01030	0.01031	0.01034	0.01037	0.01042	0.01054	0.01071	0.01096	0.01130	0.01177	0.01245	0.01347	0.01513
175	0.01044	0.01045	0.01047	0.01051	0.01055	0.01067	0.01084	0.01107	0.01139	0.01183	0.01244	0.01333	0.01469
180	0.01058	0.01059	0.01061	0.01065	0.01069	0.01080	0.01096	0.01119	0.01149	0.01190	0.01245	0.01324	0.01439
185	0.01072	0.01072	0.01075	0.01079	0.01083	0.01094	0.01109	0.01130	0.01159	0.01197	0.01248	0.01319	0.01418
190	0.01085	0.01086	0.01089	0.01092	0.01097	0.01107	0.01122	0.01143	0.01170	0.01205	0.01253	0.01316	0.01404
195	0.01100	0.01100	0.01103	0.01107	0.01111	0.01121	0.01136	0.01155	0.01181	0.01214	0.01258	0.01316	0.01394
200	0.01114	0.01115	0.01117	0.01121	0.01125	0.01135	0.01149	0.01168	0.01192	0.01224	0.01265	0.01318	0.01388
205	0.01128	0.01129	0.01132	0.01135	0.01139	0.01149	0.01162	0.01180	0.01204	0.01233	0.01272	0.01321	0.01385
210	0.01142	0.01143	0.01146	0.01149	0.01153	0.01163	0.01176	0.01193	0.01215	0.01244	0.01280	0.01325	0.01384
215	0.01156	0.01157	0.01160	0.01163	0.01167	0.01177	0.01190	0.01206	0.01228	0.01254	0.01288	0.01331	0.01385
220	0.01171	0.01172	0.01175	0.01178	0.01182	0.01191	0.01204	0.01220	0.01240	0.01266	0.01298	0.01337	0.01387
225	0.01185	0.01186	0.01189	0.01192	0.01196	0.01205	0.01217	0.01233	0.01253	0.01277	0.01307	0.01345	0.01391
230	0.01200	0.01201	0.01204	0.01207	0.01211	0.01220	0.01232	0.01247	0.01265	0.01289	0.01317	0.01353	0.01396
235	0.01214	0.01215	0.01218	0.01222	0.01225	0.01234	0.01246	0.01260	0.01278	0.01301	0.01328	0.01361	0.01401
240	0.01229	0.01230	0.01233	0.01236	0.01240	0.01249	0.01260	0.01274	0.01292	0.01313	0.01339	0.01370	0.01408
245	0.01244	0.01245	0.01248	0.01251	0.01255	0.01263	0.01274	0.01288	0.01305	0.01326	0.01350	0.01380	0.01416
250	0.01258	0.01260	0.01263	0.01266	0.01270	0.01278	0.01289	0.01302	0.01319	0.01338	0.01362	0.01390	0.01424
255	0.01273	0.01275	0.01278	0.01281	0.01284	0.01293	0.01304	0.01317	0.01332	0.01351	0.01374	0.01401	0.01433
260	0.01288	0.01289	0.01293	0.01296	0.01299	0.01308	0.01318	0.01331	0.01346	0.01365	0.01386	0.01412	0.01442
265	0.01303	0.01305	0.01308	0.01311	0.01315	0.01323	0.01333	0.01346	0.01360	0.01378	0.01399	0.01423	0.01452
270	0.01318	0.01320	0.01323	0.01326	0.01330	0.01338	0.01348	0.01360	0.01375	0.01392	0.01412	0.01435	0.01462
275	0.01334	0.01335	0.01338	0.01341	0.01345	0.01353	0.01363	0.01375	0.01389	0.01405	0.01425	0.01447	0.01473
280	0.01349	0.01350	0.01353	0.01357	0.01360	0.01368	0.01378	0.01390	0.01403	0.01419	0.01438	0.01459	0.01484

Opteon™ XP40 (R-449A)
Superheated Vapor - Velocity of Sound Table

Velocity of Sound in ft/sec

Saturation Properties in Light Blue

Temp °F	ABSOLUTE PRESSURE, psia												
	14.696	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500
40.0	-19.3	11.7	32.3	48.1	72.4	91.1	106.5	119.8	131.3	141.7	151.0	159.5	
509.87	514.14	515.70	513.11	508.87	498.17	485.95	472.86	459.13	444.86	430.08	414.76	398.83	
-35	513.35												
-30	516.76												
-25	520.12												
-20	523.42												
-15	526.68	517.27											
-10	529.90	520.88											
-5	533.07	524.42											
0	536.21	527.89											
5	539.31	531.31											
10	542.37	534.67											
15	545.41	537.98	518.44										
20	548.41	541.24	522.50										
25	551.38	544.46	526.46										
30	554.33	547.64	530.33										
35	557.24	550.78	534.11	515.63									
40	560.14	553.88	537.82	520.15									
45	563.00	556.95	541.46	524.53									
50	565.85	559.99	545.03	528.78	510.81								
55	568.67	562.99	548.53	532.93	515.80								
60	571.46	565.96	551.99	536.97	520.61								
65	574.24	568.90	555.38	540.92	525.27								
70	577.00	571.82	558.73	544.79	529.78								
75	579.73	574.70	562.03	548.57	534.17	501.37							
80	582.45	577.56	565.28	552.29	538.44	507.24							
85	585.14	580.40	568.49	555.94	542.60	512.86							
90	587.82	583.21	571.66	559.52	546.67	518.25							
95	590.48	586.00	574.79	563.04	550.65	523.45	491.50						
100	593.13	588.77	577.89	566.51	554.55	528.46	498.27						
105	595.75	591.52	580.95	569.92	558.37	533.32	504.69						
110	598.36	594.24	583.97	573.29	562.12	538.03	510.80	478.65					
115	600.96	596.95	586.97	576.60	565.80	542.62	516.65	486.52					
120	603.54	599.63	589.93	579.87	569.42	547.08	522.27	493.90	459.62				
125	606.10	602.30	592.86	583.10	572.98	551.43	527.69	500.87	469.22				
130	608.65	604.95	595.77	586.29	576.48	555.68	532.92	507.49	478.05				
135	611.18	607.58	598.64	589.44	579.92	559.83	537.99	513.80	486.25	453.22			
140	613.71	610.19	601.50	592.55	583.32	563.89	542.90	519.85	493.94	463.64			
145	616.21	612.79	604.32	595.62	586.67	567.88	547.67	525.66	501.19	473.15	439.07		
150	618.71	615.37	607.12	598.66	589.97	571.78	552.32	531.26	508.08	481.95	451.18		
155	621.19	617.93	609.90	601.67	593.23	575.61	556.85	536.66	514.65	490.15	462.00	427.52	
160	623.65	620.48	612.65	604.65	596.44	579.37	561.26	541.89	520.93	497.87	471.87	441.23	401.15
165	626.11	623.01	615.39	607.59	599.62	583.06	565.58	546.97	526.96	505.17	480.97	453.24	419.43
170	628.55	625.53	618.10	610.51	602.76	586.70	569.80	551.89	532.77	512.11	489.46	464.05	434.37
175	630.98	628.04	620.79	613.40	605.86	590.27	573.93	556.69	538.37	518.74	497.44	473.93	447.28
180	633.40	630.53	623.46	616.26	608.92	593.79	577.98	561.36	543.79	525.09	504.98	483.08	458.79
185	635.81	633.00	626.11	619.10	611.96	597.26	581.95	565.91	549.04	531.19	512.15	491.64	469.26
190	638.21	635.47	628.74	621.91	614.96	600.68	585.84	570.36	554.14	537.07	518.98	499.68	478.90
195	640.59	637.92	631.36	624.69	617.93	604.05	589.66	574.71	559.10	542.74	525.52	507.30	487.88
200	642.97	640.35	633.95	627.46	620.87	607.37	593.42	578.96	563.92	548.23	531.81	514.54	496.31
205	645.33	642.78	636.53	630.20	623.78	610.65	597.12	583.13	568.62	553.56	537.86	521.45	504.26
210	647.68	645.19	639.09	632.92	626.66	613.89	600.75	587.21	573.21	558.72	543.69	528.07	511.81
215	650.03	647.59	641.64	635.61	629.52	617.09	604.33	591.21	577.70	563.75	549.34	534.43	519.01
220	652.36	649.98	644.17	638.29	632.35	620.25	607.86	595.14	582.08	568.64	554.81	540.56	525.89
225	654.68	652.36	646.68	640.95	635.15	623.38	611.33	599.00	586.37	573.41	560.12	546.47	532.49
230	656.99	654.72	649.18	643.59	637.94	626.47	614.76	602.80	590.57	578.06	565.27	552.20	538.84
235	659.30	657.08	651.67	646.20	640.69	629.52	618.14	606.53	594.69	582.61	570.29	557.74	544.96
240	661.59	659.42	654.13	648.80	643.43	632.54	621.47	610.20	598.73	587.06	575.18	563.12	550.88
245	663.88	661.76	656.59	651.39	646.14	635.53	624.76	613.82	602.70	591.41	579.95	568.35	556.61
250	666.15	664.08	659.03	653.95	648.83	638.49	628.01	617.38	606.60	595.67	584.61	573.43	562.16
255	668.42	666.39	661.46	656.50	651.50	641.42	631.22	620.89	610.43	599.85	589.17	578.39	567.55
260	670.68	668.70	663.88	659.03	654.16	644.33	634.39	624.35	614.20	603.95	593.62	583.23	572.80
265	672.92	670.99	666.28	661.54	656.79	647.20	637.52	627.76	617.90	607.98	597.98	587.95	577.90
270	675.17	673.27	668.67	664.04	659.40	650.05	640.62	631.12	621.56	611.93	602.26	592.57	582.88
275	677.40	675.55	671.05	666.53	661.99	652.87	643.69	634.45	625.15	615.81	606.45	597.08	587.73
280	679.62	677.81	673.41	669.00	664.57	655.67	646.72	637.73	628.70	619.63	610.56	601.50	592.48

For more information on the Opteon™ family of refrigerants, or other refrigerants products, visit opteon.com or call (800) 235-7882.

The information set forth herein is furnished free of charge and based on technical data that Chemours believes to be reliable. It is intended for use by persons having technical skill, at their own risk. Because conditions of use are outside our control, Chemours makes no warranties, expressed or implied, and assumes no liability in connection with any use of this information. Nothing herein is to be taken as a license to operate under, or a recommendation to infringe, any patents or patent applications.

© 2023 The Chemours Company FC, LLC. Opteon™ and any associated logos are trademarks or copyrights of The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ and the Chemours Logo are trademarks of The Chemours Company.

C-10317 (8/23)