

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2549

วันที่ 3 สิงหาคม 2549

เวลา 09.00 - 12.00 น.

วิชา 215-433 Refrigeration and Air-conditioning

ห้อง หัวหุ่น

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำโน้ต ตำรา หรือเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ข้อ	คะแนน เต็ม	คะแนนที่ ได้
1	30	
2	20	
3	20	
4	30	
คะแนน รวม	100	

รศ.กำพล ประทีปชัยกุล (ตอน 01)

อ.พุทธิพงษ์ แสนสบาย (ตอน 02)

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ตอน.....

ข้อ 1) จงอธิบาย (คะแนนข้อย่อยละ 2 คะแนน ทำทุกข้อ)

1.1 วัฏจักรทำความเย็นที่ใช้ในระบบปรับอากาศมีกี่ประเภทอะไรบ้าง

1.2 วัฏจักรทำความเย็นแบบดูดกลืนเบื้องต้นทำงานอย่างไร

1.3 วัฏจักรทำความเย็นแบบดูดกลืน อุปกรณ์ที่แตกต่างจากวัฏจักรแบบอัดไอเชิงกลคืออะไร

1.4 จงให้ความหมายของค่าความเย็น 1 ตัน

1.5 ประสิทธิภาพการทำความเย็น (refrigerating efficiency) คืออะไร

1.6 ความแตกต่างทางสมรรถนะของวัฏจักรอัดไอชั้นเดียว กับวัฏจักรคาร์โนที่มีอะไรบ้าง

1.7 วัฏจักรอัดไอหลายชั้นที่ใช้สารทำความเย็นตัวเดียว มีการทำงานกี่แบบ และแต่ละแบบทำงานอย่างไร

1.8 ในการลดความสามารถของคอมเพรสเซอร์ เพื่อให้เหมาะสมกับภาระที่เกิดขึ้น ทำได้กี่วิธี อะไรบ้าง

1.9 คอมเพรสเซอร์ มีกี่ประเภท มีอะไรบ้าง

1.10 คอมเพรสเซอร์แบบหมุน (rotary compressor) ที่นิยมใช้มีกี่ชนิด อะไรบ้าง

1.11 ถ้าจะแบ่งคอนเดนเซอร์ออกตามลักษณะของการระบายความร้อน จะแบ่งออกได้ที่ชนิด อะไรบ้าง

1.12 โดยหลักการของเครื่องควบแน่นแบบระเหยเป็นการรวมกันของอุปกรณ์อะไร

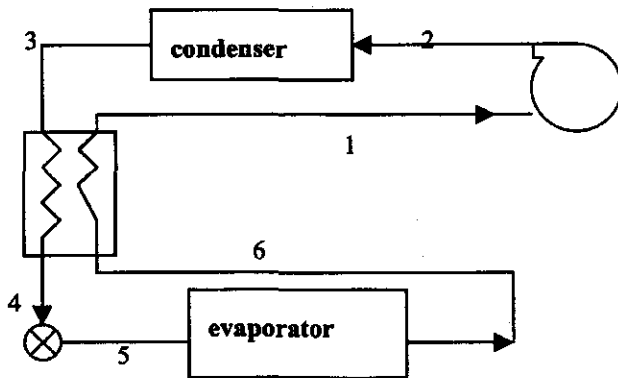
1.13 จงให้นิยามของคำว่า เรนจ์ (range) และ แอพโพรจซ์ (approach) ของ cooling tower

1.14 การแบ่งหอทำความเย็นตามลักษณะการไหลผ่านของอากาศ แบ่งได้เป็นกี่แบบ อะไรบ้าง

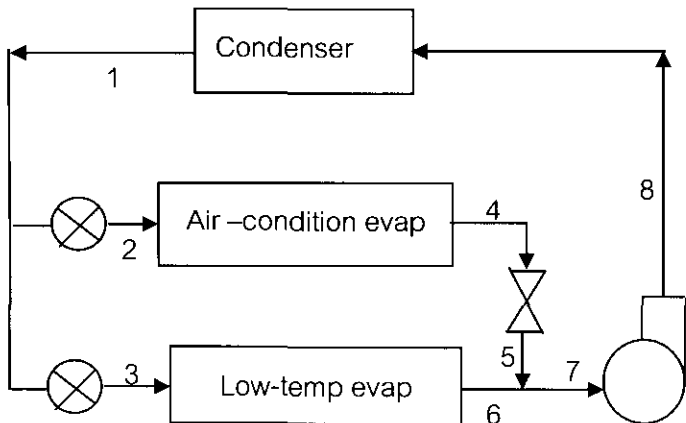
1.15 จงให้ความหมายของ ตันบอกขนาด (Nominal tonnage) ของ cooling tower

ข้อ 2) ระบบทำความเย็นแบบอัดไอเชิงกลที่ใช้สารทำความเย็น R-12 ซึ่งมีเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนดังรูป เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนนี้ จะทำหน้าที่ในการเพิ่มอุณหภูมิของไออิ่มตัวที่ออกจากอีแวปอเรเตอร์ที่ 15°F ไปเป็น 30°F โดยการใช้สารทำความเย็นเหลวที่มาจากคอนเดนเซอร์ที่ 104°F หากกระบวนการอัดตัวเป็นแบบไอเซนโทรปิก จงหาค่าต่อไปนี้

- 1) อุณหภูมิของสารทำความเย็นที่ออกจากคอมเพรสเซอร์
- 2) อัตราการไหลของสารทำความเย็น, lb/(min-ton)
- 3) Theoretical piston displacement, $\text{ft}^3/(\text{min-ton})$
- 4) Compressor work, Btu/(min-ton)
- 5) ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) ของระบบ
- 6) Cycle efficiency



ข้อ 3) ระบบทำความเย็นที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งใช้สารทำความเย็น R-22 โดยที่ระบบดังกล่าวมีคอมเพรสเซอร์เพียงตัวเดียว แต่จะจ่ายสารทำความเย็นให้กับอีแวปโปเรเตอร์ของระบบปรับอากาศ และอีแวปโปเรเตอร์อุณหภูมิต่ำสำหรับกระบวนการทำความเย็นในโรงงาน อีแวปโปเรเตอร์ของระบบปรับอากาศเป็นแบบเครื่องทำสารเหลวเย็น (liquid chiller) ซึ่งมีความสามารถในการทำความเย็นได้ 80 ตัน โดยคงความดันไว้ที่ 80 psia ด้วยการใช้อัตราควบคุมความดันที่ทางออก และลดความดันให้เหลือเท่ากับอีแวปโปเรเตอร์อุณหภูมิต่ำ ส่วนอีแวปโปเรเตอร์อุณหภูมิต่ำ มีความสามารถในการทำความเย็นได้ 25 ตัน และทำงานที่ความดัน 50 psia หากการอัดไอของคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Isentropic และคอนเดนเซอร์ทำงานที่ความดัน 200 psai จงเขียน P-h diagram ของระบบนี้ลงใน P-h chart ที่แนบมา และจงหาค่า COP ของระบบทำความเย็นนี้



Pressure-Enthalpy Diagram

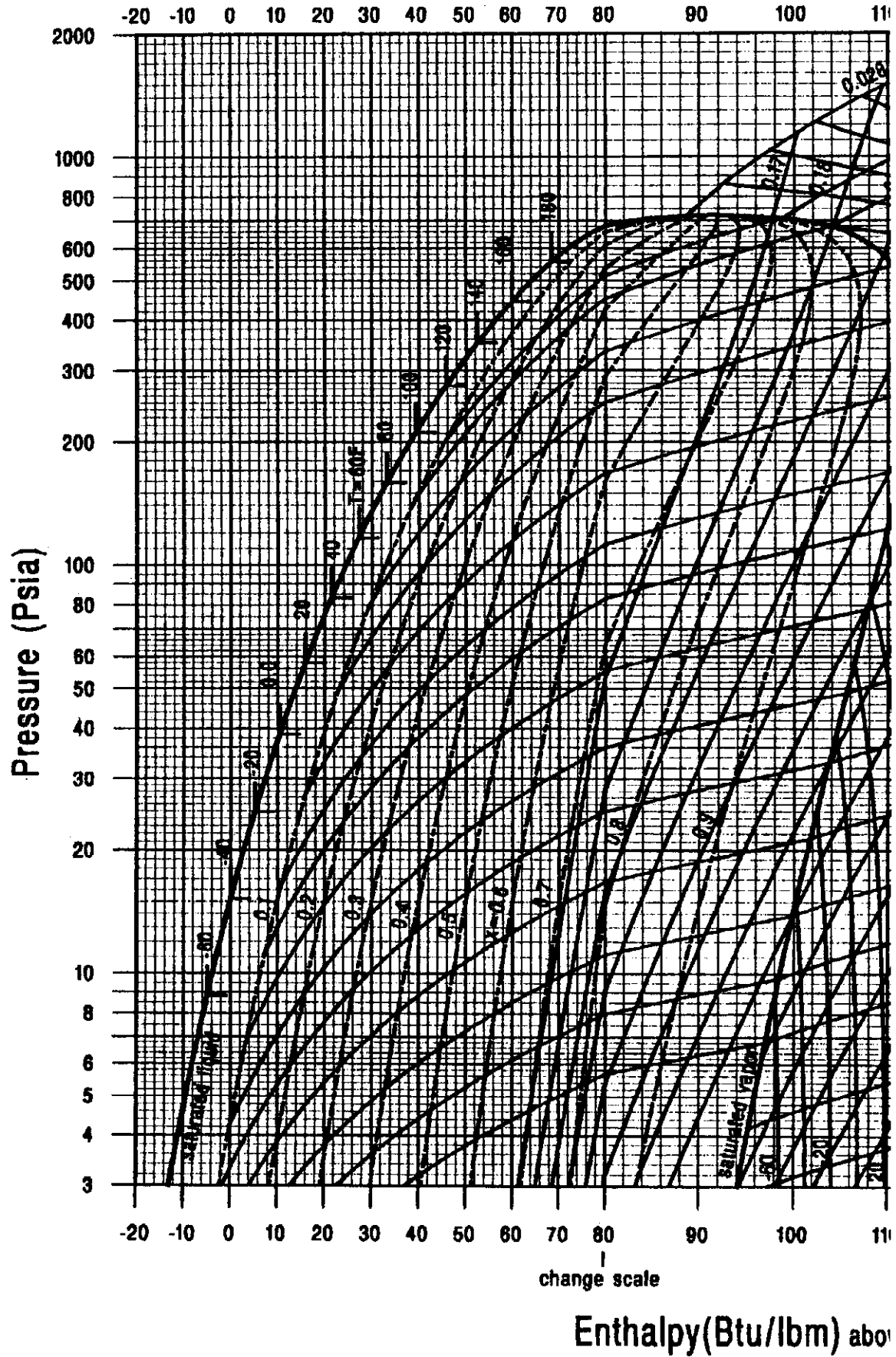
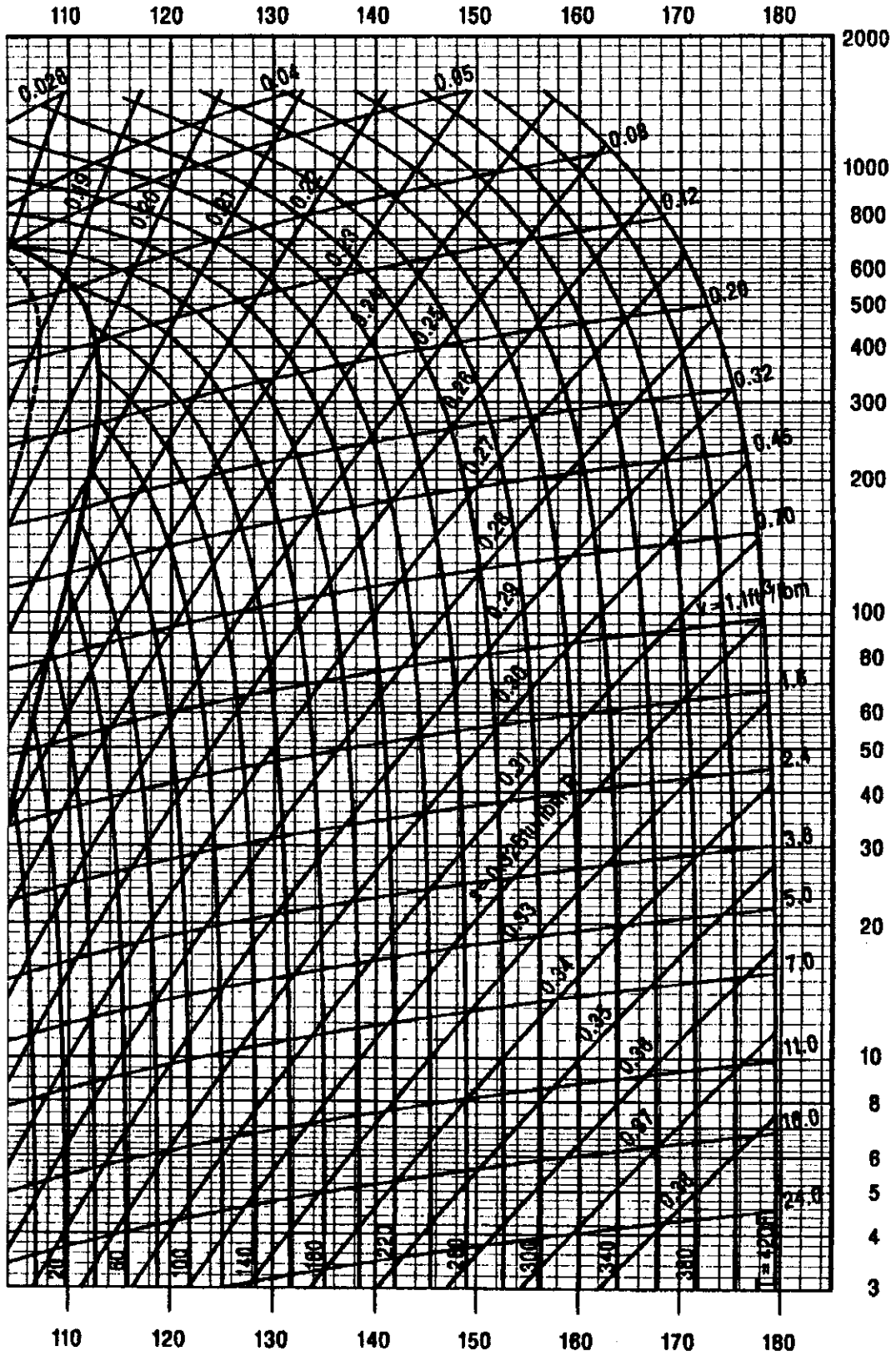


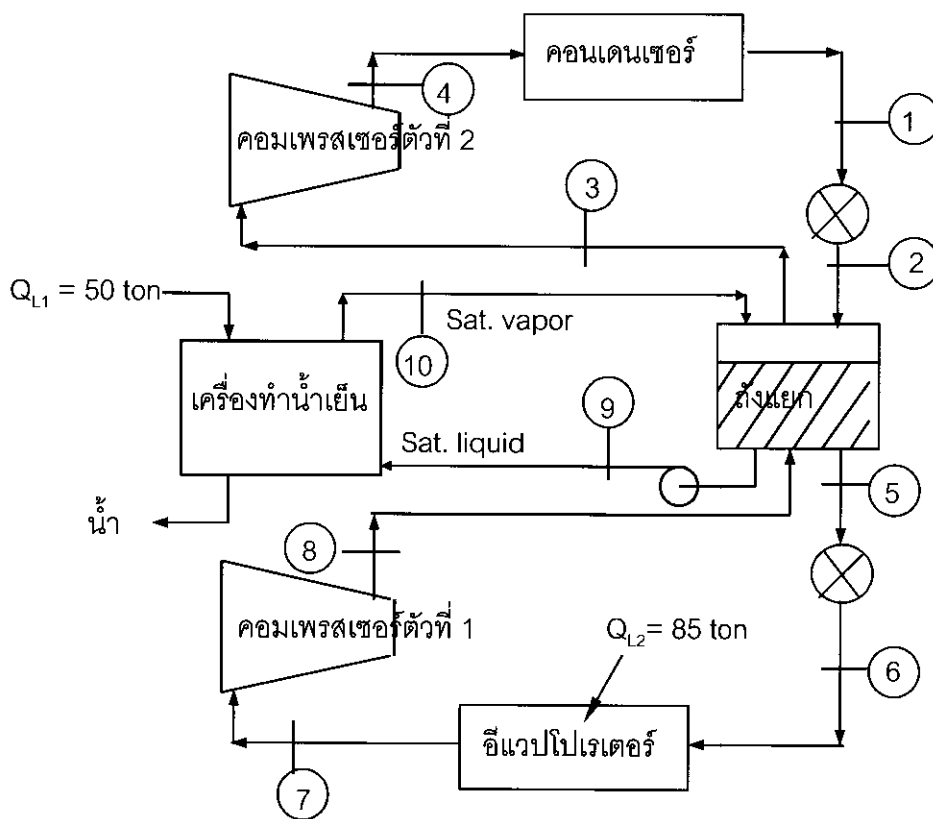
Diagram for R22



) above saturated liquid at -40F

ข้อ 4) ระบบทำความเย็นสำหรับโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งใช้แอมโมเนียเป็นสารทำงาน ดังแสดงในรูป แอมโมเนียเหลวอิ่มตัวออกจากคอนเดนเซอร์ที่ความดัน 250 psia ผ่าน expansion valve เข้าสู่ถังแยกสารทำความเย็นที่มีความดัน 40 psia แอมโมเนียเหลวอิ่มตัวบางส่วนจากถังแยกนี้ ถูกปั๊มเข้าเครื่องทำน้ำเย็นที่มีภาระ 50 ตันความเย็น ไอแอมโมเนียอิ่มตัวออกจากเครื่องทำน้ำเย็นไหลกลับสู่ถังแยก แอมโมเนียเหลวอิ่มตัวอีกส่วนจากถังแยก ไหลผ่าน expansion valve จนมีความดัน 20 psia เข้าสู่อีแวปโปเรเตอร์ของห้องเย็นซึ่งมีความสามารถทำความเย็น $Q_{L2} = 85$ ตันความเย็น ไอแอมโมเนียอิ่มตัวจากอีแวปโปเรเตอร์ถูกอัดด้วยคอมเพรสเซอร์ตัวที่ 1 เข้าสู่ถังแยก และไอแอมโมเนียอิ่มตัวจากถังแยกถูกอัดด้วยคอมเพรสเซอร์ตัวที่ 2 เข้าสู่คอนเดนเซอร์ สมมุติให้ถังแยกแอมโมเนียหุ้มฉนวนตลอดเพื่อป้องกันความร้อนถ่ายเทจากสิ่งแวดล้อม และการอัดในคอมเพรสเซอร์เป็น Isentropic จงหา

- 1) ให้เขียน P-h diagram ของวัฏจักรนี้ ลงใน P-h chart ที่แนบมา
- 2) อัตราการไหลของแอมโมเนียที่ผ่านคอมเพรสเซอร์ตัวที่ 1 ตัวที่ 2 และเครื่องทำน้ำเย็น
- 3) ความร้อนที่ระบายออกจากคอนเดนเซอร์
- 4) COP ของระบบ (ไม่ต้องคำนึงถึงกำลังของปั๊ม)



Pressure-Enthalpy Diagram

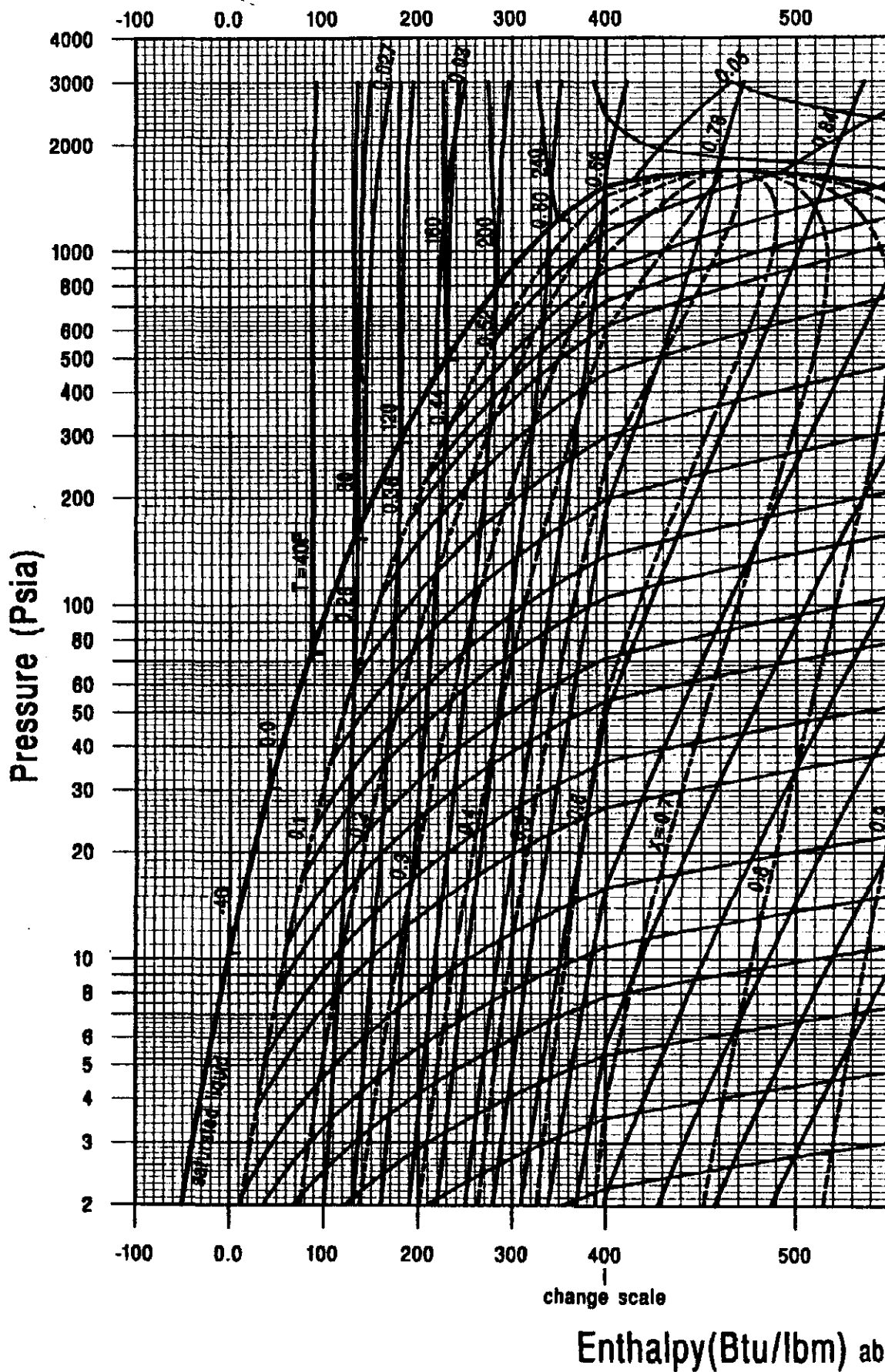
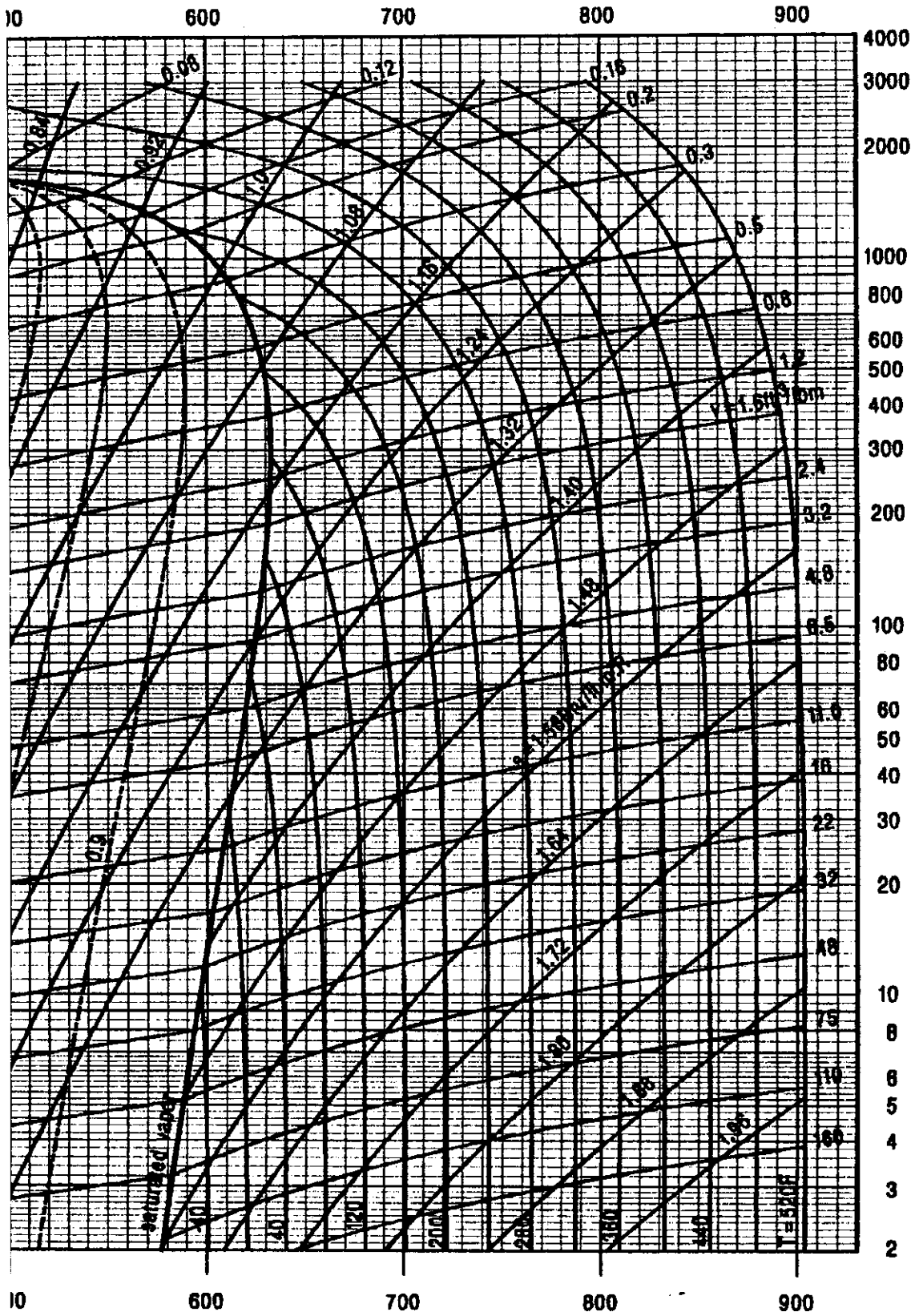


Diagram for Ammonia



dm) above saturated liquid at -40F

Thermodynamic properties of Freon-12
(properties of saturated liquid and saturated vapor)

TEMP. °F	PRESSURE		VOLUME cu ft/lb		DENSITY lb/cu ft		ENTHALPY Btu/lb			ENTROPY Btu/(lb)°R		TEMP. °F
	PSIA	PSIG	LIQUID <i>v_f</i>	VAPOR <i>v_g</i>	LIQUID <i>1/v_f</i>	VAPOR <i>1/v_g</i>	LIQUID <i>h_f</i>	LATENT <i>h_{fg}</i>	VAPOR <i>h_g</i>	LIQUID <i>s_f</i>	VAPOR <i>s_g</i>	
-40	9.3076	10.9709*	0.010564	3.8750	94.661	0.25806	0	72.913	72.913	0	0.17373	-40
-39	9.5530	10.4712*	0.010575	3.7823	94.565	0.26439	0.2107	72.812	73.023	0.000500	0.17357	-39
-38	9.8035	9.9611*	0.010586	3.6922	94.469	0.27084	0.4215	72.712	73.134	0.001000	0.17343	-38
-37	10.059	9.441*	0.010596	3.6047	94.372	0.27741	0.6324	72.611	73.243	0.001498	0.17328	-37
-36	10.320	8.909*	0.010607	3.5198	94.275	0.28411	0.8434	72.511	73.354	0.001995	0.17313	-36
-35	10.586	8.367*	0.010618	3.4373	94.178	0.29093	1.0546	72.409	73.464	0.002492	0.17299	-35
-34	10.858	7.814*	0.010629	3.3571	94.081	0.29788	1.2659	72.309	73.575	0.002988	0.17285	-34
-33	11.135	7.250*	0.010640	3.2792	93.983	0.30495	1.4772	72.208	73.685	0.003482	0.17271	-33
-32	11.417	6.675*	0.010651	3.2035	93.886	0.31216	1.6887	72.106	73.795	0.003976	0.17257	-32
-31	11.706	6.088*	0.010662	3.1300	93.788	0.31949	1.9003	72.004	73.904	0.004469	0.17243	-31
-30	11.999	5.490*	0.010674	3.0585	93.690	0.32696	2.1120	71.903	74.015	0.004961	0.17229	-30
-29	12.299	4.880*	0.010685	2.9890	93.592	0.33457	2.3239	71.801	74.125	0.005452	0.17216	-29
-28	12.604	4.259*	0.010696	2.9214	93.493	0.34231	2.5358	71.698	74.234	0.005942	0.17203	-28
-27	12.916	3.625*	0.010707	2.8556	93.395	0.35018	2.7479	71.596	74.344	0.006431	0.17189	-27
-26	13.233	2.979*	0.010719	2.7917	93.296	0.35820	2.9601	71.494	74.454	0.006919	0.17177	-26
-25	13.556	2.320*	0.010730	2.7295	93.197	0.36636	3.1724	71.391	74.563	0.007407	0.17164	-25
-24	13.886	1.649*	0.010741	2.6691	93.098	0.37466	3.3848	71.288	74.673	0.007894	0.17151	-24
-23	14.222	0.966*	0.010753	2.6102	92.999	0.38311	3.5973	71.185	74.782	0.008379	0.17139	-23
-22	14.564	0.270*	0.010764	2.5529	92.899	0.39171	3.8100	71.081	74.891	0.008864	0.17126	-22
-21	14.912	0.216	0.010776	2.4972	92.799	0.40045	4.0228	70.978	75.001	0.009348	0.17114	-21
-20	15.267	0.571	0.010788	2.4429	92.699	0.40934	4.2357	70.874	75.110	0.009831	0.17102	-20
-19	15.628	0.932	0.010799	2.3901	92.599	0.41839	4.4487	70.770	75.219	0.010314	0.17090	-19
-18	15.996	1.300	0.010811	2.3387	92.499	0.42758	4.6618	70.666	75.328	0.010795	0.17078	-18
-17	16.371	1.675	0.010823	2.2886	92.399	0.43694	4.8751	70.561	75.436	0.011276	0.17066	-17
-16	16.753	2.057	0.010834	2.2399	92.298	0.44645	5.0885	70.456	75.545	0.011755	0.17055	-16
-15	17.141	2.445	0.010846	2.1924	92.197	0.45612	5.3020	70.352	75.654	0.012234	0.17043	-15
-14	17.536	2.840	0.010858	2.1461	92.096	0.46595	5.5157	70.246	75.762	0.012712	0.17032	-14
-13	17.939	3.243	0.010870	2.1011	91.995	0.47595	5.7295	70.141	75.871	0.013190	0.17021	-13
-12	18.348	3.652	0.010882	2.0572	91.893	0.48611	5.9434	70.036	75.979	0.013666	0.17010	-12
-11	18.765	4.069	0.010894	2.0144	91.791	0.49643	6.1574	69.930	76.087	0.014142	0.16999	-11
-10	19.189	4.493	0.010906	1.9727	91.689	0.50693	6.3716	69.824	76.196	0.014617	0.16989	-10
-9	19.621	4.925	0.010919	1.9320	91.587	0.51759	6.5859	69.718	76.304	0.015091	0.16978	-9
-8	20.059	5.363	0.010931	1.8924	91.485	0.52843	6.8003	69.611	76.411	0.015564	0.16967	-8
-7	20.506	5.810	0.010943	1.8538	91.382	0.53944	7.0149	69.503	76.520	0.016037	0.16957	-7
-6	20.960	6.264	0.010955	1.8161	91.280	0.55063	7.2296	69.397	76.627	0.016508	0.16947	-6
-5	21.422	6.726	0.010968	1.7794	91.177	0.56199	7.4444	69.291	76.735	0.016979	0.16937	-5
-4	21.891	7.195	0.010980	1.7436	91.074	0.57354	7.6594	69.183	76.842	0.017449	0.16927	-4
-3	22.369	7.673	0.010993	1.7086	90.970	0.58526	7.8745	69.075	76.950	0.017919	0.16917	-3
-2	22.854	8.158	0.011005	1.6745	90.867	0.59718	8.0898	68.967	77.057	0.018388	0.16907	-2
-1	23.348	8.652	0.011018	1.6413	90.763	0.60927	8.3052	68.859	77.164	0.018855	0.16897	-1
0	23.849	9.153	0.011030	1.6089	90.659	0.62156	8.5207	68.750	77.271	0.019323	0.16888	0
1	24.359	9.663	0.011043	1.6772	90.554	0.63404	8.7364	68.642	77.378	0.019789	0.16878	1
2	24.878	10.182	0.011056	1.5463	90.450	0.64670	8.9522	68.533	77.485	0.020255	0.16869	2
3	25.404	10.708	0.011069	1.5161	90.345	0.65957	9.1682	68.424	77.592	0.020719	0.16860	3
4	25.939	11.243	0.011082	1.4867	90.240	0.67263	9.3843	68.314	77.698	0.021184	0.16851	4
5	26.483	11.787	0.011094	1.4580	90.135	0.68588	9.6005	68.204	77.805	0.021647	0.16842	5
6	27.036	12.340	0.011107	1.4299	90.030	0.69934	9.8169	68.094	77.911	0.022110	0.16833	6
7	27.597	12.901	0.011121	1.4025	89.924	0.71300	10.033	67.984	78.017	0.022572	0.16824	7
8	28.167	13.471	0.011134	1.3758	89.818	0.72687	10.250	67.873	78.123	0.023033	0.16815	8
9	28.747	14.051	0.011147	1.3496	89.712	0.74094	10.467	67.762	78.229	0.023494	0.16807	9
10	29.335	14.639	0.011160	1.3241	89.606	0.75523	10.684	67.651	78.335	0.023954	0.16798	10
11	29.932	15.236	0.011173	1.2992	89.499	0.76972	10.901	67.539	78.440	0.024413	0.16790	11
12	30.539	15.843	0.011187	1.2748	89.392	0.78443	11.118	67.428	78.546	0.024871	0.16782	12
13	31.155	16.459	0.011200	1.2510	89.285	0.79935	11.336	67.315	78.651	0.025329	0.16774	13
14	31.780	17.084	0.011214	1.2278	89.178	0.81449	11.554	67.203	78.757	0.025786	0.16765	14
15	32.415	17.719	0.011227	1.2050	89.070	0.82986	11.771	67.090	78.861	0.026243	0.16758	15

* Inches of mercury below one atmosphere

TABLE B-3 (Continued)

TEMP. °F	PRESSURE		VOLUME cu ft/lb		DENSITY lb/cu ft		ENTHALPY Btu/lb			ENTROPY Btu/(lb)(°R)		TEMP. °F
	PSIA	PSIG	LIQUID v _f	VAPOR v _g	LIQUID l/v _f	VAPOR l/v _g	LIQUID h _f	LATENT h _{fg}	VAPOR h _g	LIQUID s _f	VAPOR s _g	
70	84.888	70.192	0.012089	0.47818	82.717	2.0913	24.050	60.309	84.359	0.050482	0.16434	70
71	86.216	71.520	0.012108	0.47094	82.592	2.1234	24.281	60.172	84.453	0.050910	0.16429	71
72	87.559	72.863	0.012126	0.46383	82.467	2.1559	24.511	60.035	84.546	0.051338	0.16425	72
73	88.918	74.222	0.012145	0.45686	82.341	2.1889	24.741	59.898	84.639	0.051766	0.16421	73
74	90.292	75.596	0.012163	0.45000	82.215	2.2222	24.973	59.759	84.732	0.052193	0.16417	74
75	91.682	76.986	0.012182	0.44327	82.089	2.2560	25.204	59.621	84.825	0.052620	0.16412	75
76	93.087	78.391	0.012201	0.43666	81.962	2.2901	25.435	59.481	84.916	0.053047	0.16408	76
77	94.509	79.813	0.012220	0.43016	81.835	2.3247	25.667	59.341	85.008	0.053473	0.16404	77
78	95.946	81.250	0.012239	0.42378	81.707	2.3597	25.899	59.201	85.100	0.053900	0.16400	78
79	97.400	82.704	0.012258	0.41751	81.579	2.3951	26.132	59.059	85.191	0.054326	0.16396	79
80	98.870	84.174	0.012277	0.41135	81.450	2.4310	26.365	58.917	85.282	0.054751	0.16392	80
81	100.36	85.66	0.012297	0.40530	81.322	2.4673	26.598	58.775	85.373	0.055177	0.16388	81
82	101.86	87.16	0.012316	0.39935	81.192	2.5041	26.832	58.631	85.463	0.055602	0.16384	82
83	103.38	88.68	0.012336	0.39351	81.063	2.5413	27.065	58.488	85.553	0.056027	0.16380	83
84	104.92	90.22	0.012356	0.38776	80.932	2.5789	27.300	58.343	85.643	0.056452	0.16376	84
85	106.47	91.77	0.012376	0.38212	80.802	2.6170	27.534	58.198	85.732	0.056877	0.16372	85
86	108.04	93.34	0.012396	0.37657	80.671	2.6556	27.769	58.052	85.821	0.057301	0.16368	86
87	109.63	94.93	0.012416	0.37111	80.539	2.6946	28.005	57.905	85.910	0.057725	0.16364	87
88	111.23	96.53	0.012437	0.36575	80.407	2.7341	28.241	57.757	85.998	0.058149	0.16360	88
89	112.85	98.15	0.012457	0.36047	80.275	2.7741	28.477	57.609	86.086	0.058573	0.16357	89
90	114.49	99.79	0.012478	0.35529	80.142	2.8146	28.713	57.461	86.174	0.058997	0.16353	90
91	116.15	101.45	0.012499	0.35019	80.008	2.8556	28.950	57.311	86.261	0.059420	0.16349	91
92	117.82	103.12	0.012520	0.34511	79.874	2.8970	29.187	57.161	86.348	0.059844	0.16345	92
93	119.51	104.81	0.012541	0.34025	79.740	2.9390	29.425	57.009	86.434	0.060267	0.16341	93
94	121.22	106.52	0.012562	0.33540	79.605	2.9815	29.663	56.858	86.521	0.060690	0.16338	94
95	122.95	108.25	0.012583	0.33063	79.470	3.0245	29.901	56.705	86.606	0.061113	0.16334	95
96	124.70	110.00	0.012605	0.32594	79.334	3.0680	30.140	56.551	86.691	0.061536	0.16330	96
97	126.46	111.76	0.012627	0.32133	79.198	3.1120	30.380	56.397	86.777	0.061959	0.16326	97
98	128.24	113.54	0.012649	0.31679	79.061	3.1566	30.619	56.242	86.861	0.062381	0.16323	98
99	130.04	115.34	0.012671	0.31233	78.923	3.2017	30.859	56.086	86.945	0.062804	0.16319	99
100	131.86	117.16	0.012693	0.30794	78.785	3.2474	31.100	55.929	87.029	0.063227	0.16315	100
101	133.70	119.00	0.012715	0.30362	78.647	3.2936	31.341	55.772	87.113	0.063649	0.16312	101
102	135.56	120.86	0.012738	0.29937	78.508	3.3404	31.583	55.613	87.196	0.064072	0.16308	102
103	137.44	122.74	0.012760	0.29518	78.368	3.3877	31.824	55.454	87.278	0.064494	0.16304	103
104	139.33	124.63	0.012783	0.29106	78.228	3.4357	32.067	55.293	87.360	0.064916	0.16301	104
105	141.25	126.55	0.012806	0.28701	78.088	3.4842	32.310	55.132	87.442	0.065339	0.16297	105
106	143.18	128.48	0.012829	0.28303	77.946	3.5333	32.553	54.970	87.523	0.065761	0.16293	106
107	145.13	130.43	0.012853	0.27910	77.804	3.5829	32.797	54.807	87.604	0.066184	0.16290	107
108	147.11	132.41	0.012876	0.27524	77.662	3.6332	33.041	54.643	87.684	0.066606	0.16286	108
109	149.10	134.40	0.012900	0.27143	77.519	3.6841	33.286	54.478	87.764	0.067028	0.16282	109
110	151.11	136.41	0.012924	0.26769	77.376	3.7357	33.531	54.313	87.844	0.067451	0.16279	110
111	153.14	138.44	0.012948	0.26400	77.231	3.7878	33.777	54.146	87.923	0.067873	0.16275	111
112	155.19	140.49	0.012972	0.26037	77.087	3.8406	34.023	53.978	88.001	0.068296	0.16271	112
113	157.27	142.57	0.012997	0.25680	76.941	3.8941	34.270	53.809	88.079	0.068719	0.16268	113
114	159.36	144.66	0.013022	0.25328	76.795	3.9482	34.517	53.639	88.156	0.069141	0.16264	114
115	161.47	146.77	0.013047	0.24982	76.649	4.0029	34.765	53.468	88.233	0.069564	0.16260	115
116	163.61	148.91	0.013072	0.24641	76.501	4.0584	35.014	53.296	88.310	0.069987	0.16256	116
117	165.76	151.06	0.013097	0.24304	76.353	4.1145	35.263	53.123	88.386	0.070410	0.16253	117
118	167.94	153.24	0.013123	0.23974	76.205	4.1713	35.512	52.949	88.461	0.070833	0.16249	118
119	170.13	155.43	0.013148	0.23647	76.056	4.2288	35.762	52.774	88.536	0.071257	0.16245	119
120	172.35	157.65	0.013174	0.23326	75.906	4.2870	36.013	52.597	88.610	0.071680	0.16241	120
121	174.59	159.89	0.013200	0.23010	75.755	4.3459	36.264	52.420	88.684	0.072104	0.16237	121
122	176.85	162.15	0.013227	0.22698	75.604	4.4056	36.516	52.241	88.757	0.072528	0.16234	122
123	179.13	164.43	0.013254	0.22391	75.452	4.4660	36.768	52.062	88.830	0.072952	0.16230	123
124	181.43	166.73	0.013280	0.22089	75.299	4.5272	37.021	51.881	88.902	0.073376	0.16226	124
125	183.76	169.06	0.013308	0.21791	75.145	4.5891	37.275	51.698	88.973	0.073800	0.16222	125

TABLE B-4 (Cont.)

Temp. F	Abs. Press. 120 lb/in. ² Gage Press. 105.3 lb/in. ² (Sat. Temp. 93.3 F)			Abs. Press. 140 lb/in. ² Gage Press. 125.3 lb/in. ² (Sat. Temp. 104.4 F)			Abs. Press. 180 lb/in. ² Gage Press. 165.3 lb/in. ² (Sat. Temp. 123.4 F)			Abs. Press. 220 lb/in. ² Gage Press. 205.3 lb/in. ² (Sat. Temp. 139.5 F)		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
Sat.	(0.33886)	(86.459)	(0.16340)	(0.28964)	(87.389)	(0.16299)	(0.22276)	(88.857)	(0.16228)	(0.17917)	(89.937)	(0.16161)
100	0.34655	87.675	0.16559	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
110	.35766	89.466	.16576	0.29548	88.448	0.16486	.....	.....	.....	.....	.....	.....
120	.36841	91.237	.17184	.30549	90.297	.16808	.....	.....	.....	.....	.....	.....
130	.37884	92.992	.17484	.31513	92.120	.17120	0.22863	90.179	0.16454	.....	.....	.....
140	.38901	94.736	.17778	.32445	93.923	.17423	.23710	92.136	.16783	0.17957	90.043	0.16179
150	0.39896	96.471	0.18065	0.33350	95.709	0.17718	0.24519	94.053	0.17100	0.18746	92.156	0.16528
160	.40870	98.199	.18346	.34232	97.483	.18007	.25297	95.940	.17407	.19487	94.203	.16861
170	.41826	99.922	.18622	.35095	99.247	.18289	.26047	97.803	.17705	.20190	96.199	.17181
180	.42766	101.642	.18892	.35939	101.003	.18566	.26775	99.647	.17995	.20861	98.157	.17489
190	.43692	103.359	.19159	.36769	102.754	.18838	.27484	101.475	.18279	.21506	100.084	.17788
200	0.44606	105.076	0.19421	0.37584	104.501	0.19104	0.28176	103.291	0.18556	0.22130	101.986	0.18079
210	.45508	106.792	.19679	.38387	106.245	.19367	.28852	105.098	.18828	.22735	103.869	.18362
220	.46401	108.509	.19934	.39179	107.987	.19625	.29516	106.896	.19095	.23324	105.735	.18638
230	.47284	110.227	.20185	.39961	109.728	.19879	.30168	108.689	.19357	.23900	107.589	.18909
240	.48158	111.948	.20432	.40734	111.470	.20130	.30810	110.478	.19614	.24463	109.432	.19175
250	0.49025	113.670	0.20677	0.41499	113.212	0.20377	0.31442	112.263	0.19868	0.25015	111.267	0.19435
260	.49885	115.396	.20918	.42257	114.956	.20621	.32066	114.046	.20117	.25557	113.095	.19691
270	.50739	117.125	.21157	.43008	116.701	.20862	.32682	115.828	.20363	.26091	114.919	.19942
280	.51587	118.857	.21393	.43753	118.449	.21100	.33292	117.610	.20605	.26617	116.738	.20190
290	.52429	120.593	.21626	.44492	120.199	.21335	.33895	119.392	.20845	.27136	118.555	.20434
300	0.53267	122.333	0.21856	0.45226	121.953	0.21567	0.34492	121.174	0.21081	0.27648	120.369	0.20674
310	.54100	124.077	.22034	.45955	123.709	.21797	.35084	122.958	.21314	.28155	122.183	.20912
320	.54929	125.825	.22210	.46680	125.470	.22024	.35672	124.744	.21545	.28657	123.996	.21146
330	.55754	127.578	.22533	.47400	127.233	.22249	.36255	126.531	.21772	.29153	125.809	.21377
340	.56575	129.335	.22754	.48117	129.001	.22471	.36834	128.321	.21998	.29645	127.623	.21605
350	0.57393	131.097	0.22973	0.48831	130.773	0.22692	0.37409	130.113	0.22220	0.30134	129.438	0.21830
360	.58208	132.863	.23190	.49541	132.548	.22910	.37980	131.909	.22441	.30618	131.255	.22053
370	.59019	134.634	.23405	.50248	134.328	.23125	.38549	133.707	.22659	.31099	133.073	.22274
380	.59829	136.410	.23618	.50953	136.112	.23339	.39114	135.509	.22875	.31576	134.893	.22492
390	.60635	138.191	.23829	.51654	137.901	.23551	.39677	137.314	.23088	.32051	136.715	.22708
400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.40237	139.122	0.23300	0.32523	138.540	0.22921
410	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.40794	140.934	.23509	.32992	140.368	.23133

Source: Courtesy of E. I. DuPont de Nemours and Company, Inc., Organic Chemicals Department "Freon" Products Division.

หน้า 17
 ตอน
 รหัสสินค้า
 ๓๐-๓๖๓