ÖZELLİK TABLO VE DİYAGRAMLARI (SI BİRİMLERİ)

Tablo A–1 Bazı maddelerin molar kütle, gaz sabiti ve ideal gaz özgül ısıları *842*

Tablo A–2 Kaynama ve donma noktası özellikleri *843*

Tablo A–3 Katı metallerin özellikleri *844–846*

Tablo A–4 Metal olmayan katıların özellikleri *847*

Tablo A–5 Yapı malzemelerinin özellikleri *848–849*

Tablo A–6 Yalıtım malzemelerinin özellikleri *850*

Tablo A–7 Bilinen yiyeceklerin özellikleri *851–852*

Tablo A–8 Çeşitli malzemelerin özellikleri *853*

Tablo A–9 Doymuş suyun özellikleri *854*

Tablo A–10 Doymuş 134a-soğutucu akışkanın özellikleri *855*

Tablo A–11 Doymuş amonyağın özellikleri *856*

Tablo A–12 Doymuş propanın özellikleri *857*

Tablo A–13 Sıvıların özellikleri *858*

Tablo A–14 Sıvı metallerin özellikleri *859*

Tablo A–15 Havanın 1atm basınçtaki özellikleri *860*

Tablo A–16 Gazların 1 atm basınçtaki özellikleri *861–862*

Tablo A–17 Yüksek rakımlarda atmosferin özellikleri *863*

Tablo A–18 Yüzeylerin yayıcılıkları *864–865*

Tablo A–19 Malzemelerin güneş ışınımı özellikleri *866*

Şekil A–20 Dairesel borularda tam gelişmiş akışta sürtünme faktörü için Moody diyagramı *867*

TABLO A–1

Bazı maddelerin molar kütle, gaz sabiti ve ideal gaz özgül ısıları

Madde	Molar Kütle M, kg/kmol	Gaz Sabiti R, kJ/kg · K*	25°C 'de Özgül Isı Verileri		
			c_p, kJ/kg · K	c_v, kJ/kg · K	$k = c_p/c_v$
Hava	28.97	0.2870	1.005	0.7180	1.400
Amonyak, NH_3	17.03	0.4882	2.093	1.605	1.304
Argon, Ar	39.95	0.2081	0.5203	0.3122	1.667
Brom, Br_2	159.81	0.05202	0.2253	0.1732	1.300
İzobütan, C_4H_{10}	58.12	0.1430	1.663	1.520	1.094
n-Bütan, C_4H_{10}	58.12	0.1430	1.694	1.551	1.092
Karbon dioksit, CO_2	44.01	0.1889	0.8439	0.6550	1.288
Karbon monoksit, CO	28.01	0.2968	1.039	0.7417	1.400
Klor, Cl_2	70.905	0.1173	0.4781	0.3608	1.325
Klorodiflorometan (R-22), $CHClF_2$	86.47	0.09615	0.6496	0.5535	1.174
Etan, C_2H_6	30.070	0.2765	1.744	1.468	1.188
Etilen, C_2H_4	28.054	0.2964	1.527	1.231	1.241
Flor, F_2	38.00	0.2187	0.8237	0.6050	1.362
Helyum, He	4.003	2.077	5.193	3.116	1.667
n-Heptan, C_7H_{16}	100.20	0.08297	1.649	1.566	1.053
n-Hekzan, C_6H_{14}	86.18	0.09647	1.654	1.558	1.062
Hidrojen, H_2	2.016	4.124	14.30	10.18	1.405
Kripton, Kr	83.80	0.09921	0.2480	0.1488	1.667
Metan, CH_4	16.04	0.5182	2.226	1.708	1.303
Neon, Ne	20.183	0.4119	1.030	0.6180	1.667
Azot, N_2	28.01	0.2968	1.040	0.7429	1.400
Azot oksit, NO	30.006	0.2771	0.9992	0.7221	1.384
Azot dioksit, NO_2	46.006	0.1889	0.8060	0.6171	1.306
Oksijen, O_2	32.00	0.2598	0.9180	0.6582	1.395
n-Pentan, C_5H_{12}	72.15	0.1152	1.664	1.549	1.074
Propan, C_3H_8	44.097	0.1885	1.669	1.480	1.127
Propilen, C_3H_6	42.08	0.1976	1.531	1.333	1.148
Buhar, H_2O	18.015	0.4615	1.865	1.403	1.329
Kükürt dioksit, SO_2	64.06	0.1298	0.6228	0.4930	1.263
Tetraklorometan, CCl_4	153.82	0.05405	0.5415	0.4875	1.111
Tetrafloroetan (R-134a), $C_2H_2F_4$	102.03	0.08149	0.8334	0.7519	1.108
Trifloroetan (R-143a), $C_2H_3F_3$	84.04	0.09893	0.9291	0.8302	1.119
Ksenon, Xe	131.30	0.06332	0.1583	0.09499	1.667

* kJ/kg · K birimi kPa · m^3/kg · K 'e eşdeğerdir. Gaz sabiti $= R_U/M$ 'den bulunur; burada $R_U = 8.31447$ kJ/kmol · K değeri evrensel gaz sabiti ve M molar kütledir.

Kaynak: Özgül ısı değerleri The National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, MD tarafından hazırlanan özellik programından alınmıştır.

TABLO A–2

Kaynama ve donma noktası özellikleri

Madde	1 atm 'de Kaynama Verileri: Normal Kaynama Noktası, °C	1 atm 'de Kaynama Verileri: Buharlaşma Gizli Isısı h_{fg}, kJ/kg	Donma Verileri: Donma Noktası, °C	Donma Verileri: Erime Gizli Isısı h_{if}, kJ/kg	Sıvı Özellikleri: Sıcaklık, °C	Sıvı Özellikleri: Özgül Kütle ρ, kg/m³	Sıvı Özellikleri: Özgül Isı c_p, kJ/kg · K
Amonyak	−33.3	1357	−77.7	322.4	−33.3	682	4.43
					−20	665	4.52
					0	639	4.60
					25	602	4.80
Argon	−185.9	161.6	−189.3	28	−185.6	1394	1.14
Benzen	80.2	394	5.5	126	20	879	1.72
Salamura (kütlesel olarak % 20 sodyum klorür)	103.9	—	−17.4	—	20	1150	3.11
n-Butan	−0.5	385.2	−138.5	80.3	−0.5	601	2.31
Karbon dioksit	−78.4*	230.5 (at 0°C)	−56.6		0	298	0.59
Etanol	78.2	838.3	−114.2	109	25	783	2.46
Etil alkol	78.6	855	−156	108	20	789	2.84
Etilen glikol	198.1	800.1	−10.8	181.1	20	1109	2.84
Gliserin	179.9	974	18.9	200.6	20	1261	2.32
Helyum	−268.9	22.8	—	—	−268.9	146.2	22.8
Hidrojen	−252.8	445.7	−259.2	59.5	−252.8	70.7	10.0
İzobütan	−11.7	367.1	−160	105.7	−11.7	593.8	2.28
Kerosen	204–293	251	−24.9	—	20	820	2.00
Cıva	356.7	294.7	−38.9	11.4	25	13,560	0.139
Metan	−161.5	510.4	−182.2	58.4	−161.5	423	3.49
					−100	301	5.79
Metanol	64.5	1100	−97.7	99.2	25	787	2.55
Azot	−195.8	198.6	−210	25.3	−195.8	809	2.06
					−160	596	2.97
Oktan	124.8	306.3	−57.5	180.7	20	703	2.10
Yağ (hafif)					25	910	1.80
Oksijen	−183	212.7	−218.8	13.7	−183	1141	1.71
Petrol	—	230–384			20	640	2.0
Propan	−42.1	427.8	−187.7	80.0	−42.1	581	2.25
					0	529	2.53
					50	449	3.13
Soğutucu akışkan-134a	−26.1	216.8	−96.6	—	−50	1443	1.23
					−26.1	1374	1.27
					0	1295	1.34
					25	1207	1.43
Su	100	2257	0.0	333.7	0	1000	4.22
					25	997	4.18
					50	988	4.18
					75	975	4.19
					100	958	4.22

* Süblimleşme sıcaklığı. (518 kPa 'lık üçlü noktanın altında karbon dioksit katı veya gaz halinde bulunur. Yine karbon dioksidin donma noktası sıcaklığı, üçlü nokta sıcaklığı −56.5°C 'dir.)

TABLO A–3

Katı metallerin özellikleri

Yapı	Ergime Noktası, K	300 K'de Özellikler				Çeşitli Sıcaklıklarda Özellikler (K), k(W/m · K)/c_p(J/kg · K)					
		ρ kg/m³	c_p J/kg · K	k W/m · K	$\alpha \times 10^6$ m²/s	100	200	400	600	800	1000
Alüminyum:											
Saf	933	2702	903	237	97.1	302	237	240	231	218	
						482	798	949	1033	1146	
Alaşım 2024-T6 (%4.5 Cu, %1.5 Mg, 0.6% Mn)	775	2770	875	177	73.0	65	163	186	186		
Alaşım 195, Döküm (%4.5 Cu)		2790	883	168	68.2	473	787	925	1042		
								174	185		
Berilyum	1550	1850	1825	200	59.2	990	301	161	126	106	90.8
						203	1114	2191	2604	2823	3018
Bizmut	545	9780	122	7.86	6.59	16.5	9.69	7.04			
						112	120	127			
Bor	2573	2500	1107	27.0	9.76	190	55.5	16.8	10.6	9.60	9.85
						128	600	1463	1892	2160	2338
Kadmiyum	594	8650	231	96.8	48.4	203	99.3	94.7			
						198	222	242			
Krom	2118	7160	449	93.7	29.1	159	111	90.9	80.7	71.3	65.4
						192	384	484	542	581	616
Kobalt	1769	8862	421	99.2	26.6	167	122	85.4	67.4	58.2	52.1
						236	379	450	503	550	628
Bakır:											
Saf	1358	8933	385	401	117	482	413	393	379	366	352
						252	356	397	417	433	451
Ticari bronz (%90 Cu, %10 Al)	1293	8800	420	52	14		42	52	59		
							785	160	545		
Fosfor dişli bronzu (%89 Cu, %11 Sn)	1104	8780	355	54	17		41	65	74		
							—	—	—		
Kovan pirinci (%70 Cu, %30 Zn)	1188	8530	380	110	33.9	75	95	137	149		
							360	395	425		
Konstantan (%55 Cu, %45 Ni)	1493	8920	384	23	6.71	17	19				
						237	362				
Germanyum	1211	5360	322	59.9	34.7	232	96.8	43.2	27.3	19.8	17.4
						190	290	337	348	357	375
Altın	1336	19,300	129	317	127	327	323	311	298	284	270
						109	124	131	135	140	145
İridyum	2720	22,500	130	147	50.3	172	153	144	138	132	126
						90	122	133	138	144	153
Demir:											
Saf	1810	7870	447	80.2	23.1	134	94.0	69.5	54.7	43.3	32.8
						216	384	490	574	680	975
Armco demiri (%99.75 pure)		7870	447	72.7	20.7	95.6	80.6	65.7	53.1	42.2	32.3
						215	384	490	574	680	975
Karbon çelikleri:											
sade karbon çeliği (Mn ≤ %1 Si ≤ %0.1)		7854	434	60.5	17.7			56.7	48.0	39.2	30.0
								487	559	685	1169
AISI 1010		7832	434	63.9	18.8			58.7	48.8	39.2	31.3
							487	559	685	1168	
Karbon silikon (Mn ≤ %1 %0.1 < Si ≤ %0.6)		7817	446	51.9	14.9			49.8	44.0	37.4	29.3
								501	582	699	971

TABLO A–3

Katı metallerin özellikleri *(Devam)*

Yapı	Ergime Noktası, K	*300 K 'de Özellikler* ρ kg/m³	c_p J/kg · K	k W/m · K	$\alpha \times 10^6$ m²/s	*Çeşitli Sıcaklıklarda Özellikler* (K), k(W/m · K)/c_p(J/kg · K) 100	200	400	600	800	1000
Karbon–manganez–silikon (%1 < Mn < %1.65 %0.1 < Si < %0.6)		8131	434	41.0	11.6			42.2 487	39.7 559	35.0 685	27.6 1090
Krom (düşük) çelikleri:											
$\frac{1}{2}$ Cr–$\frac{1}{4}$ Mo–Si (%0.18 C, %0.65 Cr, %0.23 Mo, %0.6 Si)		7822	444	37.7	10.9			38.2 492	36.7 575	33.3 688	26.9 969
1 Cr–$\frac{1}{2}$ Mo (%0.16 C, %1 Cr, %0.54 Mo, %0.39 Si)		7858	442	42.3	12.2			42.0 492	39.1 575	34.5 688	27.4 969
1 Cr–V (%0.2 C, %1.02 Cr, 0.15% V)		7836	443	48.9	14.1			46.8 492	42.1 575	36.3 688	28.2 969
Paslanmaz çelikler:											
AISI 302		8055	480	15.1	3.91			17.3 512	20.0 559	22.8 585	25.4 606
AISI 304	1670	7900	477	14.9	3.95	9.2 272	12.6 402	16.6 515	19.8 557	22.6 582	25.4 611
AISI 316		8238	468	13.4	3.48			15.2 504	18.3 550	21.3 576	24.2 602
AISI 347		7978	480	14.2	3.71			15.8 513	18.9 559	21.9 585	24.7 606
Kurşun	601	11,340	129	35.3	24.1	39.7 118	36.7 125	34.0 132	31.4 142		
Magnezyum	923	1740	1024	156	87.6	169 649	159 934	153 1074	149 1170	146 1267	
Molibden	2894	10,240	251	138	53.7	179 141	143 224	134 261	126 275	118 285	112 295
Nikel:											
Saf	1728	8900	444	90.7	23.0	164 232	107 383	80.2 485	65.6 592	67.6 530	71.8 562
Nikrom (%80 Ni, %20 Cr)	1672	8400	420	12	3.4			14 480	16 525	21 545	
İnconel X-750 (%73 Ni, %15 Cr, 6.7% Fe)	1665	8510	439	11.7	3.1	8.7 —	10.3 372	13.5 473	17.0 510	20.5 546	24.0 626
Niobyum	2741	8570	265	53.7	23.6	55.2 188	52.6 249	55.2 274	58.2 283	61.3 292	64.4 301
Paladyum	1827	12,020	244	71.8	24.5	76.5 168	71.6 227	73.6 251	79.7 261	86.9 271	94.2 281
Platin:											
Saf	2045	21,450	133	71.6	25.1	77.5 100	72.6 125	71.8 136	73.2 141	75.6 146	78.7 152
Alaşım 60Pt–40Rh (%60 Pt, 940 Rh)	1800	16,630	162	47	17.4			52 —	59 —	65 —	69 —
Renyum	3453	21,100	136	47.9	16.7	58.9 97	51.0 127	46.1 139	44.2 145	44.1 151	44.6 156
Rodyum	2236	12,450	243	150	49.6	186 147	154 220	146 253	136 274	127 293	121 311

TABLO A–3

Katı metallerin özellikleri *(Son)*

Yapı	Ergime Noktası, K	300 K 'de Özellikler				Çeşitli Sıcaklıklarda Özellikler (K), k(W/m · K)/c_p(J/kg · K)					
		ρ kg/m^3	c_p J/kg · K	k W/m · K	$\alpha \times 10^6$ m^2/s	100	200	400	600	800	1000
Silikon	1685	2330	712	148	89.2	884	264	98.9	61.9	42.4	31.2
						259	556	790	867	913	946
Gümüş	1235	10,500	235	429	174	444	430	425	412	396	379
						187	225	239	250	262	277
Tantalyum	3269	16,600	140	57.5	24.7	59.2	57.5	57.8	58.6	59.4	60.2
						110	133	144	146	149	152
Toryum	2023	11,700	118	54.0	39.1	59.8	54.6	54.5	55.8	56.9	56.9
						99	112	124	134	145	156
Kalay	505	7310	227	66.6	40.1	85.2	73.3	62.2			
						188	215	243			
Titanyum	1953	4500	522	21.9	9.32	30.5	24.5	20.4	19.4	19.7	20.7
						300	465	551	591	633	675
Tungsten	3660	19,300	132	174	68.3	208	186	159	137	125	118
						87	122	137	142	146	148
Uranyum	1406	19,070	116	27.6	12.5	21.7	25.1	29.6	34.0	38.8	43.9
						94	108	125	146	176	180
Vanadyum	2192	6100	489	30.7	10.3	35.8	31.3	31.3	33.3	35.7	38.2
						258	430	515	540	563	597
Çinko	693	7140	389	116	41.8	117	118	111	103		
						297	367	402	436		
Zirkonyum	2125	6570	278	22.7	12.4	33.2	25.2	21.6	20.7	21.6	23.7
						205	264	300	332	342	362

Frank P. Incropera and David P. DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 3rd ed., 1990. Bu malzeme John Wiley & Sons, Inc. izniyle kullanılmıştır.

TABLO A–4

Metal olmayan katıların özellikleri

Yapı	Ergime Noktası, K	*300 K 'de Özellikler* ρ kg/m³	c_p J/kg · K	k W/m · K	$\alpha \times 10^6$ m²/s	*Çeşitli Sıcaklıklarda Özellikler* (K), k (W/m · K)/c_p(J/kg · K) 100	200	400	600	800	1000
Alüminyum oksit,	2323	3970	765	46	15.1	450	82	32.4	18.9	13.0	10.5
safir						—	—	940	1110	1180	1225
Alüminyum oksit,	2323	3970	765	36.0	11.9	133	55	26.4	15.8	10.4	7.85
çok kristalli						—	—	940	1110	1180	1225
Berilyum oksit	2725	3000	1030	272	88.0			196	111	70	47
								1350	1690	1865	1975
Bor	2573	2500	1105	27.6	9.99	190	52.5	18.7	11.3	8.1	6.3
						—	—	1490	1880	2135	2350
Bor fiber epoksi	590	2080									
(% 30 hacim) kompozit											
k, fiberlere ||				2.29		2.10	2.23	2.28			
k, fiberlere ⊥				0.59		0.37	0.49	0.60			
c_p			1122			364	757	1431			
Karbon											
Amorf	1500	1950	—	1.60	—	0.67	1.18	1.89	21.9	2.37	2.53
						—	—	—	—	—	—
Elmas,											
tip IIa	—	3500	509	2300		10,000	4000	1540			
yalıtkan						21	194	853			
Grafit, pirolitik	2273	2210									
k, tabakalara ||				1950		4970	3230	1390	892	667	534
k, tabakalara ⊥				5.70		16.8	9.23	4.09	2.68	2.01	1.60
c_p			709			136	411	992	1406	1650	1793
Grafit elyaf	450	1400									
epoksi (% 25 hacim)											
kompozit											
k, fiberlere || ısı akışı				11.1		5.7	8.7	13.0			
k, fiberlere ⊥ ısı akışı			0.87		0.46	0.68	1.1				
c_p			935			337	642	1216			
Piroseramik,	1623	2600	808	3.98	1.89	5.25	4.78	3.64	3.28	3.08	2.96
Corning 9606						—	—	908	1038	1122	1197
Silikon karbür	3100	3160	675	490	230			—	—	—	87
								880	1050	1135	1195
Silikon dioksit,	1883	2650									
kristal (kuvartz)											
k, c-eksenine ||				10.4		39	16.4	7.6	5.0	4.2	
k, c-eksenine ⊥				6.21		20.8	9.5	4.70	3.4	3.1	
c_p			745			—	—	885	1075	1250	
Silikon dioksit,	1883	2220	745	1.38	0.834	0.69	1.14	1.51	1.75	2.17	2.87
çok kristalli											
(erimiş silis)								905	1040	1105	1155
Silikon nitrür	2173	2400	691	16.0	9.65	—	—	13.9	11.3	9.88	8.76
						—	578	778	937	1063	1155
Kükürt	392	2070	708	0.206	0.141	0.165	0.185				
						403	606				
Toryum dioksit	3573	9110	235	13	6.1			10.2	6.6	4.7	3.68
								255	274	285	295
Titanyum dioksit,	2133	4157	710	8.4	2.8			7.01	5.02	8.94	3.46
çok kristalli								805	880	910	930

TABLO A–5

Yapı malzemelerinin özellikleri (24°C ortalama sıcaklıkta)

Malzeme	Kalınlık, L mm	Özgül Kütle, ρ kg/m³	Isıl İletkenlik, k W/m · K	Özgül Isı, c_p kJ/kg · K	R-değeri (listelenen kalınlık için, L/k), K · m²/W
Yapı levhaları					
Asbest-çimento levha	6 mm	1922	—	1.00	0.011
Alçıpan	10 mm	800	—	1.09	0.057
	13 mm	800	—	—	0.078
Kontrplak (Douglas çamı)	—	545	0.12	1.21	—
	6 mm	545	—	1.21	0.055
	10 mm	545	—	1.21	0.083
	13 mm	545	—	1.21	0.110
	20 mm	545	—	1.21	0.165
Yalıtım levhası ve sızdırmaz kılıf	13 mm	288	—	1.30	0.232
(özgül kütlesi düzenli)	20 mm	288	—	1.30	0.359
Duralit (yüksek özgül kütleli, sertliği standart)	—	1010	0.14	1.34	—
Sunta:					
Orta özgül kütleli	—	800	0.14	1.30	—
Halı altlığı	16 mm	640	—	1.21	0.144
Ağaç altı döşeme	20 mm	—	—	1.38	0.166
İnşaat Perdesi					
Buhar geçirgen keçe	—	—	—	—	0.011
Buhar contası (2 tabakalı 0.73 kg/m² 'lik keçe)	—	—	—	—	0.021
Döşeme Malzemeleri					
Halı ve lifli yastık	—	—	—	1.42	0.367
Halı ve kauçuk yastık	—	—	—	1.38	0.217
Yer karosu (asfalt, muşamba, vinil)	—	—	—	1.26	0.009
Duvar Malzemeleri					
Duvar öğesi:					
Tuğla, bilinen		1922	0.72	—	—
Tuğla, cephe		2082	1.30	—	—
Tuğla, ateş tuğlası		2400	1.34	—	—
		1920	0.90	0.79	—
		1120	0.41	—	—
Beton tuğlalar (3 oval çekirdek,	100 mm	—	0.77	—	0.13
kum ve çakıl agrega)	200 mm	—	1.0	—	0.20
	300 mm	—	1.30	—	0.23
Betonlar:					
Hafif agregalar, (genleşmiş		1920	1.1	—	—
şist, çamur veya kayağan taş;		1600	0.79	0.84	—
genleşmiş curuf; mıcır;		1280	0.54	0.84	—
sünger taşı ve curuf)		960	0.33	—	—
	940	0.18	—	—	
Çimento/kireç, harç ve dış sıva		1920	1.40	—	—
		1280	0.65	—	—
Dış sıva		1857	0.72	—	—

TABLO A–5

Yapı malzemelerinin özellikleri (Son)
(24°C ortalama sıcaklıkta)

Malzeme	Kalınlık, L mm	Özgül Kütle, ρ kg/m³	Isıl İletkenlik, k W/m · K	Özgül Isı, c_p kJ/kg · K	R-değeri (listelenen kalınlık için, L/k), K · m²/W
Çatı					
Asbest bağlayıcılı kiremit		1900	—	1.00	0.037
Bitümlü rulo çatı		1100	—	1.51	0.026
Bitümlü kiremit		1100	—	1.26	0.077
Gömme çatı	10 mm	1100	—	1.46	0.058
Kayağan taş	13 mm	—	—	1.26	0.009
Ağaç çatı (düz ve plastik/film yüzeyli)		—	—	1.30	0.166
Sıva Malzemeleri					
Çimento sıva, kum agrega	19 mm	1860	0.72	0.84	0.026
Alçı sıva:					
Hafif agrega	13 mm	720	—	—	0.055
Kum agrega	13 mm	1680	0.81	0.84	0.016
Perlit agrega	—	720	0.22	1.34	—
Cephe Kaplama (düz yüzeylerde)					
Asbest bağlayıcılı kiremit	—	1900	—	—	0.037
Duralit cephe kaplama	11 mm	—	—	1.17	0.12
Ağaç (kesme) cephe kaplama	25 mm	—	—	1.30	0.139
Bindirmeli ağaç (kontrplak) cephe kaplama	10 mm	—	—	1.21	0.111
Alüminyum veya çelik cephe kaplama (kaplama fazlası)					
Arkası boş	10 mm	—	—	1.22	0.11
Arkası ısı yalıtım levhalı	10 mm	—	—	1.34	0.32
Tabakalı özel cam	—	2530	1.0	0.84	0.018
Ağaçlar					
Sert ağaçlar (akçaağaç, meşe, etc.)	—	721	0.159	1.26	—
Yumuşak ağaçlar (köknar, pine, etc.)	—	513	0.115	1.38	—
Metaller					
Alüminyum (1100)	—	2739	222	0.896	—
Demir, yumuşak	—	7833	45.3	0.502	—
Demir, Paslanmaz	—	7913	15.6	0.456	—

Kaynak: : Tablo A–5 ve A–6, ASHRAE, Handbook of Fundamentals (Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, 1993), Chap. 22, Table 4 'ten uyarlanmıştır. İzinli kullanılmıştır.

TABLO A–6

Yalıtım malzemelerinin özellikleri
(24°C ortalama sıcaklıkta)

Malzeme	Kalınlık, L mm	Özgül Kütle, ρ kg/m³	Isıl İletkenlik, k W/m · K	Özgül Isı, c_p kJ/kg · K	R-değeri (listelenen kalınlık için, L/k), K · m²/W
Örtü ve Dolgu					
Mineral elyaf (taş, curuf veya cam işlenmiş elyaf),	50 to 70 mm	4.8–32	—	0.71–0.96	1.23
	75 to 90 mm	4.8–32	—	0.71–0.96	1.94
	135 to 165 mm	4.8–32	—	0.71–0.96	3.32
Kereste ve Levha					
Cam köpüğü		136	0.055	1.0	—
Cam yünü (organik bağlı)		64–144	0.036	0.96	—
Genleşmiş polistren (kalıplanmış boncuklar)		16	0.040	1.2	—
Genleşmiş poliüretan (genleşmiş R-11)		24	0.023	1.6	—
Genleşmiş perlit (organik bağlı)		16	0.052	1.26	—
Genleşmiş kauçuk (sert)		72	0.032	1.68	—
Reçine bağlayıcılı mineral elyaf		240	0.042	0.71	—
Mantar		120	0.039	1.80	—
Mahallinde Püskürtme veya Şekillendirme					
Poliüretan köpük		24–40	0.023–0.026	—	—
Cam yünü		56–72	0.038–0.039	—	—
Üretan, iki parçalı karışım (sert köpük)		70	0.026	1.045	—
Asbest/inorganik bağlayıcılı mineral yün granülleri		190	0.046	—	—
Zayıf Dolgu					
Mineral yün (taş, curuf veya cam)	~75 to 125 mm	9.6–32	—	0.71	1.94
	~165 to 222 mm	9.6–32	—	0.71	3.35
	~191 to 254 mm	—	—	0.71	3.87
	~185 mm	—	—	0.71	5.28
Silis köpük		122	0.025	—	—
Vermikülit (genleşmiş)		122	0.068	—	—
Perlit, genleşmiş		32–66	0.039–0.045	1.09	—
Testere veya rende talaşı		128–240	0.065	1.38	—
Selülozik yalıtım (çekilmiş kâğıt veya odun hamuru)		37–51	0.039–0.046	—	—
Çatı Yalıtımı					
Cam köpüğü	—	144	0.058	1.0	—
Önceden şekillendirilmiş, döşeme üstü kullanımı için	13 mm	—	—	1.0	0.24
	25 mm	—	—	2.1	0.49
	50 mm	—	—	3.9	0.93
Yansıtıcı Yalıtım					
Silis tozu (boşaltılmış)		160	0.0017	—	—
Kabarık cam hasırları ayıran alüminyum folyo; 10–12 tabaka (boşaltılmış); kryojenik uygulamalar için		40	0.00016	—	—
Alüminyum folyo ve zımpara kağıdı tabakaları; 75–150 tabaka (boşaltılmış); kryojenik uygulamalar için (150 K)		120	0.000017	—	—

TABLO A–7

Bilinen gıdaların özellikleri

(*a*) Özgül ısı ve donma noktası özellikleri

Gıda	Su İçeriği,[a] %(kütle)	Donma Noktası[a] °C	Özgül ısı,[b] kJ/kg · K		Erime Gizli Isısı,[c] kJ/kg
			Donma Üstü	Donma Altı	
Sebzeler					
Enginar	84	−1.2	3.65	1.90	281
Kuşkonmaz	93	−0.6	3.96	2.01	311
Fasulye, taze	89	−0.7	3.82	1.96	297
Brokoli	90	−0.6	3.86	1.97	301
Lahana	92	−0.9	3.92	2.00	307
Havuç	88	−1.4	3.79	1.95	294
Karnabahar	92	−0.8	3.92	2.00	307
Kereviz	94	−0.5	3.99	2.02	314
Mısır, tatlı	74	−0.6	3.32	1.77	247
Hıyar	96	−0.5	4.06	2.05	321
Patlıcan	93	−0.8	3.96	2.01	311
Yabanturpu	75	−1.8	3.35	1.78	251
Pırasa	85	−0.7	3.69	1.91	284
Marul	95	−0.2	4.02	2.04	317
Mantar	91	−0.9	3.89	1.99	304
Bamya	90	−1.8	3.86	1.97	301
Soğan, yeşil	89	−0.9	3.82	1.96	297
Soğan, kuru	88	−0.8	3.79	1.95	294
Maydanoz	85	−1.1	3.69	1.91	284
Bezelye, yeşil	74	−0.6	3.32	1.77	247
Biber, tatlı	92	−0.7	3.92	2.00	307
Patates	78	−0.6	3.45	1.82	261
Bal kabağı	91	−0.8	3.89	1.99	304
Ispanak	93	−0.3	3.96	2.01	311
Domates, olgun	94	−0.5	3.99	2.02	314
Şalgam	92	−1.1	3.92	2.00	307
Meyvalar					
Elma	84	−1.1	3.65	1.90	281
Kayısı	85	−1.1	3.69	1.91	284
Avokado	65	−0.3	3.02	1.66	217
Muz	75	−0.8	3.35	1.78	251
Böğürtlen	82	−1.6	3.59	1.87	274
Kavun	92	−1.2	3.92	2.00	307
Vişne, ekşi	84	−1.7	3.65	1.90	281
Vişne, tatlı	80	−1.8	3.52	1.85	267
İncir, kuru	23	—	—	1.13	77
İncir, taze	78	−2.4	3.45	1.82	261
Greyfurt	89	−1.1	3.82	1.96	297
Üzüm	82	−1.1	3.59	1.87	274
Limon	89	−1.4	3.82	1.96	297
Zeytin	75	−1.4	3.35	1.78	251
Portakal	87	−0.8	3.75	1.94	291
Şeftali	89	−0.9	3.82	1.96	297
Armut	83	−1.6	3.62	1.89	277
Ananas	85	−1.0	3.69	1.91	284
Erik	86	−0.8	3.72	1.92	287
Ayva	85	−2.0	3.69	1.91	284
Kuru üzüm	18	—	—	1.07	60
Çilek	90	−0.8	3.86	1.97	301
Mandalina	87	−1.1	3.75	1.94	291
Karpuz	93	−0.4	3.96	2.01	311
Balık/Deniz ürünü					
Morina, bütün	78	−2.2	3.45	1.82	261
Pisi balığı, bütün	75	−2.2	3.35	1.78	251
Istakoz	79	−2.2	3.49	1.84	264
Uskumru	57	−2.2	2.75	1.56	190
Salmon, bütün	64	−2.2	2.98	1.65	214
Karides	83	−2.2	3.62	1.89	277
Etler					
Gövde sığır eti	49	−1.7	2.48	1.46	164
Karaciğer	70	−1.7	3.18	1.72	234
Yumurta, sığır eti	67	—	3.08	1.68	224
Kontrfile, sığır eti	56	—	2.72	1.55	187
Piliç	74	−2.8	3.32	1.77	247
Kuzu budu	65	—	3.02	1.66	217
Gövde domuz eti	37	—	2.08	1.31	124
Domuz budu	56	−1.7	2.72	1.55	187
Domuz sosisi	38	—	2.11	1.32	127
Hindi	64	—	2.98	1.65	214
Diğer					
Badem	5	—	—	0.89	17
Tereyağı	16	—	—	1.04	53
Peynir, çedar	37	−12.9	2.08	1.31	124
Peynir, İsviçre	39	−10.0	2.15	1.33	130
Sütlü çikolata	1	—	—	0.85	3
Yumurta, bütün	74	−0.6	3.32	1.77	247
Bal	17	—	—	1.05	57
Dondurma	63	−5.6	2.95	1.63	210
Saf süt	88	−0.6	3.79	1.95	294
Yer fıstığı	6	—	—	0.92	20
Yer fıstığı, kavrulmuş	2	—	—	0.87	7
Pekan cevizi	3	—	—	0.87	10
Ceviz	4	—	—	0.88	13

Kaynak: [a]Su içeriği ve donma noktası verileri, ASHRAE, Handbook of Fundamentals, SI version (Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air–Conditioning Engineers, Inc., 1993), Chap. 30. Table 1 'den alınmıştır. izinli kullanılmıştır. Donma noktası, sebze ve meyveler için donmanın başladığı sıcaklık, diğer yiyecekler için ortalama donma sıcaklığıdır.

[b]Özgül ısı verileri, donma noktası üstünde $c_{p,\ taze} = 3.35 \times$ (Su içeriği) + 0.84 ve donma noktası altında $c_{p,\ donmuş} = 1.26 \times$ (Su içeriği) + 0.84 şeklindeki Siebel formülünden bulunan 0°C 'deki su ve buzun özgül ısı değerlerine dayanır.

[c]Erime gizli ısısı suyun erime gizli ısısı (334 kJ/kg) ile yiyeceğin su içeriği çarpılarak bulunur.

TABLO A–7

Bilinen gıdaların özellikleri *(Son)*
(*b*) Diğer özellikler

Gıda	Su İçeriği, % (kütle)	Sıcaklık, T °C	Özgül Kütle ρ kg/m³	Isıl İletkenlik, k W/m · K	Isıl Yayınım Katsayısı, α m²/s	Özgül Isı, c_p kJ/kg · K
Meyvalar/Sebzeler						
Elma suyu	87	20	1000	0.559	0.14×10^{-6}	3.86
Elma	85	8	840	0.418	0.13×10^{-6}	3.81
Elma, kurutulmuş	41.6	23	856	0.219	0.096×10^{-6}	2.72
Kayısı, kurutulmuş	43.6	23	1320	0.375	0.11×10^{-6}	2.77
Muz, taze	76	27	980	0.481	0.14×10^{-6}	3.59
Brokoli	—	−6	560	0.385	—	—
Vişne, taze	92	0–30	1050	0.545	0.13×10^{-6}	3.99
İncir	40.4	23	1241	0.310	0.096×10^{-6}	2.69
Üzüm suyu	89	20	1000	0.567	0.14×10^{-6}	3.91
Şeftali	89	2–32	960	0.526	0.14×10^{-6}	3.91
Erik	—	−16	610	0.247	—	—
Patates	78	0–70	1055	0.498	0.13×10^{-6}	3.64
Kuru üzüm	32	23	1380	0.376	0.11×10^{-6}	2.48
Et						
Sığır eti, kıyma	67	6	950	0.406	0.13×10^{-6}	3.36
Sığır eti, yağsız	74	3	1090	0.471	0.13×10^{-6}	3.54
Yağlı sığır eti	0	35	810	0.190	—	—
Sığır eti, ciğer	72	35	—	0.448	—	3.49
Kedi maması	39.7	23	1140	0.326	0.11×10^{-6}	2.68
Piliç göğsü	75	0	1050	0.476	0.13×10^{-6}	3.56
Köpek maması	30.6	23	1240	0.319	0.11×10^{-6}	2.45
Balık, morina	81	3	1180	0.534	0.12×10^{-6}	3.71
Balık, somon	67	3	—	0.531	—	3.36
Domuz budu	71.8	20	1030	0.480	0.14×10^{-6}	3.48
Kuzu budu	72	20	1030	0.456	0.13×10^{-6}	3.49
Domuz eti, yağsız	72	4	1030	0.456	0.13×10^{-6}	3.49
Hindi göğsü	74	3	1050	0.496	0.13×10^{-6}	3.54
Dana eti	75	20	1060	0.470	0.13×10^{-6}	3.56
Diğer						
Tereyağı	16	4	—	0.197	—	2.08
Çikolatalı kek	31.9	23	340	0.106	0.12×10^{-6}	2.48
Margarin	16	5	1000	0.233	0.11×10^{-6}	2.08
Süt, kaymağı alınmış	91	20	—	0.566	—	3.96
Saf süt	88	28	—	0.580	—	3.89
Zeytinyağı	0	32	910	0.168	—	—
Yerfıstığı yağı	0	4	920	0.168	—	—
Su	100	0	1000	0.569	0.14×10^{-6}	4.217
	100	30	995	0.618	0.15×10^{-6}	4.178
Beyaz kek	32.3	23	450	0.082	0.10×10^{-6}	2.49

Kaynak: Veriler öncelikle ASHRAE, Handbook of Fundamentals, SI version (Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1993), Chap. 30, Tables 7 ve 9 'den elde edilmiştir. İzinli kullanılmıştır.

Bütün özgül ısılar -3 °C'den 32°C 'ye kadar olan sıcaklık aralığında iyi bir yaklaşım olan- $c_p = 1.68 + 2.51 \times$ (Su içeriği) 'den hesaplanmıştır. Bütün ısıl yayınım katsayıları $\alpha = k/\rho c_p$ 'dan hesaplanmıştır. Burada verilen özellik değerleri özgül su içeriği içindir.

TABLO A–8

Çeşitli malzemelerin özellikleri
(Aksi belirtilmedikçe 300 K 'deki değerlerdir)

Malzeme	Özgül Kütle, ρ kg/m^3	Isıl İletkenlik, k W/m · K	Özgül Isı, c_p J/kg · K
Asfalt	2115	0.062	920
Bakalit	1300	1.4	1465
Tuğla, refrakter			
Krom tuğlası			
473 K	3010	2.3	835
823 K	—	2.5	—
1173 K	—	2.0	—
Ateş kili, yanmış			
1600 K			
773 K	2050	1.0	960
1073 K	—	1.1	—
1373 K	—	1.1	—
Ateş kili, yanmış			
1725 K			
773 K	2325	1.3	960
1073 K	—	1.4	—
1373 K	—	1.4	—
Ateş tuğlası			
478 K	2645	1.0	960
922 K	—	1.5	—
1478 K	—	1.8	—
Magnezit			
478 K	—	3.8	1130
922 K	—	2.8	—
1478 K	—	1.9	—
Tavuk eti, beyaz, (su içeriği %74.4)			
198 K	—	1.60	—
233 K	—	1.49	—
253 K	—	1.35	—
273 K	—	0.48	—
293 K	—	0.49	—
Çamur, kuru	1550	0.930	—
Çamur, yaş	1495	1.675	—
Kömür, antrasit	1350	0.26	1260
Beton, (taş karışım)	2300	1.4	880
Mantar	86	0.048	2030
Pamuk	80	0.06	1300
Kati yağ	—	0.17	—
Cam			
Pencere	2800	0.7	750
Pireks	2225	1–1.4	835
Kalın	2500	1.05	—
Kurşunlu	3400	0.85	—

Malzeme	Özgül Kütle, ρ kg/m^3	Isıl İletkenlik, k W/m · K	Özgül Isı, c_p J/kg · K
Buz			
273 K	920	1.88	2040
253 K	922	2.03	1945
173 K	928	3.49	1460
Deri, pençe	998	0.159	—
Muşamba	535	0.081	—
	1180	0.186	—
Mika	2900	0.523	—
Kâğıt	930	0.180	1340
Plastik			
Pleksiglas	1190	0.19	1465
Teflon			
300 K	2200	0.35	1050
400 K	—	0.45	—
Leksan	1200	0.19	1260
Naylon	1145	0.29	—
Propilen	910	0.12	1925
Polyester	1395	0.15	1170
PVC, vinil	1470	0.1	840
Porselen	2300	1.5	—
Kauçuk, tabiî	1150	0.28	—
Kauçuk, sertleştirilmiş			
Yumuşak	1100	0.13	2010
Sert	1190	0.16	—
Kum	1515	0.2–1.0	800
Kar, taze	100	0.60	—
Kar, 273 K	500	2.2	—
Toprak, kuru	1500	1.0	1900
Toprak, ıslak	1900	2.0	2200
Şeker	1600	0.58	—
Doku, insan			
Cilt	—	0.37	—
Yağ tabakası	—	0.2	—
Kas	—	0.41	—
Vazelin	—	0.17	—
Ağaç, damarlarına dik			
Balza ağacı	140	0.055	—
Köknar	415	0.11	2720
Meşe	545	0.17	2385
Beyaz çam	435	0.11	—
Sarı çam	640	0.15	2805
Ağaç, radyal			
Meşe	545	0.19	2385
Köknar	420	0.14	2720
Yün, nakil	145	0.05	—

Kaynak: Çeşitli kaynaklardan derlenmiştir.

TABLO A–9

Doymuş suyun özellikleri

Sıcaklık T, °C	Doyma Basıncı P_{doy}, kPa	Özgül Kütle ρ, kg/m³ Sıvı	Özgül Kütle ρ, kg/m³ Buhar	Buharlaşma Entalpisi h_{fg}, kJ/kg	Özgül Isı c_p, J/kg · K Sıvı	Özgül Isı c_p, J/kg · K Buhar	Isıl İletkenlik k, W/m · K Sıvı	Isıl İletkenlik k, W/m · K Buhar	Dinamik Viskozite μ, kg/m · s Sıvı	Dinamik Viskozite μ, kg/m · s Buhar	Prandtl Sayısı Pr Sıvı	Prandtl Sayısı Pr Buhar	Hacimsel Genleşme Katsayısı β, 1/K Sıvı
0.01	0.6113	999.8	0.0048	2501	4217	1854	0.561	0.0171	1.792×10^{-3}	0.922×10^{-5}	13.5	1.00	-0.068×10^{-3}
5	0.8721	999.9	0.0068	2490	4205	1857	0.571	0.0173	1.519×10^{-3}	0.934×10^{-5}	11.2	1.00	0.015×10^{-3}
10	1.2276	999.7	0.0094	2478	4194	1862	0.580	0.0176	1.307×10^{-3}	0.946×10^{-5}	9.45	1.00	0.733×10^{-3}
15	1.7051	999.1	0.0128	2466	4185	1863	0.589	0.0179	1.138×10^{-3}	0.959×10^{-5}	8.09	1.00	0.138×10^{-3}
20	2.339	998.0	0.0173	2454	4182	1867	0.598	0.0182	1.002×10^{-3}	0.973×10^{-5}	7.01	1.00	0.195×10^{-3}
25	3.169	997.0	0.0231	2442	4180	1870	0.607	0.0186	0.891×10^{-3}	0.987×10^{-5}	6.14	1.00	0.247×10^{-3}
30	4.246	996.0	0.0304	2431	4178	1875	0.615	0.0189	0.798×10^{-3}	1.001×10^{-5}	5.42	1.00	0.294×10^{-3}
35	5.628	994.0	0.0397	2419	4178	1880	0.623	0.0192	0.720×10^{-3}	1.016×10^{-5}	4.83	1.00	0.337×10^{-3}
40	7.384	992.1	0.0512	2407	4179	1885	0.631	0.0196	0.653×10^{-3}	1.031×10^{-5}	4.32	1.00	0.377×10^{-3}
45	9.593	990.1	0.0655	2395	4180	1892	0.637	0.0200	0.596×10^{-3}	1.046×10^{-5}	3.91	1.00	0.415×10^{-3}
50	12.35	988.1	0.0831	2383	4181	1900	0.644	0.0204	0.547×10^{-3}	1.062×10^{-5}	3.55	1.00	0.451×10^{-3}
55	15.76	985.2	0.1045	2371	4183	1908	0.649	0.0208	0.504×10^{-3}	1.077×10^{-5}	3.25	1.00	0.484×10^{-3}
60	19.94	983.3	0.1304	2359	4185	1916	0.654	0.0212	0.467×10^{-3}	1.093×10^{-5}	2.99	1.00	0.517×10^{-3}
65	25.03	980.4	0.1614	2346	4187	1926	0.659	0.0216	0.433×10^{-3}	1.110×10^{-5}	2.75	1.00	0.548×10^{-3}
70	31.19	977.5	0.1983	2334	4190	1936	0.663	0.0221	0.404×10^{-3}	1.126×10^{-5}	2.55	1.00	0.578×10^{-3}
75	38.58	974.7	0.2421	2321	4193	1948	0.667	0.0225	0.378×10^{-3}	1.142×10^{-5}	2.38	1.00	0.607×10^{-3}
80	47.39	971.8	0.2935	2309	4197	1962	0.670	0.0230	0.355×10^{-3}	1.159×10^{-5}	2.22	1.00	0.653×10^{-3}
85	57.83	968.1	0.3536	2296	4201	1977	0.673	0.0235	0.333×10^{-3}	1.176×10^{-5}	2.08	1.00	0.670×10^{-3}
90	70.14	965.3	0.4235	2283	4206	1993	0.675	0.0240	0.315×10^{-3}	1.193×10^{-5}	1.96	1.00	0.702×10^{-3}
95	84.55	961.5	0.5045	2270	4212	2010	0.677	0.0246	0.297×10^{-3}	1.210×10^{-5}	1.85	1.00	0.716×10^{-3}
100	101.33	957.9	0.5978	2257	4217	2029	0.679	0.0251	0.282×10^{-3}	1.227×10^{-5}	1.75	1.00	0.750×10^{-3}
110	143.27	950.6	0.8263	2230	4229	2071	0.682	0.0262	0.255×10^{-3}	1.261×10^{-5}	1.58	1.00	0.798×10^{-3}
120	198.53	943.4	1.121	2203	4244	2120	0.683	0.0275	0.232×10^{-3}	1.296×10^{-5}	1.44	1.00	0.858×10^{-3}
130	270.1	934.6	1.496	2174	4263	2177	0.684	0.0288	0.213×10^{-3}	1.330×10^{-5}	1.33	1.01	0.913×10^{-3}
140	361.3	921.7	1.965	2145	4286	2244	0.683	0.0301	0.197×10^{-3}	1.365×10^{-5}	1.24	1.02	0.970×10^{-3}
150	475.8	916.6	2.546	2114	4311	2314	0.682	0.0316	0.183×10^{-3}	1.399×10^{-5}	1.16	1.02	1.025×10^{-3}
160	617.8	907.4	3.256	2083	4340	2420	0.680	0.0331	0.170×10^{-3}	1.434×10^{-5}	1.09	1.05	1.145×10^{-3}
170	791.7	897.7	4.119	2050	4370	2490	0.677	0.0347	0.160×10^{-3}	1.468×10^{-5}	1.03	1.05	1.178×10^{-3}
180	1,002.1	887.3	5.153	2015	4410	2590	0.673	0.0364	0.150×10^{-3}	1.502×10^{-5}	0.983	1.07	1.210×10^{-3}
190	1,254.4	876.4	6.388	1979	4460	2710	0.669	0.0382	0.142×10^{-3}	1.537×10^{-5}	0.947	1.09	1.280×10^{-3}
200	1,553.8	864.3	7.852	1941	4500	2840	0.663	0.0401	0.134×10^{-3}	1.571×10^{-5}	0.910	1.11	1.350×10^{-3}
220	2,318	840.3	11.60	1859	4610	3110	0.650	0.0442	0.122×10^{-3}	1.641×10^{-5}	0.865	1.15	1.520×10^{-3}
240	3,344	813.7	16.73	1767	4760	3520	0.632	0.0487	0.111×10^{-3}	1.712×10^{-5}	0.836	1.24	1.720×10^{-3}
260	4,688	783.7	23.69	1663	4970	4070	0.609	0.0540	0.102×10^{-3}	1.788×10^{-5}	0.832	1.35	2.000×10^{-3}
280	6,412	750.8	33.15	1544	5280	4835	0.581	0.0605	0.094×10^{-3}	1.870×10^{-5}	0.854	1.49	2.380×10^{-3}
300	8,581	713.8	46.15	1405	5750	5980	0.548	0.0695	0.086×10^{-3}	1.965×10^{-5}	0.902	1.69	2.950×10^{-3}
320	11,274	667.1	64.57	1239	6540	7900	0.509	0.0836	0.078×10^{-3}	2.084×10^{-5}	1.00	1.97	
340	14,586	610.5	92.62	1028	8240	11,870	0.469	0.110	0.070×10^{-3}	2.255×10^{-5}	1.23	2.43	
360	18,651	528.3	144.0	720	14,690	25,800	0.427	0.178	0.060×10^{-3}	2.571×10^{-5}	2.06	3.73	
374.14	22,090	317.0	317.0	0	—	—	—	—	0.043×10^{-3}	4.313×10^{-5}			

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısıl yayınım katsayısı α tanımları olan $\nu = \mu/\rho$ ve $\alpha = k/\rho c_p = \nu/\text{Pr}$ 'dan bulunabilir. 0.01°C, 100°C ve 374.14°C sıcaklıklar, suyun sırasıyla üçlü, kaynama ve kritik nokta sıcaklıklarıdır. Yukarıda –buhar yoğunluğu dışındaki– listelenen özellikler, –kritik nokta değerine yakın sıcaklıklar dışında– bütün basınçlarda –ihmâl edilebilir hatayla– kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için kJ/kg · °C birimi, kJ/kg · K 'ye ve ısıl iletkenlik için W/m · °C birimi W/m · K 'e eşdeğerdir.

Kaynak: : Viskozite ve ısıl iletkenlik verileri, J. V. Sengers ve J. T. R. Watson, Journal of Physical and Chemical Reference Data 15 (1986), pp. 1291–1322 'den alınmıştır. Diğer veriler ise çeşitli kaynaklardan derlenmiş veya hesaplanmıştır.

TABLO A–10

Doymuş 134a-soğutucu akışkanın özellikleri

Sıcak.	Doyma Basıncı	Özgül Kütle ρ, kg/m³		Buharlaşma Entalpisi	Özgül Isı c_p, J/kg · K		Isıl İletkenlik k, W/m · K		Dinamik Viskozite μ, kg/m · s		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Genleşme Katsayısı β, 1/K	Yüzey Gerilmesi,
T, °C	P, kPa	Sıvı	Buhar	h_{fg}, kJ/kg	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	N/m
−40	51.2	1418	2.773	225.9	1254	748.6	0.1101	0.00811	4.878×10^{-4}	2.550×10^{-6}	5.558	0.235	0.00205	0.01760
−35	66.2	1403	3.524	222.7	1264	764.1	0.1084	0.00862	4.509×10^{-4}	3.003×10^{-6}	5.257	0.266	0.00209	0.01682
−30	84.4	1389	4.429	219.5	1273	780.2	0.1066	0.00913	4.178×10^{-4}	3.504×10^{-6}	4.992	0.299	0.00215	0.01604
−25	106.5	1374	5.509	216.3	1283	797.2	0.1047	0.00963	3.882×10^{-4}	4.054×10^{-6}	4.757	0.335	0.00220	0.01527
−20	132.8	1359	6.787	213.0	1294	814.9	0.1028	0.01013	3.614×10^{-4}	4.651×10^{-6}	4.548	0.374	0.00227	0.01451
−15	164.0	1343	8.288	209.5	1306	833.5	0.1009	0.01063	3.371×10^{-4}	5.295×10^{-6}	4.363	0.415	0.00233	0.01376
−10	200.7	1327	10.04	206.0	1318	853.1	0.0989	0.01112	3.150×10^{-4}	5.982×10^{-6}	4.198	0.459	0.00241	0.01302
−5	243.5	1311	12.07	202.4	1330	873.8	0.0968	0.01161	2.947×10^{-4}	6.709×10^{-6}	4.051	0.505	0.00249	0.01229
0	293.0	1295	14.42	198.7	1344	895.6	0.0947	0.01210	2.761×10^{-4}	7.471×10^{-6}	3.919	0.553	0.00258	0.01156
5	349.9	1278	17.12	194.8	1358	918.7	0.0925	0.01259	2.589×10^{-4}	8.264×10^{-6}	3.802	0.603	0.00269	0.01084
10	414.9	1261	20.22	190.8	1374	943.2	0.0903	0.01308	2.430×10^{-4}	9.081×10^{-6}	3.697	0.655	0.00280	0.01014
15	488.7	1244	23.75	186.6	1390	969.4	0.0880	0.01357	2.281×10^{-4}	9.915×10^{-6}	3.604	0.708	0.00293	0.00944
20	572.1	1226	27.77	182.3	1408	997.6	0.0856	0.01406	2.142×10^{-4}	1.075×10^{-5}	3.521	0.763	0.00307	0.00876
25	665.8	1207	32.34	177.8	1427	1028	0.0833	0.01456	2.012×10^{-4}	1.160×10^{-5}	3.448	0.819	0.00324	0.00808
30	770.6	1188	37.53	173.1	1448	1061	0.0808	0.01507	1.888×10^{-4}	1.244×10^{-5}	3.383	0.877	0.00342	0.00742
35	887.5	1168	43.41	168.2	1471	1098	0.0783	0.01558	1.772×10^{-4}	1.327×10^{-5}	3.328	0.935	0.00364	0.00677
40	1017.1	1147	50.08	163.0	1498	1138	0.0757	0.01610	1.660×10^{-4}	1.408×10^{-5}	3.285	0.995	0.00390	0.00613
45	1160.5	1125	57.66	157.6	1529	1184	0.0731	0.01664	1.554×10^{-4}	1.486×10^{-5}	3.253	1.058	0.00420	0.00550
50	1318.6	1102	66.27	151.8	1566	1237	0.0704	0.01720	1.453×10^{-4}	1.562×10^{-5}	3.231	1.123	0.00455	0.00489
55	1492.3	1078	76.11	145.7	1608	1298	0.0676	0.01777	1.355×10^{-4}	1.634×10^{-5}	3.223	1.193	0.00500	0.00429
60	1682.8	1053	87.38	139.1	1659	1372	0.0647	0.01838	1.260×10^{-4}	1.704×10^{-5}	3.229	1.272	0.00554	0.00372
65	1891.0	1026	100.4	132.1	1722	1462	0.0618	0.01902	1.167×10^{-4}	1.771×10^{-5}	3.255	1.362	0.00624	0.00315
70	2118.2	996.2	115.6	124.4	1801	1577	0.0587	0.01972	1.077×10^{-4}	1.839×10^{-5}	3.307	1.471	0.00716	0.00261
75	2365.8	964	133.6	115.9	1907	1731	0.0555	0.02048	9.891×10^{-5}	1.908×10^{-5}	3.400	1.612	0.00843	0.00209
80	2635.2	928.2	155.3	106.4	2056	1948	0.0521	0.02133	9.011×10^{-5}	1.982×10^{-5}	3.558	1.810	0.01031	0.00160
85	2928.2	887.1	182.3	95.4	2287	2281	0.0484	0.02233	8.124×10^{-5}	2.071×10^{-5}	3.837	2.116	0.01336	0.00114
90	3246.9	837.7	217.8	82.2	2701	2865	0.0444	0.02357	7.203×10^{-5}	2.187×10^{-5}	4.385	2.658	0.01911	0.00071
95	3594.1	772.5	269.3	64.9	3675	4144	0.0396	0.02544	6.190×10^{-5}	2.370×10^{-5}	5.746	3.862	0.03343	0.00033
100	3975.1	651.7	376.3	33.9	7959	8785	0.0322	0.02989	4.765×10^{-5}	2.833×10^{-5}	11.77	8.326	0.10047	0.00004

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısıl yayınım katsayısı α tanımları olan $\nu = \mu/\rho$ ve $\alpha = k/\rho c_p = \nu/\text{Pr}$. 'dan bulunabilir. Burada –buhar yoğunluğu dışındaki– listelenen özellikler, –kritik nokta değerine yakın sıcaklıklar dışında– bütün basınçlarda –ihmâl edilebilir hatayla– kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için kJ/kg · °C birimi, kJ/kg · K 'ye ve ısıl iletkenlik için W/m · °C birimi W/m · K 'e eşdeğerdir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Özgün kaynaklar: R. Tillner-Roth and H. D. Baehr, "An International Standard Formulation for the Thermodynamic Properties of 1,1,1,2-Tetrafluoroethane (HFC-134a) for Temperatures from 170 K to 455 K and Pressures up to 70 MPa," J. Phys. Chem, Ref. Data, Vol. 23, No. 5, 1994; M.J. Assael, N. K. Dalaouti, A. A. Griva, and J. H. Dymond, "Viscosity and Thermal Conductivity of Halogenated Methane and Ethane Refrigerants," IJR, Vol. 22, pp. 525–535, 1999; NIST REFPROP 6 program (M. O. McLinden, S. A. Klein, E. W. Lemmon, and A. P. Peskin, Physical and Chemical Properties Division, National Institute of Standards and Technology, Boulder, CO 80303, 1995).

TABLO A–11

Doymuş amonyağın özellikleri

Sıcak.	Doyma Basıncı	Özgül Kütle ρ, kg/m³		Buharlaşma Entalpisi	Özgül Isı c_p, J/kg · K		Isıl İletkenlik k, W/m · K		Dinamik Viskozite μ, kg/m · s		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Genleşme Katsayısı β, 1/K	Yüzey Gerilmesi,
T, °C	P, kPa	Sıvı	Buhar	h_{fg}, kJ/kg	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	N/m
−40	71.66	690.2	0.6435	1389	4414	2242	—	0.01792	2.926×10^{-4}	7.957×10^{-6}	—	0.9955	0.00176	0.03565
−30	119.4	677.8	1.037	1360	4465	2322	—	0.01898	2.630×10^{-4}	8.311×10^{-6}	—	1.017	0.00185	0.03341
−25	151.5	671.5	1.296	1345	4489	2369	0.5968	0.01957	2.492×10^{-4}	8.490×10^{-6}	1.875	1.028	0.00190	0.03229
−20	190.1	665.1	1.603	1329	4514	2420	0.5853	0.02015	2.361×10^{-4}	8.669×10^{-6}	1.821	1.041	0.00194	0.03118
−15	236.2	658.6	1.966	1313	4538	2476	0.5737	0.02075	2.236×10^{-4}	8.851×10^{-6}	1.769	1.056	0.00199	0.03007
−10	290.8	652.1	2.391	1297	4564	2536	0.5621	0.02138	2.117×10^{-4}	9.034×10^{-6}	1.718	1.072	0.00205	0.02896
−5	354.9	645.4	2.886	1280	4589	2601	0.5505	0.02203	2.003×10^{-4}	9.218×10^{-6}	1.670	1.089	0.00210	0.02786
0	429.6	638.6	3.458	1262	4617	2672	0.5390	0.02270	1.896×10^{-4}	9.405×10^{-6}	1.624	1.107	0.00216	0.02676
5	516	631.7	4.116	1244	4645	2749	0.5274	0.02341	1.794×10^{-4}	9.593×10^{-6}	1.580	1.126	0.00223	0.02566
10	615.3	624.6	4.870	1226	4676	2831	0.5158	0.02415	1.697×10^{-4}	9.784×10^{-6}	1.539	1.147	0.00230	0.02457
15	728.8	617.5	5.729	1206	4709	2920	0.5042	0.02492	1.606×10^{-4}	9.978×10^{-6}	1.500	1.169	0.00237	0.02348
20	857.8	610.2	6.705	1186	4745	3016	0.4927	0.02573	1.519×10^{-4}	1.017×10^{-5}	1.463	1.193	0.00245	0.02240
25	1003	602.8	7.809	1166	4784	3120	0.4811	0.02658	1.438×10^{-4}	1.037×10^{-5}	1.430	1.218	0.00254	0.02132
30	1167	595.2	9.055	1144	4828	3232	0.4695	0.02748	1.361×10^{-4}	1.057×10^{-5}	1.399	1.244	0.00264	0.02024
35	1351	587.4	10.46	1122	4877	3354	0.4579	0.02843	1.288×10^{-4}	1.078×10^{-5}	1.372	1.272	0.00275	0.01917
40	1555	579.4	12.03	1099	4932	3486	0.4464	0.02943	1.219×10^{-4}	1.099×10^{-5}	1.347	1.303	0.00287	0.01810
45	1782	571.3	13.8	1075	4993	3631	0.4348	0.03049	1.155×10^{-4}	1.121×10^{-5}	1.327	1.335	0.00301	0.01704
50	2033	562.9	15.78	1051	5063	3790	0.4232	0.03162	1.094×10^{-4}	1.143×10^{-5}	1.310	1.371	0.00316	0.01598
55	2310	554.2	18.00	1025	5143	3967	0.4116	0.03283	1.037×10^{-4}	1.166×10^{-5}	1.297	1.409	0.00334	0.01493
60	2614	545.2	20.48	997.4	5234	4163	0.4001	0.03412	9.846×10^{-5}	1.189×10^{-5}	1.288	1.452	0.00354	0.01389
65	2948	536.0	23.26	968.9	5340	4384	0.3885	0.03550	9.347×10^{-5}	1.213×10^{-5}	1.285	1.499	0.00377	0.01285
70	3312	526.3	26.39	939.0	5463	4634	0.3769	0.03700	8.879×10^{-5}	1.238×10^{-5}	1.287	1.551	0.00404	0.01181
75	3709	516.2	29.90	907.5	5608	4923	0.3653	0.03862	8.440×10^{-5}	1.264×10^{-5}	1.296	1.612	0.00436	0.01079
80	4141	505.7	33.87	874.1	5780	5260	0.3538	0.04038	8.030×10^{-5}	1.292×10^{-5}	1.312	1.683	0.00474	0.00977
85	4609	494.5	38.36	838.6	5988	5659	0.3422	0.04232	7.646×10^{-5}	1.322×10^{-5}	1.338	1.768	0.00521	0.00876
90	5116	482.8	43.48	800.6	6242	6142	0.3306	0.04447	7.284×10^{-5}	1.354×10^{-5}	1.375	1.871	0.00579	0.00776
95	5665	470.2	49.35	759.8	6561	6740	0.3190	0.04687	6.946×10^{-5}	1.389×10^{-5}	1.429	1.999	0.00652	0.00677
100	6257	456.6	56.15	715.5	6972	7503	0.3075	0.04958	6.628×10^{-5}	1.429×10^{-5}	1.503	2.163	0.00749	0.00579

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısıl yayınım katsayısı α tanımları olan $\nu = \mu/\rho$ ve $\alpha = k/\rho c_p = \nu/\text{Pr}$. T 'dan bulunabilir. Burada –buhar yoğunluğu dışındaki– listelenen özellikler, –kritik nokta değerine yakın sıcaklıklar dışında– bütün basınçlarda –ihmâl edilebilir hatayla– kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için kJ/kg · °C birimi, kJ/kg · K 'ye ve ısıl iletkenlik için W/m · °C birimi W/m · K 'e eşdeğerdir

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Orijinal kaynaklar: Tillner-Roth, Harms-Watzenberg, and Baehr, "Eine neue Fundamentalgleichung fur Ammoniak," DKV-Tagungsbericht 20:167–181, 1993; Liley and Desai, "Thermophysical Properties of Refrigerants," ASHRAE, 1993, ISBN 1-1883413-10-9.

TABLO A–12

Doymuş propanın özellikleri

Sıcaklık	Doyma Basıncı	Özgül Kütle ρ, kg/m³		Buharlaşma Entalpisi	Özgül ısı c_p, J/kg · K		Isıl İletkenlik k, W/m · K		Dinamik Viskozite μ, kg/m · s		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Genleşme Katsayısı	Yüzey Gerilmesi,
T, °C	P, kPa	Sıvı	Buhar	h_{fg}, kJ/kg	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	β, 1/K Sıvı	N/m
−120	0.4053	664.7	0.01408	498.3	2003	1115	0.1802	0.00589	6.136×10^{-4}	4.372×10^{-6}	6.820	0.827	0.00153	0.02630
−110	1.157	654.5	0.03776	489.3	2021	1148	0.1738	0.00645	5.054×10^{-4}	4.625×10^{-6}	5.878	0.822	0.00157	0.02486
−100	2.881	644.2	0.08872	480.4	2044	1183	0.1672	0.00705	4.252×10^{-4}	4.881×10^{-6}	5.195	0.819	0.00161	0.02344
−90	6.406	633.8	0.1870	471.5	2070	1221	0.1606	0.00769	3.635×10^{-4}	5.143×10^{-6}	4.686	0.817	0.00166	0.02202
−80	12.97	623.2	0.3602	462.4	2100	1263	0.1539	0.00836	3.149×10^{-4}	5.409×10^{-6}	4.297	0.817	0.00171	0.02062
−70	24.26	612.5	0.6439	453.1	2134	1308	0.1472	0.00908	2.755×10^{-4}	5.680×10^{-6}	3.994	0.818	0.00177	0.01923
−60	42.46	601.5	1.081	443.5	2173	1358	0.1407	0.00985	2.430×10^{-4}	5.956×10^{-6}	3.755	0.821	0.00184	0.01785
−50	70.24	590.3	1.724	433.6	2217	1412	0.1343	0.01067	2.158×10^{-4}	6.239×10^{-6}	3.563	0.825	0.00192	0.01649
−40	110.7	578.8	2.629	423.1	2258	1471	0.1281	0.01155	1.926×10^{-4}	6.529×10^{-6}	3.395	0.831	0.00201	0.01515
−30	167.3	567.0	3.864	412.1	2310	1535	0.1221	0.01250	1.726×10^{-4}	6.827×10^{-6}	3.266	0.839	0.00213	0.01382
−20	243.8	554.7	5.503	400.3	2368	1605	0.1163	0.01351	1.551×10^{-4}	7.136×10^{-6}	3.158	0.848	0.00226	0.01251
−10	344.4	542.0	7.635	387.8	2433	1682	0.1107	0.01459	1.397×10^{-4}	7.457×10^{-6}	3.069	0.860	0.00242	0.01122
0	473.3	528.7	10.36	374.2	2507	1768	0.1054	0.01576	1.259×10^{-4}	7.794×10^{-6}	2.996	0.875	0.00262	0.00996
5	549.8	521.8	11.99	367.0	2547	1814	0.1028	0.01637	1.195×10^{-4}	7.970×10^{-6}	2.964	0.883	0.00273	0.00934
10	635.1	514.7	13.81	359.5	2590	1864	0.1002	0.01701	1.135×10^{-4}	8.151×10^{-6}	2.935	0.893	0.00286	0.00872
15	729.8	507.5	15.85	351.7	2637	1917	0.0977	0.01767	1.077×10^{-4}	8.339×10^{-6}	2.909	0.905	0.00301	0.00811
20	834.4	500.0	18.13	343.4	2688	1974	0.0952	0.01836	1.022×10^{-4}	8.534×10^{-6}	2.886	0.918	0.00318	0.00751
25	949.7	492.2	20.68	334.8	2742	2036	0.0928	0.01908	9.702×10^{-5}	8.738×10^{-6}	2.866	0.933	0.00337	0.00691
30	1076	484.2	23.53	325.8	2802	2104	0.0904	0.01982	9.197×10^{-5}	8.952×10^{-6}	2.850	0.950	0.00358	0.00633
35	1215	475.8	26.72	316.2	2869	2179	0.0881	0.02061	8.710×10^{-5}	9.178×10^{-6}	2.837	0.971	0.00384	0.00575
40	1366	467.1	30.29	306.1	2943	2264	0.0857	0.02142	8.240×10^{-5}	9.417×10^{-6}	2.828	0.995	0.00413	0.00518
45	1530	458.0	34.29	295.3	3026	2361	0.0834	0.02228	7.785×10^{-5}	9.674×10^{-6}	2.824	1.025	0.00448	0.00463
50	1708	448.5	38.79	283.9	3122	2473	0.0811	0.02319	7.343×10^{-5}	9.950×10^{-5}	2.826	1.061	0.00491	0.00408
60	2110	427.5	49.66	258.4	3283	2769	0.0765	0.02517	6.487×10^{-5}	1.058×10^{-5}	2.784	1.164	0.00609	0.00303
70	2580	403.2	64.02	228.0	3595	3241	0.0717	0.02746	5.649×10^{-5}	1.138×10^{-5}	2.834	1.343	0.00811	0.00204
80	3127	373.0	84.28	189.7	4501	4173	0.0663	0.03029	4.790×10^{-5}	1.249×10^{-5}	3.251	1.722	0.01248	0.00114
90	3769	329.1	118.6	133.2	6977	7239	0.0595	0.03441	3.807×10^{-5}	1.448×10^{-5}	4.465	3.047	0.02847	0.00037

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısıl yayınım katsayısı α tanımları olan $\nu = \mu/\rho$ and $\alpha = k/\mu c_p = \nu/\text{Pr}$ 'dan bulunabilir. Burada –buhar yoğunluğu dışındaki– listelenen özellikler, –kritik nokta değerine yakın sıcaklıklar dışında– bütün basınçlarda –ihmâl edilebilir hatayla– kullanılabilir.

Note 2: Özgül ısı için kJ/kg · °C birimi, kJ/kg · K 'ye ve ısıl iletkenlik için W/m · °C birimi W/m · K 'e eşdeğerdir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Orijinal kaynaklar: Reiner Tillner-Roth, "Fundamental Equations of State," Shaker, Verlag, Aachan, 1998; B. A. Younglove and J. F. Ely, "Thermophysical Properties of Fluids. II Methane, Ethane, Propane, Isobutane, and Normal Butane," J. Phys. Chem. Ref. Data, Vol. 16, No. 4, 1987; G.R. Somayajulu, "A Generalized Equation for Surface Tension from the Triple-Point to the Critical-Point," International Journal of Thermophysics, Vol. 9, No. 4, 1988.

TABLO A–13

Sıvıların özellikleri

Sıcaklık T, °C	Özgül Kütle ρ, kg/m³	Özgül Isı c_p, J/kg · K	Isıl İletkenlik k, W/m · K	Isıl Yayınım Katsayısı α, m²/s	Dinamik Viskozite μ, kg/m · s	Kinematik Viskozite ν, m²/s	Prandtl Sayısı Pr	Hacimsel Genleşme Katsayısı β, 1/K
				Metan [CH_4]				
−160	420.2	3492	0.1863	1.270×10^{-7}	1.133×10^{-4}	2.699×10^{-7}	2.126	0.00352
−150	405.0	3580	0.1703	1.174×10^{-7}	9.169×10^{-5}	2.264×10^{-7}	1.927	0.00391
−140	388.8	3700	0.1550	1.077×10^{-7}	7.551×10^{-5}	1.942×10^{-7}	1.803	0.00444
−130	371.1	3875	0.1402	9.749×10^{-8}	6.288×10^{-5}	1.694×10^{-7}	1.738	0.00520
−120	351.4	4146	0.1258	8.634×10^{-8}	5.257×10^{-5}	1.496×10^{-7}	1.732	0.00637
−110	328.8	4611	0.1115	7.356×10^{-8}	4.377×10^{-5}	1.331×10^{-7}	1.810	0.00841
−100	301.0	5578	0.0967	5.761×10^{-8}	3.577×10^{-5}	1.188×10^{-7}	2.063	0.01282
−90	261.7	8902	0.0797	3.423×10^{-8}	2.761×10^{-5}	1.055×10^{-7}	3.082	0.02922
				Metanol [$CH_3(OH)$]				
20	788.4	2515	0.1987	1.002×10^{-7}	5.857×10^{-4}	7.429×10^{-7}	7.414	0.00118
30	779.1	2577	0.1980	9.862×10^{-8}	5.088×10^{-4}	6.531×10^{-7}	6.622	0.00120
40	769.6	2644	0.1972	9.690×10^{-8}	4.460×10^{-4}	5.795×10^{-7}	5.980	0.00123
50	760.1	2718	0.1965	9.509×10^{-8}	3.942×10^{-4}	5.185×10^{-7}	5.453	0.00127
60	750.4	2798	0.1957	9.320×10^{-8}	3.510×10^{-4}	4.677×10^{-7}	5.018	0.00132
70	740.4	2885	0.1950	9.128×10^{-8}	3.146×10^{-4}	4.250×10^{-7}	4.655	0.00137
				İzobütan (R600a)				
−100	683.8	1881	0.1383	1.075×10^{-7}	9.305×10^{-4}	1.360×10^{-6}	12.65	0.00142
−75	659.3	1970	0.1357	1.044×10^{-7}	5.624×10^{-4}	8.531×10^{-7}	8.167	0.00150
−50	634.3	2069	0.1283	9.773×10^{-8}	3.769×10^{-4}	5.942×10^{-7}	6.079	0.00161
−25	608.2	2180	0.1181	8.906×10^{-8}	2.688×10^{-4}	4.420×10^{-7}	4.963	0.00177
0	580.6	2306	0.1068	7.974×10^{-8}	1.993×10^{-4}	3.432×10^{-7}	4.304	0.00199
25	550.7	2455	0.0956	7.069×10^{-8}	1.510×10^{-4}	2.743×10^{-7}	3.880	0.00232
50	517.3	2640	0.0851	6.233×10^{-8}	1.155×10^{-4}	2.233×10^{-7}	3.582	0.00286
75	478.5	2896	0.0757	5.460×10^{-8}	8.785×10^{-5}	1.836×10^{-7}	3.363	0.00385
100	429.6	3361	0.0669	4.634×10^{-8}	6.483×10^{-5}	1.509×10^{-7}	3.256	0.00628
				Gliserin				
0	1276	2262	0.2820	9.773×10^{-8}	10.49	8.219×10^{-3}	84,101	
5	1273	2288	0.2835	9.732×10^{-8}	6.730	5.287×10^{-3}	54,327	
10	1270	2320	0.2846	9.662×10^{-8}	4.241	3.339×10^{-3}	34,561	
15	1267	2354	0.2856	9.576×10^{-8}	2.496	1.970×10^{-3}	20,570	
20	1264	2386	0.2860	9.484×10^{-8}	1.519	1.201×10^{-3}	12,671	
25	1261	2416	0.2860	9.388×10^{-8}	0.9934	7.878×10^{-4}	8,392	
30	1258	2447	0.2860	9.291×10^{-8}	0.6582	5.232×10^{-4}	5,631	
35	1255	2478	0.2860	9.195×10^{-8}	0.4347	3.464×10^{-4}	3,767	
40	1252	2513	0.2863	9.101×10^{-8}	0.3073	2.455×10^{-4}	2,697	
				Motor yağı (kullanılmamış)				
0	899.0	1797	0.1469	9.097×10^{-8}	3.814	4.242×10^{-3}	46,636	0.00070
20	888.1	1881	0.1450	8.680×10^{-8}	0.8374	9.429×10^{-4}	10,863	0.00070
40	876.0	1964	0.1444	8.391×10^{-8}	0.2177	2.485×10^{-4}	2,962	0.00070
60	863.9	2048	0.1404	7.934×10^{-8}	0.07399	8.565×10^{-5}	1,080	0.00070
80	852.0	2132	0.1380	7.599×10^{-8}	0.03232	3.794×10^{-5}	499.3	0.00070
100	840.0	2220	0.1367	7.330×10^{-8}	0.01718	2.046×10^{-5}	279.1	0.00070
120	828.9	2308	0.1347	7.042×10^{-8}	0.01029	1.241×10^{-5}	176.3	0.00070
140	816.8	2395	0.1330	6.798×10^{-8}	0.006558	8.029×10^{-6}	118.1	0.00070
150	810.3	2441	0.1327	6.708×10^{-8}	0.005344	6.595×10^{-6}	98.31	0.00070

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Çeşitli kaynaklardan alınmıştır.

TABLO A–14

Sıvı metallerin özellikleri

Sıcaklık T, °C	Özgül Kütle ρ, kg/m³	Özgül Isı c_p, J/kg · K	Isıl İletkenlik k, W/m · K	Isıl Yayınım Katsayısı α, m²/s	Dinamik Viskozite μ, kg/m · s	Kinematik Viskozite ν, m²/s	Prandtl Sayısı Pr	Hacimsel Genleşme Katsayısı β, 1/K
Cıva (Hg) Ergime Noktası: −39°C								
0	13595	140.4	8.18200	4.287×10^{-6}	1.687×10^{-3}	1.241×10^{-7}	0.0289	1.810×10^{-4}
25	13534	139.4	8.51533	4.514×10^{-6}	1.534×10^{-3}	1.133×10^{-7}	0.0251	1.810×10^{-4}
50	13473	138.6	8.83632	4.734×10^{-6}	1.423×10^{-3}	1.056×10^{-7}	0.0223	1.810×10^{-4}
75	13412	137.8	9.15632	4.956×10^{-6}	1.316×10^{-3}	9.819×10^{-8}	0.0198	1.810×10^{-4}
100	13351	137.1	9.46706	5.170×10^{-6}	1.245×10^{-3}	9.326×10^{-8}	0.0180	1.810×10^{-4}
150	13231	136.1	10.07780	5.595×10^{-6}	1.126×10^{-3}	8.514×10^{-8}	0.0152	1.810×10^{-4}
200	13112	135.5	10.65465	5.996×10^{-6}	1.043×10^{-3}	7.959×10^{-8}	0.0133	1.815×10^{-4}
250	12993	135.3	11.18150	6.363×10^{-6}	9.820×10^{-4}	7.558×10^{-8}	0.0119	1.829×10^{-4}
300	12873	135.3	11.68150	6.705×10^{-6}	9.336×10^{-4}	7.252×10^{-8}	0.0108	1.854×10^{-4}
Bizmut (Bi) Ergime Noktası: 271°C								
350	9969	146.0	16.28	1.118×10^{-5}	1.540×10^{-3}	1.545×10^{-7}	0.01381	
400	9908	148.2	16.10	1.096×10^{-5}	1.422×10^{-3}	1.436×10^{-7}	0.01310	
500	9785	152.8	15.74	1.052×10^{-5}	1.188×10^{-3}	1.215×10^{-7}	0.01154	
600	9663	157.3	15.60	1.026×10^{-5}	1.013×10^{-3}	1.048×10^{-7}	0.01022	
700	9540	161.8	15.60	1.010×10^{-5}	8.736×10^{-4}	9.157×10^{-8}	0.00906	
Kurşun (Pb) Ergime Noktası: 327°C								
400	10506	158	15.97	9.623×10^{-6}	2.277×10^{-3}	2.167×10^{-7}	0.02252	
450	10449	156	15.74	9.649×10^{-6}	2.065×10^{-3}	1.976×10^{-7}	0.02048	
500	10390	155	15.54	9.651×10^{-6}	1.884×10^{-3}	1.814×10^{-7}	0.01879	
550	10329	155	15.39	9.610×10^{-6}	1.758×10^{-3}	1.702×10^{-7}	0.01771	
600	10267	155	15.23	9.568×10^{-6}	1.632×10^{-3}	1.589×10^{-7}	0.01661	
650	10206	155	15.07	9.526×10^{-6}	1.505×10^{-3}	1.475×10^{-7}	0.01549	
700	10145	155	14.91	9.483×10^{-6}	1.379×10^{-3}	1.360×10^{-7}	0.01434	
Sodyum (Na) Ergime Noktası: 98°C								
100	927.3	1378	85.84	6.718×10^{-5}	6.892×10^{-4}	7.432×10^{-7}	0.01106	
200	902.5	1349	80.84	6.639×10^{-5}	5.385×10^{-4}	5.967×10^{-7}	0.008987	
300	877.8	1320	75.84	6.544×10^{-5}	3.878×10^{-4}	4.418×10^{-7}	0.006751	
400	853.0	1296	71.20	6.437×10^{-5}	2.720×10^{-4}	3.188×10^{-7}	0.004953	
500	828.5	1284	67.41	6.335×10^{-5}	2.411×10^{-4}	2.909×10^{-7}	0.004593	
600	804.0	1272	63.63	6.220×10^{-5}	2.101×10^{-4}	2.614×10^{-7}	0.004202	
Potasyum (K) Ergime Noktası: 64°C								
200	795.2	790.8	43.99	6.995×10^{-5}	3.350×10^{-4}	4.213×10^{-7}	0.006023	
300	771.6	772.8	42.01	7.045×10^{-5}	2.667×10^{-4}	3.456×10^{-7}	0.004906	
400	748.0	754.8	40.03	7.090×10^{-5}	1.984×10^{-4}	2.652×10^{-7}	0.00374	
500	723.9	750.0	37.81	6.964×10^{-5}	1.668×10^{-4}	2.304×10^{-7}	0.003309	
600	699.6	750.0	35.50	6.765×10^{-5}	1.487×10^{-4}	2.126×10^{-7}	0.003143	
Sodyum-Potasyum (%22 Na-%78 K) Ergime Noktası: −11°C								
100	847.3	944.4	25.64	3.205×10^{-5}	5.707×10^{-4}	6.736×10^{-7}	0.02102	
200	823.2	922.5	26.27	3.459×10^{-5}	4.587×10^{-4}	5.572×10^{-7}	0.01611	
300	799.1	900.6	26.89	3.736×10^{-5}	3.467×10^{-4}	4.339×10^{-7}	0.01161	
400	775.0	879.0	27.50	4.037×10^{-5}	2.357×10^{-4}	3.041×10^{-7}	0.00753	
500	751.5	880.1	27.89	4.217×10^{-5}	2.108×10^{-4}	2.805×10^{-7}	0.00665	
600	728.0	881.2	28.28	4.408×10^{-5}	1.859×10^{-4}	2.553×10^{-7}	0.00579	

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Çeşitli kaynaklardan alınmıştır.

TABLO A–15

Havanın 1 atm basınçta özellikleri

Sıcaklık T, °C	Özgül Kütle ρ, kg/m³	Özgül Isı c_p, J/kg · K	Isıl İletkenlik k, W/m · K	Isıl Yayınım Katsayısı α, m²/s²	Dinamik Viskozite μ, kg/m · s	Kinematik Viskozite ν, m²/s	Prandtl Sayısı Pr
−150	2.866	983	0.01171	4.158×10^{-6}	8.636×10^{-6}	3.013×10^{-6}	0.7246
−100	2.038	966	0.01582	8.036×10^{-6}	1.189×10^{-5}	5.837×10^{-6}	0.7263
−50	1.582	999	0.01979	1.252×10^{-5}	1.474×10^{-5}	9.319×10^{-6}	0.7440
−40	1.514	1002	0.02057	1.356×10^{-5}	1.527×10^{-5}	1.008×10^{-5}	0.7436
−30	1.451	1004	0.02134	1.465×10^{-5}	1.579×10^{-5}	1.087×10^{-5}	0.7425
−20	1.394	1005	0.02211	1.578×10^{-5}	1.630×10^{-5}	1.169×10^{-5}	0.7408
−10	1.341	1006	0.02288	1.696×10^{-5}	1.680×10^{-5}	1.252×10^{-5}	0.7387
0	1.292	1006	0.02364	1.818×10^{-5}	1.729×10^{-5}	1.338×10^{-5}	0.7362
5	1.269	1006	0.02401	1.880×10^{-5}	1.754×10^{-5}	1.382×10^{-5}	0.7350
10	1.246	1006	0.02439	1.944×10^{-5}	1.778×10^{-5}	1.426×10^{-5}	0.7336
15	1.225	1007	0.02476	2.009×10^{-5}	1.802×10^{-5}	1.470×10^{-5}	0.7323
20	1.204	1007	0.02514	2.074×10^{-5}	1.825×10^{-5}	1.516×10^{-5}	0.7309
25	1.184	1007	0.02551	2.141×10^{-5}	1.849×10^{-5}	1.562×10^{-5}	0.7296
30	1.164	1007	0.02588	2.208×10^{-5}	1.872×10^{-5}	1.608×10^{-5}	0.7282
35	1.145	1007	0.02625	2.277×10^{-5}	1.895×10^{-5}	1.655×10^{-5}	0.7268
40	1.127	1007	0.02662	2.346×10^{-5}	1.918×10^{-5}	1.702×10^{-5}	0.7255
45	1.109	1007	0.02699	2.416×10^{-5}	1.941×10^{-5}	1.750×10^{-5}	0.7241
50	1.092	1007	0.02735	2.487×10^{-5}	1.963×10^{-5}	1.798×10^{-5}	0.7228
60	1.059	1007	0.02808	2.632×10^{-5}	2.008×10^{-5}	1.896×10^{-5}	0.7202
70	1.028	1007	0.02881	2.780×10^{-5}	2.052×10^{-5}	1.995×10^{-5}	0.7177
80	0.9994	1008	0.02953	2.931×10^{-5}	2.096×10^{-5}	2.097×10^{-5}	0.7154
90	0.9718	1008	0.03024	3.086×10^{-5}	2.139×10^{-5}	2.201×10^{-5}	0.7132
100	0.9458	1009	0.03095	3.243×10^{-5}	2.181×10^{-5}	2.306×10^{-5}	0.7111
120	0.8977	1011	0.03235	3.565×10^{-5}	2.264×10^{-5}	2.522×10^{-5}	0.7073
140	0.8542	1013	0.03374	3.898×10^{-5}	2.345×10^{-5}	2.745×10^{-5}	0.7041
160	0.8148	1016	0.03511	4.241×10^{-5}	2.420×10^{-5}	2.975×10^{-5}	0.7014
180	0.7788	1019	0.03646	4.593×10^{-5}	2.504×10^{-5}	3.212×10^{-5}	0.6992
200	0.7459	1023	0.03779	4.954×10^{-5}	2.577×10^{-5}	3.455×10^{-5}	0.6974
250	0.6746	1033	0.04104	5.890×10^{-5}	2.760×10^{-5}	4.091×10^{-5}	0.6946
300	0.6158	1044	0.04418	6.871×10^{-5}	2.934×10^{-5}	4.765×10^{-5}	0.6935
350	0.5664	1056	0.04721	7.892×10^{-5}	3.101×10^{-5}	5.475×10^{-5}	0.6937
400	0.5243	1069	0.05015	8.951×10^{-5}	3.261×10^{-5}	6.219×10^{-5}	0.6948
450	0.4880	1081	0.05298	1.004×10^{-4}	3.415×10^{-5}	6.997×10^{-5}	0.6965
500	0.4565	1093	0.05572	1.117×10^{-4}	3.563×10^{-5}	7.806×10^{-5}	0.6986
600	0.4042	1115	0.06093	1.352×10^{-4}	3.846×10^{-5}	9.515×10^{-5}	0.7037
700	0.3627	1135	0.06581	1.598×10^{-4}	4.111×10^{-5}	1.133×10^{-4}	0.7092
800	0.3289	1153	0.07037	1.855×10^{-4}	4.362×10^{-5}	1.326×10^{-4}	0.7149
900	0.3008	1169	0.07465	2.122×10^{-4}	4.600×10^{-5}	1.529×10^{-4}	0.7206
1000	0.2772	1184	0.07868	2.398×10^{-4}	4.826×10^{-5}	1.741×10^{-4}	0.7260
1500	0.1990	1234	0.09599	3.908×10^{-4}	5.817×10^{-5}	2.922×10^{-4}	0.7478
2000	0.1553	1264	0.11113	5.664×10^{-4}	6.630×10^{-5}	4.270×10^{-4}	0.7539

Not: İdeal gazlar için c_p, k, μ ve Pr özellikleri basınçtan bağımsızdır. 1 atm 'den farklı bir P (atm) basıncındaki ρ, ν ve α özellikleri, verilen sıcaklıktaki ρ değerleri P ile çarpılarak, ν ve α değerleri P ile bölünerek bulunur.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Orijinal kaynaklar: Keenan, Chao, Keyes, Gas Tables, Wiley, 198; and Thermophysical Properties of Matter. Vol. 3: Thermal Conductivity, Y. S. Touloukian, P. E. Liley, S. C. Saxena, Vol. 11: Viscosity, Y. S. Touloukian, S. C. Saxena, and P. Hestermans, IFI/Plenun, NY, 1970, ISBN 0-306067020-8.

TABLO A–16

Gazların 1 atm basınçtaki özellikleri

Sıcaklık T, °C	Özgül Kütle ρ, kg/m³	Özgül Isı c_p, J/kg · K	Isıl İletkenlik k, W/m · K	Isıl Yayınım Katsayısı α, m²/s²	Dynamik Viskozite μ, kg/m · s	Kinematik Viskozite ν, m²/s	Prandtl Sayısı Pr
			Karbon Dioksit, CO_2				
−50	2.4035	746	0.01051	5.860×10^{-6}	1.129×10^{-5}	4.699×10^{-6}	0.8019
0	1.9635	811	0.01456	9.141×10^{-6}	1.375×10^{-5}	7.003×10^{-6}	0.7661
50	1.6597	866.6	0.01858	1.291×10^{-5}	1.612×10^{-5}	9.714×10^{-6}	0.7520
100	1.4373	914.8	0.02257	1.716×10^{-5}	1.841×10^{-5}	1.281×10^{-5}	0.7464
150	1.2675	957.4	0.02652	2.186×10^{-5}	2.063×10^{-5}	1.627×10^{-5}	0.7445
200	1.1336	995.2	0.03044	2.698×10^{-5}	2.276×10^{-5}	2.008×10^{-5}	0.7442
300	0.9358	1060	0.03814	3.847×10^{-5}	2.682×10^{-5}	2.866×10^{-5}	0.7450
400	0.7968	1112	0.04565	5.151×10^{-5}	3.061×10^{-5}	3.842×10^{-5}	0.7458
500	0.6937	1156	0.05293	6.600×10^{-5}	3.416×10^{-5}	4.924×10^{-5}	0.7460
1000	0.4213	1292	0.08491	1.560×10^{-4}	4.898×10^{-5}	1.162×10^{-4}	0.7455
1500	0.3025	1356	0.10688	2.606×10^{-4}	6.106×10^{-5}	2.019×10^{-4}	0.7745
2000	0.2359	1387	0.11522	3.521×10^{-4}	7.322×10^{-5}	3.103×10^{-4}	0.8815
			Karbon Monoksit, CO				
−50	1.5297	1081	0.01901	1.149×10^{-5}	1.378×10^{-5}	9.012×10^{-6}	0.7840
0	1.2497	1048	0.02278	1.739×10^{-5}	1.629×10^{-5}	1.303×10^{-5}	0.7499
50	1.0563	1039	0.02641	2.407×10^{-5}	1.863×10^{-5}	1.764×10^{-5}	0.7328
100	0.9148	1041	0.02992	3.142×10^{-5}	2.080×10^{-5}	2.274×10^{-5}	0.7239
150	0.8067	1049	0.03330	3.936×10^{-5}	2.283×10^{-5}	2.830×10^{-5}	0.7191
200	0.7214	1060	0.03656	4.782×10^{-5}	2.472×10^{-5}	3.426×10^{-5}	0.7164
300	0.5956	1085	0.04277	6.619×10^{-5}	2.812×10^{-5}	4.722×10^{-5}	0.7134
400	0.5071	1111	0.04860	8.628×10^{-5}	3.111×10^{-5}	6.136×10^{-5}	0.7111
500	0.4415	1135	0.05412	1.079×10^{-4}	3.379×10^{-5}	7.653×10^{-5}	0.7087
1000	0.2681	1226	0.07894	2.401×10^{-4}	4.557×10^{-5}	1.700×10^{-4}	0.7080
1500	0.1925	1279	0.10458	4.246×10^{-4}	6.321×10^{-5}	3.284×10^{-4}	0.7733
2000	0.1502	1309	0.13833	7.034×10^{-4}	9.826×10^{-5}	6.543×10^{-4}	0.9302
			Metan [CH_4]				
−50	0.8761	2243	0.02367	1.204×10^{-5}	8.564×10^{-6}	9.774×10^{-6}	0.8116
0	0.7158	2217	0.03042	1.917×10^{-5}	1.028×10^{-5}	1.436×10^{-5}	0.7494
50	0.6050	2302	0.03766	2.704×10^{-5}	1.191×10^{-5}	1.969×10^{-5}	0.7282
100	0.5240	2443	0.04534	3.543×10^{-5}	1.345×10^{-5}	2.567×10^{-5}	0.7247
150	0.4620	2611	0.05344	4.431×10^{-5}	1.491×10^{-5}	3.227×10^{-5}	0.7284
200	0.4132	2791	0.06194	5.370×10^{-5}	1.630×10^{-5}	3.944×10^{-5}	0.7344
300	0.3411	3158	0.07996	7.422×10^{-5}	1.886×10^{-5}	5.529×10^{-5}	0.7450
400	0.2904	3510	0.09918	9.727×10^{-5}	2.119×10^{-5}	7.297×10^{-5}	0.7501
500	0.2529	3836	0.11933	1.230×10^{-4}	2.334×10^{-5}	9.228×10^{-5}	0.7502
1000	0.1536	5042	0.22562	2.914×10^{-4}	3.281×10^{-5}	2.136×10^{-4}	0.7331
1500	0.1103	5701	0.31857	5.068×10^{-4}	4.434×10^{-5}	4.022×10^{-4}	0.7936
2000	0.0860	6001	0.36750	7.120×10^{-4}	6.360×10^{-5}	7.395×10^{-4}	1.0386
			Hidrojen, H_2				
−50	0.11010	12635	0.1404	1.009×10^{-4}	7.293×10^{-6}	6.624×10^{-5}	0.6562
0	0.08995	13920	0.1652	1.319×10^{-4}	8.391×10^{-6}	9.329×10^{-5}	0.7071
50	0.07603	14349	0.1881	1.724×10^{-4}	9.427×10^{-6}	1.240×10^{-4}	0.7191
100	0.06584	14473	0.2095	2.199×10^{-4}	1.041×10^{-5}	1.582×10^{-4}	0.7196
150	0.05806	14492	0.2296	2.729×10^{-4}	1.136×10^{-5}	1.957×10^{-4}	0.7174
200	0.05193	14482	0.2486	3.306×10^{-4}	1.228×10^{-5}	2.365×10^{-4}	0.7155

(devam)

TABLO A–16

Gazların 1 atm basınçtaki özellikleri (*devam*)

Sıcaklık T, °C	Özgül Kütle ρ, kg/m³	Özgül Isı c_p, J/kg · K	Isıl İletkenlik k, W/m · K	Isıl Yayınım Katsayısı α, m²/s²	Dynamik Viskozite μ, kg/m · s	Kinematik Viskozite ν, m²/s	Prandtl Sayısı Pr
300	0.04287	14481	0.2843	4.580×10^{-4}	1.403×10^{-5}	3.274×10^{-4}	0.7149
400	0.03650	14540	0.3180	5.992×10^{-4}	1.570×10^{-5}	4.302×10^{-4}	0.7179
500	0.03178	14653	0.3509	7.535×10^{-4}	1.730×10^{-5}	5.443×10^{-4}	0.7224
1000	0.01930	15577	0.5206	1.732×10^{-3}	2.455×10^{-5}	1.272×10^{-3}	0.7345
1500	0.01386	16553	0.6581	2.869×10^{-3}	3.099×10^{-5}	2.237×10^{-3}	0.7795
2000	0.01081	17400	0.5480	2.914×10^{-3}	3.690×10^{-5}	3.414×10^{-3}	1.1717
				Azot, N_2			
−50	1.5299	957.3	0.02001	1.366×10^{-5}	1.390×10^{-5}	9.091×10^{-6}	0.6655
0	1.2498	1035	0.02384	1.843×10^{-5}	1.640×10^{-5}	1.312×10^{-5}	0.7121
50	1.0564	1042	0.02746	2.494×10^{-5}	1.874×10^{-5}	1.774×10^{-5}	0.7114
100	0.9149	1041	0.03090	3.244×10^{-5}	2.094×10^{-5}	2.289×10^{-5}	0.7056
150	0.8068	1043	0.03416	4.058×10^{-5}	2.300×10^{-5}	2.851×10^{-5}	0.7025
200	0.7215	1050	0.03727	4.921×10^{-5}	2.494×10^{-5}	3.457×10^{-5}	0.7025
300	0.5956	1070	0.04309	6.758×10^{-5}	2.849×10^{-5}	4.783×10^{-5}	0.7078
400	0.5072	1095	0.04848	8.727×10^{-5}	3.166×10^{-5}	6.242×10^{-5}	0.7153
500	0.4416	1120	0.05358	1.083×10^{-4}	3.451×10^{-5}	7.816×10^{-5}	0.7215
1000	0.2681	1213	0.07938	2.440×10^{-4}	4.594×10^{-5}	1.713×10^{-4}	0.7022
1500	0.1925	1266	0.11793	4.839×10^{-4}	5.562×10^{-5}	2.889×10^{-4}	0.5969
2000	0.1502	1297	0.18590	9.543×10^{-4}	6.426×10^{-5}	4.278×10^{-4}	0.4483
				Oksijen, O_2			
−50	1.7475	984.4	0.02067	1.201×10^{-5}	1.616×10^{-5}	9.246×10^{-6}	0.7694
0	1.4277	928.7	0.02472	1.865×10^{-5}	1.916×10^{-5}	1.342×10^{-5}	0.7198
50	1.2068	921.7	0.02867	2.577×10^{-5}	2.194×10^{-5}	1.818×10^{-5}	0.7053
100	1.0451	931.8	0.03254	3.342×10^{-5}	2.451×10^{-5}	2.346×10^{-5}	0.7019
150	0.9216	947.6	0.03637	4.164×10^{-5}	2.694×10^{-5}	2.923×10^{-5}	0.7019
200	0.8242	964.7	0.04014	5.048×10^{-5}	2.923×10^{-5}	3.546×10^{-5}	0.7025
300	0.6804	997.1	0.04751	7.003×10^{-5}	3.350×10^{-5}	4.923×10^{-5}	0.7030
400	0.5793	1025	0.05463	9.204×10^{-5}	3.744×10^{-5}	6.463×10^{-5}	0.7023
500	0.5044	1048	0.06148	1.163×10^{-4}	4.114×10^{-5}	8.156×10^{-5}	0.7010
1000	0.3063	1121	0.09198	2.678×10^{-4}	5.732×10^{-5}	1.871×10^{-4}	0.6986
1500	0.2199	1165	0.11901	4.643×10^{-4}	7.133×10^{-5}	3.243×10^{-4}	0.6985
2000	0.1716	1201	0.14705	7.139×10^{-4}	8.417×10^{-5}	4.907×10^{-4}	0.6873
				Su Buharı, H_2O			
−50	0.9839	1892	0.01353	7.271×10^{-6}	7.187×10^{-6}	7.305×10^{-6}	1.0047
0	0.8038	1874	0.01673	1.110×10^{-5}	8.956×10^{-6}	1.114×10^{-5}	1.0033
50	0.6794	1874	0.02032	1.596×10^{-5}	1.078×10^{-5}	1.587×10^{-5}	0.9944
100	0.5884	1887	0.02429	2.187×10^{-5}	1.265×10^{-5}	2.150×10^{-5}	0.9830
150	0.5189	1908	0.02861	2.890×10^{-5}	1.456×10^{-5}	2.806×10^{-5}	0.9712
200	0.4640	1935	0.03326	3.705×10^{-5}	1.650×10^{-5}	3.556×10^{-5}	0.9599
300	0.3831	1997	0.04345	5.680×10^{-5}	2.045×10^{-5}	5.340×10^{-5}	0.9401
400	0.3262	2066	0.05467	8.114×10^{-5}	2.446×10^{-5}	7.498×10^{-5}	0.9240
500	0.2840	2137	0.06677	1.100×10^{-4}	2.847×10^{-5}	1.002×10^{-4}	0.9108
1000	0.1725	2471	0.13623	3.196×10^{-4}	4.762×10^{-5}	2.761×10^{-4}	0.8639
1500	0.1238	2736	0.21301	6.288×10^{-4}	6.411×10^{-5}	5.177×10^{-4}	0.8233
2000	0.0966	2928	0.29183	1.032×10^{-3}	7.808×10^{-5}	8.084×10^{-4}	0.7833

Not: İdeal gazlar için c_p, k, μ ve Pr özellikleri basınçtan bağımsızdır. 1 atm 'den farklı bir P (atm) basıncındaki ρ, ν ve α özellikleri, verilen sıcaklıktaki ρ değerleri P ile çarpılarak, ν ve α değerleri P ile bölünerek bulunur.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımıyla oluşturulmuştur. Çeşitli kaynaklardan alınmıştır.

TABLO A–17

Yüksek rakımlarda atmosfer özellikleri

Rakım z, m	Sıcaklık T, °C	Basınç P, kPa	Yerçekimi g, m/s²	Ses Hızı c, m/s	Özgül Kütle ρ, kg/m³	Viskozite μ, kg/m · s	Isıl İletkenlik k, W/m · K
0	15.00	101.33	9.807	340.3	1.225	1.789×10^{-5}	0.0253
200	13.70	98.95	9.806	339.5	1.202	1.783×10^{-5}	0.0252
400	12.40	96.61	9.805	338.8	1.179	1.777×10^{-5}	0.0252
600	11.10	94.32	9.805	338.0	1.156	1.771×10^{-5}	0.0251
800	9.80	92.08	9.804	337.2	1.134	1.764×10^{-5}	0.0250
1000	8.50	89.88	9.804	336.4	1.112	1.758×10^{-5}	0.0249
1200	7.20	87.72	9.803	335.7	1.090	1.752×10^{-5}	0.0248
1400	5.90	85.60	9.802	334.9	1.069	1.745×10^{-5}	0.0247
1600	4.60	83.53	9.802	334.1	1.048	1.739×10^{-5}	0.0245
1800	3.30	81.49	9.801	333.3	1.027	1.732×10^{-5}	0.0244
2000	2.00	79.50	9.800	332.5	1.007	1.726×10^{-5}	0.0243
2200	0.70	77.55	9.800	331.7	0.987	1.720×10^{-5}	0.0242
2400	−0.59	75.63	9.799	331.0	0.967	1.713×10^{-5}	0.0241
2600	−1.89	73.76	9.799	330.2	0.947	1.707×10^{-5}	0.0240
2800	−3.19	71.92	9.798	329.4	0.928	1.700×10^{-5}	0.0239
3000	−4.49	70.12	9.797	328.6	0.909	1.694×10^{-5}	0.0238
3200	−5.79	68.36	9.797	327.8	0.891	1.687×10^{-5}	0.0237
3400	−7.09	66.63	9.796	327.0	0.872	1.681×10^{-5}	0.0236
3600	−8.39	64.94	9.796	326.2	0.854	1.674×10^{-5}	0.0235
3800	−9.69	63.28	9.795	325.4	0.837	1.668×10^{-5}	0.0234
4000	−10.98	61.66	9.794	324.6	0.819	1.661×10^{-5}	0.0233
4200	−12.3	60.07	9.794	323.8	0.802	1.655×10^{-5}	0.0232
4400	−13.6	58.52	9.793	323.0	0.785	1.648×10^{-5}	0.0231
4600	−14.9	57.00	9.793	322.2	0.769	1.642×10^{-5}	0.0230
4800	−16.2	55.51	9.792	321.4	0.752	1.635×10^{-5}	0.0229
5000	−17.5	54.05	9.791	320.5	0.736	1.628×10^{-5}	0.0228
5200	−18.8	52.62	9.791	319.7	0.721	1.622×10^{-5}	0.0227
5400	−20.1	51.23	9.790	318.9	0.705	1.615×10^{-5}	0.0226
5600	−21.4	49.86	9.789	318.1	0.690	1.608×10^{-5}	0.0224
5800	−22.7	48.52	9.785	317.3	0.675	1.602×10^{-5}	0.0223
6000	−24.0	47.22	9.788	316.5	0.660	1.595×10^{-5}	0.0222
6200	−25.3	45.94	9.788	315.6	0.646	1.588×10^{-5}	0.0221
6400	−26.6	44.69	9.787	314.8	0.631	1.582×10^{-5}	0.0220
6600	−27.9	43.47	9.786	314.0	0.617	1.575×10^{-5}	0.0219
6800	−29.2	42.27	9.785	313.1	0.604	1.568×10^{-5}	0.0218
7000	−30.5	41.11	9.785	312.3	0.590	1.561×10^{-5}	0.0217
8000	−36.9	35.65	9.782	308.1	0.526	1.527×10^{-5}	0.0212
9000	−43.4	30.80	9.779	303.8	0.467	1.493×10^{-5}	0.0206
10,000	−49.9	26.50	9.776	299.5	0.414	1.458×10^{-5}	0.0201
12,000	−56.5	19.40	9.770	295.1	0.312	1.422×10^{-5}	0.0195
14,000	−56.5	14.17	9.764	295.1	0.228	1.422×10^{-5}	0.0195
16,000	−56.5	10.53	9.758	295.1	0.166	1.422×10^{-5}	0.0195
18,000	−56.5	7.57	9.751	295.1	0.122	1.422×10^{-5}	0.0195

Kaynak: U.S. Standard Atmosphere Supplements, U.S. Government Printing Office, 1966. 45° enlemde yıl üzerinden ortalama şartlara göredir; yılın zamanına ve hava düzenine göre değişir. Deniz seviyesindeki ($z = 0$) şartlarda $P = 101.325$ kPa, $T = 15°C$, $\rho = 1.2250$ kg/m³, $g = 9.80665$ m²/s alınır.

TABLO A–18

Yüzeylerin yayıcılıkları
(*a*) Metaller

Malzeme	Sıcaklık K	Yayıcılık ε
Alüminyum		
Parlatılmış	300–900	0.04–0.06
Ticarî levha	400	0.09
Çok oksitli	400–800	0.20–0.33
Anotlanmış	300	0.8
Bizmut, parlak	350	0.34
Pirinç		
İyi parlatılmış	500–650	0.03–0.04
Parlatılmış	350	0.09
Mat plaka	300–600	0.22
Oksitli	450–800	0.6
Krom, parlatılmış	300–1400	0.08–0.40
Bakır		
İyi parlatılmış	300	0.02
Parlatılmış	300–500	0.04–0.05
Ticarî levha	300	0.15
Oksitli	600–1000	0.5–0.8
Siyah oksitli	300	0.78
Altın		
İyi parlatılmış	300–1000	0.03–0.06
Parlak varak	300	0.07
Demir		
İyi parlatılmış	300–500	0.05–0.07
Döküm	300	0.44
Dövme demir	300–500	0.28
Paslı	300	0.61
Oksitli	500–900	0.64–0.78
Kurşun		
Parlatılmış	300–500	0.06–0.08
Oksitlenmemiş, pürüzlü	300	0.43
Oksitli	300	0.63
Magnezyum, parlatılmış	300–500	0.07–0.13
Cıva	300–400	0.09–0.12
Molibden		
Parlatılmış	300–2000	0.05–0.21
Oksitli	600–800	0.80–0.82
Nikel		
Parlatılmış	500–1200	0.07–0.17
Oksitli	450–1000	0.37–0.57
Platin, parlatılmış	500–1500	0.06–0.18
Gümüş, parlatılmış	300–1000	0.02–0.07
Paslanmaz çelik		
Parlatılmış	300–1000	0.17–0.30
Hafif oksitli	600–1000	0.30–0.40
Çok oksitli	600–1000	0.70–0.80
Çelik		
Parlatılmış levha	300–500	0.08–0.14
Ticarî levha	500–1200	0.20–0.32
Çok oksitli	300	0.81
Kalay, parlatılmış	300	0.05
Tungsten		
Parlatılmış	300–2500	0.03–0.29
Flaman	3500	0.39
Çinko		
Parlatılmış	300–800	0.02–0.05
Oksitli	300	0.25

TABLO A–18

Yüzeylerin yayıcılıkları (*Son*)
(*b*) Metal olmayanlar

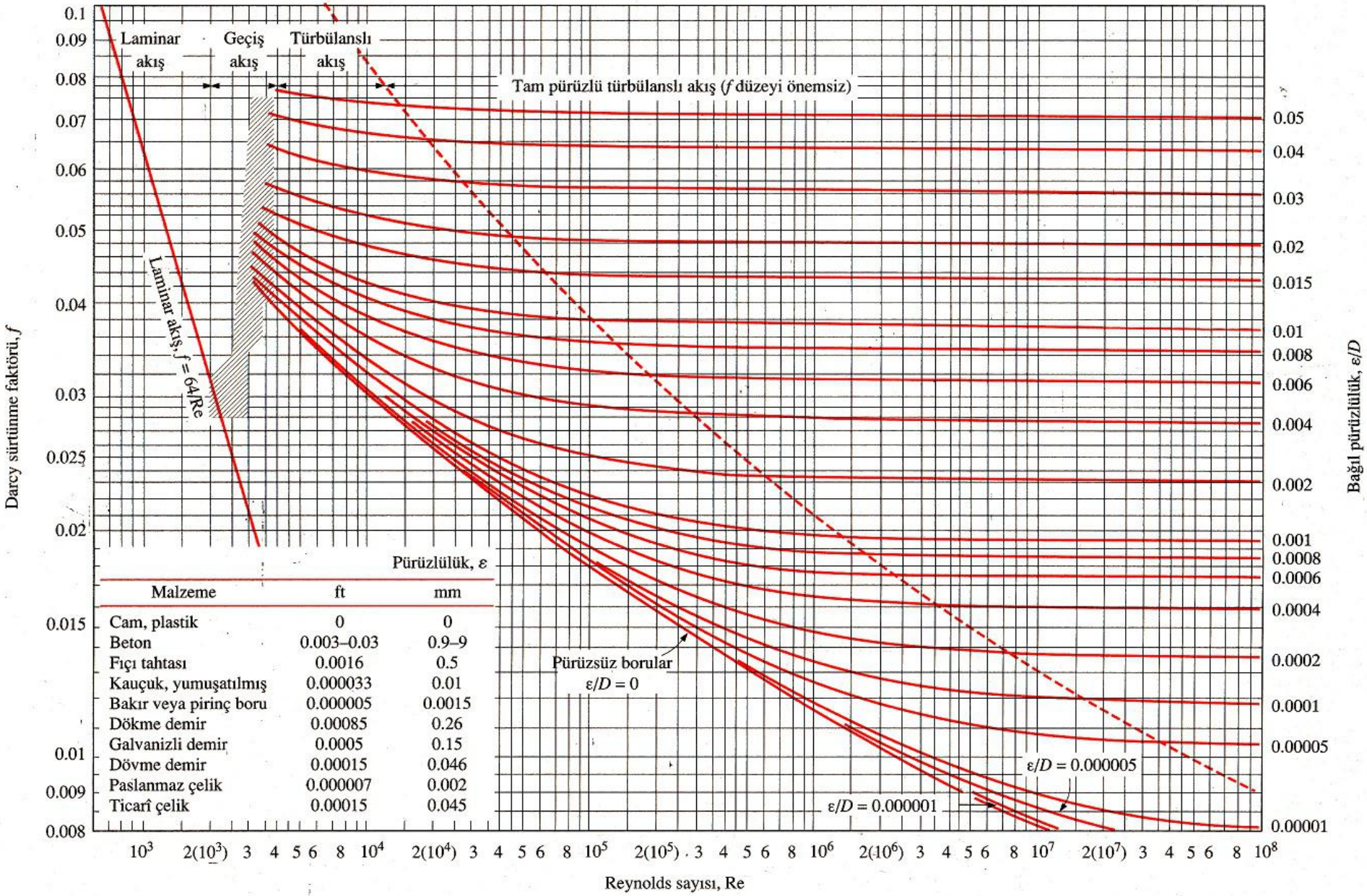
Malzeme	Sıcaklık K	Yayıcılık ε
Alümina	800–1400	0.65–0.45
Alüminyum oksit	600–1500	0.69–0.41
Asbest	300	0.96
Asfalt döşeme	300	0.85–0.93
Tuğla		
Bilinen	300	0.93–0.96
Ateş kili	1200	0.75
Karbon flaman	2000	0.53
Giyecek	300	0.75–0.90
Beton	300	0.88–0.94
Cam		
Pencere	300	0.90–0.95
Pireks	300–1200	0.82–0.62
Piroseramik	300–1500	0.85–0.57
Buz	273	0.95–0.99
Magnezyum oksit	400–800	0.69–0.55
Taş duvar	300	0.80
Boyalar		
Alüminyum	300	0.40–0.50
Siyah, lake, cilalı	300	0.88
Yağlar, bütün renkler	300	0.92–0.96
Kırmızı astar	300	0.93
Beyaz akrilik	300	0.90
Beyaz emaye	300	0.90
Kağıt, beyaz	300	0.90
Sıva, beyaz	300	0.93
Porselen, sırlı	300	0.92
Kuvarz, kaba, erimiş	300	0.93
Kauçuk		
Sert	300	0.93
Yumuşak	300	0.86
Kum	300	0.90
Silikon karbür	600–1500	0.87–0.85
Cilt, insan	300	0.95
Kar	273	0.80–0.90
Toprak	300	0.93–0.96
İs	300–500	0.95
Teflon	300–500	0.85–0.92
Su, derin	273–373	0.95–0.96
Ağaç		
Kayın	300	0.94
Meşe	300	0.90

TABLO A–19

Malzemelerin güneş ışınımı özellikleri

Tanım/yapı	Güneş Işınımı soğurganlığı, α_s	Yayıcılık ε 300 K	Oran α_s/ε	Güneş Işınımı Geçirgenliği, τ_s
Alüminyum				
Parlatılmış	0.09	0.03	3.0	
Anotlanmış	0.14	0.84	0.17	
Kuvarz-aşırı kaplanmış	0.11	0.37	0.30	
Folyo	0.15	0.05	3.0	
Tuğla, kırmızı (Purdue)	0.63	0.93	0.68	
Beton	0.60	0.88	0.68	
Galvanizli metal plaka				
Temiz, yeni	0.65	0.13	5.0	
Oksitli, havalandırılmış	0.80	0.28	2.9	
Cam, 3.2 mm kalınlık				
Yaprak veya temperlenmiş				0.79
Düşük demir oksitli tip				0.88
Mermer, hafif kirli beyaz (yansıtıcı değil)	0.40	0.88	0.45	
Metal, kaplama				
Siyah sülfür	0.92	0.10	9.2	
Siyah kobalt oksit	0.93	0.30	3.1	
Siyah nikel oksit	0.92	0.08	11	
Siyah krom	0.87	0.09	9.7	
Polyester film, 0.13-mm kalınlık				0.87
Boyalar				
Siyah (Parsons)	0.98	0.98	1.0	
Beyaz, akrilik	0.26	0.90	0.29	
Beyaz, çinko oksit	0.16	0.93	0.17	
Kağıt, beyaz	0.27	0.83	0.32	
Pleksiglas, kalınlık 3.2 mm				0.90
Porselen çini, beyaz (yansıtıcı sır yüzey)	0.26	0.85	0.30	
Çatı kiremidi, parlak kırmızı				
Kuru yüzey	0.65	0.85	0.76	
Islak yüzey	0.88	0.91	0.96	
Kum, kuru				
Hafif kirli beyaz	0.52	0.82	0.63	
Mat kırmızı	0.73	0.86	0.82	
Kar				
Ufak parçalar, taze	0.13	0.82	0.16	
Buz parçacıkları	0.33	0.89	0.37	
Çelik				
Ayna gibi	0.41	0.05	8.2	
Çok paslı	0.89	0.92	0.96	
Taş (yavruağzı)	0.65	0.87	0.74	
Tedlar, kalınlık 0.10 mm				0.92
Teflon, kalınlık 0.13 mm				0.92
Ağaç	0.59	0.90	0.66	

Kaynak: V. C. Sharma and A. Sharma, "Solar Properties of Some Building Elements," Energy 14 (1989), pp. 805–810 ve diğer kaynaklar.



Malzeme	Pürüzlülük, ε ft	Pürüzlülük, ε mm
Cam, plastik	0	0
Beton	0.003–0.03	0.9–9
Fıçı tahtası	0.0016	0.5
Kauçuk, yumuşatılmış	0.000033	0.01
Bakır veya pirinç boru	0.000005	0.0015
Dökme demir	0.00085	0.26
Galvanizli demir	0.0005	0.15
Dövme demir	0.00015	0.046
Paslanmaz çelik	0.000007	0.002
Ticarî çelik	0.00015	0.045

ŞEKIL A–20

Dairesel borulardaki tam gelişmiş akışta $\Delta P_L = f\frac{L}{D}\frac{\rho V^2}{2}$ düşü bağıntısında kullanılan sürtünme faktörü için Moody diyagramı. Türbülanslı akışta sürtünme faktörü, $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log_{10}\left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right)$ Colebrook denkleminden bulunur.