

[Strona główna](#)**Właściwości substancji gazowych**Strony związane: [Tablice danych](#), [Tablice - Fizyka](#), [Nauki podstawowe - Fizyka](#)**Skład powietrza**

Gaz	N ₂	O ₂	Ar	CO ₂	H ₂	Ne	He	Kr	Xe
% objętości	78,03	20,99	0,93	0,030	0,01	0,018	0,0005	0,001	0,00001
% wagi	75,47	23,20	1,28	0,046	0,001	0,0012	0,0001	0,0001	0,0004

Subst.	Wzór chem.	Masa molek. [kg/kmol]	Gęstość* [kg/m ³]	Temp. krytyczna [K]	Ciśn. kryt. [MPa]	Dynam. współ. lepkości *1E6 [Pa*s] T=273,15K	Stała Sutherlanda
Amoniak	NH ₃	17,031	0,771	140,75	11,30	9,16	503
Azot	N ₂	28,016	1,2342	126,05	3,28	16,52	104
n-Butan	C ₄ H ₁₀	58,12	2,6679	425,15	3,49	-	-
Chlor	Cl ₂	70,914	3,1800	417,15	7,71	12,27	330
Dwutlenek węgla	CO ₂	44,01	1,9510	304,15	7,36	13,75	254
Etan	C ₂ H ₆	30,07	1,3383	308,15	4,96	8,51	252
Metan	CH ₄	16,04	0,7084	190,65	4,63	10,22	164
Para wodna	H ₂ O	18,065	0,7932	309,65	7,25	8,61	650
Powietrze (suche)	-	28,96	1,2928	132,45	3,77	17,08	112
Propan	C ₃ H ₈	44,09	1,9779	369,95	4,26	7,46	278
Tlen	O ₂	32,00	1,4103	154,35	5,04	13,11	125
Tlenek węgla	CO	28,01	1,2336	132,95	3,50	16,59	101,2
Wodór	H ₂	2,0156	0,0898	33,25	13,00	8,35	84,4

*T =273.15 K, p =0.1 MPa

Wartości pojemności cieplnej właściwej w stałym ciśnieniu (2), współczynnika lepkości dynamicznej (3), współczynnika przewodzenia ciepła (4) i liczby Prandtla (5) niektórych substancji gazowych pod ciśnieniem atmosferycznym

T [K]	Cp [kJ/(kg*K)]	eta *1E6 [Pa*s]	lambda *1E3 [W/(m*K)]	Pr	T [K]	Cp [kJ/(kg*K)]	eta *1E6 [Pa*s]	lambda *1E3 [W/(m*K)]	Pr
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Amoniak NH ₃					Hel He				
253	2,251	8,64	19,96	0,974	173	5,1931	13,75	104,5	0,68
273	2,194	9,32	21,82	0,938	223	5,1931	16,01	123,5	0,67
293	2,167	10,02	23,83	0,912	273	5,1931	18,03	142,3	0,66
313	2,164	10,73	25,98	0,894	323	5,1931	20,95	160,2	0,68
333	2,177	11,45	28,23	0,883	373	5,1931	23,15	177,7	0,68
353	2,203	12,18	30,59	0,877	423	5,1931	25,23	194,8	0,67
373	2,236	12,91	33,05	0,874	473	5,1931	27,22	211,5	0,67
393	2,274	13,65	35,59	0,872	573	5,1931	31,01	243,3	0,66
413	2,314	14,39	38,21	0,871	673	5,1931	34,58	272,9	0,65
433	2,353	15,13	40,91	0,870	773	5,1931	37,96	300,4	0,65
453	2,390	15,87	43,68	0,869	Azot N₂				
473	2,425	16,62	46,51	0,867	173	1,044	11,35	15,89	0,745
493	2,457	17,37	49,41	0,864	223	1,043	14,07	20,08	0,731
513	2,488	18,13	52,37	0,861	273	1,041	16,58	24,04	0,718
533	2,519	18,88	55,39	0,859	323	1,041	18,89	27,59	0,713
Dwutlenek węgla CO₂					373	1,043	21,05	30,86	0,711
223	0,7813	11,34	11,05	0,80	423	1,047	23,07	34,00	0,710
273	0,8277	13,74	14,05	0,78	473	1,053	24,97	37,02	0,710
323	0,8730	16,05	18,58	0,75	573	1,069	28,40	42,71	0,711
373	0,9167	18,27	22,24	0,75	673	1,091	31,55	47,92	0,719
423	0,9581	20,40	26,31	0,74	773	1,116	34,46	52,85	0,728
473	0,9969	22,42	22,42	0,74	873	1,140	37,16	57,50	0,737
523	1,033	24,37	33,96	0,74	Tlen O₂				
573	1,062	26,24	38,16	0,73	273	0,9159	19,15	24,49	0,716
673	1,114	29,75	46,59	0,71	323	0,9239	21,95	28,55	0,710
773	1,158	33,01	54,14	0,71	373	0,9348	24,57	32,26	0,712
873	1,196	36,08	60,60	0,71	423	0,9479	27,02	35,83	0,715
					473	0,9627	29,33	39,33	0,718
					573	0,9944	33,64	46,23	0,724
					673	1,0249	37,55	52,73	0,730
					773	1,0492	41,16	58,74	0,735
					873	1,0693	44,52	64,54	0,738
					973	1,0864	47,68	70,25	0,738

T [K]	Cp [kJ/(kg*K)]	eta *1E6 [Pa*s]	lambda *1E3 [W/(m*K)]	Pr	T [K]	Cp [kJ/(kg*K)]	eta *1E6 [Pa*s]	lambda *1E3 [W/(m*K)]	Pr
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Freon-12					Butan C ₄ H ₁₀				
253	0,5525	10,70	7,36	0,804	293	1,6860	7,41	15,41	0,811
273	0,5748	11,52	8,34	0,794	313	1,7781	7,89	17,27	0,812
293	0,5956	12,33	9,35	0,785	333	1,8692	8,37	19,25	0,813
313	0,6150	13,12	10,39	0,777	353	1,9591	8,85	21,31	0,813
333	0,6331	13,90	11,44	0,769	373	2,0478	9,32	23,45	0,814
353	0,6500	14,66	12,51	0,758	393	2,1351	9,80	25,64	0,816
373	0,6656	15,41	13,60	0,754	413	2,2210	10,27	27,87	0,818
393	0,6801	16,14	14,70	0,747	433	2,3052	10,74	30,12	0,822
413	0,6936	16,86	15,81	0,740	453	2,3877	11,20	32,38	0,826
433	0,7060	17,56	16,92	0,733	473	2,4684	11,66	34,62	0,832
453	0,7175	18,25	18,05	0,726					
473	0,7282	18,93	19,17	0,719					
Freon-22					Etan C ₂ H ₆				
233	0,5675	10,13	4,04	1,420	173	1,4252	5,62	8,00	1,00
273	0,6156	11,85	9,39	0,777	223	1,5260	7,14	12,66	0,861
313	0,6625	13,54	11,79	0,761	273	1,6791	8,65	18,30	0,794
353	0,7076	15,20	14,19	0,758	323	1,8660	10,12	24,87	0,758
393	0,7503	16,81	16,59	0,760	373	2,0713	11,53	31,96	0,747
433	0,7900	18,39	18,99	0,765	423	2,2825	12,87	39,49	0,744
473	0,8259	19,92	21,39	0,769	473	2,4904	14,15	47,36	0,744
513	0,8575	21,42	23,79	0,772	523	2,6890	15,40	55,50	0,746
553	0,8841	22,89	26,19	0,773	573	2,8750	16,58	63,83	0,747
593	0,9051	24,31	28,59	0,770	623	3,0485	17,71	72,44	0,745
					673	3,2125	18,80	81,03	0,745
Metan CH ₄									
293	1,6860	7,41	15,41	0,811					
313	1,7781	7,89	17,27	0,812	273	2,1702	10,32	30,78	0,727
333	1,8692	8,37	19,25	0,813	293	2,2193	10,98	33,39	0,721
353	1,9591	8,85	21,31	0,813	313	2,2724	11,62	36,06	0,732
373	2,0478	9,32	23,45	0,814	333	2,3290	12,25	38,73	0,737
393	2,1351	9,80	25,64	0,816	353	2,3889	12,86	41,55	0,740
413	2,2210	10,27	27,87	0,818	373	2,4515	13,46	44,38	0,744
433	2,3052	10,74	30,12	0,822	393	2,5166	14,05	47,25	0,748
453	2,3877	11,20	32,38	0,826	413	2,5839	14,62	50,88	0,742
493	2,5472	12,12	36,85	0,838	433	2,6529	15,18	54,61	0,737
513	2,6238	12,58	39,04	0,845	453	2,7233	15,72	58,37	0,734
Propan C ₃ H ₈									
					473	2,7948	16,26	62,14	0,731
273	1,5956	7,55	15,27	0,789	493	2,8670	16,79	65,91	0,730
293	1,6779	8,07	17,41	0,778	513	2,9396	17,30	69,68	0,730
313	1,7628	8,60	19,60	0,773	533	0,0121	17,81	73,44	0,730

T [K]	Cp [kJ/(kg*K)]	eta *1E6 [Pa*s]	lambda *1E3 [W/(m*K)]	Pr
1	2	3	4	5
Propan C ₃ H ₈				
333	1,8496	9,12	21,84	0,773
353	1,9375	9,64	24,12	0,775
373	2,0260	10,16	26,44	0,779
393	2,1144	10,67	28,78	0,784
413	2,2022	11,18	31,15	0,790
433	2,2889	11,68	33,52	0,797
453	2,3742	12,17	35,92	0,805
473	2,4577	12,66	38,31	0,812
493	2,5391	13,14	40,72	0,819
513	2,6183	13,61	43,12	0,826

Współczynnik przewodzenia ciepła λ niektórych gazów w zależności od temperatury.

Gaz	λ W/m K										
	0°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C
wodór	0,1595	0,198	0,2310	0,2612	0,2880	0,314	0,3395	0,3668	0,3935	0,4194	0,4167
azot	0,0227	0,0291	0,0347	0,0407	0,0465	0,0522	0,0578	0,0634	0,0687	0,0737	0,0785
tlen	0,0232	0,0309	0,0383	0,0458	0,0550	0,0597	0,0661	0,0723	0,0779	0,0831	0,0882
tlenek węgla	0,0215	0,0274	0,0529	0,0383	0,0440	0,0495	0,0550	0,0601	0,0651	0,0697	0,0743
dwutlenek węgla	0,0137	0,0213	0,0288	0,0367	0,0441	0,0512	0,0579	0,0645	0,0707	0,0765	0,0821
metan	0,0294	0,0480	0,0701	0,0926	0,118	0,143	0,1707	0,1968	0,2202	0,2502	0,2769
etan	0,0180	0,0309	0,0466	0,0639	0,0829	0,1023	0,1213	0,1400	0,1584	-	-
etylen	0,0168	0,0295	0,0441	0,0594	0,0762	0,0923	0,1083	0,1237	0,1349	-	-
para przegrzana	0,015	0,0217	0,0289	0,0365	0,0446	0,0531	0,0618	0,0709	0,0804	0,09	0,0997

Średnie molowe ciepło właściwe gazów w zależności od temperatury.

t °C	C _m kJ/kmol×K						
	H ₂	N ₂	O ₂	CO	Powietrze	H ₂ O	CO ₂
0	28,72	29,14	29,27	29,14	29,06	33,41	36,05
100	28,97	29,18	29,52	29,18	29,14	33,62	38,39
200	29,10	29,31	29,94	29,31	29,35	34,00	40,40
300	29,18	29,47	30,40	29,56	29,56	34,41	42,12
400	29,22	29,68	30,90	29,81	29,85	34,92	43,54

500	29,27	29,94	31,36	30,10	30,14	35,46	45,01
600	29,35	30,19	31,73	30,44	30,44	36,01	46,18
700	29,43	30,44	32,15	30,73	30,73	36,59	47,23
800	29,56	30,77	32,53	31,11	31,07	37,22	48,15
900	29,68	31,07	32,87	31,40	31,36	37,85	48,98
1000	29,81	31,36	33,16	31,69	31,65	38,43	49,74
1100	29,94	31,65	33,41	31,98	31,90	59,02	50,45
1200	30,14	31,90	33,66	32,24	32,15	39,56	51,04
1300	30,31	32,11	33,95	32,49	32,63	40,11	51,58
1400	30,48	32,36	34,16	32,70	32,57	40,70	52,12
1500	30,65	32,57	34,33	32,87	32,82	41,20	52,59
t	C_m kJ/kmol×K						
°C	H₂	N₂	O₂	CO	Powietrze	H₂O	CO₂
1600	30,86	32,74	34,50	33,06	32,99	41,70	53,00
1700	30,98	32,91	34,67	33,24	33,16	42,24	53,38
1800	31,19	33,12	34,88	33,41	33,33	42,70	53,76
1900	31,30	33,24	35,08	33,58	33,45	43,12	54,09
2000	31,52	33,41	35,25	33,70	33,62	43,58	54,39
2100	31,69	33,54	35,33	33,87	33,75	44,04	54,68
2200	31,90	33,70	35,50	34,00	33,83	44,42	54,97
2300	32,02	33,83	35,67	34,12	34,00	44,34	55,22
2400	32,24	33,91	35,84	34,25	34,08	45,17	55,45
2500	32,41	34,08	35,96	34,37	34,25	45,51	55,68
2600	32,57	34,21	36,13	34,50	34,33	45,89	55,85
2700	32,70	34,23	36,21	34,58	34,46	46,18	56,06
2800	32,87	34,41	36,34	34,67	34,54	46,51	56,23
2900	33,03	34,50	36,51	34,75	34,62	46,81	56,44
3000	33,16	34,58	36,68	34,83	34,71	47,02	56,6
masa molowa M kg/kmol	2,02	28,03	32,00	28,00	28,964	18,02	44,00

Średnie molowe ciepło właściwe gazów CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 w zależności od temperatury.

t °C	C_m kJ/kmol×K		
	CH_4	C_2H_4	C_2H_2
0	34,50	41,95	42,41
100	36,26	47,18	46,05
200	39,35	52,17	48,86
300	42,29	56,73	51,29
400	45,09	61,00	53,17
500	47,77	64,85	54,85
600	50,37	68,37	56,40
700	52,84	71,51	57,78
800	55,14	71,55	59,12
900	57,27	77,29	60,29
1000	59,33	79,88	61,42
masa molowa M kg/kmol	16,03	28,04	26,03

Wartość Pr^n dla par i gazów pod ciśnieniem atmosferycznym, w temperaturze 100°C.

	Pr	$Pr^{0,3}$	$Pr^{0,33}$	$Pr^{0,4}$	$Pr^{0,66}$
powietrze, CO , H_2 , N_2 , O_2	0,74	0,915	0,905	0,866	0,818
NH_3	0,78	0,928	0,920	0,805	0,848
CO_2 , SO_2	0,80	0,935	0,928	0,914	0,862
C_2H_4	0,83	0,947	0,939	0,928	0,883
H_2S	0,77	0,925	0,916	0,900	0,840
CH_4	0,79	0,932	0,924	0,909	0,855
para wodna (niskoprężna)	0,78	0,928	0,920	0,905	0,848

Liczba Prandtla dla stanów odległych od krytycznego może być przyjmowana jako niezależna od temperatury i ciśnienia z dużym przybliżeniem.

Aktualizacja strony: 31-05-2005

Wszelkie prawa dotyczące formy i funkcjonalności aplikacji Tablice Matematyczno-Fizyczne są zastrzeżone.

TMF 1.10™ © Sławomir Ferenc PUH **sofTdis** 2004-2005