

Clase 88 25 Enero 2021

Título de la nota

24/01/2021

Temperatura			Presion		
[°C]	[K]	1/T	mmHg	atm	ln p
-40.53	232.62	0.004298856	522.956	0.6881	-0.37382110
-39.27	233.88	0.004275696	558.144	0.7344	-0.30870143
-35.98	237.17	0.004216384	665.076	0.8751	-0.13341711
-35.25	237.90	0.004203446	691.448	0.9098	-0.09453048
-33.5	239.65	0.004172751	751.564	0.9889	-0.01116206

R(cal/molK)	1.9889
-------------	--------

m	-2900.06810
b	12.09290136
r	-0.99995846

ΔH exp	5767.9454	[cal/mol]
ΔH teórico	5581.00	[cal/mol]
TNE	239.8157410	K

Modelo

$$\ln p = -\frac{\Delta H_v}{R} \left[\frac{1}{T} \right] + C$$

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa DGAPA-UNAM-PAPIME PE-200419

Ammonia is a colourless gas with a characteristic pungent smell and hazardous in its concentrated form.

Chemical, physical and thermal properties of Ammonia, NH₃:

Values at 25°C /77°F / 298 K and 1 atm., if not other temperature and pressure given.

If values are given for liquid ammonia at ambient temperature, the ammonia is pressurized above 1 atm.

Property	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Unit
Acidity (pKa)	9.24							
Acidity (pKa) at -33°C	32.5							
Autoignition point	903	K	630	°C	1166	°F		
Basicity (pKb)	4.75							
Boiling point	239.82	K	-33.33	°C	-27.99	°F		
Critical density	14327	mol/m ³	243.99	kg/m ³	15.23	lb/ft ³	0.4734	slug/ft ³
Critical pressure	11.357	MPa=MN/m ²	113.57	bar	112.08	atm	1647.2	psi=lb/in ²
Critical temperature	405.56	K	132.41	°C	270.34	°F		
Critical volume	69.8	cm ³ /mol	0.00410	m ³ /kg	0.0657	ft ³ /lb	2.11	ft ³ /slug
Density, gas	41.1	mol/m ³	0.699	kg/m ³	0.0437	lb/ft ³	0.00136	slug/ft ³
Density, liquid at -28 °F/-33.35°C, 1 atm	40868	mol/m ³	696	kg/m ³	43.4	lb/ft ³	1.35	slug/ft ³
Density, liquid at 70 °F/21.1°C	36259	mol/m ³	617.5	kg/m ³	38.55	lb/ft ³	1.198	slug/ft ³
Flammable	no							
Flash point	405	K	132	°C	269	°F		
Gas constant, R	488.2	J/kg K	0.1356	Wh/(kg K)	90.74	ft lb _y /lb °R	2919	ft lb _y /slug °R
Gibbs free energy of formation, ΔG _f	-16.6	kJ/mol	-975	kJ/kg	-0.42	Btu/lb		
Heat (enthalpy) of combustion, ΔH _c (gas)	382.8	kJ/mol	22477	kJ/kg	9.663	Btu/lb		
Heat (enthalpy) of evaporation, ΔH _v , at boiling point	23.37	kJ/mol	1372.0	kJ/kg	589.87	Btu/lb		
Heat(enthalpy) of formation, ΔH _f (gas)	-45.9	kJ/mol	-2695	kJ/kg	-1.16	Btu/lb		
Heat (enthalpy) of fusion/melting, ΔH _m	5.653	kJ/mol	332.3	kJ/kg	143	Btu/lb		
Heat (enthalpy) of sublimation, ΔH _s , at 180 K	31.2	kJ/mol	1832	kJ/kg	0.79	Btu/lb		
Ionization potential	10.18	eV						
Melting (freezing) point	195.42	K	-77.73	°C	-107.91	°F		
Molecular Weight	17.03052	g/mol			0.03755	lb/mol		
pH of 0.01 N aqueous solution	10.6							
pH of 0.1 N aqueous solution	11.1							
pH of 1.0 N aqueous solution	11.6							
Standard molar entropy, S° (gas) at 1 bar	192.77	J/mol K	11.32	kJ/kg K	0.002704	Btu/lb °F		
Solubility in water, at 20°C	540	mg/ml						
Solubility in water, at 24°C	482	mg/ml						
Sound velocity in gas	415	m/s						
Specific Gravity, gas (density relativ to air)	0.604							
Specific heat (heat capacity), Cp (gas)	37.0	J/mol K	2.175	kJ/kg K	0.5200	Btu/lb°F = cal/g K		
Specific heat (heat capacity), Cp (liquid)	80.8	J/mol K	4.744	kJ/kg K	1.133	Btu/lb°F = cal/g K		
Specific heat ratio - C _p /C _v (gas)	1.32							
Specific volume	0.02435	m ³ /mol	1.43	m ³ /kg	22.91	ft ³ /lb	736.99	ft ³ /slug
Surface tension at 11.1°C/52.0°F	23.4	dynes/cm						
Surface tension at 34.1°C/93.4°F	18.1	dynes/cm						

X Propiedades Obtención de a y b

Propiedades Físicoquímicas de sustancias		
Nombre	amoníaco	
Masa Molar	17.031	g/mol
Temperatura Crítica	405.600	K
Presion Crítica	111.300	atm
Volumen Crítico	0.0725	L/mol
Punto ebullición	239.700	K
Punto de fusión	195.400	K
Cp (cal/mol K)	6.524e+0	a
Cp=a+bT+cT²+dT³	5.692e-3	b
(300-2500)K	4.078e-6	c
	-2.830e-9	d
Constantes de Antonio	16.9481	A
LN(p)=A-(B/(T+C))	2132.5000	B
T=K	-32.9800	C
p=mmHg		

Para



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020
 Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME
 PE-200419

Reiniciar

Imprimir

Enviar

<http://www.ethermo.us/>

sulphur dioxide Thermodynamic & Transport Properties (Based on Mercury model)

Recommend: sulphur dioxide A BETTER Calculation Venus Model

CAS Number	<input type="text" value="7446-09-5"/>
Name	<input type="text" value="sulphur dioxide"/>
Category	<input type="text" value="Simple Molecule"/>
Pure Or Mix Name	<input type="text" value="Pure"/>
English Full Name	<input type="text" value="sulphur dioxide"/>
Chemical Formula	<input type="text" value="SO2"/>
Molecular Weight	<input type="text" value="64.0638"/>
Synonym	<input type="text" value="Sulfur dioxide; Sulfur superoxide (6CI); E 220; Fermenticide liquid; Sulfur dioxide (SO2); Sulfuroxide; Sulfur oxide (SO2); Sulfurous acid anhydride; Sulfurous anhydride; Sulfurous oxide; Sulphur dioxide"/>
Molecular Weight	<input type="text" value="64.0638"/> <input type="text" value="g/mol"/>
Triple Point Temperature	<input type="text" value="-75.45"/> <input type="text" value="°C"/>
Normal Boiling Point	<input type="text" value="-9.949999999999999"/> <input type="text" value="°C"/>
Critical Temperature	<input type="text" value="157.65"/> <input type="text" value="°C"/>
Critical Pressure	<input type="text" value="0.07884"/> <input type="text" value="MPa(absolute)"/>
Acentric Factor	<input type="text" value="0.257"/> <input type="text" value="kJ/(kg °C)"/>

sulfur trioxide Thermodynamic & Transport Properties

CAS Number	<input type="text" value="7446-11-9"/>
Name	<input type="text" value="sulfur trioxide"/>
Category	<input type="text" value="Other"/>
Pure Or Mix Name	<input type="text" value="Pure"/>
English Full Name	<input type="text" value="sulfur trioxide"/>
Chemical Formula	<input type="text" value="SO3"/>
Molecular Weight	<input type="text" value="80.057800292961"/>
Synonym	<input type="text" value="Sulphur Trioxide, SO3,Sulfur_Oxide,Sulfuric_Anhydride,Sulfur_Trioxide,sulfuric acid anhydride,Sulfan;sulfur(VI) oxide;SO3;Sulfur trioxide;Schwefeltrioxid;Sulfur oxide (SO3);SULFAN(R);Sulfuric oxide;SULFURIC ANHYDRIDE;SULPHUR TRIOXIDE;"/>
Molecular Weight	<input type="text" value="80.057800292961"/> <input type="text" value="g/mol"/>
Normal Boiling Point	<input type="text" value="44.85"/> <input type="text" value="°C"/>
Critical Temperature	<input type="text" value="217.85"/> <input type="text" value="°C"/>
Acentric Factor	<input type="text" value="0.4810000061981"/> <input type="text" value="kJ/(kg °C)"/>

Propiedades de puntos de ebullición y de congelación

Sustancia	Datos de ebullición a 1 atm		Datos de congelación		Propiedades de líquido		
	Punto de ebullición normal, °C	Calor latente de vaporización h_{fg} , kJ/kg	Punto de congelación, °C	Calor latente de fusión h_{if} , kJ/kg	Temperatura, °C	Densidad, ρ , kg/m ³	Calor específico C_p , kJ/kg-K
Aceite (ligero)					25	910	1.80
Agua	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
Alcohol etílico	78.6	855	-156	108	20	789	2.84
Amoniaco	-33.3	1357	-77.7	322.4	-33.3	682	4.43
					-20	665	4.52
					0	639	4.60
					25	602	4.80
Argón	-185.9	161.6	-189.3	28	-185.6	1394	1.14
Benceno	80.2	394	5.5	126	20	879	1.72
n-Butano	-0.5	385.2	-138.5	80.3	-0.5	601	2.31
Dióxido de carbono	-78.4*	230.5 (a 0°C)	-56.6		0	298	0.59
Etanol	78.25	838.3	-114.2	109	25	783	2.46
Etilenglicol	198.1	800.1	-10.8	181.1	20	1109	2.84
Glicerina	179.9	974	18.9	200.6	20	1261	2.32
Helio	-268.9	22.8	-	-	-268.9	146.2	22.8
Hidrógeno	-252.8	445.7	-259.2	59.5	-252.8	70.7	10.0
Isobutano	-11.7	367.1	-160	105.7	-11.7	593.8	2.28
Mercurio	356.7	294.7	-38.9	11.4	25	13560	0.139
Metano	-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
Nitrógeno	-195.8	198.6	-210	25.3	-195.8	809	2.06
					-160	596	2.97
Octano	124.8	306.3	-57.5	180.7	20	703	2.10
Oxígeno	-183	212.7	-218.8	13.7	-183	1141	1.71
Petróleo	-	230-384	-	-	20	640	2.0
Propano	-42.1	427.8	-187.7	80.0	-42.1	581	2.25
					0	529	2.53
					50	449	3.13
					20	820	2.00
Queroseno	204-293	251	-24.9	-	20	820	2.00
Refrigerante-134a	-26.1	216.8	-96.6	-	-50	1443	1.23
					-26.1	1374	1.27

<https://ceta.zaragoza.unam.mx/wp-content/recursosi/calculadoras/constantes-de-antonio/constantes-de-antonio.htm>



OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

Coeficientes de Antonio: $\log_{10}(P_{\text{sat}}[\text{mmHg}])=A-B/(T[^\circ\text{C}]+C)$

Instrucciones: Llenar las celdas de color amarillo. La TNE es cuando p vapor es cercana a 760 mmHg

Sustancia	A	B	C	tMin[°C]	tMax[°C]	P ^{sat} [mmHg]
1-propanol	7.0253	1271.2540	222.9270	-31.00	99.00	220.82
1,4-dioxano	7.4316	1554.6790	240.3370	20.00	105.00	112.59
1-butanol	7.8103	1522.5600	191.9500	30.00	70.00	30.32
1-butanol	7.7533	1506.0700	191.5930	70.00	120.00	30.48
1-butanol	7.3637	1305.1980	173.4270	89.00	126.00	30.62
1-octanol	8.3660	2170.2403	205.9214	55.00	150.00	0.69
1-propanol	7.7442	1437.6860	198.4630	60.00	106.00	84.31
1-propanol	8.3790	1788.0200	227.4380	-15.00	98.00	79.86
2-butanol	7.2013	1157.0000	168.2790	72.00	107.00	73.69
2-butanona	7.2807	1434.2011	246.4990	-6.50	80.00	263.74
2-propanol	8.8783	2010.3300	252.6360	-26.00	83.00	160.49
3-pentanona	7.2306	1477.0210	237.5170	36.00	102.00	117.21
acetato de etilo	7.1018	1244.9500	217.8810	16.00	76.00	269.52
acetona	7.1171	1210.5950	229.6640	-13.00	55.00	585.01
acetonitrilo	7.3399	1482.2900	250.5230	-27.00	82.00	242.65
ácido acético	8.0210	1936.0100	258.4510	18.00	118.00	52.06
acroleina	7.0669	1204.9500	235.3500	-65.00	53.00	666.66
agua	8.0713	1730.6300	233.4260	1.00	100.00	86.23
benceno	6.8799	1196.7600	219.1610	8.00	80.00	257.60
bifenilo	13.5354	4993.3700	296.0720	20.00	40.00	0.11
ciclohexano	7.2648	1434.1483	246.7207	6.70	80.70	256.50
cloroformo	6.9547	1170.9660	226.2320	-10.00	60.00	494.92
cloruro de bencilo	7.5972	1961.4685	236.5114	22.00	180.00	5.23
decano	7.4400	1843.1200	230.2200	17.00	174.00	6.77
diclorometano	7.0803	1138.9100	231.4500	-44.00	59.00	1032.76
etanol	8.1122	1592.8640	226.1840	20.00	93.00	207.09
etilenglicol	7.2516	1448.5651	134.1182	80.00	200.00	0.21

T[°C]

48.635

Sustancia

acetona

A

7.1171

B

1210.5950

C

229.6640

p vapor [mmHg]

585.0060

Dr Juan Carlos Vázquez Lira 2018

Con apoyo del programa

DGAPA-UNAM-PAPIME PE-202518



OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

 Coeficientes de Antonio: $\log_{10}(P_{\text{sat}}[\text{mmHg}])=A-B/(T[^\circ\text{C}]+C)$

Instrucciones:	Llenar las celdas de color amarillo. La TNE es cuando p vapor es cercana a 760 mmHg					
Sustancia	A	B	C	tMin[°C]	tMax[°C]	P ^{sat} [mmHg]
1-propanol	7.0253	1271.2540	222.9270	-31.00	99.00	348.36
1,4-dioxano	7.4316	1554.6790	240.3370	20.00	105.00	184.46
1-butanol	7.8103	1522.5600	191.9500	30.00	70.00	60.56

T[°C]

60.6278

Sustancia

n-hexano

A

6.8760

B

1171.1700

C

224.4080

p vapor [mmHg]

585.0025

OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

 Coeficientes de Antonio: $\log_{10}(P_{\text{sat}}[\text{mmHg}])=A-B/(T[^\circ\text{C}]+C)$

Instrucciones:	Llenar las celdas de color amarillo. La TNE es cuando p vapor es cercana a 760 mmHg					
Sustancia	A	B	C	tMin[°C]	tMax[°C]	P ^{sat} [mmHg]
1-propanol	7.0253	1271.2540	222.9270	-31.00	99.00	473.70
1,4-dioxano	7.4316	1554.6790	240.3370	20.00	105.00	257.66
1-butanol	7.8103	1522.5600	191.9500	30.00	70.00	96.15
1-butanol	7.7533	1506.0700	191.5930	70.00	120.00	95.76
1-butanol	7.3637	1305.1980	173.4270	89.00	126.00	97.07

T[°C]

69.329

Sustancia

acetato de etil

A

7.1018

B

1244.9500

C

217.8810

p vapor [mmHg]

585.0013

Disolvente	A	B
Acetato de etilo	16.1516	2790.5000
n-hexano	15.8366	2697.5500
Acetona	16.6513	2940.4600

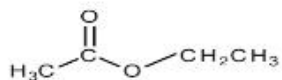
Obtención de a y b

Propiedades Físicoquímicas de sustancias

Nombre	acetato de etilo	
Masa Molar	88.107	g/mol
Temperatura Crítica	523.200	K
Presión Crítica	37.800	atm
Volumen Crítico	0.2860	L/mol
Punto ebullición	350.300	K
Punto de fusión	189.600	K
Cp (cal/mol K)	1.728e+0	a
$Cp=a+bT+cT^2+dT^3$	9.725e-2	b
(300-2500)K	-4.996e-5	c
	6.818e-9	d
Constantes de Antonio	16.1516	A
$LN(p)=A-(B/(T+C))$	2790.5000	B
T=K	-57.1500	C
p=mmHg		



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020
Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME
PE-200419



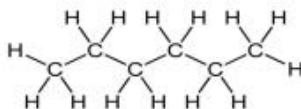
Obtención de a y b

Propiedades Físicoquímicas de sustancias

Nombre	n-hexano	
Masa Molar	86.178	g/mol
Temperatura Crítica	507.400	K
Presión Crítica	29.300	atm
Volumen Crítico	0.3700	L/mol
Punto ebullición	341.900	K
Punto de fusión	177.800	K
Cp (cal/mol K)	-1.054e+0	a
$Cp=a+bT+cT^2+dT^3$	1.390e-1	b
(300-2500)K	-7.449e-5	c
	1.551e-8	d
Constantes de Antonio	15.8366	A
$LN(p)=A-(B/(T+C))$	2697.5500	B
T=K	-48.7800	C
p=mmHg		



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020
Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME
PE-200419



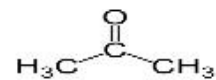
Obtención de a y b

Propiedades Físicoquímicas de sustancias

Nombre	acetona	
Masa Molar	58.080	g/mol
Temperatura Crítica	508.100	K
Presión Crítica	46.400	atm
Volumen Crítico	0.2090	L/mol
Punto ebullición	329.400	K
Punto de fusión	178.200	K
Cp (cal/mol K)	1.505e+0	a
$Cp=a+bT+cT^2+dT^3$	6.224e-2	b
(300-2500)K	-2.992e-5	c
	4.867e-9	d
Constantes de Antonio	16.6513	A
$LN(p)=A-(B/(T+C))$	2940.4600	B
T=K	-35.9300	C
p=mmHg		



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020
Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME
PE-200419



Reseteo Imprimir

Entalpia de vaporización Ecuación de Antoine Punto triple

Obtención de las coordenadas del punto triple de una sustancia pura
Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Constantes Antoine		Modelos	
A_L	$B_L [K]$	$R [cal/molK]$	1.9889
7.897	5218		
A_S	$B_S [K]$	Coordenadas del punto triple	
8.6963	5693	T (K)	594.2700
		p (mmHg)	0.1308
		p (atm)	0.0002

$$\log p_L (\text{mm Hg}) = A_L - \frac{B_L}{T}$$

$$\log p_S (\text{mm Hg}) = A_S - \frac{B_S}{T}$$

T (K)	1/T	p (mm Hg)	Ln p
1040.2325	0.00096132	760.00	6.633318
1039.0410	0.00096243	750.00	6.620073
1037.8362	0.00096354	740.00	6.606650
1036.6179	0.00096468	730.00	6.593045

b (ordenada al origen)	18.1835
m (pendiente) K	-12014.8890
r	-1.0
ΔH_v (cal/mol)	23896.4128

T (K)	1/T	p (mm Hg)	Ln p
978.9379	0.00102152	760.00	6.633318
977.9705	0.00102253	750.00	6.620073
976.9922	0.00102355	740.00	6.606650
976.0025	0.00102459	730.00	6.593045

b =ordenada al origen	20.0240
m (pendiente) K	-13108.6169
r	-1.0
ΔH_{sub} (cal/mol)	26071.7282

ΔH_v [cal/mol]	23896.4128
ΔH_v [J/mol]	100030.3838
ΔH_f [cal/mol]	2175.3155
ΔH_f [J/mol]	9105.8705
ΔH_{sub} [cal/mol]	26071.7282
ΔH_{sub} [J/mol]	109136.2543

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V 2
Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419

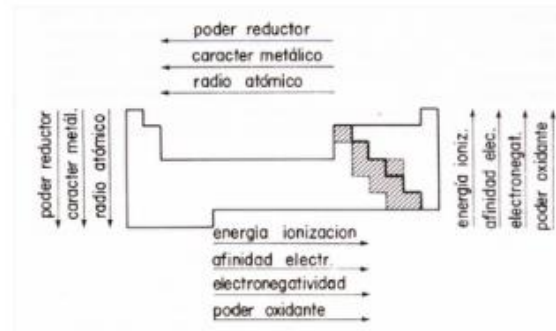
Tabla Periódica de los Elementos

<http://chemistry.about.com>
© 2012 Todd Helmenstine
About Chemistry

1A 1 H 1.00794 Hidrógeno	2A 2 He 4.002602 Helio																
3 Li 6.941 Litio	4 Be 9.012182 Berilio											5 B 10.811 Boro	6 C 12.0107 Carbono	7 N 14.0067 Nitrógeno	8 O 15.9994 Oxígeno	9 F 18.9984032 Flúor	10 Ne 20.1797 Neón
11 Na 22.98976928 Sodio	12 Mg 24.3050 Magnesio											13 Al 26.9815386 Aluminio	14 Si 28.0855 Silicio	15 P 30.973762 Fósforo	16 S 32.065 Azufre	17 Cl 35.453 Cloro	18 Ar 39.948 Argón
19 K 39.0983 Potasio	20 Ca 40.078 Calcio	3B 21 Sc 44.955912 Escandio	4B 22 Ti 47.887 Titanio	5B 23 V 50.9415 Vanadio	6B 24 Cr 51.9961 Cromo	7B 25 Mn 54.938045 Manganeso	8B 26 Fe 55.845 Hierro	27 Co 58.933195 Cobalto	28 Ni 58.6934 Níquel	1B 29 Cu 63.546 Cobre	2B 30 Zn 65.38 Zinc	31 Ga 69.723 Galio	32 Ge 72.64 Germanio	33 As 74.9216 Arsénico	34 Se 78.96 Selenio	35 Br 79.904 Bromo	36 Kr 83.80 Kriptón
37 Rb 85.4678 Rubidio	38 Sr 87.62 Estroncio	39 Y 88.90584 Ytrobio	40 Zr 91.224 Zirconio	41 Nb 92.90638 Niobio	42 Mo 95.94 Molibdeno	43 Tc [98] Tecnecio	44 Ru 101.07 Rutenio	45 Rh 102.90550 Rodio	46 Pd 106.42 Paladio	47 Ag 107.8682 Plata	48 Cd 112.411 Cadmio	49 In 114.818 Indio	50 Sn 118.710 Estanho	51 Sb 121.760 Antimonio	52 Te 127.60 Teluro	53 I 126.90447 Yodo	54 Xe 131.29 Xenón
55 Cs 132.90545196 Cesio	56 Ba 137.327 Bario	57-71 Lantánidos	72 Hf 178.49 Hafnio	73 Ta 180.94788 Tantalio	74 W 183.84 Wolframio	75 Re 186.207 Renio	76 Os 190.23 Osmio	77 Ir 192.225 Iridio	78 Pt 195.084 Platino	79 Au 196.966569 Oro	80 Hg 200.59 Mercurio	81 Tl 204.3833 Talio	82 Pb 207.2 Plomo	83 Bi 208.9804 Bismuto	84 Po [209] Polonio	85 At [210] Astatino	86 Rn [222] Radón
87 Fr [223] Francio	88 Ra [226] Radio	89-103 Actínidos	104 Rf [261] Rutherfordio	105 Db [262] Dubnio	106 Sg [263] Seaborgio	107 Bh [264] Bohrio	108 Hs [265] Hassium	109 Mt [266] Meitnerio	110 Ds [268] Darmstadtio	111 Rg [269] Roentgenio	112 Cn [271] Copernicio	113 Uut [272] Ununtrio	114 Fl [274] Flerovio	115 Uup [275] Ununpentio	116 Lv [276] Livermorio	117 Uus [277] Ununseptio	118 Uuo [278] Ununoctio

Lantánidos	57 La 138.90547 Lantano	58 Ce 140.118 Cerio	59 Pr 140.90766 Praseodimio	60 Nd 144.242 Neodimio	61 Pm [145] Prometio	62 Sm 150.36 Samario	63 Eu 151.964 Europio	64 Gd 157.25 Gadolinio	65 Tb 158.92535 Terbio	66 Dy 162.50 Disprosio	67 Ho 164.93032 Holmio	68 Er 167.259 Erbio	69 Tm 168.93421 Tulio	70 Yb 173.054 Ytterbio	71 Lu 174.967 Lutecio
Actínidos	89 Ac [227] Actinio	90 Th 232.03806 Torio	91 Pa 231.03689 Protactinio	92 U 238.02891 Uranio	93 Np [237] Neptunio	94 Pu [244] Plutonio	95 Am [243] Americio	96 Cm [247] Curcio	97 Bk [247] Berkelio	98 Cf [251] Californio	99 Es [252] Einsteinio	100 Fm [257] Fermio	101 Md [258] Mendelevio	102 No [259] Nobelio	103 Lr [262] Lawrencio

Alcalino	Alcalinotérreo	Metales del bloque p	Halógeno	Gas noble
No metal	Metal de transición	Metaloides	Lantánidos	Actínidos



Elemento	Punto fusión °C	Punto ebullición °C
Aluminio	660,25	2519
Argón	-189,19	-185,85
Arsénico	817	614
Azufre	115,36	444,6
Bario	729	1897
Berilio	1287	2469
Boro	2300	3927
Bromo	-7,1	58,8
Cadmio	321,18	767
Calcio	839	1484
Carbono (diamante)	3550	4827
Carbono (grafito)	3675	4027
Cesio	28,55	671
Cinc	419,73	907
Cloro	-100,84	-34,04
Cobalto	1495	2927
Cobre	1084,6	2562
Escandio	1539	2836
Estaño	232,06	2602
Estroncio	769	1382
Flúor	219,52	-188,12
Fósforo blanco	44,1	280
Francio	27	677
Galio	29,76	2204
Helio	-	-268,93
Hidrógeno	-259,98	-252,87
Hierro	1535	2861

Elemento	Punto fusión °C	Punto ebullición °C
Iridio	2443	4428
Litio	180,7	1342
Magnesio	650	1090
Manganeso	1246	2061
Mercurio	-38,72	357
Molibdeno	2617	4639
Niobio	2468	4744
Níquel	1453	2913
Nitrógeno	-209,86	-195,79
Oro	1064,58	2856
Osmio	3027	5012
Oxígeno	-226,65	-182,95
Plata	961	2162
Plomo	327,6	1749
Plutonio	640	3228
Potasio	63,35	759
Radio	700	1737
Renio	3180	5596
Rubidio	39,64	688
Silicio	1410	3265
Sodio	98	883
Tántalo	2996	5458
Titanio	1660	3287
Uranio	1132	4131
Wolframio	3422	5555
Yodo	113,5	184,3

✕
Resetear
Imprimir

Calidad de vapor

Interpolación

Tabla

Calidad de vapor (y) en un sistema cerrado					
Introducir en las celdas de color amarillo los valores correspondientes					
V _{sistema} [L]	1000.00		V _{Total} [L/kg]	666.67	
m total [kg]	1.5000				
T (°C)	70.00				
p [bar]	0.3116				
V _v [m ³ /kg]	5.0480				
V _v [L/kg]	5048.00				
V _L [L/kg]	1.0229				
		y	0.13189		
		m _v [kg]	0.19783	V _v [L]	998.6680
		m _L [kg]	1.30217	V _L [L]	1.3320
		ρ _L [g/mL]	0.97761		

Una calidad de vapor mayor a 1 indica que solo existe vapor saturado seco

Modelos



$$\tilde{V}_{\text{total}} = y\tilde{V}_v + (1-y)\tilde{V}_L$$

$$m_v = ym_{\text{total}} \quad \therefore m_L = m_{\text{total}} - m_v$$

$$V_v = m_v\tilde{V}_v \quad \therefore V_L = m_L\tilde{V}_L$$

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419

✕
Reseteo
Imprimir

Calidad de vapor Interpolación Tabla

Calidad de vapor (y) en un sistema cerrado					
Introducir en las celdas de color amarillo los valores correspondientes					
V_{sistema} [L]	7572.00	V_{total} [L/kg]	5048.00		
m_{total} [kg]	1.5000				
T (°C)	70.00				
p [bar]	0.3116	y	1.00000		
V_v [m ³ /kg]	5.0480	m_v [kg]	1.50000	V_v [L]	7572.0000
V_v [L/kg]	5048.00	m_L [kg]	0.00000	V_L [L]	0.0000
V_L [L/kg]	1.0229	ρ_L [g/mL]	NaN		

Una calidad de vapor mayor a 1 indica que solo existe vapor saturado seco

Modelos



$$\tilde{V}_{\text{total}} = y\tilde{V}_v + (1-y)\tilde{V}_L$$

$$m_v = ym_{\text{total}} \quad \therefore m_L = m_{\text{total}} - m_v$$

$$V_v = m_v\tilde{V}_v \quad \therefore V_L = m_L\tilde{V}_L$$

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419

✕ Resetear 🖨 Imprimir

Calidad de vapor Interpolación Tabla

Interpolación de datos de tablas de vapor. Equilibrio Líquido y vapor saturado: agua

Introducir en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

p [mmHg]	585.00
p [bar]	0.7799
T [°C]	92.73

T (°C)	p (bar)
90.00	0.7011
95.00	0.8453

T [°C]	118
p [bar]	1.8674
p [mmHg]	1400.65

T (°C)	p (bar)
115.00	1.6905
120.00	1.9853

Modelos

$$T = \frac{(T_2 - T_1)}{(P_2 - P_1)}(P - P_1) + T_1$$

donde p es el valor a
interpolación

$$P = \frac{(P_2 - P_1)}{(T_2 - T_1)}(T - T_1) + P_1$$

donde T es el valor a
interpolación

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419

$$\left(585 \text{ mmHg} \right) \left(\frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} \right) \left(\frac{1.01325 \text{ bar}}{1 \text{ atm}} \right)$$

$$= 0.77993$$

$$y = mx + b$$

$m = \text{pendiente}$

$$y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x) + y_1$$

$$T = \frac{T_2 - T_1}{P_2 - P_1} (P - P_1) + T_1$$

$$= \frac{(95 - 90)^\circ\text{C} (0.7799 - 0.7011)\text{bar}}{(0.8453 - 0.7011)\text{bar}} + 90^\circ\text{C}$$

$$92.7323^\circ\text{C}$$

$$P = \left(\frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \right) (T - T_1) + P_1$$

$$= \left[\frac{(0.8453 - 0.7011) \text{ bar}}{(95 - 90)^\circ \text{C}} \right] \left[92.73 - 90 \right]^\circ \text{C} + 0.7011 \text{ bar}$$

$$= 0.7798 \text{ bar}$$

Vapor saturado seco

tabla

Proceso Termodinámico en un sistema cerrado. Vapor saturado seco.

Introducir en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Condición Inicial		Valores de tablas				Sistema	
V_T [L]	1000.00					m_T [kg]	1.49806
V_v [L]	998.67	V_v [L/kg]	5048.00	H_v [kJ/kg]	2625.9	V_T [m ³ /kg]	0.66753
V_L [L]	1.33	V_L [L/kg]	1.0229	H_L [kJ/kg]	292.78	T_{final} [°C]	130.02
$p_{inicial}$ [bar]	0.31160	U_v [kJ/kg]	2468.6	S_v [kJ/Kkg]	7.7526	p_{final} [bar]	2.70248
$T_{inicial}$ [°C]	70.00	U_L [kJ/kg]	292.75	S_L [kJ/Kkg]	0.9542	U_1 [kJ]	869.02
V_T [L/kg]	667.5302					U_v [kJ/kg]	2537.92
						U_2 [kJ]	3801.95
m_L inicial [kg]	1.3002	$Y_{inicial}$	0.13206			ΔU [kJ]	2932.94
m_v inicial [kg]	0.1978	Y_{final}	1.0000			H_1 [kJ]	900.17
m_v final [kg]	1.49806					H_v [kJ/kg]	2718.32
m_L final [kg]	0.00000					H_2 [kJ]	4072.20
Valores de tablas para interpolación						ΔH [kJ]	3172.03
V_v [m ³ /kg]	p [bar]	U_v [kJ/kg]	T [°C]	S_v [kJ/Kkg]	H_v [kJ/kg]	S_1 [kJ/K]	2.7744
0.6679	2.7011	2537.9	130	7.0208	2718.3	S_v [kJ/Kkg]	7.0206
0.77	2.3208	2532.7	125	7.0714	2711.4	S_2 [kJ/K]	10.5174
						ΔS [kJ/K]	7.7430



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419

Valores de tablas para interpolación					
V_v [m^3/kg]	p [bar]	U_v [kJ/kg]	T [$^{\circ}C$]	S_v [kJ/Kkg]	H_v [kJ/kg]
0.6679	2.7011	2537.9	130	7.0208	2718.3
0.77	2.3208	2532.7	125	7.0714	2711.4

V_T [m^3/kg]	0.66753
--------------------	---------

$$T = \frac{130 - 125}{(0.6679 - 0.77) m^3/kg} (0.66753 - 0.77) + 125^{\circ}C$$

$$= 130.018^{\circ}C$$

Valores de tablas para interpolación					
Vv [m ³ /kg]	p [bar]	U _v [kJ/kg]	T [°C]	S _v [kJ/Kkg]	H _v [kJ/kg]
0.6679	2.7011	2537.9	130	7.0208	2718.3
0.77	2.3208	2532.7	125	7.0714	2711.4

V _T [m ³ /kg]	0.66753
-------------------------------------	---------

$$p = \frac{(2.7011 - 2.3208) \text{ bar}}{(0.6679 - 0.77) \text{ m}^3/\text{kg}} (0.66753 - 0.77) \text{ m}^3/\text{kg} + 2.3208 \text{ bar}$$

$$= 2.7024 \text{ bar}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$U_1 =$ no se interpola
 70°C

$U_2_{130.02^\circ\text{C}} =$ se interpola.

Condición Inicial		Valores de tablas				Sistema	
V_T [L]	1000.00	V_v [L/kg]	5048.00	H_v [kJ/kg]	2625.9	m_T [kg]	1.49806
V_v [L]	998.67	V_l [L/kg]	1.0229	H_l [kJ/kg]	292.78	V_T [m ³ /kg]	0.66753
V_l [L]	1.33	U_v [kJ/kg]	2468.6	S_v [kJ/Kkg]	7.7526	T_{final} [°C]	130.02
$P_{inicial}$ [bar]	0.31160	U_l [kJ/kg]	292.75	S_l [kJ/Kkg]	0.9542	P_{final} [bar]	2.70248
$T_{inicial}$ [°C]	70.00					U_1 [kJ]	869.02
V_T [L/kg]	667.5302					U_v [kJ/kg]	2537.92
		m_l inicial [kg]	1.3002	$Y_{inicial}$	0.13206	U_2 [kJ]	3801.95
						ΔU [kJ]	2932.94

$$70^\circ\text{C} \quad U_1 = \left[y \tilde{U}_v + (1-y) \tilde{U}_l \right] m_{total}$$

$$= \left[0.13206 \left(2468.6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) + (1-0.13206) \left(292.75 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) \right] 1.49806 \text{ kg}$$

$$= 869.013 \text{ kJ}$$

U_2
(130.02 °C)

Valores de tablas para interpolación					
Vv [m ³ /kg]	p [bar]	U _v [kJ/kg]	T [°C]	S _v [kJ/Kkg]	H _v [kJ/kg]
0.6679	2.7011	2537.9	130	7.0208	2718.3
0.77	2.3208	2532.7	125	7.0714	2711.4

V _T [m ³ /kg]	0.66753
-------------------------------------	---------

$$\begin{aligned} \tilde{U}_2 &= \frac{(2537.9 - 2532.7) \text{ kJ/kg}}{(130 - 125)^\circ\text{C}} (130.02 - 125)^\circ\text{C} + 2532.7 \text{ kJ/kg} \\ &= 2537.92 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

$$U_2 = \hat{U}_2 m_2 T$$
$$= (2537.92 \text{ kJ/kg}) (1.49806 \text{ kg})$$

$$= 3801.9547 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 3801.9547 \text{ kJ} - 869.02 \text{ kJ}$$

$$= 2932.9347 \text{ kJ}$$