

Clase 89 26 Enero 2021

Título de la nota

25/01/2021

Entalpía de vaporización

Ecuación de Antoine

Punto triple

Obtención de la Entalpía de vaporización de una sustancia pura

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Temperatura			Presión		
[°C]	[K]	1/T	mmHg	atm	ln p
-41.11	232.04	0.004309601	508.364	0.6689	-0.40212070
-39.27	233.88	0.004275696	558.144	0.7344	-0.30870143
-37.21	235.94	0.004238365	624.112	0.8212	-0.19698859
-35.25	237.90	0.004203446	691.448	0.9098	-0.09453048
-34.36	238.79	0.004187780	723.748	0.9523	-0.04887516

R[cal/molK]	1.9889
-------------	--------

ΔH_{exp}	5795.5570	[cal/mol]
$\Delta H_{\text{teorico}}$	5768.00	[cal/mol]
TNE	239.7605652	K

m	-2913.95094
b	12.15358724
r	-0.99986129

Modelo

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

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/lb °R	2919	ft lb/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
iedades
Obtención de a y b

Propiedades Físicoquímicas de sustancias		
Nombre	amoníaco	Para
Masa Molar	17.031	g/mol
Temperatura Crítica	405.600	K
Presión 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		



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)		sulfur trioxide Thermodynamic & Transport Properties	
Recommend: sulphur dioxide A BETTER Calculation Venus Model		CAS Number	7446-11-9
CAS Number	7446-09-5	Name	sulfur trioxide
Name	sulphur dioxide	Category	Other
Category	Simple Molecule	Pure Or Mix Name	Pure
Pure Or Mix Name	Pure	English Full Name	sulfur trioxide
English Full Name	sulphur dioxide	Chemical Formula	SO3
Chemical Formula	SO2	Molecular Weight	80.05780029296i
Molecular Weight	64.0638	Synonym	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;
Synonym	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	80.05780029296i g/mol
Molecular Weight	64.0638 g/mol	Normal Boiling Point	44.85 °C
Triple Point Temperature	-75.45 °C	Critical Temperature	217.85 °C
Normal Boiling Point	-9.94999999999999 °C	Acentric Factor	0.481000006198i kJ/(kg °C)
Critical Temperature	157.65 °C		
Critical Pressure	0.07884 MPa(absol)		
Acentric Factor	0.257 kJ/(kg °C)		

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
Amoníaco	-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
Queroseno	204-293	251	-24.9	-	50	449	3.13
					20	820	2.00
Refrigerante-134a	-26.1	216.8	-96.6	-	-50	1443	1.23
					-26.1	1374	1.27

Restricción Imprimir

OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURA DE EBULLICIÓN
 Coeficientes de Antonio: $\log_{10}(P_{sat}[\text{mmHg}]) = A - B/(T[^\circ\text{C}] + C)$

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**[mmHg]
1-propanol	7.0253	1271.2540	222.9270	-31.00	99.00	316.76
1,4-dioxano	7.4316	1554.6790	240.3370	20.00	105.00	166.38
1-butanol	7.8103	1522.5600	191.9500	30.00	70.00	52.46
1-butanol	7.7533	1506.0700	191.5930	70.00	120.00	52.50
1-butanol	7.3637	1305.1980	173.4270	89.00	126.00	53.07
1-octanol	8.3660	2170.2403	205.9214	55.00	150.00	1.39
1-propanol	7.7442	1437.6860	198.4630	60.00	106.00	137.79
1-propanol	8.3790	1788.0200	227.4380	-15.00	98.00	130.53

T[°C] Sustancia

58.04	metanol
8.0810	A
1582.2710	B
239.7260	C
585.0099	p vapor [mmHg]

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2018

OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURA DE EBULLICIÓN
 Coeficientes de Antonio: $\log_{10}(P_{sat}[\text{mmHg}]) = A - B/(T[^\circ\text{C}] + C)$

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**[mmHg]
1-propanol	7.0253	1271.2540	222.9270	-31.00	99.00	515.61
1,4-dioxano	7.4316	1554.6790	240.3370	20.00	105.00	282.60
1-butanol	7.8103	1522.5600	191.9500	30.00	70.00	109.16
1-butanol	7.7533	1506.0700	191.5930	70.00	120.00	108.60
1-butanol	7.3637	1305.1980	173.4270	89.00	126.00	110.10

T[°C] Sustancia

71.824	etanol
8.1122	A
1592.8640	B
226.1840	C
585.0086	p vapor [mmHg]

OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURA DE EBULLICIÓN
 Coeficientes de Antonio: $\log_{10}(P_{sat}[\text{mmHg}]) = A - B/(T[^\circ\text{C}] + C)$

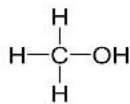
Instrucciones: Llenar las celdas de color amarillo. La TNE es cuando p vapor es cercana a 760 mmHg

Sustancia	A	B	C	tMin[°C]	tMax[°C]	P**[mmHg]
1-propanol	7.0253	1271.2540	222.9270	-31.00	99.00	265.95
1,4-dioxano	7.4316	1554.6790	240.3370	20.00	105.00	137.67
1-butanol	7.8103	1522.5600	191.9500	30.00	70.00	40.24
1-butanol	7.7533	1506.0700	191.5930	70.00	120.00	40.36

T[°C] Sustancia

53.4021	cloroformo
6.9547	A
1170.9660	B
226.2320	C
585.0007	p vapor [mmHg]

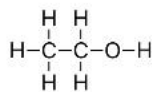
Propiedades Físicoquímicas de sustancias		
Nombre	metanol	
Masa Molar	32.042	g/mol
Temperatura Crítica	512.600	K
Presión Crítica	79.900	atm
Volumen Crítico	0.1180	L/mol
Punto ebullición	337.800	K
Punto de fusión	175.500	K
Cp (cal/mol K)	5.052e+0	a
$Cp=a+bT+cT^2+dT^3$	1.694e-2	b
(300-2500)K	6.179e-6	c
	-6.811e-9	d
Constantes de Antonio	18.5875	A
$LN(p)=A-(B/(T+C))$	3626.5500	B
T=K	-34.2900	C
p=mmHg		



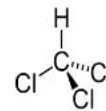
Propiedades Físicoquímicas de sustancias		
Nombre	etanol	
Masa Molar	46.069	g/mol
Temperatura Crítica	516.200	K
Presión Crítica	63.000	atm
Volumen Crítico	0.1670	L/mol
Punto ebullición	351.500	K
Punto de fusión	159.100	K
Cp (cal/mol K)	2.153e+0	a
$Cp=a+bT+cT^2+dT^3$	5.113e-2	b
(300-2500)K	-2.004e-5	c
	3.280e-10	d
Constantes de Antonio	18.9119	A
$LN(p)=A-(B/(T+C))$	3803.9800	B
T=K	-41.6800	C
p=mmHg		



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



Propiedades Físicoquímicas de sustancias		
Nombre	cloroformo	
Masa Molar	119.378	g/mol
Temperatura Crítica	536.400	K
Presión Crítica	54.000	atm
Volumen Crítico	0.2390	L/mol
Punto ebullición	334.300	K
Punto de fusión	209.600	K
Cp (cal/mol K)	5.733e+0	a
$Cp=a+bT+cT^2+dT^3$	4.522e-2	b
(300-2500)K	-4.397e-5	c
	1.590e-9	d
Constantes de Antonio	15.9732	A
$LN(p)=A-(B/(T+C))$	2696.7900	B
T=K	-46.1600	C
p=mmHg		



Sustancia	Punto de ebullición (K)		Diferencia
	Modelo 1	Modelo 2	
Cloroformo	327.029	327.064	0.035
Metanol	331.162	331.190	0.03
Etanol	345.021	345.049	0.28
Agua	373.152	373.201	0.049

Entalpía 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		R [cal/molK]	1.9889
A_L	$B_L [K]$		
7.897	5218		
A_S	$B_S [K]$		
8.6963	5693		

Modelos	
$\log p_L$ (mm Hg)	$= A_L - \frac{B_L}{T}$
$\log p_S$ (mm Hg)	$= A_S - \frac{B_S}{T}$

Coordenadas del punto triple	
T (K)	594.2700
p (mmHg)	0.1308
p [atm]	0.0002

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

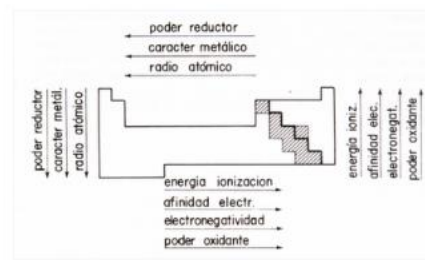
Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V 2

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

Tabla Periódica de los Elementos

<http://hemistry.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 9.01224 Berilio											5 B 10.811 Boro	6 C 12.0107 Carbono	7 N 14.0064 Nitrógeno	8 O 15.9994 Oxígeno	9 F 18.9984032 Flúor	10 Ne 20.1797 Neón
11 Na 22.98976928 Sodio	12 Mg 24.304094 Magnesio											13 Al 26.9815386 Aluminio	14 Si 28.0855836 Silicio	15 P 30.973761998 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	21 Sc 44.955912 Escandio	22 Ti 47.867 Titanio	23 V 50.9415 Vanadio	24 Cr 51.9961 Cromo	25 Mn 54.938044 Manganeso	26 Fe 55.845 Hierro	27 Co 58.933195 Cobalto	28 Ni 58.6934 Níquel	29 Cu 63.546 Cobre	30 Zn 65.39 Zinc	31 Ga 69.723 Gallio	32 Ge 72.64 Germanio	33 As 74.92160 Arsénico	34 Se 78.96 Selenio	35 Br 79.904 Bromo	36 Kr 83.798 Kriptón
37 Rb 85.4678 Rubidio	38 Sr 87.62 Estroncio	39 Y 88.90584 Yttrio	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 101.065 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 Estaño	51 Sb 121.757 Antimonio	52 Te 127.603 Teluro	53 I 126.90545 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 192.222 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 208.980389 Bismuto	84 Po [209] Polonio	85 At [210] Astato	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 [267] Darmstadtio	111 Rg [268] Roentgenio	112 Cn [269] Copernicio	113 Nh [270] Nihonio	114 Fl [271] Flerovio	115 Uup [272] Ununpentio	116 Lv [273] Livermorio	117 Uus [274] Ununseptio	118 Uuo [276] Ununoctio



Lantánidos	57 La 138.90487 Lantano	58 Ce 140.116 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 162.50033 Dysprosio	67 Ho 164.93032 Holmio	68 Er 167.259 Erbio	69 Tm 168.93041 Terencio	70 Yb 173.054 Ytterbio	71 Lu 174.967 Lutecio
Actínidos	89 Ac [227] Actinio	90 Th 232.0377 Torio	91 Pa 231.03688 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	Elemento	Punto fusión °C	Punto ebullición °C
Aluminio	660,25	2519	Iridio	2443	4428
Argón	-189,19	-185,85	Litio	180,7	1342
Arsénico	817	614	Magnesio	650	1090
Azufre	115,36	444,6	Manganeso	1246	2061
Bario	729	1897	Mercurio	-38,72	357
Berilio	1287	2469	Molibdeno	2617	4639
Boro	2300	3927	Niobio	2468	4744
Bromo	-7,1	58,8	Níquel	1453	2913
Cadmio	321,18	767	Nitrógeno	-209,86	-195,79
Calcio	839	1484	Oro	1064,58	2856
Carbono (diamante)	3550	4827	Osmio	3027	5012
Carbono (grafito)	3675	4027	Oxígeno	-226,65	-182,95
Cesio	28,55	671	Plata	961	2162
Cinc	419,73	907	Plomo	327,6	1749
Cloro	-100,84	-34,04	Plutonio	640	3228
Cobalto	1495	2927	Potasio	63,35	759
Cobre	1084,6	2562	Radio	700	1737
Escandio	1539	2836	Renio	3180	5596
Estaño	232,06	2602	Rubidio	39,64	688
Estroncio	769	1382	Silicio	1410	3265
Flúor	219,52	-188,12	Sodio	98	883
Fósforo blanco	44,1	280	Tántalo	2996	5458
Francio	27	677	Titanio	1660	3287
Galio	29,76	2204	Uranio	1132	4131
Helio	-	-268,93	Wolframio	3422	5555
Hidrógeno	-259,98	-252,87	Yodo	113,5	184,3
Hierro	1535	2861			

Calidad de vapor (y) en un sistema cerrado			
Introducir en las celdas de color amarillo los valores correspondientes			
V_{sistema} [L]	300.00	V_{Total} [L/kg]	150.00
m_{total} [kg]	2.0000		
T ($^{\circ}\text{C}$)	90.00		
p [bar]	0.7011	y	0.06312
V_v [m^3/kg]	2.3610	m_v [kg]	0.12624
V_v [L/kg]	2361.00	V_v [L]	298.0582
V_L [L/kg]	1.0363	m_L [kg]	1.87376
		ρ_L [g/mL]	0.96497
		V_L [L]	1.9418

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]	4722.00		V_{Total} [L/kg]	2361.00	
m_{total} [kg]	2.0000				
T (°C)	90.00				
p [bar]	0.7011				
V_v [m ³ /kg]	2.3610				
V_v [L/kg]	2361.00				
V_l [L/kg]	1.0363				
		y	1.00000		
		m_v [kg]	2.00000	V_v [L]	4722.0000
		m_l [kg]	0.00000	V_l [L]	0.0000
		ρ_l [g/mL]	NaN		

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



$$\frac{2000g}{18g/mol} = 111.11 \text{ mol.}$$

$$\frac{300L}{111.11 \text{ mol}} = 2.7 \text{ L/mol}$$

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]	300.00	V _{total} [L/kg]	150.00		
m total [kg]	2.0000				
T (°C)	190.00				
p [bar]	12.5520	y	0.95878		
V _v [m ³ /kg]	0.1564	m _v [kg]	1.91756	V _v [L]	299.9059
V _v [L/kg]	156.40	m _L [kg]	0.08244	V _L [L]	0.0941
V _L [L/kg]	1.1418	ρ _L [g/mL]	0.87581		

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

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]	300.00	V_{Total} [L/kg]	150.00		
m_{total} [kg]	2.0000				
T (°C)	195.00				
p [bar]	13.9890	y	1.06512		
V_v [m ³ /kg]	0.1409	m_v [kg]	2.13023	V_v [L]	300.1496
V_v [L/kg]	140.90	m_L [kg]	-0.13023	V_L [L]	-0.1496
V_L [L/kg]	1.1491	ρ_L [g/mL]	0.87025		

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

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	T (°C)	p (bar)
p [bar]	0.7799	90.00	0.7011
T [°C]	92.73	95.00	0.8453

T [°C]	118	T (°C)	p (bar)
p [bar]	1.8674	115.00	1.6905
p [mmHg]	1400.65	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 interpolar

$$p = \frac{(p_2 - p_1)}{(T_2 - T_1)}(T - T_1) + p_1$$

donde T es el valor a interpolar

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

$$y = mx + b$$

$$T = \left(\frac{T_2 - T_1}{p_2 - p_1} \right) (p - p_1) + T_1$$

$$\left(\frac{585 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg}} \right) \left(\frac{1.01325 \text{ bar}}{1 \text{ atm}} \right) = 0.77993$$

$$T = \left[\frac{(95 - 90)^\circ\text{C}}{(0.8453 - 0.7011) \text{ bar}} (0.7799 - 0.7011) \text{ bar} + 90^\circ\text{C} \right] = 92.73^\circ\text{C}$$

← → ↻ No seguro tarea14a.fisicoquim.com

✕ r 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]	300.00					m_T [kg]	1.99829
V_v [L]	298.06	V_v [L/kg]	2361.00	H_v [kJ/kg]	2658.7	V_T [m ³ /kg]	0.15013
V_l [L]	1.94	V_l [L/kg]	1.0363	H_l [kJ/kg]	376.75	T_{final} [°C]	192.02
$P_{inicial}$ [bar]	0.70110	U_v [kJ/kg]	2493.2	S_v [kJ/Kkg]	7.4749	P_{final} [bar]	13.13343
$T_{inicial}$ [°C]	90.00	U_l [kJ/kg]	376.68	S_l [kJ/Kkg]	1.192	U_1 [kJ]	1019.91
V_T [L/kg]	150.1285					U_v [kJ/kg]	2591.25
		m_L inicial [kg]	1.8720	$Y_{inicial}$	0.06318	U_2 [kJ]	5178.07
		m_v inicial [kg]	0.1262	Y_{final}	1.0000	ΔU [kJ]	4158.16
		m_v final [kg]	1.99829			H_1 [kJ]	1040.94
		m_L final [kg]	0.00000			H_v [kJ/kg]	2787.88
						H_2 [kJ]	5569.41
						ΔH [kJ]	4528.47
Valores de tablas para interpolación							
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]	3.1751
0.1564	12.552	2590	190	6.5067	2786.3	S_v [kJ/Kkg]	6.4915
0.1409	13.989	2593.1	195	6.4692	2790.2	S_2 [kJ/K]	12.9871
						ΔS [kJ/K]	9.8120

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

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

Valores de tablas para interpolación					
Vv [m ³ /kg]	p [bar]	Uv [kJ/kg]	T [°C]	Sv [kJ/Kkg]	Hv [kJ/kg]
0.1564	12.552	2590	190	6.5067	2786.3
0.1409	13.989	2593.1	195	6.4692	2790.2

V _T [m ³ /kg]	0.15013
-------------------------------------	---------

$$T = \left[\frac{(195 - 190)^\circ\text{C}}{(0.1409 - 0.1564) \text{ m}^3/\text{kg}} (0.15013 - 0.1564) \text{ m}^3/\text{kg} + 190^\circ\text{C} \right]$$

$$= 192.022^\circ\text{C}$$

Valores de tablas para interpolación					
Vv [m ³ /kg]	p [bar]	Uv [kJ/kg]	T [°C]	Sv [kJ/Kkg]	Hv [kJ/kg]
0.1564	12.552	2590	190	6.5067	2786.3
0.1409	13.989	2593.1	195	6.4692	2790.2

V_r [m³/kg] 0.15013

$$p = \left[\frac{(13.989 - 12.552) \text{ bar}}{(0.1409 - 0.1564) \text{ m}^3/\text{kg}} (0.15013 - 0.1564) \text{ m}^3/\text{kg} \right] + 12.552 \text{ bar}$$

$$= 13.13 \text{ bar}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$kJ = U_1 = \left[y \tilde{U}_v + (1-y) \tilde{U}_L \right] m_{total}.$$

$90^\circ C$

$$= \left[0.06318 \left(2493.2 \frac{kJ}{kg} \right) + (1-0.06318) \left(376.68 \frac{kJ}{kg} \right) \right] 1.99829 \text{ kg}$$

$$= 1019.93 \text{ kJ}$$

$$U_2 = \tilde{U}_v m_{total}.$$

$192.02^\circ C$

192.02°C

Vv [m ³ /kg]	p [bar]	U _v [kJ/kg]	T [°C]	S _v [kJ/Kkg]	H _v [kJ/kg]
0.1564	12.552	2590	190	6.5067	2786.3
0.1409	13.989	2593.1	195	6.4692	2790.2

$$\widehat{U}_v_{192.02^\circ\text{C}} = \left[\frac{(2593.1 - 2590) \text{ kJ/kg} (192.02 - 190)^\circ\text{C}}{(195 - 190)^\circ\text{C}} \right] + 2590 \text{ kJ/kg}$$

$$= 2591.25 \text{ kJ/kg}$$

$$U_2 = (2591.25 \text{ kJ/kg}) (1.99829 \text{ kg})$$

$$= 5178.06 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$= 5178.06 \text{ kJ} - 1019.93 \text{ kJ}$$

$$= 4158.14 \text{ kJ}$$