

Algunos Métodos de Estimación para Volumen de Líquido Saturado

 \tilde{V}_b

NOTACIÓN

Ya que la mayoría de los métodos emplean correlaciones empíricas dimensionales, es necesario usar las unidades especificadas en esta lista salvo cuando se indica lo contrario en el método. Algunos símbolos que se emplean sólo en un método no se incluyen en esta tabla pero se definen en el método.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES
\tilde{V}_b	Volumen molar de líquido saturado en el punto de ebullición normal	cm ³ /mol
\tilde{V}_c	Volumen molar en el punto crítico	cm ³ /mol

INTRODUCCIÓN

El volumen molar de líquido saturado representa el volumen ocupado por un mol de la sustancia, en estado líquido, en su punto de ebullición normal (a una presión de 1 atm). Habitualmente se maneja en cm³/mol.

Este volumen es un parámetro empleado en ocasiones en relación al volumen molecular, ya que en esta condición las moléculas aún están en íntimo contacto (por ser líquido) pero a la máxima distancia que permiten las fuerzas intermoleculares (por estar a punto de pasar a fase gaseosa).

El volumen molar de líquido saturado de algunos compuestos se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos experimentales de volumen molar de líquido saturado (cm³/mol)

Sustancia	\tilde{V}_b	Sustancia	\tilde{V}_b	Sustancia	\tilde{V}_b
H ₂	14.3	N ₂ O	36.4	n-C ₄ H ₁₀	96.7
Aire	29.9	SO ₂	44.8	C ₆ H ₆	96.0
N ₂	31.2	Cl ₂	48.4	C ₆ H ₅ -CH ₃	118.2
O ₂	25.6	Br ₂	53.4	CH ₃ -OH	42.8
H ₂ O	18.7	I ₂	71.5	C ₂ H ₅ -OH	60.8
CO	30.7	H ₂ S	32.9	CH ₃ -CO-CH ₃	77.4
CO ₂	34.9	CH ₄	38.0	CH ₃ Cl	50.3
COS	51.5	C ₂ H ₆	55.2	CHCl ₃	82.5
NH ₃	25.8	C ₂ H ₄	49.4	CCl ₄	103.7
NO	23.6	C ₃ H ₈	75.9	CCl ₂ F ₂	81.2

Datos reportados en Welty (2013) y calculados a partir de datos reportados en Perry (2004)

VOLUMEN MOLAR DE LÍQUIDO SATURADO MÉTODO DE TYN Y CALUS

El volumen molar en el punto de ebullición se puede estimar a partir del volumen molar en el punto crítico. Ambos volúmenes están dados en cm³/mol.

$$\tilde{V}_b = 0.285\tilde{V}_c^{1.048}$$

VOLUMEN MOLAR DE LÍQUIDO SATURADO MÉTODO ADITIVO DE LE BAS

Se suman las contribuciones (Tabla 2) correspondientes a cada elemento, multiplicando por el número de átomos de ese tipo que haya en la molécula.

Tabla 2. Contribuciones para volumen de líquido saturado en el punto de ebullición normal (método de Le Bas)

Grupo	Incremento $\Delta\tilde{V}_b$
Carbono	14.8
Hidrógeno	3.7
Oxígeno	
en ésteres y éteres metálicos	9.1
en ésteres y éteres etélicos	9.9
en ésteres y éteres superiores	11.0
en ácidos	12.0
unido a S, P o N	8.3
en cualquier otro caso	7.4
Nitrógeno	
con doble enlace	15.6
en aminas primarias	10.5
en aminas secundarias	12.0
Bromo	27.0
Cloro	24.6
Flúor	8.7
Yodo	37.0
Azufre	25.6
Cierre de anillos	
de 3 átomos	-6.0
de 4 átomos	-8.5
de 5 átomos	-11.5
de 6 átomos	-15.0
naftaleno	-30.0
antraceno	-47.5

FUENTES CONSULTADAS

Reid, Prausnitz y Poling (1987). "The Properties of Gases and Liquids". 4ª edición, McGraw-Hill.

Perry (2004). "Manual del Ingeniero Químico". 7ª edición, McGraw-Hill.

LA LETRA PEQUEÑA

EL ÚNICO PROPÓSITO DE ESTE DOCUMENTO ES SERVIR COMO RECURSO DIDÁCTICO; SU USO DEBE SER EXCLUSIVAMENTE ACADÉMICO. PARTES DE ESTE DOCUMENTO PUEDEN ESTAR SUJETAS A RESTRICCIONES POR DERECHOS DE AUTOR EN ALGUNOS PAÍSES.

ALGUNOS DE LOS MÉTODOS HAN SIDO ADAPTADOS PARA EMPLEAR CONSISTENTEMENTE SIMBOLOGÍA Y/O SISTEMA DE UNIDADES, PARA FACILITAR LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS, O PARA CONCILIAR EN LO POSIBLE DISCREPANCIAS ENTRE LAS DIVERSAS FUENTES CONSULTADAS.

NO SE DA NINGUNA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, SOBRE LA EXACTITUD DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO, POR LO QUE NO SE RECOMIENDA SU USO EN LA PREPARACIÓN DE DISEÑOS FINALES DE EQUIPOS INDUSTRIALES, PROCESOS QUÍMICOS, O SISTEMAS DE VIAJE A TRAVÉS DEL TIEMPO. EN ESTOS CASOS, SE RECOMIENDA CONSULTAR LAS FUENTES BIBLIOGRÁFICAS ORIGINALES.