

El **paracoro** de un [líquido](#) puede ser definido como el [volumen](#) ocupado por un [mol](#) de esa sustancia en estado líquido, corregido por la fuerza de cohesión entre sus moléculas mediante la [tensión superficial](#). En 1924 S. Sudgen dedujo empíricamente la siguiente ecuación:

$$P = \frac{M\gamma^{1/4}}{d}$$

donde:

- M = peso molecular del líquido
- γ = tensión superficial del líquido a la [temperatura](#) a la que se calcula el paracoro
- d = [densidad](#) del líquido a la misma temperatura

Ya que la relación M/d representa el [volumen molar](#) del líquido, es decir el volumen ocupado por un mol del líquido, la ecuación anterior puede escribirse como

$$P = V_m\gamma^{1/4}$$

de donde se vuelve clara la definición dada inicialmente para el paracoro como un "volumen molar corregido".

Estudiando el paracoro de series homólogas de [compuestos orgánicos](#), Sudgen llegó a la importante conclusión de que el paracoro era una propiedad aditiva. Esto significa que el paracoro de una sustancia se puede calcular sumando los valores de los paracoros de cada uno de los [átomos](#) que forman la [molécula](#), más las contribuciones correspondientes a las características estructurales de la molécula ([enlaces](#) sencillos y múltiples, presencia de [anillos](#)). Estos valores del paracoro se obtienen experimentalmente y se pueden encontrar tabulados en la literatura especializada.

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.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES
\mathbb{P}	Paracoro	$\text{g}^{1/4} \cdot \text{cm}^3 / \text{mol} \cdot \text{s}^{1/2}$
\tilde{V}	Volumen molar de líquido	cm^3 / mol
σ	Tensión superficial	dina/cm

INTRODUCCIÓN

El paracoro (inglés: parachor) es una cantidad definida como $\mathbb{P} = \tilde{V} \sigma^{1/4}$ donde \tilde{V} es el volumen molar y σ es la tensión superficial, ambos medidos a la misma temperatura. Se puede considerar una propiedad física de un líquido ya que es una combinación de propiedades. En rangos moderados de temperatura, el paracoro es esencialmente constante.

El paracoro del agua es $\mathbb{P}_{H_2O} = 52.6 \text{ g}^{1/4} \cdot \text{cm}^3 / \text{mol} \cdot \text{s}^{1/2}$.

PARACORO

MÉTODO DE CONTRIBUCIÓN DE GRUPOS DE QUAYLE

El paracoro se puede estimar sumando los incrementos correspondientes a cada parte de la molécula ($\Delta\mathbb{P}$, en $\text{g}^{1/4} \cdot \text{cm}^3 / \text{mol} \cdot \text{s}^{1/2}$). Se debe usar los grupos más grandes posibles.

$$\mathbb{P} = \sum \Delta\mathbb{P}$$

Tabla 1. Contribuciones de grupos para el paracoro

GRUPO	ΔP	
C	9.0	
H	15.5	
CH ₃ -	55.0	
(-CH ₂ -) _n para 1 ≤ n ≤ 12	40.0n	
(-CH ₂ -) _n para n > 12	40.3n	
CH ₃ -CH(CH ₃)-	1-metil-etil	133.3
CH ₃ -CH ₂ -CH(CH ₃)-	1-metil-propil	171.9
CH ₃ -CH(CH ₃)-CH ₂ -	2-metil-propil	173.3
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH(CH ₃)-	1-metil-butil	211.7
CH ₃ -CH ₂ -CH(C ₂ H ₅)-	1-etil-propil	209.5
CH ₃ -C(CH ₃) ₂ -	1,1-dimetil-etil	170.4
CH ₃ -CH ₂ -C(CH ₃) ₂ -	1,1-dimetil-propil	207.5
CH ₃ -CH(CH ₃)-CH(CH ₃)-	1,2-dimetil-propil	207.9
CH ₃ -CH(CH ₃)-C(CH ₃) ₂ -	1,1,2-trimetil-propil	243.5
C ₆ H ₅ -	fenil	189.6
Doble enlace		
terminal	19.1	
posición 2,3	17.7	
posición 3,4	16.3	
en anillo	19.1	
Triple enlace	40.6	
Cierre de anillo		
de 3 miembros	12.0	

de 4 miembros	6.0
de 5 miembros	3.0
de 6 miembros	0.8
-OH	29.8
-O-	20.0
-CHO	66.0
-COOH	73.8
-COO-	63.8
-NH ₂	42.5
-NH-	30.0
-NO ₂	74.0
-NO ₃	93.0
-CO(NH ₂)	91.7
-CO-	
en cetona de 3 carbonos	51.3
en cetona de 4 carbonos	49.0
en cetona de 5 carbonos	47.5
en cetona de 6 carbonos	46.3
en cetona de 7 carbonos	45.3
en cetona de 8 carbonos	44.1
O (diferente de los casos anteriores)	20.0
N (diferente de los casos anteriores)	17.5
S	49.1
P	40.5
F	26.1
Cl	55.2
Br	68.0
I	90.3
Si	30.3
Si (silanos)	43.3
B	13.2
Al	34.9

FUENTES CONSULTADAS

- Poling, Prausnitz y O'Connell (2001). "The Properties of Gases and Liquids". 5ª edición, McGraw-Hill.
- 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.

Ejemplo:

TABLE 1
Sugden's atomic and structural parachor values

UNIT	PARACHOR	UNIT	PARACHOR
C.....	4.8	Br.....	68.0
H.....	17.1	I.....	91.0
N.....	12.5	Double bond.....	23.2
P.....	37.7	Triple bond.....	46.6
O.....	20.0	Three-membered ring.....	16.7
S.....	48.2	Four-membered ring.....	11.6
F.....	25.7	Five-membered ring.....	8.5
Cl.....	54.3	Six-membered ring.....	6.1
		O ₂ (in esters).....	60.0

El uso de estos valores dio valores teóricos para el paracoro de muchos compuestos que correspondían estrechamente con los valores calculados a partir de tensiones superficiales observadas y densidades. Por ejemplo el paracoro de un clorotolueno se calcularía como:

$$\begin{array}{rcl}
 7 \text{ carbon atoms, each } 4.8 & = & 33.6 \\
 7 \text{ hydrogen atoms, each } 17.1 & = & 119.7 \\
 1 \text{ chlorine atom, } 53.8 & = & 53.8 \\
 3 \text{ double bonds, each } 23.2 & = & 69.6 \\
 \text{Theoretical parachor} & = & \underline{282.8}
 \end{array}$$

El resultado observado para el o-clorotolueno fue de 280.8; para p-clorotolueno 283.6. Se había considerado primeramente que la isomería de posición en los compuestos aromáticos no afectaba el valor del paracoro.