

## Algunos grupos adimensionales

$$Re = \frac{\rho v \ell}{\mu}$$

Ésta es una lista selecta de grupos adimensionales de aplicación frecuente en ingeniería química y áreas afines. Nótese que un grupo adimensional puede tener fórmulas diferentes dependiendo de la geometría del sistema o del caso particular en el que se aplique.  $\ell$  es una longitud característica que también depende de la geometría del sistema.

Grupo	Fórmula	Fuerzas impulsoras	Principales aplicaciones
número de Arquímedes	$Ar = \frac{\rho_s(\rho_s - \rho)g\ell^3}{\mu^2}$	<u>fuerzas gravitacionales</u> fuerzas viscosas	flotación y sedimentación de partículas en un fluido
número de Bingham	$Bm = \frac{\tau_0 \ell}{\mu_\infty v}$	<u>esfuerzo de cedencia</u> esfuerzo viscoso	fluidos no newtonianos con esfuerzo de cedencia
número de Biot	$Bi = \frac{h\ell}{k_s}$	<u>convección del fluido al sólido</u> conducción en el sólido	transferencia de calor entre un fluido y un sólido
número de Bond	$Bo = \frac{\rho g \ell^2}{\sigma}$	<u>fuerza gravitacional</u> tensión superficial	formación de gotas o burbujas
número de Brinkman	$Br = \frac{\mu v^2}{k\Delta T}$	<u>disipación viscosa</u> conducción de calor	flujos con altos gradientes de velocidad
número de cavitación	$Ca = \frac{P - P_{vap}}{\frac{1}{2}\rho v^2}$	<u>presión (relativa a presión de vapor)</u> presión dinámica	formación de burbujas al bombear un líquido (cavitación)
coeficiente de arrastre	$C_D = \frac{F_D}{\frac{1}{2}\rho v^2 A}$	<u>fuerza de arrastre</u> energía cinética del fluido	flujo alrededor de objetos, fuerza paralela al movimiento
coeficiente de sustentación	$C_L = \frac{F_L}{\frac{1}{2}\rho v^2 A}$	<u>fuerza de sustentación</u> energía cinética del fluido	flujo alrededor de objetos, fuerza perpendicular al movimiento
número de Damköhler	$Da = \frac{kC_0^{n-1}}{k_g a}$	<u>velocidad de reacción química</u> rapidez de transferencia de masa	reacciones químicas heterogéneas (catálisis)
número de Eckert	$Ec = \frac{v^2}{c_p \Delta T}$	<u>energía cinética</u> entalpía	disipación de calor en capa límite
número de Euler	$Eu = \frac{\Delta P}{\frac{1}{2}\rho v^2}$	<u>diferencia de presión</u> presión dinámica	variaciones de presión en un fluido en movimiento
factor de fricción de Darcy	$f_D = \frac{\Delta P}{\frac{1}{2}\rho v^2} \cdot \frac{D}{L}$	<u>caída de presión</u> energía cinética	pérdida de energía de un fluido en una tubería
factor de fricción de Fanning	$f_F = \frac{\tau_w}{\frac{1}{2}\rho v^2}$	<u>fuerza de fricción en la pared</u> energía cinética del fluido	fuerzas viscosas ejercidas sobre la pared de una tubería
número de Fourier	$Fo = \frac{\alpha t}{\ell^2}$	<u>tiempo</u> tiempo de difusión térmica	transferencia de calor en estado transitorio
número de Froude	$Fr = \frac{v^2}{g\ell}$	<u>fuerza inercial</u> fuerza gravitacional	comportamiento de una superficie líquida
número de Grashof	$Gr = \frac{g\rho^2\beta \Delta T \ell^3}{\mu^2}$	<u>fuerza de flotación</u> fuerza viscosa	transferencia de calor por convección libre

Grupo	Fórmula	Fuerzas impulsoras	Principales aplicaciones
número de Jakob	$Ja = \frac{c_p (T - T_{sat})}{\lambda}$	$\frac{\text{calor sensible}}{\text{calor latente}}$	transferencia de calor con cambio de fase
número de Lewis	$Le = \frac{\alpha}{\mathcal{D}_{AB}}$	$\frac{\text{difusión térmica}}{\text{difusión molecular}}$	transferencia simultánea de calor y masa
número de Mach	$Ma = \frac{v}{c}$	$\frac{\text{velocidad}}{\text{velocidad del sonido}}$	flujo a altas velocidades
número de Nusselt	$Nu = \frac{h\ell}{k}$	$\frac{\text{convección del fluido al sólido}}{\text{conducción en el fluido}}$	transferencia de calor por convección
número de Péclet	$Pe = \frac{\ell v}{\alpha}$	$\frac{\text{advección}}{\text{conducción}}$	transferencia de calor por convección
número de potencia	$N_p = \frac{\dot{W}}{\rho N^3 D^5}$	$\frac{\text{arrastre del agitador}}{\text{fuerza inercial}}$	agitación y mezclado
número de Prandtl	$Pr = \frac{\mu c_p}{k}$	$\frac{\text{difusión viscosa}}{\text{difusión térmica}}$	transferencia de calor por convección
número de Rayleigh	$Ra = \frac{g\rho\beta \Delta T \ell^3}{\mu\alpha}$	$\frac{\text{fuerza de flotación}}{\text{fuerza viscosa}}$	transferencia de calor por convección libre
número de Reynolds	$Re = \frac{\rho v\ell}{\mu}$	$\frac{\text{fuerza inercial}}{\text{fuerza viscosa}}$	flujo de fluidos (aplicación casi universal)
número de Schmidt	$Sc = \frac{\mu}{\rho\mathcal{D}_{AB}}$	$\frac{\text{difusión viscosa}}{\text{difusión molecular}}$	transferencia de masa por convección
número de Sherwood	$Sh = \frac{k\ell}{\mathcal{D}_{AB}}$	$\frac{\text{convección de masa}}{\text{difusión molecular}}$	transferencia de masa por convección
número de Stanton	$St = \frac{h}{\rho c_p v}$	$\frac{\text{convección}}{\text{capacidad térmica}}$	transferencia de calor por convección
módulo de Thiele	$\phi = L\sqrt{\frac{kC_0^{n-1}}{\mathcal{D}_{AB}}}$	$\frac{\text{velocidad de reacción química}}{\text{rapidez de difusión molecular}}$	reacciones químicas heterogéneas (catálisis)
número de Weber	$We = \frac{\rho v^2 \ell}{\sigma}$	$\frac{\text{fuerza inercial}}{\text{tensión superficial}}$	formación de gotas o burbujas