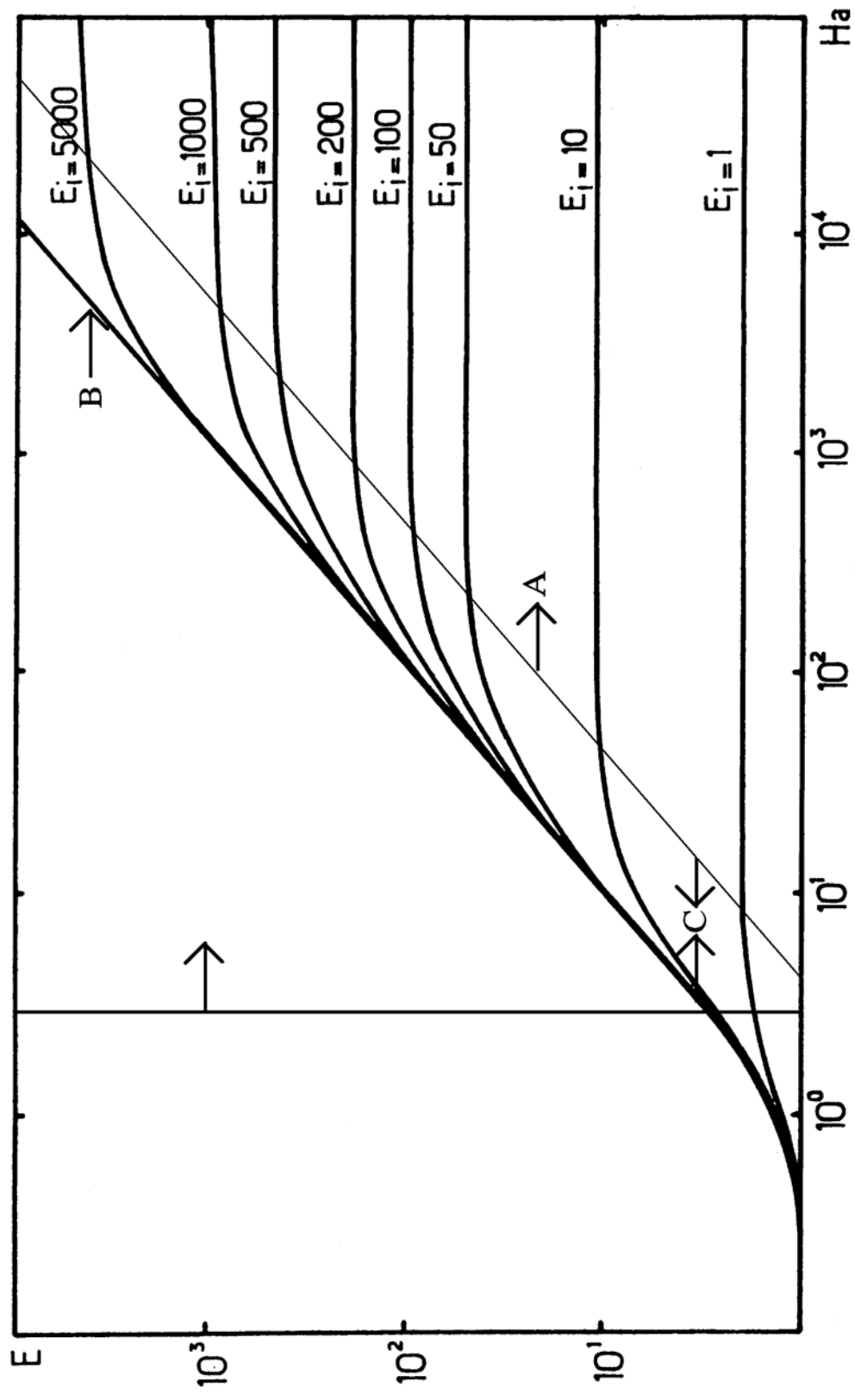


Regímenes de reacción para reacciones heterogéneas fluido-fluido

Ha	Régimen de reacción	Zona de reacción	Resistencias	$A + bB \xrightarrow{\hspace{1cm}} \text{Productos}$ $-r_A = k C_A C_B$ $P_{Ai} = H C_{Ai}$ $Ha = \frac{1}{k_i} \sqrt{k D_A C_{Bo}}$ $E_i = 1 + \frac{D_B}{D_A} \frac{H}{b} \frac{C_{Bo}}{P_{Ai}}$				E	$-r_A \left[\frac{\text{kmol}}{\text{m}^3 \cdot \text{h}} \right]$	$R_{pg} = 0$	$R_{vl} = 0$	Límites
< 0.02	LENTA	SL	PG + PL + SL					1	$\frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k_i^a} + \frac{H}{k\beta C_{Bo}}}$	$-r_A = \frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k\beta C_{Bo}}}$	$-r_A = \frac{k\beta C_{Bo} P_{Ao}}{H}$	MUY LENTA $R_{pg} = 0$ $R_{vl} = 0$
> 0.02 < 3	INTERMEDIA	SL + PL	PG + PL + SL					$1 + \frac{Ha^2}{3}$	$\frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k_i^a E} + \frac{H}{k\beta C_{Bo}}}$	$-r_A = \frac{P_{Ao}}{\frac{H}{k_i^a E} + \frac{H}{k\beta C_{Bo}}}$	$-r_A = \frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k\beta C_{Bo}}}$	
				E	Cinética en PL							
> 3	RÁPIDA	PL	PG + PL	$> 5 Ha$	PSEUDO ORDEN	Ha			$\frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k_i^a Ha}}$	$-r_A = \frac{k_i^a Ha P_{Ao}}{H}$		
				$< 5 Ha$ $> Ha/5$	GENERAL	Gráfica Van Krevelen			$\frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k_i^a E}}$	$-r_A = \frac{k_i^a E P_{Ao}}{H}$		
				$< Ha/5$	INSTANTÁNEA	E_i (tanteo P_{Ai})			$\frac{P_{Ao}}{\frac{1}{k_g^a} + \frac{H}{k_i^a E_i}}$	$-r_A = \frac{k_i^a E_i P_{Ao}}{H}$	INTERFACIAL $-r_A = k_g^a P_{Ao}$ $R_{pg} = 0$ $R_{sl} = 0$	

Reacciones heterogéneas fluido - fluido

Gráfica de Van Krevelen y Hoffjitzer



Reacciones heterogéneas fluido - sólido
$A(g) + bB(s) \rightarrow \text{Productos}$
MND para partículas de tamaño constante
$-r_B = -\frac{dN_B}{dt} = \frac{bC_{Ag}}{\frac{1}{4\pi R^2 k_g} + \frac{R - r_c}{4\pi R D_e r_c} + \frac{1}{4\pi k_s r_c^2}}$
$t = \frac{\rho_B R}{3bk_g C_{Ag}} \left[1 - \left(\frac{r_c}{R} \right)^3 \right] + \frac{\rho_B R^2}{6bC_{Ag} D_e} \left[1 - 3 \left(\frac{r_c}{R} \right)^2 + 2 \left(\frac{r_c}{R} \right)^3 \right] +$ $+ \frac{\rho_B R}{bC_{Ag} k_s} \left[1 - \left(\frac{r_c}{R} \right) \right]$
$t = \frac{\rho_B R}{3bk_g C_{Ag}} [x_B] + \frac{\rho_B R^2}{6bC_{Ag} D_e} \left[1 - 3(1 - x_B)^{\frac{2}{3}} + 2(1 - x_B) \right] +$ $+ \frac{\rho_B R}{bC_{Ag} k_s} \left[1 - (1 - x_B)^{\frac{1}{3}} \right]$
MND para partículas de tamaño decreciente
$-r_B = -\frac{dN_B}{dt} = \frac{bC_{Ag}}{\frac{1}{4\pi D_A r_c} + \frac{1}{4\pi k_s r_c^2}}$
$t = \frac{\rho_B R^2}{2bD_A C_{Ag}} \left[1 - \left(\frac{r_c}{R} \right)^2 \right] + \frac{\rho_B R}{bC_{Ag} k_s} \left[1 - \left(\frac{r_c}{R} \right) \right]$
$t = \frac{\rho_B R^2}{2bD_A C_{Ag}} \left[1 - (1 - x_B)^{\frac{2}{3}} \right] + \frac{\rho_B R}{bC_{Ag} k_s} \left[1 - (1 - x_B)^{\frac{1}{3}} \right]$

Reacciones fluido - sólido catalíticas de primer orden irreversibles	
Transporte interno isoterma	
Módulo de Thiele: $Th = L \sqrt{\frac{k_s}{D_e}}$	Límites: $Th < 0,4 \quad \eta = 1$ $Th > 4 \quad \eta = \frac{1}{Th}$
Módulo de Weisz: $Wz = \eta \ Th^2 = \frac{(-r_{Ap})_{obs.} \ L^2}{D_e \ C_A}$	Límites: $Wz < 0,15 \quad \eta = 1$ $Wz > 7 \quad \eta = \frac{1}{Th}$
Factor de efectividad: $\eta = \frac{tgh(Th)}{Th}$	
Transporte interno no isoterma	
Módulo de Arrhenius: $\gamma = \frac{E}{RT_s}$	
Parámetro de calor de reacción: $\beta = \frac{\Delta T_{máx}}{T_s} = \frac{(-\Delta H) \ D_e \ C_{As}}{k_e \ T_s}$	
Transporte externo isoterma	
$-r_{As} = \frac{C_{Ag}}{\frac{1}{k_g a} + \frac{1}{k_s}} = k_o \ C_{Ag}$	
Transporte externo no isoterma	
$T_s - T_g = \frac{(-\Delta H) \ k_g}{h} (C_{Ag} - C_{As})$	

