



**FACULTAT DE QUÍMICA
DEPARTAMENT D'ENGINYERIA QUÍMICA I METAL·LÚRGIA**

TESIS DOCTORAL

**REOLOGÍA DE ESPESANTES CELULÓSICOS
PARA PINTURAS AL AGUA:
MODELIZACIÓN Y MECANISMO
DE ESPESAMIENTO ASOCIATIVO**

Alicia Maestro Garriga
Barcelona, Diciembre de 2002

7. GLOSARIO

Símbolos

a	exponente ecuación Carreau-Yasuda [-] constante de los modelos de tixotropía basados en una medida indirecta de la microestructura [-]
a_T	factor de desplazamiento horizontal para la obtención de curvas maestras [-]
B	parámetro de la ecuación de Eyring [-]
b	constante de los modelos de tixotropía basados en una medida indirecta de la microestructura [-]
c	constante de los modelos de tixotropía basados en una medida indirecta de la microestructura [-] concentración [g·dL ⁻¹]
C_P	concentración de polímero [g·dL ⁻¹]
D	número de Déborah [-]
d	constante de los modelos de tixotropía basados en una medida indirecta de la microestructura [-]
e	constante de los modelos de tixotropía basados en una medida indirecta de la microestructura [-]
E_m	energía de activación [kJ/mol]
G	módulo elástico del muelle ley de Hooke [Pa]
$G(0)$	límite del módulo de almacenamiento a frecuencia cero [Pa]
G_i	contribución al módulo de relajación en cizalla, o módulo elástico del muelle individual [Pa]
G_N^0	módulo <i>Plateau</i> [Pa]
$G_{N_M}^0$	módulo <i>Plateau</i> medio [Pa]
$G(t)$	módulo de relajación [Pa]
$G^*(\omega)$	módulo complejo en cizalla [Pa]
$G'(\omega)$	módulo de almacenamiento en cizalla [Pa]
$G''(\omega)$	módulo de pérdidas en cizalla [Pa]
G_∞	módulo de almacenamiento a frecuencia infinita [Pa]
$H(\ln\lambda)$	espectro de tiempos de relajación [Pa·s ⁻¹]
K	constante del modelo de tixotropía de Baravian [-] constante ecuación de Kuhn [mL·g ⁻¹]

k	constante de Boltzmann [kJ/(mol·K)] índice de consistencia constante cinética modelo de Mewis [1/(Pa ⁿ⁻¹ ·s ⁿ)]
k'	coeficiente de Huggins [-]
k_0	constante de Cross [s ⁻¹]
k_1	constante de destrucción de estructura del modelo de Denny y Brodkey [s ⁻¹] constante de Cross [-] constante cinética modelo de Fredrickson [Pa ⁻¹]
k_2	constante de construcción de estructura del modelo de Denny y Brodkey [s ⁻¹] constante de Cross [L·s ⁻¹] constante cinética modelo de Fredrickson [s ⁻¹]
k_n	constante cinética modificada modelo de Mewis [Pa]
J_e	capacitancia de equilibrio [1/Pa]
J_i	contribución a la capacitancia en cizalla [1/Pa]
$J(t)$	capacitancia en cizalla [1/Pa]
M	magnitud física determinante de la reología (tixotropía)
M_e	magnitud física de equilibrio determinante de la reología (tixotropía)
M_W	peso molecular [g/mol]
m	exponente ecuación de Cross [-] exponente ecuación de Papir-Krieger [-] exponente del modelo de Denny y Brodkey [-]
m_{0i}	factor de la función de la tangente hiperbólica [-]
m_{1i}	factor de la función de la tangente hiperbólica [-]
m_{2i}	factor de la función de la tangente hiperbólica [-]
N	número total de experimentos [-] número promedio de enlaces por cadena (modelo de Cross) [-]
N_i	número de réplicas [-]
N_g	número de agregación [-]
n	densidad numérica de cadenas [L ⁻¹] índice de comportamiento [-] exponente ecuación Carreau-Yasuda [-] exponente ecuación Tscheuschner [-] parámetro modelo de Mewis [-]
P	número de partículas simples por unidad de volumen (Cross) [L ⁻¹] exponente del modelo de Denny y Brodkey [-]
R	fracción de enlaces rotos del modelo de Denny y Brodkey

S	fracción de enlaces no rotos del modelo de Denny y Brodkey
S_i	estimador de la desviación estándar de los resultados (estadística)
$(S_i)^2$	estimador de la varianza de los resultados (estadística)
S_P	estimador de la desviación estándar media de los resultados (estadística)
S_{XM}	estimador de la desviación estándar de la media (estadística)
T	temperatura [°C, K]
T_0	temperatura de referencia para la obtención de las curvas maestras [K]
T_g	temperatura de transición vítrea [°C, K]
t	tiempo [s] función distribución de Student [-]
t_0	tiempo inicial en los ensayos de fluencia y recuperación del esfuerzo [s]
t_1	tiempo inicial en el ensayo de retardo [s]
t_E	tiempo experimental [s]
t_S	tiempo estructural [s]
t_W	tiempo de paso del agua a través del capilar del viscosímetro Ubbelohde [s]
$W(M)$	función del peso molecular [-]
X_i	resultado individual (estadística)
X_M	media de los resultados experimentales (estadística)

Griegas

α	ángulo de deformación [rad] exponente ecuación de Kuhn [-] exponente ecuación de Ellis [-]
β	velocidad de salida de una cadena de su punto de unión [s ⁻¹]
δ	desfase entre el error y la deformación [rad]
ε_G'	error relativo entre el ajuste y el resultado experimental del módulo de almacenamiento [-]
ε_G''	error relativo entre el ajuste y el resultado experimental del módulo de pérdidas [-]
ε_T	error relativo total entre el ajuste y el resultado experimental [-]
γ	deformación [-]
γ_0	amplitud máxima de la deformación en cizalla oscilatoria [-]
$\dot{\gamma}$	velocidad de deformación o gradiente de velocidad [s ⁻¹]
$\dot{\gamma}_0$	gradiente inicial ensayo de saltos de gradiente de velocidad [s ⁻¹]
$\dot{\gamma}_1$	gradiente final ensayo de saltos de gradiente de velocidad [s ⁻¹]

$\dot{\gamma}_b$	gradiente característico ecuación de Tscheuschner [s^{-1}]
$\dot{\gamma}_c$	gradiente crítico ecuación de Carreau-Yasuda [s^{-1}] gradiente crítico ecuación de Cross [s^{-1}]
$\dot{\gamma}_e$	gradiente de equilibrio [s^{-1}]
η	viscosidad [$Pa \cdot s$]
$[\eta]$	viscosidad intrínseca [$dL \cdot g^{-1}$]
η'	viscosidad aparente [$Pa \cdot s$] componente viscosa de la viscosidad compleja [$Pa \cdot s$]
η''	componente elástica de la viscosidad compleja [$Pa \cdot s$]
η^*	viscosidad compleja [$Pa \cdot s$]
η_0	viscosidad a gradiente cero [$Pa \cdot s$]
η_b	viscosidad característica ecuación de Tscheuschner [$Pa \cdot s$]
η_e	viscosidad de equilibrio [$Pa \cdot s$]
η_i	viscosidad del amortiguador individual [$Pa \cdot s$] viscosidad inicial del modelo de Mewis en el instante de cambio de gradiente [$Pa \cdot s$]
η_{inh}	viscosidad inherente [$dL \cdot g^{-1}$]
η_{red}	viscosidad reducida [$dL \cdot g^{-1}$]
η_{rel}	viscosidad relativa [-]
η_{sp}	viscosidad específica [-]
η_∞	viscosidad a gradiente infinito [$Pa \cdot s$] parámetro de Rouse [$Pa \cdot s$]
φ	fluidez [$Pa^{-1} \cdot s^{-1}$]
φ_0	fluidez a gradiente cero [$Pa^{-1} \cdot s^{-1}$]
φ_∞	fluidez a gradiente infinito [$Pa^{-1} \cdot s^{-1}$]
λ	tiempo de relajación [s] parámetro escalar modelos de tixotropía (medida indirecta de la microestructura) [-]
λ_i	tiempo de relajación individual modelo de Maxwell generalizado [s]
λ_M	tiempo de relajación medio del ajuste a una distribución logarítmica [s]
λ_{MM}	media de los tiempos de relajación medios de las distintas réplicas [s]
μ_i	valor verdadero de la variable a medir (estadística)
ν	densidad numérica de cadenas elásticamente efectivas [L^{-1}]
ρ	densidad [$kg \cdot m^{-3}$]
ρ_w	densidad del agua [$kg \cdot m^{-3}$]

σ	esfuerzo cortante [Pa] desviación estándar de la función distribución de tiempos de relajación [s]
σ_0	amplitud máxima del esfuerzo oscilatorio [Pa] esfuerzo límite o esfuerzo umbral [Pa]
σ_i	desviación estándar de los resultados (estadística)
$\dot{\sigma}$	velocidad de cambio del esfuerzo cortante [Pa/s]
$\sigma_{1/2}$	esfuerzo característico de la ecuación de Ellis [Pa]
σ_c	esfuerzo crítico de la ecuación de Papir-Krieger [Pa]
σ_M	desviación estándar media de la función distribución de tiempos de relajación [s]
σ_s	esfuerzo característico de la ecuación de Reiner Philippoff [Pa]
ω	frecuencia [$\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$, Hz]
ω_0	frecuencia característica de vibración térmica [$\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$]

Acrónimos

AST	polímero “hinchable” o solubilizable en medio básico
BE	butoxietanol
cac	concentración de agregación crítica ($\text{g}\cdot\text{dL}^{-1}$)
CMC	carboximetil celulosa
cmc	concentración micelar crítica ($\text{g}\cdot\text{dL}^{-1}$)
DGBE	éter monobulífilo del dietilenglicol
DS	grado de sustitución
EHMHEC	etil hidroxietil celulosa hidrofóticamente modificada
HASE	polímero “hinchable” o solubilizable en medio básico, hidrofóticamente modificado
HEC	hidroxietil celulosa
HEC9	hidroxietil celulosa de peso molecular 90000
HEC25	hidroxietil celulosa de peso molecular 250000
HEC72	hidroxietil celulosa de peso molecular 720000
HEC130	hidroxietil celulosa de peso molecular 1300000
HEUR	uretano etoxilado hidrofóticamente modificado
HMHEC	hidroxietil celulosa hidrofóticamente modificada con grupos hexadecil, de peso molecular 560000
HPMC	hidroxipropil metil celulosa
MC	metil celulosa

MS	sustitución molar
MTF	temperatura de formación de película (°C)
PEO	polioxietileno
R _{cel}	polímero de celulosa
RMN	resonancia magnética nuclear
RS	control del esfuerzo
SDS	dodecilsulfato de sodio
TC	control de temperatura

