

# Viscositat Absoluta o dinàmica

$\mu_a = \text{massa/longitud.temps}$

Unitats= g/cm.s= Poise (P)



# Viscosímetre rotatori

Per a pintures, recobriments, olis, xarops,  
comètics, resines...

Lectura 10-90%  
Ossillo N<sup>o</sup> ↓ ↑ viscositat  
Velocitat adequada

[Vídeo](#)

[Vídeo curt](#)

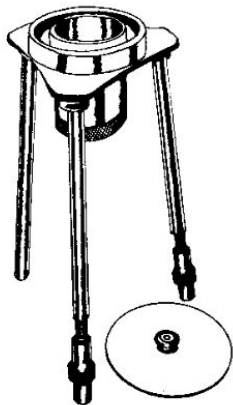
# Viscositat Relativa o cinemàtica

$$\mu_r = \mu_a / \text{densitat}$$

Unitats =  $\text{cm}^2/\text{s}$  = Stoke (St)

# Viscosímetre copa Ford

Per a pintures, vernissos, olis...



Copa N<sup>o</sup> ↓ ↓ viscositat  
DIN/ISO/ASTM

Fórmula:  $V = k \cdot t - (c/t) = cSt$

[Vídeo](#)

# Viscosímetre copa Ford

Tipo de copa	Margen tiempo (s)	Formula de cálculo	Margen medida (cSt)	Error nominal (Norma)
DIN 53211 Ø4	25...150	$v = 4.57t - (452/t)$	90...700	3%
ISO 2431 Ø3	30...100	$v = 0.443t - (200/t)$	5...42	3%
ISO 2431 Ø4	30...100	$v = 1.37t - (200/t)$	35...135	3%
ISO 2431 Ø5	30...100	$v = 3.28t - (220/t)$	100...350	3%
ISO 2431 Ø6	30...100	$v = 6.90t - (570/t)$	190...680	3%
ASTM D-1200 Ø2.53	40...100	$v = 1.44(t - 18)$	27...110	10%
ASTM D-1200 Ø3.40	20...100	$v = 2.31(t - 6.58)$	31...215	10%
ASTM D-1200 Ø4.12	20...100	$v = 3.85(t - 4.49)$	60...370	10%

# Viscosímetre Engler

Per a olis (de motor, carretera,  
industrials)

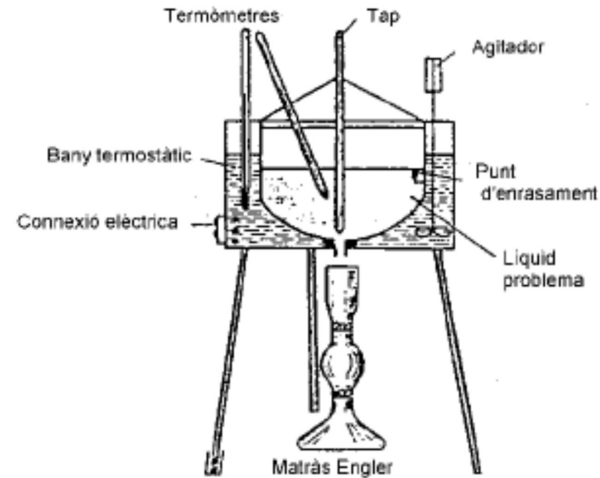
Fórmula:  $\text{°Engler} = \frac{\text{temps}_{\text{líquid problema T}^{\text{a}}}}{\text{temps}_{\text{aigua 20}^{\text{°C}}}}$

[Vídeo 1<sup>a</sup> part](#)

[Vídeo 2<sup>na</sup> part](#)

[Vídeo 3<sup>a</sup> part](#)

# Viscosímetre Engler



# Viscosímetre Cannon Fenske

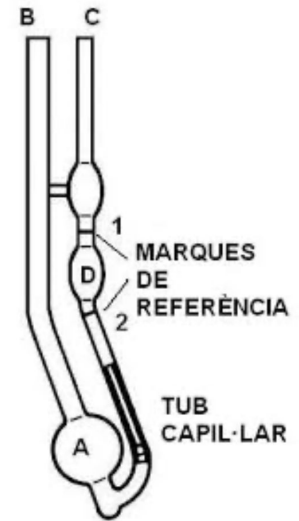
Per a líquids Newtonians

Viscosímetre capil·lar  
Triar sèrie

Fórmula:  $\mu = k \cdot t = cSt$

Calibració amb aigua  $k = \mu_{\text{aigua}} T_a / t$

[Vídeo](#)





# Viscosímetre Cannon Fenske

Viscosímetres Cannon-Fenske per a líquids transparents

SÈRIE	VISCOSITAT CINEMÀTICA (cSt= centiStokes)
25	0,4 – 1,6
50	0,8 – 3,6
100	3 - 12
150	7 – 28
200	10 – 80
300	50 -200
350	100 – 400
400	240 - 960
450	500 - 2000
500	1600 - 6400
600	4000 - 16000

# Activitats

## Copa Ford

Es fa servir una copa Ford per determinar la viscositat d'un oli d'oliva. Es fa servir la copa Ford ASTM D-1200  $\varnothing$  2.53  
L'assaig es fa per triplicat i dona com resultats 87,2 s, 87,9 s i 87,5 s.

Calcula la viscositat relativa i l'absoluta de l'oli, sabent que la seva densitat és de  $0,918 \text{ g/cm}^3$ . Expressa el resultat en forma d'interval de confiança.

# Activitats

## Copa Ford Solució:

$$\mu_r = 100,128 \pm 1,256 \text{ cSt} \rightarrow 100 \pm 1 \text{ cSt}$$

La viscositat absoluta serà:  $\mu_a = \mu_r \cdot \text{densitat}$

$$\mu_a = 0,918 \text{ g/cm}^3 \times 100,128 \text{ cSt (cm}^2/\text{s)} = 91,89 \text{ cP (g/cm.s)}$$

# Activitats

## Cannon Fenske

Es requereix fer la mesura de la viscositat d'una mostra en un viscosímetre Cannon-Fenske de la sèrie 300 a 65°C de temperatura

Calcular la constant del viscosímetre a aquesta temperatura utilitzant les dades del certificat de cal·ibració de l'instrument:

Dades:      $k$  (40°C) = 0,0090508 St/s  
               $k$  (50°C) = 0,0090449 St/s  
               $k$  (100°C) = 0,0090152 St/s

Si una mostra triga 3 minuts en passar els dos punts, i la densitat es 1,130 g/mL. Calcula la viscositat absoluta i la relativa

# Activitats

## Cannon Fenske Solució:

Temperatura	K
40	0,0090508
50	0,0090449
100	0,0090152

Recta:  $y = -5,93548E-07 x + 0,009074558$

A 65°C  $k = 0,009035977 \text{ St/s}$

Si una mostra triga 3 minuts en passar els dos punts, i la densitat es 1,130 mg/mL. Calcula la viscositat absoluta i la relativa:

$$\mu = 0,009035977 \text{ St/s} \times 180 \text{ s} = 1,63 \text{ St}$$

$$\mu_a = 0,009035977 \text{ St/s} \times 180 \text{ s} \times 1,130 \text{ g/cm}^3 = 1,84 \text{ Poise}$$

1 Poise ( P ) , també pot expressar-se en **g/cm·s**

1 St també pot expressar-se en **cm<sup>2</sup>/s**