



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE INGENIERIA (UNIDAD ENSENADA)

CARRERA	CLAVE ASIGNATURA	PLAN DE ESTUDIO	NOMBRE DE LA MATERIA
TRONCO COMUN	4357	2007-1	TERMOCICIENCIA

PRACTICA No.	LABORATORIO DE	TERMOCICIENCIA	DURACION (HORAS)
LTP-08	NOMBRE DE LA PRACTICA	ESTIMACION DE VISCOSIDAD	4

1. INTRODUCCION

La viscosidad es la oposición de un fluido a las deformaciones tangenciales. Un fluido que no tiene viscosidad se llama "**fluido ideal**", en realidad todos los fluidos conocidos presentan algo de viscosidad, siendo el modelo de viscosidad nula una aproximación bastante buena para ciertas aplicaciones.

Las fuerzas viscosas se oponen al movimiento entre las capas del fluido. La viscosidad (η) es la relación entre el esfuerzo cortante y la razón de deformación. Las unidades de viscosidad en CGS son los poise ($\frac{\text{dinas} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2}$).



$$\eta = \frac{F/A}{v/l}$$

Ec (1)

Donde:

F= fuerza tangencial sobre fluido

A= área de la placa

v=velocidad de las placas

l=altura entre placas

Formuló Fis. Tania Angélica López Chico	Revisó Q.F.B. Ileana Moreno Suarez	Aprobó M.I. Haydeé Meléndez	Autorizó Dr. Oscar López
MAESTRO	CUERPO COLEGIADO DE TERMOCICIENCIA	COORDINADOR DE TRONCO COMUN	DIRECTOR DE FACULTAD

2. COMPETENCIA

Que el alumno determinará la viscosidad en diferentes fluidos aplicando los principios de fuerza boyante y fuerza retardadora viscosa.

3. FUNDAMENTO

Se tiene una esfera con peso (W_e) y densidad (ρ_e) que cae en un fluido viscoso con densidad (ρ_{fl}) (figura 1), este sufre una fuerza retardadora viscosa (F_{vis}) y una fuerza de flotación hacia arriba (F_{boy}), generando que la esfera alcance una velocidad de caída constante a esto se le llama rapidez terminal.

Si la esfera alcanza velocidad terminal (V_t), el análisis de fuerzas es el siguiente:

$$\sum F_y = 0$$

$$F_{boy} + F_{vis} = W_e$$

$$\frac{4}{3}\pi r^3 \rho_{fl} g + 6\pi \eta V_t = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_e g$$

$$V_t = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (\rho_e - \rho_{fl})$$

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{V_t} (\rho_e - \rho_{fl})$$

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{r^2 g t}{h} (\rho_e - \rho_{fl}) \quad (\text{Ec.2})$$

Donde:

η = viscosidad del fluido

ρ_e = densidad de la esfera

ρ_{fl} = densidad del fluido

r = radio de la esfera

t = tiempo de caída

h = altura

g = gravedad

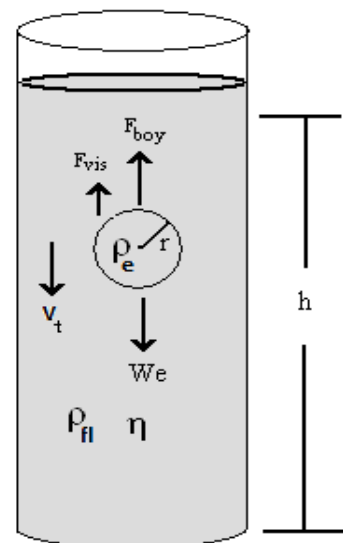


Figura 1: Se muestran las fuerzas que actúan sobre la esfera que cae a través de un fluido con densidad ρ_{fl} y viscosidad η .

4. PROCEDIMIENTO

A. EQUIPO NECESARIO

- 300 ml de aceite de cocina
- 500 ml de Agua
- 300 ml de Jabón
- 100 ml de Miel de maíz
- 1 Balanza
- 3 Balines o canicas de diferentes tamaños.
- 1 Cronómetro
- 1 Flexómetro
- 3 Probetas graduadas de 250 ml
- 1 probeta graduada de 500 ml

MATERIAL DE APOYO

- 1 calculadora
- 1 bitácora (cuaderno de notas)

B. DESARROLLO DE LA PRACTICA

Determinará la viscosidad a diferentes fluidos auxiliándose de los valores de densidades obtenidos en las prácticas anteriores. Determinará la velocidad terminal de balines o canicas en diferentes fluidos.

Este procedimiento se va a realizar para cada fluido.

- En la probeta graduada verter el fluido a analizar.
- Marcar un intervalo de altura en la probeta en centímetros y dejarlo caer dentro de la probeta.
- Tomar uno de los balines del cual se conoce la densidad y dejarlo caer dentro de la probeta.
- Tomar el tiempo en que tarda el balón en recorrer la distancia (realiza un promedio de 4 mediciones de tiempo).
- Anotar en la Tabla 1 los valores de tiempos obtenidos.
- Extraer el balón del fluido sin ladear la probeta o desperdiciar fluido. **Aquí se necesita diseñar un aparato para extraer balines que cumpla con los requisitos anteriores.**
- Cambiar de balón o canica y repetir el procedimiento.
- Utilizar los mismos 3 balines para cada fluido.
- Obtener el valor de la viscosidad sustituyendo los valores obtenidos en la fórmula de η Ec 2.

Tabla 1: Datos experimentales para la determinación de la Viscosidad del Agua.

Densidad fluido ρ_{fl} (g/cm ³):				Altura h (cm) :					
Canicas: Radio r (cm)	Densidad canica ρ_e (g/cm ³)	Tiempos (segundos)						Promedio Tiempo	Viscosidad $\eta \pm \delta \eta \left(\frac{dinas \cdot s}{cm^2} \right)$
		t1	t2	t3	t4	t5	t6		
No.1:									
No.2:									
No.3 :									

Tabla 2: Datos experimentales para la determinación de la Viscosidad del Jabón.

Densidad fluido ρ_{fl} (g/cm ³):				Altura h (cm) :					
Canicas: Radio r (cm)	Densidad canica ρ_e (g/cm ³)	Tiempos (segundos)						Promedio Tiempo	Viscosidad $\eta \pm \delta \eta \left(\frac{dinas \cdot s}{cm^2} \right)$
		t1	t2	t3	t4	t5	t6		
No.1:									
No.2:									
No.3 :									

Tabla 3: Datos experimentales para la determinación de la Viscosidad del Aceite.

Densidad fluido ρ_{fl} (g/cm ³):				Altura h (cm) :					
Canicas: Radio r (cm)	Densidad canica ρ_e (g/cm ³)	Tiempos (segundos)						Promedio Tiempo	Viscosidad $\eta \pm \delta \eta \left(\frac{dinas \cdot s}{cm^2} \right)$
		t1	t2	t3	t4	t5	t6		
No.1:									
No.2:									
No.3 :									

Tabla 4: Datos experimentales para la determinación de la Viscosidad de la Miel.

Densidad fluido ρ_{fl} (g/cm ³):							Altura h (cm) :		
Canicas: Radio r (cm)	Densidad canica ρ_e (g/cm ³)	Tiempos (segundos)						Promedio Tiempo	Viscosidad $\eta \pm \delta \eta \left(\frac{dinas \cdot s}{cm^2} \right)$
		t1	t2	t3	t4	t5	t6		
No.1:									
No.2:									
No.3 :									

Sugerencias:

- Es recomendable que la altura no esté sobre el borde del fluido, dejar pasar unos centímetros para que la esfera recorra un poco del fluido, esto con la finalidad de que logre alcanzar la velocidad terminal.
- No olvidar que "toda medición tiene incertidumbres".
- Observar directamente los efectos de la viscosidad de un fluido sobre un objeto.
- Tomar en cuenta las unidades que se están utilizando.

5. DISCUSIONES

1. ¿Se alcanzo la velocidad terminal con las canicas en los 4 fluidos?
2. Cuando se cambió de balón o canica, ¿Qué le sucedió al intervalo de tiempo medido? ¿Le afectó en algo al cálculo de la viscosidad?
3. ¿Se obtuvo el mismo valor de viscosidad con cada una de las canicas en el mismo fluido?
4. ¿Qué sucede cuando se cambia de fluido?
5. ¿Cuáles son las unidades de la viscosidad?
6. ¿Cuál fluido tiene la mayor viscosidad? ¿Cual tiene la menor viscosidad?

7. ¿Cuál fue la precisión que se obtuvo en la práctica?
8. ¿Qué problemas se encontraron al realizar esta práctica?
9. Explicar el diseño del aparato que se utilizó para sacar las canicas del fluido.
10. Si se calienta al fluido, ¿Cambia el valor de la viscosidad?

6. BIBLIOGRAFIA

Fisica. Volumen 1. Resnick, Halliday, Krane. 5ta edicion. C.E.C.S.A
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/viscosidad/viscosidad.html>