

I. OBJETIVO:

- Determinar por el método comparativo el coeficiente de viscosidad de un líquido en función de la viscosidad de otro líquido.

II. EQUIPOS/MATERIALES:

- Soporte universal.
- Clamp.
- Pinza agarradera.
- Viscosímetro de Ostwald.
- Termómetro.
- Picnómetro.
- Balanza.
- Cronometro.
- Probeta graduada.

**III. FUNDAMENTO TEORICO:**

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.

Los líquidos presentan mucha mayor tendencia al flujo que los gases y, en consecuencia, tienen coeficientes de viscosidad mucho más altos. Los coeficientes de viscosidad de los gases aumentan con la temperatura, en tanto que los de la mayoría de líquidos, disminuyen. Asimismo se ha visto que los coeficientes de viscosidad de gases a presiones moderadas son esencialmente independientes de la presión, pero en el caso de los líquidos el aumento en la presión produce un incremento de viscosidad. Estas diferencias en el comportamiento de gases y líquidos provienen de que en los líquidos el factor dominante para determinar la viscosidad es la interacción molecular y no la transferencia de impulso.



La mayoría de los métodos empleados para la medición de la viscosidad de los líquidos se basa en las ecuaciones de Poiseuille o de Stokes. La ecuación de Poiseuille para el coeficiente de viscosidad de líquidos es:

$$\eta = \frac{\pi Pr^4 t}{8LV}$$

Donde V es el volumen del líquido de viscosidad η que fluye en el tiempo t a través de un tubo capilar de radio r y la longitud L bajo una presión de P dinas por centímetro cuadrado. Se mide el tiempo de flujo de los líquidos, y puesto que las presiones son proporcionales a las densidades de los líquidos, se puede escribir como:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

Las cantidades t_1 y t_2 se miden más adecuadamente con un viscosímetro de Ostwald. Una cantidad definida de líquido se introduce en el viscosímetro sumergido en un termostato y luego se hace pasar por succión al bulbo B hasta que el nivel del líquido este sobre una marca a. Se deja escurrir el líquido el tiempo necesario para que su nivel descienda hasta una marca b y se mide con un cronometro. El viscosímetro se limpia, luego se añade el líquido de referencia y se repite la operación. Con este procedimiento se obtienen t_1 y t_2 y la viscosidad del líquido se calcula con la ecuación anterior.

Influencia de la temperatura:

El efecto de la temperatura sobre la viscosidad de un líquido es notablemente diferente del efecto sobre un gas; mientras en este último caso el coeficiente aumenta con la temperatura, las viscosidades de los líquidos disminuyen invariablemente de manera marcada al elevarse la temperatura. Se han propuesto numerosas ecuaciones que relacionan viscosidad y temperatura como por ejemplo:

$$\eta = Ae^{\frac{B}{RT}}$$

Donde A y B son constantes para el líquido dado; se deduce que el diagrama de $\log(\eta)$ frente a $1/T$ seta una línea recta. Se pensó en otro tiempo que la variación de la fluidez con la temperatura resultaría más fundamental que la del coeficiente de viscosidad; pero el uso de una expresión exponencial hace que la opción carezca de importancia.

Densidad:

Se define como el cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa. La densidad de un cuerpo está relacionada con su flotabilidad, una sustancia flotara sobre otra si su densidad es menor.

La gravedad especifica o densidad relativa está definida como el peso unitario del material dividido por el peso unitario del agua destilada a 4 °C. Se representa la gravedad específica (G_e) y también se puede calcular utilizando cualquier relación de peso de la sustancia a peso del agua.



$$G_e = \frac{\frac{W_s}{V}}{\frac{W_w}{V}}$$

Picnómetro:

Es un aparato que se utiliza para determinar las densidades de distintas sustancias. También se conoce como frasco de densidades. Consiste en un pequeño frasco de vidrio de cuello estrecho cerrado con un tapón esmerilado, hueco y que termina por su parte superior en un tubo capilar con graduaciones.

IV. EXPERIMENTO:**A. Montaje:**

4.1. Montamos el equipo pero primero tomamos las densidades del agua ron y alcohol con el picnómetro:

**B. Procedimiento:**

4.2. Determinamos las densidades:

$$\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/ml}$$

$$\rho_{\text{ron}} = 0.8 \text{ g/ml}$$

$$\rho_{\text{alcohol}} = 0.88 \text{ g/ml}$$

4.3. Vertemos agua destilada en el viscosímetro hasta que se llene el tubo.



4.4. Tomamos las temperaturas luego calentamos y tomamos nuestros datos con los cuales rellenaremos nuestras tablas:

TABLA 1

Agua	T ₁ = 20 °C	T ₂ = 60°C
	t ₁	t ₂
1	54.28	3.56
2	50.41	3.25
3	52.25	3.19
4	50.87	3.43
5	53.87	3.53
Δt	52.35	3.40

TABLA 2

Alcohol	T ₁ = 20 °C	T ₂ = 60°C	Ron	T ₁ = 20 °C	T ₂ = 60°C
	t ₁	t ₂		t ₁	t ₂
1	112.47	-----	1	89.91	4.25
2	108.78	-----	2	89.12	4.00
3	109.54	-----	3	87.32	3.90
4	114.32	-----	4	89.04	3.70
5	113.45	-----	5	88.16	3.84
Δt	111.71	-----	Δt	88.79	3.94

4.5. Efectuando los cálculos tenemos:

- Calculo de n de alcohol a 20°C:

$$\frac{n_{agua}}{n_{alcohol}} = \frac{\rho_{agua} \times t_{agua}}{\rho_{alcohol} \times t_{alcohol}}$$

Reemplazando los datos de nuestra tabla con $n_{agua} = 1.005$ obtenemos:

$$n_{alcohol} = 1.716 \text{ cp.}$$

- Calculo de n ron a 20°C:

$$\frac{n_{agua}}{n_{ron}} = \frac{\rho_{agua} \times t_{agua}}{\rho_{ron} \times t_{ron}}$$



Reemplazando los datos de nuestra tabla con $n_{agua} = 1.005$ obtenemos:

$$n_{ron} = 1.36 \text{ cp.}$$

V. AUTOEVALUACION:

5.1. Determinando el coeficiente de viscosidad del y del alcohol ¿A qué factores cree usted se deba las discrepancias de los resultados obtenidos en comparación con los que obtuvo en las tablas?

Por errores de medición, la bureta no estuvo bien calibrada y tampoco estaba en posición vertical.

5.2. Dependencia de la viscosidad de los líquidos de la temperatura: Usted habrá observado una muy rápida disminución del incremento de la temperatura. En época de verano ¿Qué tipo de lubricante recomendaría para un automóvil?

Enuncie un método para determinar la viscosidad de los líquidos medianamente viscosos y otro para los muy viscosos.

Los diferentes líquidos tienen distintas propiedades. Una de estas propiedades es la viscosidad, la resistencia del líquido a fluir. El agua, la leche y el jugo de frutas son comparativamente líquidos y fluyen con más facilidad que los fluidos más espesos y más viscosos como la miel, el jarabe de maíz, el champú o el jabón líquido.

La viscosidad es una propiedad importante de los fluidos de perforación. Un fluido más viscoso tiene mejor capacidad para suspender los detritos de la roca y transportarlos hacia la superficie. Sin embargo, se necesita más presión para bombear los fluidos muy viscosos, provocando un desgaste natural adicional del equipo de perforación. Además, los fluidos viscosos son más difíciles de separar de los detritos. Una manera de probar la viscosidad de un líquido es observando cuánto tarda un objeto para hundirse en ese líquido. También puedes comparar las viscosidades comparando los diferentes tiempos de hundimiento para los diferentes líquidos.

Algunos líquidos, literalmente fluyen lentamente, mientras que otros fluyen con facilidad, la resistencia a fluir se conoce con el nombre de viscosidad. Si existe una mayor viscosidad, el líquido fluye más lentamente. Los líquidos como la maleza y el aceite de los motores son relativamente viscosos; el agua y los líquidos orgánicos como el tetracloruro de carbono no lo son. La viscosidad puede medirse tomando en cuenta el tiempo que transcurre cuando cierta cantidad de un líquido fluye a través de un delgado tubo, bajo la fuerza de la gravedad.



VI. CONCLUSIONES:

- ✓ A mayor temperatura el valor de la viscosidad disminuye.
- ✓ La determinación de la viscosidad tiene múltiples aplicaciones como vimos en el caso del lubricante para autos.
- ✓ Los líquidos con viscosidades bajas fluyen fácilmente y cuando a viscosidad es elevada no fluye con mucha facilidad.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Tratar de mantener la temperatura constante cuando se trabaja con el viscosímetro Ostwald, para la determinación de las viscosidades de las diversas soluciones que se van a estudiar.
- ✓ Se deben tomar los tiempos de manera exacta cuando el líquido que se estudia pasa de un punto A a un punto B en el viscosímetro.
- ✓ Los materiales que se utilizan para las diversas mediciones se deben lavar y secar por completo.
- ✓ El volumen que se utiliza de agua debe ser el mismo para las soluciones de etanol que se han utilizado.

VIII. BIBLIOGRAFIA:

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Viscosidad>
- <http://www.monografias.com/trabajos33/viscosidad/viscosidad.shtml>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/viscosidad/viscosidad.html>
- http://www.google.com.pe/#hl=es&source=hp&biw=1366&bih=573&q=DISCUSION+DE+VISCOCIDAD&aq=f&aqi=g10&aql=&oq=&gs_rfai=&fp=8d60f44a17e3de4b

