

Laboratorio 2 - Líquidos

Rodrigo Sandoval Gerardo Viscarra Osman Antelo David Aguilera
Alfredo Gutierrez

April 10, 2019

1 Introducción

Los líquidos desde un punto de vista teórico son considerados como una continuación de la fase gaseosa, con ciertas propiedades que lo caracterizan de los demás estados, en las siguientes prácticas demostraremos dichas propiedades de los líquidos.

Para la determinación de viscosidad se utilizan los viscosímetros de Ostwald y Stokes. Para la determinación de la densidad, se puede utilizar el densímetro o tan bien se la puede calcular por picnometría.

Para la determinación de la tensión superficial existen varias prácticas sencillas

2 Marco Teorico

Los líquidos se caracterizan por que poseen volumen propio, se adaptan a la forma del recipiente que los contiene, pueden fluir libremente sin que tenga que aplicarse para ello una gran fuerza, ser muy poco compresibles y pasar al estado de vapor a cualquier temperatura.

Entre las propiedades de los líquidos tenemos: viscosidad, tensión superficial, presión de vapor, etc.

2.1 Viscosidad

Es una medida de la resistencia interna al desplazamiento relativo de las capas sucesivas, debido a las fuerzas de atracción entre las moléculas de esas capas.

Las dos principales formas para determinar la viscosidad son, utilizando el viscosímetro de Ostwald, y el viscosímetro de Stokes.

2.2 Viscosímetro de Ostwald

se basa en el principio de flujo de fluidos y es utilizado para medir la viscosidad de líquidos no muy viscosos. Consiste en comparar el tiempo de flujo de un líquido (cuya densidad y viscosidad son conocidas), con el tiempo de flujo de otro líquido cuya densidad es conocida, la viscosidad se calcula con la siguiente ecuación:

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{t_1 \rho_1}{t_2 \rho_2} \quad (1)$$

Donde:

μ_1 = Viscosidad de Líquido 1
 μ_2 = Viscosidad de Líquido 2
 t_1 = Tiempo de caída de Líquido 1
 ρ_1 = Densidad de Líquido 1
 t_2 = Tiempo de caída de Líquido 2
 ρ_2 = Densidad de Líquido 2

2.3 Viscosímetro de Stokes

se fundamenta en la caída libre de esferas a través de un líquido viscoso en reposo, básicamente consiste en un tubo de vidrio lleno del líquido que se quiere determinar su viscosidad, se deja caer la esfera en una altura determinada y con el tiempo que tarda en recorrer la esfera, dicha altura y conociendo la densidad tanto del líquido como del sólido se calcula la viscosidad con la siguiente ecuación

$$V_s = \frac{2}{9} \frac{r^2 g (\rho_p - \rho_f)}{\eta} \quad (2)$$

Donde:

V_s = Velocidad de Caída
 g = Gravedad
 ρ_p = Densidad de la partícula
 η = Viscosidad del fluido
 r = Radio de la Partícula
 ρ_f = Densidad del fluido

2.4 Tension superficial

Es la tendencia de un líquido a reducir a lo mínimo el área de su superficie por atracción molecular.

La tensión molecular se define como la fuerza que actúa sobre la línea de un centímetro de longitud sobre la superficie. La tendencia de líquido a contraerse se debe a que las moléculas que se encuentran dentro del líquido atraen a las moléculas de la superficie.

Cuando un líquido descansa sobre una superficie sólida, el ángulo entre un líquido y el sólido se llama ángulo de contacto, cuando este ángulo es menor a 90° , se dice que el líquido moja al sólido. Cuando el ángulo aumenta, las fases de atracción entre las fases distintas disminuyen. La tensión superficial se puede calcular con la siguiente ecuación:

3 Experiencia - Determinacion de la viscosidad mediante viscosímetro de Stokes

3.1 Objetivos

3.1.1 Generales

El objetivo de esta práctica es determinar la viscosidad de un líquido utilizando un viscosímetro.

3.1.2 Específicos

- Determinar la viscosidad por medio del viscosímetro de Stokes.
- Comparar el valor experimental con el valor teórico, determinando el error relativo.

3.2 Materiales

- Esferas metálicas
- Calibrador
- Tubo de ensayo
- Cronometro

3.2.1 Sustancia a ser analizadas

- Agua
- Agua destilada
- Alcohol
- Glicerina
- Aceite

3.2.2 Procedimiento

- anotar el diámetro de cada esfera usando el calibrador y registrar
- pesar cada esfera y registrar
- llenar el viscosímetro de líquido problema
- con el cronómetro anotar cuanto

3.3 Cálculos

- alto de la probeta - 230mm
- Diámetro de esfera grande - 1.545cm
- Diámetro de esfera mediana - 0.66cm
- Diámetro de esfera pequeña - 0.42cm

Esfera Pequeña				
líquido	tiempo(seg)	densidad líq(kg/m ³)	visc exp(kg/ms)	visc teórica(kg/ms)
agua	0.54	1000	739.357	0.001050
alcohol	0.43	825.4	603.662	1.392300
glicerina	3.08	1.26	4040.848	0.391000
aceite	0.63	880	877.972	0.001783

	Densidad (kg/m ³)	Viscosidad (kg/m · s)
agua	1000	0.00105
glicerina	1.26	1.3923
aceite	880	0.391
alcohol	825.4	0.001783

0.23	distancia(mt)
7880	densidad de bola(kg/m ³)

	Tiempos(seg)			
Material	Alcohol	Glicerina	Aceite	Agua
pequeña	0.43	3.08	0.63	0.54
mediana	0.35	2.01	0.53	0.36
grande		1.74		
	Velocidades(m/seg)			
pequeña	0.535	0.075	0.365	0.426
mediana	0.657	0.114	0.434	0.639
grande		0.132		

	diam(mt)	rad(mt)
grande	0.001545	0.0007725
mediana	0.00066	0.00033
pequena	0.00042	0.00021

4 Experiencia - Tensión Superficial

4.1 Objetivos

4.1.1 Generales

Descubrir y comprender las propiedades de la tensión superficial de los líquidos, demostrando con prácticas sencillas las manifestaciones de la tensión superficial.

4.1.2 Específicos

- Observar la propiedad de los líquidos, donde su superficie se comporta como una membrana invisible.
- Determinar la tensión superficial por el método del tubo capilar.
- Determinar las variables de las que depende la tensión superficial de los líquidos.

4.2 Materiales

- Cristalizador
- Moneda

- Dinamómetro
- Aguja
- Anillo de Aluminio

4.2.1 Sustancias a ser analizadas

- Agua
- Agua destilada
- Alcohol
- Glicerina
- Aceite

4.3 Procedimiento

- Colocar el dinamómetro al anillo de aluminio
- Llenar el cristalizador con el liquido
- Colocar el anillo sobre la superficie del liquido, y luego sacarlo
- Volver a colocar el anillo y sacarlo, esta vez intentar romper la película con la aguja
- anotar la fuerza que ejerce la película sobre el anillo, el comportamiento de la película y si la película fue rota por la punta de la aguja
- intentar poner la moneda sobre el liquido y anotar si esta flota o a que velocidad se hunde

4.4 Calculos y Datos

Agua	Alcohol	Agua destilada	Glicerina	Aceite
Hoja circular				
Se logra romper la película con un portaminas, El dinamómetro lee 0.05N. Se rompe la película con el alfiler	Forma menos película que el agua y el agua destilada, Dinamómetro lee 0.049N, se rompe la película antes de romperla con el alfiler	Al salir forma película muy pequeña, el dinamómetro lee 0.052N. No se puede romper la película con el alfiler	Forma la película mas larga de todas las sustancias, Dinamómetro lee 0.055N. Aguja no rompe la película	Forma poca película, Se forma una película adicional dentro del círculo, Dinamómetro lee 0.05N, Aguja no rompe la película
Moneda				
No flota, se hunde apenas colocarla	No flota, se hunde apenas colocarla	No flota, se hunde apenas colocarla	Se hunde lentamente	No flota, se hunde apenas colocarla

5 Experiencia - Capilaridad

Este experimento comparte los mismos objetivos de la experiencia anterior

5.1 Materiales

- Tubos capilares
- Cristalizador
- Calibrador

5.1.1 Sustancias a ser analizadas

- Agua

5.1.2 Procedimiento

- Anotar el diámetro de cada tubo capilar
- Sumergir cada tubo capilar en el líquido
- Sacar el tubo capilar del líquido y anotar a que altura quedo relleno con líquido una vez fuera del cristalizador

5.2 Cálculos y datos

Altura del líquido(mm)	Díámetro del tubo(mm)
Agua	
31	1
16	2.5
6	5
1	8

6 Conclusiones

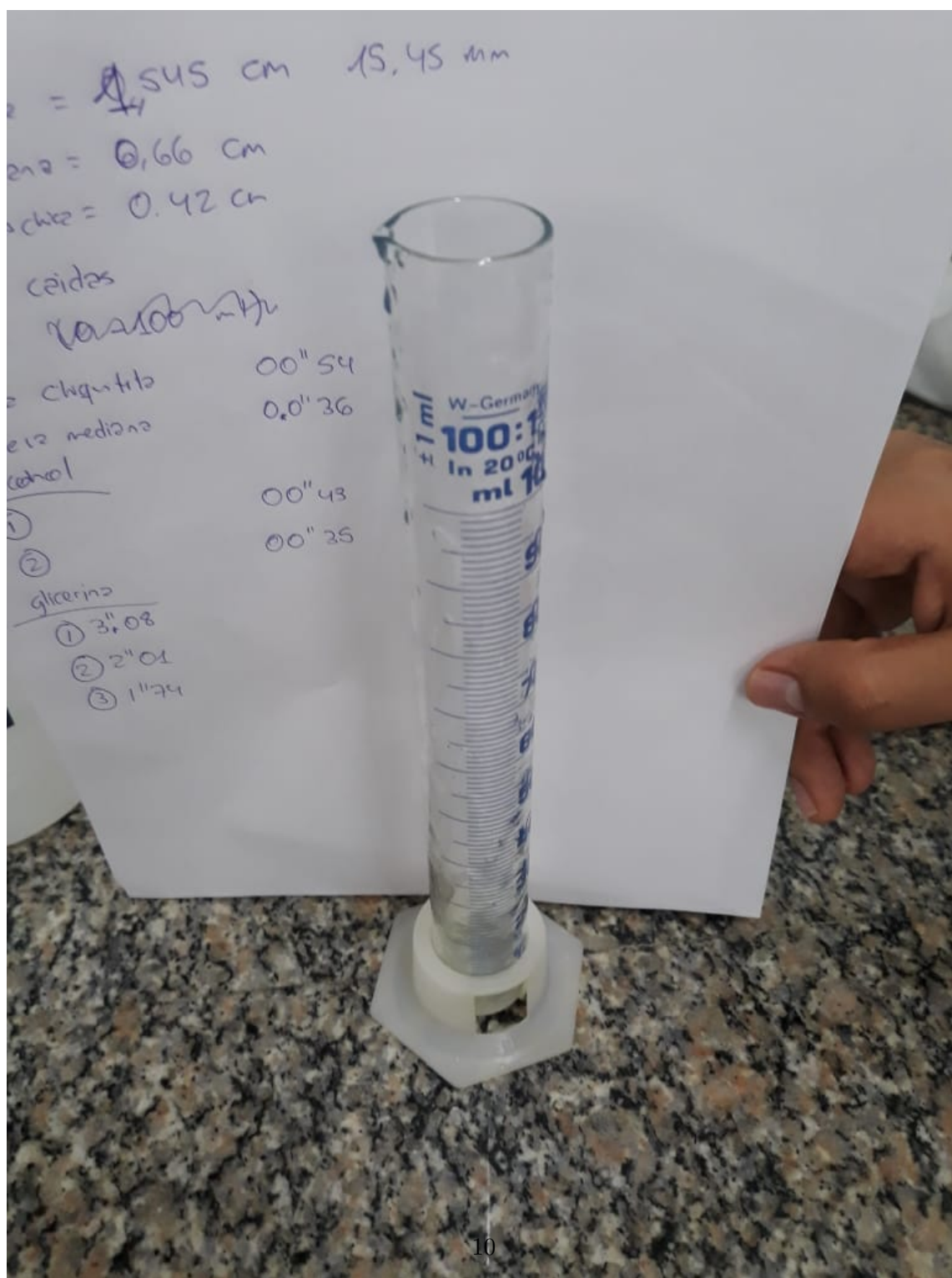
- Todas las experiencias no se pudieron hacer o se cambiaron debido a la falta de material en el laboratorio
- No se logró verificar la viscosidad cuantitativa de los líquidos sino que se entendió a través de la velocidad a la cual cae la esfera, además faltaron datos como la masa de las esferas, que se tuvo que asumir el material del que estaban hechas para obtener su densidad
- La capilaridad se logró demostrar pero por falta de tiempo no se intentó en diferentes líquidos sino solo en el agua
- La tensión superficial se logró observar satisfactoriamente, pero solo se observó con el anillo y una moneda, faltaron más cuerpos y el diámetro usado no tenía la resolución suficiente

7 Cuestionario

1. Indique que otros métodos existen para determinar la tensión superficial, explique cada uno de ellos.
 - VISCOSÍMETRO ROTACIONAL ANALÓGICO - Instrumento de estructura compacta, de gran estabilidad en las medidas y alta exactitud y precisión, adecuado para lectura de viscosidades medias.
 - VISCOSÍMETRO HOPPLER. - está basado en una modificación del Viscosímetro de bola, en donde una esfera rueda en el interior de un tubo que puede inclinarse un ángulo determinado.
2. De qué variables depende fundamentalmente la tensión superficial de los líquidos.

- La tensión superficial depende de la naturaleza del líquido, del medio que le rodea y de la temperatura
3. Qué efecto tiene en la tensión superficial un agente tenso activo.
 - Son también llamados surfactante, sirven para reducir la tensión superficial
 4. Qué influencia tiene la temperatura en la tensión superficial.
 - En general, la tensión superficial disminuye con la temperatura, ya que las fuerzas de cohesión disminuyen al aumentar la agitación térmica
 5. Investigue tres agentes tenso activos.
 - Sulfatos y sulfonatos
 - Fosfatos y fosfanatos
 - Carboxilatos
 6. Explique porque flota el corcho, porque se mantiene el corcho cerca de la pared del vaso cuando este no está completamente lleno.
 - Debido a la adhesión entre las moléculas de agua y el vidrio, el nivel del agua es más alta en los bordes (el nivel de agua es cóncava). Como resultado, el corcho se mueve a los lados.
 7. Explique porque los líquidos forman en las superficies meniscos cóncavos y convexos.
 - Esto varía según el grado de adhesión que tenga el líquido
 8. Explique porque trepa el líquido por la cinta absorbente.
 - por que la cinta esta hecho de fibras que se comportan como tubos capilares, por eso asciende el líquido por la cinta
 9. Explique la diferencia que existe en los gráficos, altura vs. Tiempo del comportamiento del agua y la solución azucarada.
 - la viscosidad afecta la velocidad a la que el líquido sube por la cinta absorbente
 10. Explique la influencia de la viscosidad en el ascenso capilar.
 - la viscosidad afecta a la velocidad a la que el líquido asciende, si el líquido es muy viscoso, le tomara mas tiempo subir por los capilares

8 Fotos de experiencia













9 Bibliografía

- <https://www.i-ciencias.com/pregunta/4251/por-que-un-corcho-flotante-al-lado-de-un-vaso>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Surfactant>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/tension/introduccion/introduccion.htm>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/fluidos/stokes/stokes.html>