

LABORATORIO DE FISICA II

PRACTICA No. 4: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

DEFINICIÓN DE FLUIDO

Un fluido es una sustancia que puede fluir. Una definición más formal es: "un fluido es una sustancia que se deforma continuamente cuando se le somete a un esfuerzo cortante, sin importar lo pequeño que sea dicho esfuerzo". Así, un fluido es incapaz de resistir fuerzas o esfuerzos de cizalla sin desplazarse, mientras que un sólido sí puede hacerlo.

El término fluido incluye a gases y líquidos. Hay fluidos que fluyen tan lentamente que se pueden considerar sólidos (vidrio de las ventanas o el asfalto). Un líquido está sometido a fuerzas intermoleculares que lo mantienen unido de tal forma que su volumen es definido pero su forma no. Un gas, por otra parte, consta de partículas en movimiento que chocan unas con otras y tratan de dispersarse de tal modo que un gas no tiene forma ni volumen definidos y llenará completamente cualquier recipiente en el cual se coloque.

PROPIEDADES DE UN FLUIDO

- Densidad : es la medida del grado de compactación de un material. Para un fluido homogéneo se define como la masa por unidad de volumen y depende de factores tales como su temperatura y la presión a la que está sometido. Sus unidades en el SI son: kg/m^3 . Los líquidos son ligeramente compresibles y su densidad varía poco con la temperatura o la presión. Para una masa dada, la presión, la temperatura y el volumen que ocupa se relacionan por medio de la ley de los gases: $pV = nRT$, donde R es la constante de los gases ideales y T la temperatura absoluta (grados Kelvin).

-Compresibilidad : En la mayoría de los casos, un líquido se podría considerar incompresible, pero cuando la presión cambia bruscamente, la compresibilidad se hace evidente e importante. Lo mismo ocurre si hay cambios importantes de temperatura. La compresibilidad se expresa mediante el módulo elástico de compresión.

- Viscosidad : es una medida de la resistencia del fluido al corte cuando el fluido está en movimiento. Se le puede ver como una constante de proporcionalidad entre el esfuerzo de corte y el gradiente de velocidad. Sus unidades en el SI son: kg s/ m^3 . La viscosidad de un líquido decrece con el aumento de temperatura, pero en los gases crece con el aumento de temperatura. Esta diferencia es debido a las fuerzas de cohesión entre moléculas. Esta propiedad también depende de la presión.

- Tensión superficial : Una molécula dentro del líquido es atraída en todas direcciones por otras moléculas mediante fuerzas cohesivas. Cuando un líquido está en contacto con algún otro medio (aire, otro líquido, un sólido) se forma una superficie de contacto entre el líquido y el otro medio. Dentro del líquido, y lejos de su superficie de contacto, una molécula se encuentra en equilibrio : la suma de las fuerzas de atracción es cero. Sin embargo, en la superficie de contacto, la suma de estas fuerzas tiene como resultante una fuerza neta, perpendicular a la superficie y con sentido hacia el interior del líquido. Esta fuerza hacia el interior hace que la superficie de contacto se comporte como una membrana. Una de las consecuencias de la tensión superficial es la capilaridad.

Experimento 1: Calcular la densidad del agua de la llave determinando su masa y su volumen. Variar la temperatura del agua y observar los cambios que presenta en la densidad (graficar). Repetir para agua de mar. ¿Cómo se comparan los resultados de agua de la llave con agua de mar?

Experimento 2: Determinar la densidad del aceite de cocina y compararla con la densidad del agua de la llave a temperatura ambiente. Si se colocan ambos líquidos en un recipiente, ¿cómo se acomodan? ¿Qué pasa si se pone el agua arriba del aceite y viceversa?

Experimento 3: Determinar la densidad del alcohol. ¿Qué esperarías al ponerlo en un recipiente con aceite?

Experimento 4: Comparar la compresibilidad de varios fluidos. Llenar una jeringa de aire. Tapar la boca de la jeringa con un dedo y presionar para sacar el aire. Repite llenando la jeringa con agua. ¿Puedes decir cual de los dos fluidos es más compresible?

Experimento 5: En una placa de vidrio colocar miel a temperatura ambiente. Deslizar un acetato sobre la miel y sentir la resistencia al movimiento ocasionada por el fluido. Calentar la miel y repetir. ¿En que caso es menor la viscosidad de la miel? ¿Es menos viscosa la miel que el aceite? Explicar.

Experimento 6: Poner agua en un tubo de ensayo abierto. Dejar caer un diábolo y medir el tiempo que tarda en llegar al fondo. Repetir con aceite y con miel. ¿Qué te dice de la viscosidad?

Experimento 7: En una mezcla estratificada de alcohol y agua, agregar una gota de aceite de oliva. Explicar porque se acomoda entre el alcohol y el agua. Analizar la forma que adquiere el aceite de oliva y explicar esa forma.

Experimento 8: Colocar en un tubo delgado agua, en otro aceite y un tercero mercurio. Notar la forma del menisco en cada caso y explicar si son diferentes y porqué.

Experimento 9: Poner tubos de diferentes diámetros en un recipiente con agua con colorante. Medir la altura hasta la que sube el agua por capilaridad. Hallar una relación entre el radio del tubo y la altura a la que sube el agua. Si hubieras elegido aceite en lugar de agua ¿llegaría a la misma altura el fluido? Demostrar.