

Determinación de la densidad de líquidos no miscibles



Física

Mecánica

Mecánica de los líquidos y los gases



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

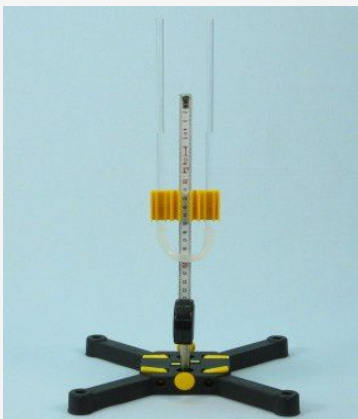
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f9892366ae0120003453257>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación



Configuración del ejercicio para determinar la densidad de los líquidos inmiscibles

La presión hidrostática generada por un líquido surge del producto de su densidad ρ , la altura del líquido en una columna h y la aceleración de la gravedad g .

Esta definición se utilizará en el siguiente experimento para determinar la densidad de los líquidos inmiscibles. Se llenará un tubo en U con dos líquidos diferentes y medirá su respectiva altura del líquido en la columna. El agua se utilizará como líquido de referencia en este experimento. Al igualar, simplificar y convertir la fórmula de la presión hidrostática se obtiene la siguiente ecuación:

$$\rho_f = \rho_w \cdot \frac{h_w}{h_f}$$

Siendo w el agua y f el líquido analizar.

Aplicación

PHYWE



Configuración del ejercicio para determinar la densidad de los líquidos inmiscibles

La presión hidrostática generada por un líquido surge del producto de su densidad ρ , la altura del líquido en una columna h y la aceleración de la gravedad g .

Esta definición se utilizará en el siguiente experimento para determinar la densidad de los líquidos inmiscibles. Se llenará un tubo en U con dos líquidos diferentes y medirá su respectiva altura del líquido en la columna. El agua se utilizará como líquido de referencia en este experimento. Al igualar, simplificar y convertir la fórmula de la presión hidrostática se obtiene la siguiente ecuación:

$$\rho_f = \rho_w \cdot \frac{h_w}{h_f}$$

Siendo w el agua y f el líquido analizar.

Información adicional para el maestro (1/2)

PHYWE

Conocimiento previo



Principio



Los estudiantes deben tener ya conocimientos básicos de flotabilidad, así como de presión hidrostática. Idealmente ya deberían ser capaces de determinar la densidad de los líquidos con el hidrómetro.

El principio de este experimento se basa en el cálculo de la presión hidrostática según la fórmula

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Debido al equilibrio de las presiones en el tubo en U, las presiones pueden ser igualadas y la aceleración debida a la gravedad puede ser eliminada de la ecuación. Esto solamente necesita ser cambiado de acuerdo a la densidad que buscas.

Información adicional para el maestro (2/2)

PHYWE

Objetivo de aprendizaje



Tareas

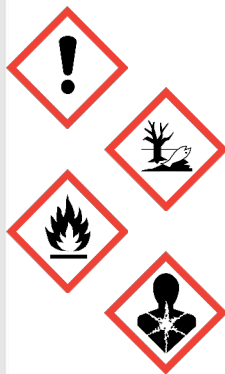


Los estudiantes deben usar sus conocimientos de presión hidrostática y flotabilidad para averiguar cómo determinar la densidad de los líquidos inmiscibles.

En este experimento, los estudiantes determinarán la densidad de un líquido que no se mezcla con el agua a partir de las alturas de los líquidos en las columnas de un tubo en U lleno de agua y el líquido.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Para este experimento aplican las reglas y medidas generales de seguridad para actividades experimentales en la enseñanza de ciencia naturales.

Se sugiere el uso de éter de petróleo como accesorio necesario para este experimento: ¡Atención! No vierta el éter de petróleo en el desagüe, sino recógelo para volver a utilizarlo. ¡Usa gafas protectoras!

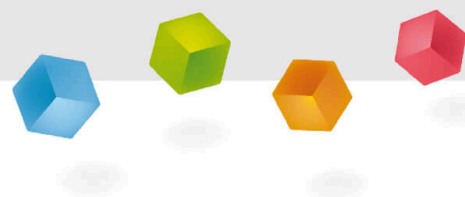
También se pueden utilizar aceites vegetales, aunque la diferencia de densidad con respecto al agua no suele ser tan marcada.

éter de petróleo : clase y categoría de riesgo

Líquido inflamable, categoría 2, H225 / Efecto irritante en la piel, categoría 2, H315 / Toxicidad para la fertilidad, categoría 2, H361f / Toxicidad sistémica específica- exposición única, categoría 3, H336 / Toxicidad sistémica específica- exposición repetida, categoría 2, H373 / Peligro por aspiración, categoría 1, H304 / Toxicidad acuática crónica (peligrosa para el agua, crónica), categoría 2, H411

PHYWE

Información para el estudiante



Motivación

PHYWE



Aceite en agua

Como saben, el aceite flota en el agua cuando se vierten estos dos líquidos juntos.

Hay dos razones para esto: En primer lugar, los dos líquidos no se mezclan y en segundo lugar, tienen diferentes densidades. En este caso, el aceite flota en la parte superior del agua, porque la densidad del aceite es menor que la del agua. Si ahora llenas el tubo por un lado en un tubo en U lleno de agua, los líquidos de los dos lados (llamados columnas) tendrán diferentes alturas debido a la diferente presión hidrostática de los dos líquidos.

En este experimento se aprende a determinar la densidad de los líquidos inmiscibles usando un tubo en U.

Material

| Posición | Material | Artículo No. | Cantidad |
|----------|--|--------------|----------|
| 1 | Base soporte, variable | 02001-00 | 1 |
| 2 | Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm | 02031-00 | 1 |
| 3 | TUBO DE VIDRIO, L 250 MM, 10 PZS. | 36701-68 | 1 |
| 4 | Soporte para tubos de vidrio | 05961-00 | 1 |
| 5 | TUBO TRANSPARENTE,DIAM.INT.7 MM | 03985-00 | 1 |
| 6 | Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml | 36011-01 | 1 |
| 7 | Pipeta con perita de goma | 64701-00 | 1 |
| 8 | Cinta métrica, l = 2 m | 09936-00 | 1 |

Material

PHYWE

| Posición | Material | Artículo No. | Cantidad |
|----------|--|--------------|----------|
| 1 | Base soporte, variable | 02001-00 | 1 |
| 2 | Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm | 02031-00 | 1 |
| 3 | TUBO DE VIDRIO, L 250 MM, 10 PZS. | 36701-68 | 1 |
| 4 | Soporte para tubos de vidrio | 05961-00 | 1 |
| 5 | TUBO TRANSPARENTE, DIAM. INT. 7 MM | 03985-00 | 1 |
| 6 | Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml | 36011-01 | 1 |
| 7 | Pipeta con perita de goma | 64701-00 | 1 |
| 8 | Cinta métrica, l = 2 m | 09936-00 | 1 |

Material adicional

PHYWE

| Posición | Material | Cantidad |
|----------|----------|----------|
| 1 | Tijeras | 1 |

Otros accesorios (se necesita un líquido)

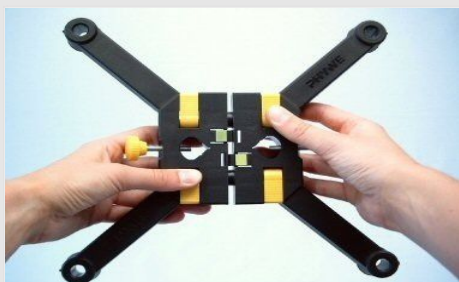
| Posición | Material | Cantidad |
|----------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Éter de petróleo o gasolina | aprox. 10 ml |
| 1 | aceite vegetal | aprox. 10 ml |

Montaje (1/2)

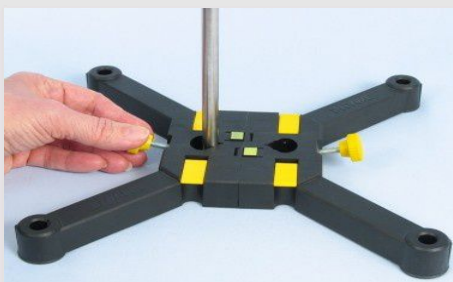
PHYWE

Construya un trípode con la base del trípode y la varilla del trípode.

Ponga la cinta de medición en el soporte del tubo de vidrio.



Ensamblando la base del trípode



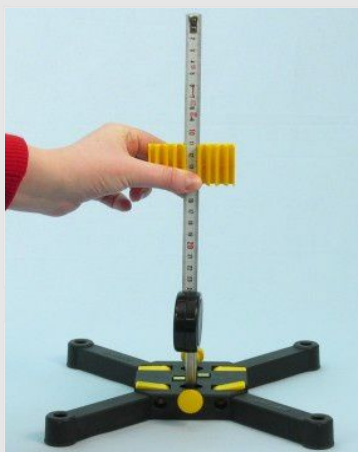
Montar la barra de soporte



Insertar la cinta de medir

Montaje (2/2)

PHYWE



Fijar el soporte del tubo de vidrio a la barra de

Ahora, sujeta la cinta de medir y el soporte del tubo de vidrio a la barra de soporte.

Construye un tubo en U con los dos tubos de vidrio y el tubo de silicona.

Sujeta el tubo en U en el soporte del tubo de vidrio junto a la cinta de medición.



Tubo en U con pinzas

Ejecución (1/3)

PHYWE

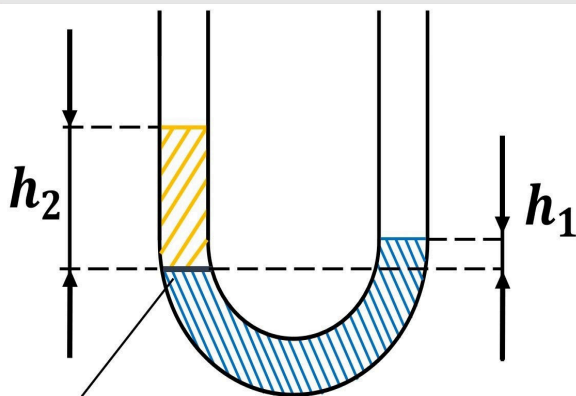


Llenar el tubo en U con agua

- Usando la pipeta, llene el tubo en U con agua de manera que quede aproximadamente a la mitad de los dos tubos de vidrio.

Ejecución (2/3)

PHYWE



Trennschicht

Diagrama esquemático del tubo en U lleno de agua y éter o aceite vegetal

- Entonces cuidadosamente (!) vierta tanto éter de petróleo / aceite vegetal en la columna izquierda del tubo en U que la altura del líquido h_2 tenga unos dos centímetros de altura. Usa la pipeta para esto.
- Mide las alturas h_1 en la columna de agua y h_2 de la columna de líquido sobre la capa de separación (ver diagrama a la izquierda- "Trennschicht").
- Llénalo 3 veces con un poco de líquido y determina las alturas de nuevo. h_1 y h_2 .
- Introduzca los resultados de sus mediciones en la Tabla 1 del informe.

Precaución: ¡No vierta el éter en el desagüe!

Ejecución (3/3)

PHYWE

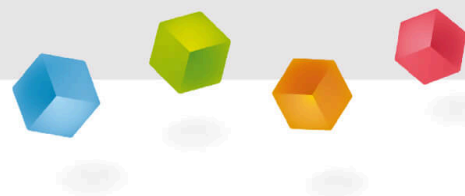


Desmontando la base del trípode

- Para desmontar la base del trípode, presione los botones del medio y separe ambas mitades.

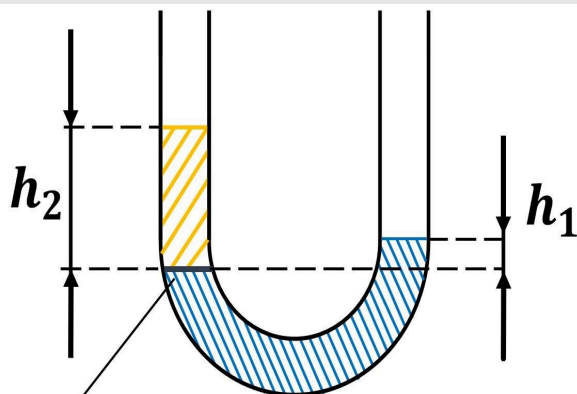
PHYWE

Resultados



Tabla

PHYWE



Trennschicht

Diagrama esquemático del tubo en U lleno de agua y gasolina o aceite vegetal

Anota los valores medidos en la Tabla 1 y úsalos para calcular la densidad del líquido a partir de la fórmula $\rho_f = \rho_w \cdot h_1/h_2$ y determina el promedio de los valores calculados:

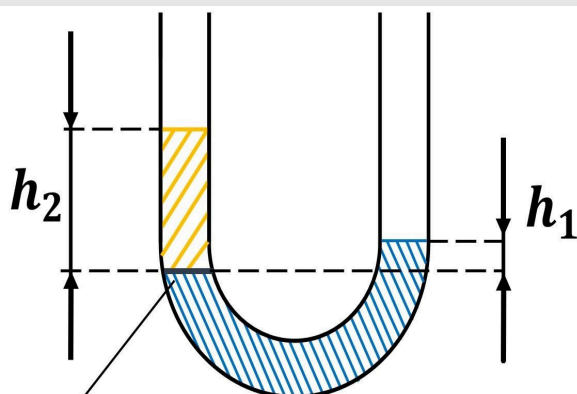
$$\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3.$$

$$h_1 [\text{cm}] \quad h_2 [\text{cm}] \quad \rho_f \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$$

| | | |
|------------|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Promedio = | | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> ₃ |

Tarea 1

PHYWE



Trennschicht

Diagrama esquemático del tubo en U lleno de agua y gasolina o aceite vegetal

Deriva de la fórmula, ¿qué relación se puede encontrar?

☐ $\rho_f \cdot h_f = \rho_w \cdot h_w$

☐ $\rho_f \cdot h_w = \rho_w \cdot h_f$

✓ Revisa

Tarea 2

PHYWE

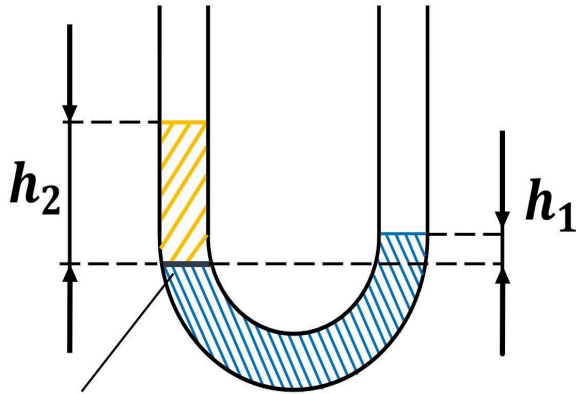
**Trennschicht**

Diagrama esquemático del tubo en U lleno de agua y gasolina de petróleo o aceite vegetal

¿Cómo se puede explicar la fórmula?

- ☐ Con la ayuda de los conocimientos sobre la flotabilidad así como la presión hidrostática, se pueden sacar conclusiones sobre la ecuación. Se aplica lo siguiente $p_f = p_w$ y la aceleración de la gravedad es la misma para ambos líquidos.
- ☐ No existe una conexión directa que permita sacar conclusiones sobre la derivación.

✓ Revisa

Tarea 3

PHYWE

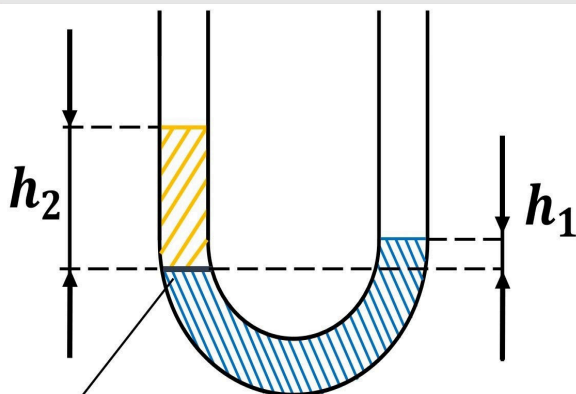
**Trennschicht**

Diagrama esquemático del tubo en U lleno de agua y gasolina o aceite vegetal

Ejemplos de líquidos que son inmiscibles con el agua pero más pesados son: el mercurio y el cloroformo entre muchos otros. ¿Cómo se comportarían las alturas mezclando con alguno de estos líquidos?

☐ $h_1 = h_2$

☐ $h_1 > h_2$

☐ $h_1 < h_2$

✓ Revisa

Tarea 4

PHYWE

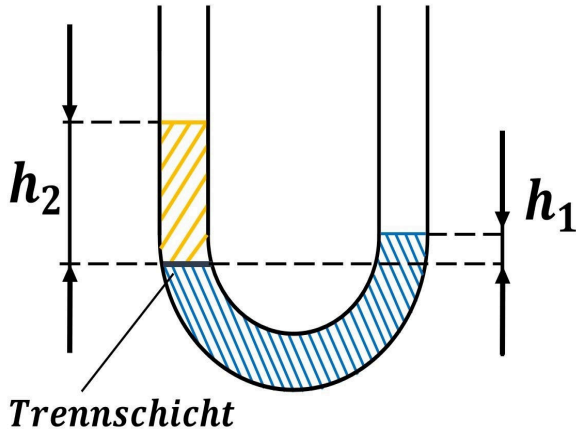


Diagrama esquemático del tubo en U lleno de agua y gasolina de petróleo o aceite vegetal

¿Cómo puede utilizarse esta información para formular una generalización?

- ☐ La masa de las dos columnas de líquido por encima de la interfase debe estar en equilibrio y por lo tanto de igual peso. Por lo tanto, el líquido más denso tiene la altura de la columna más baja.
- ☐ No es posible generalizar este hallazgo y debe ser derivado y medido de nuevo para cada combinación de líquidos inmiscibles.

✓ Revisa