PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO: DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE LA DENSIDAD

Índice

1. Objetivo
2. Responsabilidad de aplicación y alcance
3. Definiciones
4. Referencias
5. Fundamento teórico
6. Material y reactivos
7. Procedimiento
8. Cálculos
9. Seguridad y medioambiente
10. Control de copias
11. Revisión y control de cambios
12. Registros

Anexo I – Control de cambios

Redactado por:	Revisado por: (firma)	Aprobado por: (firma)
Marc Benito Alejandro Bernal Félix Abad	Oriol Cos Antonio Pacheco	Oriol Cos Antonio Pacheco

1. OBJETIVO

Este procedimiento tiene por objeto determinar la densidad experimental del biodiesel mediante la utilización del picnómetro.

2. RESPONSABILIDAD DE APLICACIÓN Y ALCANCE

La responsabilidad de aplicación y alcance de este procedimiento recae sobre todo el personal técnico que proceda a la redacción y cumplimentación del PNT y/o de los registros que genera.

3. DEFINICIONES

Picnómetro:
El picnómetro es un instrumento sencillo utilizado para determinar con precisión la densidad de líquidos. Su característica principal es la de mantener un volumen fijo al colocar diferentes líquidos en su interior. Esto nos sirve para comparar las densidades de dos líquidos pesando el picnómetro con cada líquido por separado y comparando sus masas. Es usual comparar la densidad de un líquido respecto a la densidad del agua pura a una temperatura determinada, por lo que al dividir la masa de un líquido dentro del picnómetro respecto de la masa correspondiente de agua, obtendremos la densidad relativa del líquido respecto a la del agua a la temperatura de medición.

Procedimientos normalizados de trabajo (PNT):
Son los procedimientos escritos y aprobados según las normas de correcta elaboración y control de calidad que describen, de forma específica, las actividades que se llevan a cabo tanto en la elaboración de proceso como en su control de calidad.

Densidad absoluta:

La densidad o densidad absoluta es la magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de una sustancia. Su unidad en el Sistema Internacional es kilogramo por metro cúbico (kg/m³), aunque frecuentemente también es expresada en g/cm³. La densidad es una magnitud intensiva.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Siendo ρ, la densidad; *m*, la masa; y *V*, el volumen de la sustancia.

Densidad relativa:

La densidad relativa de una sustancia es la relación existente entre su densidad y la de otra sustancia de referencia; en consecuencia, es una magnitud adimensional (sin unidades)

$$\rho_r = \frac{\rho}{\rho_0}$$

donde ρ_r es la densidad relativa, ρ es la densidad de la sustancia, y ρ_0 es la densidad de referencia o absoluta.

Para los líquidos y los sólidos, la densidad de referencia habitual es la del agua líquida a la presión de 1 atm y la temperatura de 4 °C. En esas condiciones, la densidad absoluta del agua destilada es de 1000 kg/m³, es decir, 1 kg/dm³.

4. REFERENCIAS

Para la elaboración del presente procedimiento, y en referencia a cómo debería estructurarse un PNT, nos hemos servido de diferentes documentos publicados en internet y de apuntes del año pasado de la asignatura de prácticas de laboratorio de MP6 y MP5.

http://aulacidta3.usal.es/Calidad/modulos/curso/uni_08/u8c2s4.htm
https://sites.google.com/site/gmppntdu/
http://www.fisica.uson.mx/manuales/fluidos/fluidos-lab02.pdf
http://www.miliarium.com/Paginas/Prontu/Tablas/Aguas/PropiedadesFisicasAgua.htm

5. FUNDAMENTO TEÓRICO

La densidad es una propiedad general de todas las sustancias. No obstante su valor es específico para cada sustancia, lo cual permite identificarla o diferenciarla de otras.
La densidad absoluta de un cuerpo es la relación entre la masa y el volumen que ocupa. La densidad relativa es la relación entre la masa de un cuerpo y la masa de agua a 4ºCque tiene el mismo volumen que el cuerpo.

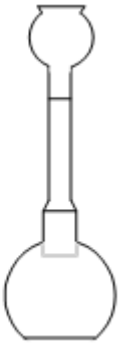
La fórmula de la densidad por definición corresponde a:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

El picnómetro es un instrumento sencillo utilizado para determinar la densidad de líquidos con mayor precisión. Su característica principal es la de mantener un volumen fijo al colocar diferentes líquidos en su interior. Esto nos sirve para comparar las densidades de dos líquidos pesando el picnómetro con cada líquido por separado y comparando sus masas.

Un picnómetro con volumen exacto y conocido (Vp). Se pesa vacío (wp), luego se llena completamente (incluido el capilar) con el líquido cuya densidad se desea determinar y finalmente se pesa (wpl). Con estos datos se puede calcular la densidad del líquido:

$$d_L = \frac{w_{pl} - w_p}{V_p}$$



6. MATERIAL Y REACTIVOS

Agua destilada	Soporte, nuez y pinza
Biodiesel	Pera
Picnómetro	Vaso de precipitados
Termómetro	Matraz Erlenmeyer

7. PROCEDIMIENTO

7.1 Preparación de disoluciones:

- Aquí no se preparan disoluciones, porque vamos a pesar el picnómetro con agua y posteriormente con el biodiesel.

7.2 Medición experimental:

- Medir la masa del picnómetro vacío, teniéndose el cuidado de que se encuentre totalmente seco y limpio.
- Llénelo completamente de agua y enseguida colóquele su tapón. Al colocarlo, parte del líquido se derramará y por lo tanto deberá secar perfectamente el recipiente y el tapón por fuera. Si queda líquido en las paredes externas provocará error en la medición. Asegúrese de que esto no suceda.
- Medir la masa del picnómetro lleno de agua.
- Quite el tapón al picnómetro y sin vaciarlo vuelva a llenarlo completamente. Colóquele el tapón, séquelo bien por fuera y vuelva a medir su masa.
- Repita nuevamente el mismo paso anterior para tener tres mediciones que le permitirán obtener tres valores de densidad para el agua.
- Mida la temperatura del agua.
- Limpie el picnómetro y séquelo.
- Llenarlo el picnómetro con el biodiesel y hacer los mismos pasos que hemos hecho con el agua, hasta tener tres mediciones y tener tres valores de densidad de biodiesel.

8. CÁLCULOS

Para medir la densidad de líquidos realizamos las siguientes pesadas:

1) Picnómetro vacío: M1
2) Picnómetro con agua destilada: M2
3) Picnómetro con biodiesel: M3

A partir de los pesos conocidos de las anteriores pesadas, aplicamos la siguiente fórmula para obtener la densidad del biodiesel en g/cm^3 .

$$d_x = \frac{P'_x}{P'_{agua}} \cdot d_{agua} - \frac{0{,}0012(P'_x - P'_{agua})}{P'_{agua}}$$

9. SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE

En cuanto a las EPIS necesarias, son las obligatorias para entrar al laboratorio: bata y gafas de seguridad.

En cuanto a la peligrosidad y precauciones a tener en cuenta a la hora de trabajar con el instrumental de laboratorio, tener especial atención al manejo del instrumental de vidrio pues en caso de golpearlo puede romperse y ocasionar cortes.

10. CONTROL DE COPIAS Y REGISTRO DE LECTURA DEL PROCEDIMIENTO

Copia número ...	Nombre	Cargo	Firma	Fecha

11. REVISIÓN Y CONTROL DE CAMBIOS

Los procedimientos serán revisados periódicamente.

Se recomienda la inclusión, como anexo, de un registro para documentar el control de cambios, donde se indicarán las distintas versiones del procedimiento, una descripción general de los cambios realizados y la fecha de aprobación de cada versión. (Anexo I de este procedimiento)

Cuando se actualice un PNT, este registro quedará siempre como anexo de la nueva versión realizada.

12. REGISTROS

Control de cambios del PNT (Anexo I).

ANEXO I

REGISTRO DE CONTROL DE CAMBIOS

PNT	**Determinación experimental de la densidad**	
Versión nº	**Cambios realizados**	**Fecha**
0	Versión inicial del procedimiento, revisada y aprobada	14/05/15