

|  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| <br>UNIVERSIDAD DISTRITAL<br>FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS | <b>FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS</b> | Código: GD-PR-010-FR-008           | <br><b>SIGUD</b><br><small>Sistema Integrado de Gestión</small> |
|  | Macroproceso: Gestión Académica        | Versión: 02                        |  |
|  | Proceso: Gestión de Docencia           | Fecha de Aprobación:<br>04/10/2017 |  |

## VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS

### TABLA DE CONTENIDO

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. OBJETO .....                    | 2 |
| 2. EQUIPOS .....                   | 2 |
| 3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA ..... | 2 |
| 4. PROCEDIMIENTO .....             | 3 |
| 5. CALCULOS .....                  | 5 |
| 6. NORMA DE REFERENCIA .....       | 5 |

### Lista de figuras

|   |   |
|---|---|
| Figura 1. Resultados negativo y positivo en el ensayo de coloración ..... | 3 |
|---|---|

|  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| <br>UNIVERSIDAD DISTRITAL<br>FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS | <b>FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS</b> | Código: GD-PR-010-FR-008           | <br>SIGUD<br>Sistema Integrado de Gestión |
|  | Macroproceso: Gestión Académica        | Versión: 02                        |  |
|  | Proceso: Gestión de Docencia           | Fecha de Aprobación:<br>04/10/2017 |  |

## VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS

### 1. OBJETO

Esta norma describe un método para identificar las características de la fracción que pasa el tamiz de 75  $\mu\text{m}$  (No. 200) de un suelo, a partir de su valor de azul y del contenido de partículas de tamaño inferior a 2  $\mu\text{m}$ .

Esta guía de laboratorio corresponde al resumen de la norma de ensayo INVIAS E235-13.

### 2. EQUIPOS

- Bureta con una capacidad de, por lo menos, 50 ml con graduaciones de 0.1 ml.
- Papel de Filtro Whatman No.20.
- Varilla de vidrio de aproximadamente 250 mm (10") de largo y 8 mm (0.3") de diámetro.
- Agitador de paletas con velocidad de rotación variable y regulable hasta  $600 \pm 60$  rpm con tres o cuatro paletas agitadoras de  $75 \pm 10$  mm de diámetro.
- Balanza de 500 g de capacidad mínimo y con una precisión de  $\pm 0.1$  % de la masa de la muestra de ensayo.
- Cronómetro con una precisión de 1 segundo.
- Tamiz No. 4.
- Tres vasos de precipitados
- De vidrio o de plástico, con una capacidad aproximada de 1 litro.
- Matraz volumétrico con capacidad de 1 litro.
- Horno con ventilación forzada, termostáticamente controlado, capaz de mantener la temperatura a  $110 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $230 \pm 9^\circ \text{F}$ ).
- Agua destilada o desmineralizada.
- Solución colorante de azul de metileno – De calidad estándar o técnica de  $10.0 \pm 0.1$  g/l. (Tras su preparación, la solución se deberá conservar protegida de la luz y emplear antes de 28 días).
- Caolinita con un valor de azul de metileno conocido (VAK). Se recomienda el empleo de caolinita con un valor de azul comprendido entre 1 y 2 g por cada 100 g de caolinita, para evitar un empleo excesivo de colorante.
- Espátula y brocha.
- Desecador.

### 3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Las muestras de agregado se deberán reducir de acuerdo con la norma INV E– 202 para obtener una sub-muestra que contenga, como mínimo, 200 g de la fracción granulométrica que pasa el tamiz de N4.

Se seca la sub-muestra a  $110 \pm 5^\circ \text{C}$  hasta obtener masa constante y se deja enfriar.

|  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| <br>UNIVERSIDAD DISTRITAL<br>FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS | <b>FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS</b> | Código: GD-PR-010-FR-008           | <br>SIGUD<br>Sistema Integrado de Gestión |
|  | Macroproceso: Gestión Académica        | Versión: 02                        |  |
|  | Proceso: Gestión de Docencia           | Fecha de Aprobación:<br>04/10/2017 |  |

Se tamiza la muestra seca por el tamiz de 4.75 mm (No. 4), tomando el material que pasan el tamiz de N4.

Se rechazan las partículas retenidas sobre este tamiz y, en caso necesario, se reduce la fracción que haya pasado a través de él, de manera de obtener una muestra de ensayo con una masa mínima de 200 g. La masa de la muestra de ensayo deberá ser igual o mayor de 200 g, sin que sea necesario que presente un valor exacto predeterminado.

Se pesa la muestra de ensayo y se anota su masa, M1, redondeada al gramo más próximo.

#### 4. PROCEDIMIENTO

##### Descripción del ensayo de coloración:

Después de cada adición de colorante, el ensayo de coloración consiste en tomar una gota de la suspensión con una varilla de vidrio y depositarla sobre un papel de filtro. La mancha que se forme estará constituida por un depósito de sustancia situado en el centro, generalmente de color azul continuo, rodeado de una zona húmeda incolora. El tamaño de la gota deberá ser suficiente para que diámetro del depósito que se forme esté comprendido entre 8 mm (0.3") y 12 mm (0.5").

El resultado del ensayo se considerará positivo cuando se forme una aureola anular de color azul claro persistente de aproximadamente 1 mm (0.04") en la zona húmeda alrededor del depósito central (Ver Figura 1).



Figura 1. Resultados negativo y positivo en el ensayo de coloración

Fuente: Norma INVIAS E-235-13

##### Preparación de la suspensión:

Se vierten  $500 \pm 5$  ml de agua destilada o desmineralizada en un vaso de precipitados y se añade la muestra de ensayo seca removiendo bien con la espátula.

|  |  |                                    |   |
|--|--|------------------------------------|---|
| <br>UNIVERSIDAD DISTRITAL<br>FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS | <b>FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS</b> | Código: GD-PR-010-FR-008           | <br>Sistema Integrado de Gestión |
|  | Macroproceso: Gestión Académica        | Versión: 02                        |   |
|  | Proceso: Gestión de Docencia           | Fecha de Aprobación:<br>04/10/2017 |   |

Se agita el recipiente que contiene la solución colorante y se llena la bureta con ella. Enseguida, se guarda la solución sobrante en un sitio oscuro.

Se ajusta el agitador a una velocidad de 600 rpm y se colocan las paletas a unos 10 mm por encima del fondo del vaso de precipitados.

Se ponen en marcha el agitador y el cronómetro, agitando el contenido del vaso de precipitados durante 5 minutos y, después, se continúa agitando a  $400 \pm 40$  rpm hasta la terminación del ensayo.

Si la muestra de ensayo no contiene suficientes finos para formar la aureola, se debe añadir caolinita junto con una dosis de solución colorante, del siguiente modo:

Se vierten en el vaso de precipitados  $30.0 \pm 0.1$  g de caolinita secada previamente a  $110 \pm 5^\circ$  C hasta masa constante.

Se añaden  $V'$  ml de solución colorante al vaso de precipitados, donde  $V' = 30 - VAK$ , es el volumen de solución colorante que absorben 30 g de caolinita.

#### **Determinación de la cantidad de colorante absorbido:**

Se coloca el papel filtro en la parte superior de un vaso de precipitados vacío o sobre otro soporte adecuado, de manera que su superficie no quede en contacto con sólido o líquido alguno.

Después de agitar la muestra de ensayo durante 5 minutos a  $600 \pm 60$  rpm, se añade una dosis de 5 ml de solución colorante en el vaso de precipitados. Se agita a  $400 \pm 40$  rpm durante 1 minuto como mínimo y, a continuación, se realiza un ensayo de coloración sobre el papel de filtro. Si la aureola no aparece tras esta primera adición de 5 ml de solución colorante, se añaden otros 5 ml de ella, agitando durante 1 minuto y realizando a continuación otro ensayo de coloración. Si la aureola sigue sin aparecer, se continúa agitando, añadiendo colorante y realizando ensayos de coloración hasta que se forme la aureola. Alcanzado este punto, se continúa agitando y, sin necesidad de más adiciones de solución colorante, se realizan ensayos de coloración a intervalos de 1 minuto.

Si la aureola desaparece durante los primeros 4 minutos, se añaden otros 5 ml de solución colorante. Si la aureola desaparece durante el quinto minuto, se deberán añadir solo 2 ml de solución colorante. En cualquier caso, se deberá continuar agitando y realizando ensayos de coloración hasta que la aureola se mantenga durante 5 minutos.

Se anota el volumen total de solución colorante añadida hasta que se haya formado la aureola y se haya mantenido visible durante 5 minutos ( $V_1$ ), redondeando al mililitro más próximo.

|  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
| <br>UNIVERSIDAD DISTRITAL<br>FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS | <b>FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS</b> | Código: GD-PR-010-FR-008           | <br>SIGUD<br>Sistema Integrado de Gestión |
|  | Macroproceso: Gestión Académica        | Versión: 02                        |  |
|  | Proceso: Gestión de Docencia           | Fecha de Aprobación:<br>04/10/2017 |  |

## 5. CALCULOS

El valor de azul (VA), expresado en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4), se calcula con la siguiente expresión:

$$VA = \frac{V_1}{M_1} * 100$$

Donde:

M1: Masa de la muestra de ensayo, g.

V1: Volumen total añadido de la solución colorante, ml.

## 6. NORMA DE REFERENCIA

INVIAS E-235-13