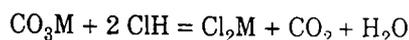


Determinación del contenido de carbonato en los suelos

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 La presente norma tiene por objeto especificar el método para determinar el contenido de carbonatos de un suelo.

1.2 Se utiliza el método del calcímetro de Bernard, que se funda en la descomposición de los carbonatos por la asociación del ácido clorhídrico, con desprendimiento de anhídrido carbónico gaseoso, según la reacción expresada a continuación:



En este método se calibra el aparato con carbonato cálcico puro, por lo que no es necesario tener en cuenta la presión y la temperatura.

2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 7 050. «Cedazos y tamices de ensayo».
NLT-101/72. «Preparación de muestra para los ensayos de suelo».

3 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

3.1 Un calcímetro como el representado en la figura 1 compuesto por:

3.1.1 Soporte adecuado.

3.1.2 Tubo bureta de 100 cm³ de capacidad, graduado en 0,2 cm³.

3.1.3 Tubo de nivel con depósito.

3.1.4 Matraz erlenmeyer, de unos 200 cm³, con un tapón de goma atravesado por un tubo de vidrio.

3.1.5 Tubo de vidrio cerrado por un extremo, de longitud algo menor que el diámetro del fondo del matraz, y de unos 3 cm³ de capacidad.

3.1.6 Tubo de goma o de plástico flexible, adecuado para conectar la parte inferior de la bureta con tubo de nivel y la superior con el tapón del matraz erlenmeyer.

3.2 Mortero con su pistilo.

3.3 Rodel de corcho.

3.4 Balanza que aprecie 0,001 g.

3.5 Estufa de desecación cuya temperatura sea regulable hasta 115 °C.

3.6 Un papel satinado de color negro u otro color oscuro, de 30 × 60 mm y doblado en forma angular.

3.7 Pipeta o cuentagotas.

3.8 Pincel muy fino.

3.9 Disolución de cloruro sódico, próxima a la saturación, para usarla como líquido de cierre en el tubo de nivel.

3.10 Carbonato cálcico muy puro.

3.11 Acido clorhídrico diluido, aproximadamente dos volúmenes de agua y uno de ácido clorhídrico concentrado (Nota 1).

Nota 1. Acido clorhídrico concentrado comercial utilizado como reactivo de laboratorio.

3.12 Tamiz 250 μm. UNE 7 050 (Nota 2).

Nota 2. 1 μm (1 micrómetro) = 10⁻³ mm.

4 PREPARACION DE LA MUESTRA

4.1 De una muestra representativa del suelo que se quiere analizar, tomar 10 g según el procedimiento descrito en la norma UNE 103 100.

4.2 Secar con estufa a 105-115 °C, hasta masa constante y pulverizar en el mortero de manera que todas las partículas pasen por el tamiz 250 μm UNE 7 050.

5 METODO OPERATORIO

5.1 Tarado del aparato con carbonato cálcico puro

5.1.1 Llenar el tubo de nivel y la bureta con la disolución de cloruro sódico.

5.1.2 Con la balanza indicada en el capítulo 2 y sobre el papel especificado, tomar 0,200 g de carbonato cálcico puro previamente secado en estufa hasta masa constante.

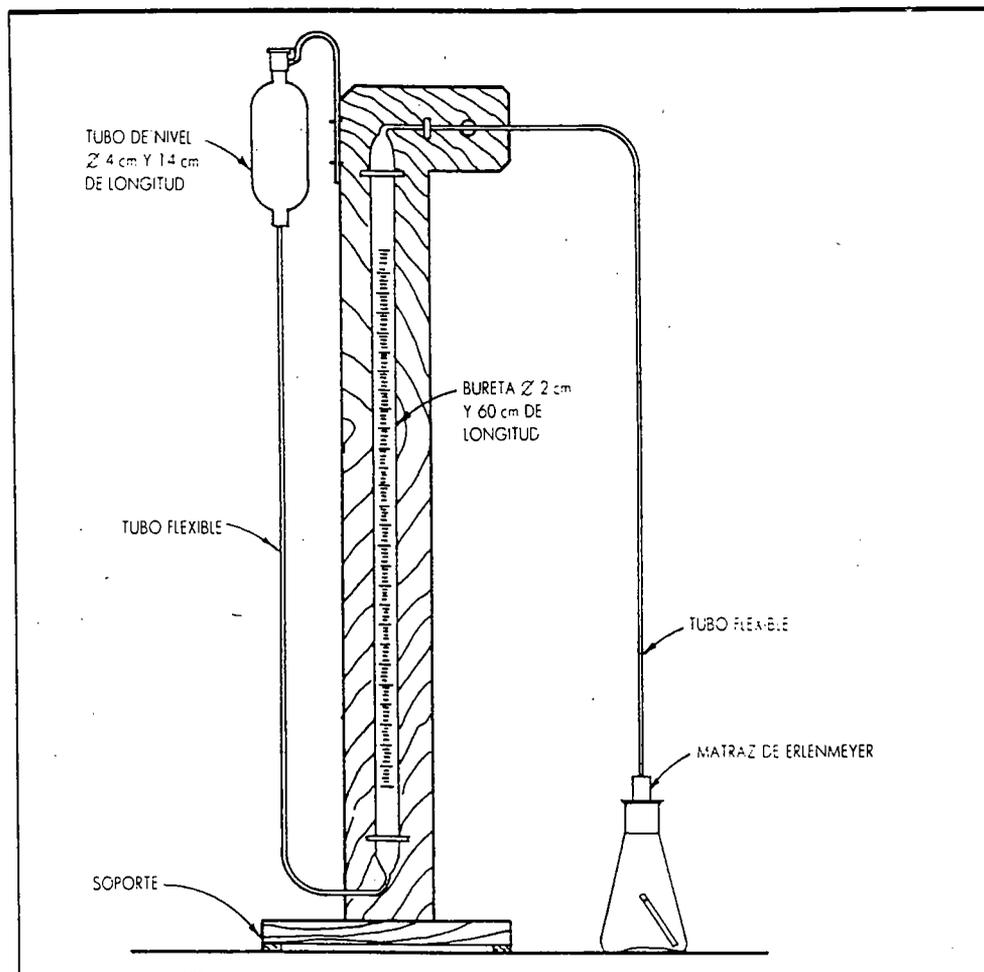


FIGURA 1. Calcímetro de Bernard.

5.1.3 Introducir el carbonato cálcico, dentro del matraz erlenmeyer, de forma que caiga en el fondo y ninguna partícula quede en las proximidades de la boca. Si quedasen partículas adheridas al papel, arrastrarlas dentro del matraz por medio de golpecitos o usando un pincel si fuera necesario.

5.1.4 Llenar el tubo de vidrio con la disolución del ácido clorhídrico por medio de una pipeta o cuenta-gotas, procurando que no quede ácido en la parte exterior del tubo. En caso de que caiga algo, lavar el tubo por fuera con el frasco lavador.

5.1.5 Introducir el tubo con ácido clorhídrico dentro del matraz deslizándolo por la pared con cuidado, para que quede vertical y no se derrame nada. Dejar el matraz en posición para que no se caiga el tubo de vidrio, por ejemplo, sobre un rodell de corcho de tamaño apropiado.

5.1.6 Mover el depósito del tubo de nivel para que quede enrasado el nivel de la disolución con el de la bureta en la división cero.

5.1.7 Manteniendo el tubo de nivel fijo, con la otra mano tomar el tapón de goma y cerrar el matraz apretándolo para que ajuste bien sin que se vuelque el tubo con la disolución de ácido clorhídrico. Enrasar de nuevo el tubo de nivel y hacer la lectura de las divisiones de la bureta donde se ha conseguido el enrase. Después de hecha esta lectura, no volver a apretar el tapón.

5.1.8 Mover el matraz para que el tubo vuelque y vacíe el ácido, el cual empezará a reaccionar con el carbonato.

Es necesario que toda la muestra tome contacto con el ácido.

5.1.9 Desplazar el tubo de nivel lo necesario para enrasar con el nivel de solución en la bureta hasta que se estabilice en una lectura. Cuando hayan transcurrido de dos a tres minutos con el enrase mantenido en la misma lectura de la bureta, anotar ésta.

Nota. La operación del tarado es necesaria hacerla siempre que cambie la temperatura ambiente o la presión atmosférica.

TARADO CON CARBONATO CALCICO			
CARBONATO CALCICO + TARA		MEDIA CARBONATO CALCICO (g)	
TARA		MEDIA VOLUMEN CO ₂ (v)	
CARBONATO CALCICO		$\frac{G}{V}$	
LECTURA CO ₂ INICIAL		FECHA	
LECTURA CO ₂ FINAL		HORA	
VOLUMEN EN cm ³ CO ₂			
MUESTRA N°			
MUESTRA + TARA			
TARA			
MUESTRA (g)			
LECTURA CO ₂ INICIAL			
LECTURA CO ₂ FINAL			
VOLUMEN EN cm ³ CO ₂ (v)			
		$N = \frac{G}{V} \cdot v$	
$\% CO_3 Ca = \frac{N}{g} \times 100$			
MEDIA CO ₃ Ca (a)			
$\% CO_2 = a \times 0.4$			
OBSERVACIONES			

FIGURA 2. Impreso tipo para toma de datos.

En general, se hace cada jornada de trabajo e incluso se repite dentro de cada jornada si por efecto de la calefacción en invierno o del sol en verano varía la temperatura ambiente.

5.2 Ensayo con la muestra

5.2.1 Proceder en todo igual que en el tarado, pero en vez de carbonato cálcico emplear la muestra de suelo preparada según el capítulo 3.

5.2.2 Si en el ensayo con 0,200 g de la muestra de suelo se producen menos de 5 cm³ de anhídrido carbónico, repetir la determinación con 1,000 g de muestra.

5.3 Toma de datos

5.3.1 Para facilitar la toma de datos puede utilizarse un impreso como el de la figura 2.

6. OBTENCION Y EXPRESION DE LOS RESULTADOS

6.1 Por diferencia entre la lectura final de la bureta y la inicial se obtienen los centímetros cúbicos de anhídrido carbónico gaseoso producido en la reacción.

6.2 El contenido de carbonatos de la muestra, expresado en tanto por ciento de carbonato cálcico, se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$\% \text{ de carbonato cálcico} = \frac{0,2 \cdot V}{g \cdot U} \cdot 100$$

siendo:

0,2 = gramos de carbonato cálcico empleado en el tarado.

V = anhídrido carbónico medido en el ensayo de la muestra en centímetros cúbicos.

g = gramos de muestra ensayada.

U = anhídrido carbónico medido en el ensayo de tarado con CO₃Ca en centímetros cúbicos.

Nota. En este método se supone que los carbonatos presentes están en forma de CO₃Ca. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que puedan existir carbonatos de otros elementos. Por esta razón, el contenido en carbonatos se expresa, a veces, en tanto por ciento de anhídrido carbónico (CO₂). Para ello basta multiplicar el resultado obtenido en el capítulo 5 por el coeficiente 0,44.

Si existe dolomita en el suelo, la reacción con el ácido clorhídrico será más lenta. Si se quiere determinar aproximadamente las cantidades de carbonato cálcico, por un lado, y de dolomita por el otro, presentes en el suelo, puede hacerse realizando dos lecturas, una a los treinta segundos y otra a los treinta minutos, correspondiendo la primera de ellas al porcentaje de carbonato cálcico y la segunda al total de carbonato cálcico y dolomita.

7 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

La presente norma concuerda esencialmente con: NLT-111/72.