

# I

## DETERMINACION DE C. I. C.

Equipo: El mismo que se necesita en las bases y adicionalmente:

Espectrofotómetro Zeiss PM-2 con sus accesorios.

Frascos plásticos de 100 ml marcados "C".  
Pipeta de 1 ml.

Reactivos.

— Acido clorhídrico 1:1: Tomar un volumen de 500 ml de ácido y 500 ml de agua.

— Alcohol etílico al 70<sup>o</sup>/o (70<sup>o</sup> G. L.). Tomar 4,950 ml de alcohol de 90<sup>o</sup> G. L. y completar con agua a 6 litros.

— Cloruro de sodio acidulado 1N. Tomar 58,45 g de NaCl y adicionar 0,5 ml de HCl 1:1, completar a 1 litro adicionando agua.

— Cloruro mercúrico. Solución saturada. Tomar 50 g de HgCl<sub>2</sub> y adicionar 500 ml de agua. Se debe calentar ligeramente y dejar en reposo. Deben quedar cristales sin solubilizar en el fondo del recipiente.

— Reactivo Nessler.  
Disolver 61,75 g de KI en 250 ml de H<sub>2</sub>O libre de amoníaco. Agregar solución fría y saturada de HgCl<sub>2</sub> hasta un color rojo bri-

llante permanente. El precipitado rojo se disuelve agregando 0,75 g de KI. Guardar esta solución.

Disolver 150 g de KOH en 250 ml de agua y agregar a la solución anterior. Completar a 1 litro con agua y dejar sedimentar.

-- Solución protectora de coloides al 0,1<sup>o</sup>/o 100 mg de alcohol polivinílico o almidón en 100 ml de agua.

-- Solución de tartrato al 10<sup>o</sup>/o.  
Se puede preparar a partir de 100 g de tartrato de sodio o de 108 g de tartrato de sodio y potasio en un litro de agua.

Patrón de amonio.

Disolver 1,337 g de cloruro de amonio en 500 ml de agua. Disolver 2 ml de esta solución con agua a 100 ml. Esta solución contiene 0,001 m.e. de amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) por cada ml.

Patrones de trabajo para C. I. C.

Preparar soluciones para construir una gráfica con 0 - 4 - 10 - 20 y 30 m. e., así:

En cuatro balones volumétricos de 100 ml, depositar 2, 5, 10 y 15 ml del patrón de amonio preparado anteriormente. A cada uno agregar un mililitro de la solu-

ción de cloruro de sodio, 1 ml de solución protectora, 1 ml de tartrato de sodio y 2 ml de reactivo de Nessler; agitar y llevar a 100ml con agua. El cero (0) no lleva amonio.

Procedimiento	Observaciones
Lavar el residuo de suelo de donde se extrajeron las bases con 100 ml de alcohol al 70 <sup>o</sup> /o.	El residuo se halla sobre el filtro. Se lava para quitar el exceso de acetato de amonio que no entra en el intercambio.
Adicionar 100 ml de solución de cloruro de sodio acidulada. Filtrar y guardar el filtrado en los frascos marcados con "C".	El sodio intercambia nuevamente y libera el NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> que ha entrado al complejo de cambio.
Tomar 1,0 ml de este filtrado; agregar unos 80 ml de agua; 1 ml de la solución de tartrato de Na; 1 ml de la solución protectora de coloides y 2 ml de reactivo de Nessler. Agitar y llevar a 100 ml con agua.	
Leer en el espectrofotómetro a 410 n.m. después de 25 minutos.	Se obtiene la lectura en concentración al compararla con la gráfica patrón que se elabora con los patrones 0, 4, 10, 20 y 30 m.e./100 g de suelo.
El dato se obtiene directamente en m.e./100 g de suelo.	
Los resultados se reportan en números enteros en m.e./100 g de suelo.	

P(0,05): ± 4 m.e./100 g de suelo.

Cuando esta determinación no se efectúa, se deben sumar las bases de K + Ca + Mg para dar idea de la capacidad de intercambio y calcular los porcentajes de saturación de bases.

Cálculos del porcentaje de saturación.

°/o de saturación de potasio:

$$\frac{(m. e. de K) \times 100}{m. e. de (K + Ca + Mg + Na)}$$

°/o de saturación de calcio:

$$\frac{(m. e. de Ca) \times 100}{m. e. de (K + Ca + Mg + Na)}$$

°/o de saturación de magnesio:

$$\frac{(m. e. de Mg) \times 100}{m. e. de (K + Ca + Mg + Na)}$$

Cuando en la suma se consideran los m. e. de aluminio intercambiable se denomina Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (C. I. C. E.).

°/o de saturación de aluminio:

$$\frac{(m. e. de Al intercambiable) \times 100}{m. e. de (K + Ca + Mg + Na + Al)}$$

Para calcular el porcentaje de saturación de bases en relación al C. I. C. el cual se utiliza para la clasificación de suelos según el sistema U.S.D.A. 7a. aproximación.

$$\frac{m.e. de (K + Ca + Mg + Na) \times 100}{m.e. de C. I. C.}$$