

Da>>Decreto Ministeriale del 13/09/1999 Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

Metodo XIII.3 - DETERMINAZIONE DELL'ACIDITA'

1. Principio

L'acidità totale è determinata titolando con acido cloridrico un'aliquota della soluzione di bario cloruro tamponata a pH 8.2 utilizzata per l'accertamento del valore della capacità di scambio cationico.

L'acidità di scambio è determinata titolando con sodio idrossido un'aliquota dell'estratto del suolo in soluzione di potassio cloruro.

Il metodo è applicabile ai suoli con pH in KCl inferiore a 6.5

2. Reagenti

- Soluzione (1 mole x L-1) acido cloridrico

Aggiungere con cautela, in matraccio tarato da 1000 mL, contenente circa 400 mL di H₂O, 83 mL di acido cloridrico (HCl) [37% (= 1.186)]. Mescolare e, dopo raffreddamento, portare a volume con H₂O.

- Soluzione (5 cmoli x L-1) di acido cloridrico

Prelevare con buretta di precisione e trasferire in matraccio tarato da 1000 mL 50 mL della soluzione 1 mole x L-1 di acido cloridrico (HCl).

Portare a volume con H₂O.

- Indicatore per titolazione acido:base

Sciogliere in etanolo, in matraccio tarato da 100 mL, 99 mg di verde di bromo-cresolo ($C_{21}H_{14}O_5Br_4S$) e 66 mg di rosso di metile ($C_{15}H_{15}N_3O_2$).

- Soluzione (1 mole x L-1) di potassio cloruro

Sciogliere in H_2O , in matraccio tarato da 1000 mL, 74.6 g di potassio cloruro (KCl).

Portare a volume con H_2O .

- Soluzione (5 cmoli x L-1) di sodio idrossido

Sciogliere, in matraccio tarato da 1000 mL, 2 g di sodio idrossido (NaOH).

Mescolare e, dopo raffreddamento, portare a volume con H_2O .

Conservare la soluzione in un contenitore di materiale plastico.

- Soluzione etanolica di fenolftaleina

Sciogliere in etanolo, in matraccio tarato da 100 mL, 0.1 g di fenolftalcina ($C_{20}H_{14}O_4$).

Portare a volume con etanolo.

3. Apparecchiatura

Attrezzatura da laboratorio di uso comune.

In particolare:

- agitatore rotante a 40 giri x minuti-1 o agitatore oscillante 120/140 cicli minuto-1;
- centrifuga.

4.1. Acidità totale

Prelevare con buretta di precisione e trasferire in matraccio conico di Erlenmeyer da 250 mL 40 mL dell'estratto in soluzione di bario cloruro ($\text{BaCl}_2 \times 2 \text{ H}_2\text{O}$) tamponata pH 8.2 [soluzione (I), paragrafo 3.4]. Aggiungere 100 mL di H_2O e qualche goccia dell'indicatore per titolazione acido:base.

Preparare la soluzione della prova in bianco trasferendo in matraccio conico di Erlenmeyer da 250 mL, 40 mL della soluzione di bario cloruro ($\text{BaCl}_2 \times 2 \text{ H}_2\text{O}$) tamponata a pH 8.2, 100 mL di H_2O e qualche goccia dell'indicatore misto.

Titolare la soluzione del campione e quella della prova in bianco con la soluzione ($5 \text{ cmoli} \times \text{L}^{-1}$) di HCl fino a colorazione rosa.

4.2. Acidità di scambio

Trasferire in tubo da centrifuga da 50 mL con tappo a vite 5 g del campione di terra fine. Aggiungere 20 mL della soluzione ($1 \text{ moli} \times \text{L}^{-1}$) di potassio cloruro (KCl). Chiudere il tubo. Tenere in agitazione per 30 minuti.

Centrifugare a $3000 \text{ giri} \times \text{minuto}^{-1}$ e trasferire la soluzione limpida in matraccio conico di Erlenmeyer da 200 mL. Aggiungere al campione altri 20 mL della soluzione ($1 \text{ moli} \times \text{L}^{-1}$) di KCl. Chiudere il tubo e tenere in agitazione ancora per 30 minuti.

Centrifugare e trasferire la soluzione limpida nello stesso matraccio conico di Erlenmeyer da 200 mL.

Ripetere l'operazione una terza volta. Per i suoli argillosi si consiglia di eseguire 4, 5 estrazioni.

Aggiungere agli estratti in KCl qualche goccia della soluzione etanolica di fenolftaleina e titolare con soluzione ($5 \text{ cmoli} \times \text{L}^{-1}$) di NaOH in presenza di fenolftaleina fino a colorazione rosa. Il precipitato di alluminio idrossido che si forma durante la titolazione può assorbire l'indicatore. E' opportuno, pertanto, perfezionare il viraggio aggiungendo altro indicatore verso la fine della titolazione.

5. Espressione dei risultati

L'acidità totale (AT) e di scambio (AS), vengono espressi in centimoli per kg di suolo ($\text{cmol}(+) \times \text{kg}^{-1}$) o in millequivalenti per 100 g di suolo ($\text{meq} \times 100 \text{ g}^{-1}$), con una cifra decimale. I due valori risultano numericamente uguali.

Per il calcolo vengono utilizzate le espressioni riportate di seguito

Calcolo Acidità totale

$$AT = \frac{(V_B - V_A) \times 12,5}{M}$$

che deriva da

$$AT = \frac{(V_B - V_A) \times M \times 1000}{M \times 1000} \times \frac{100}{40}$$

dove

AT = acidità totale, espressa in cmoli(+) x k g-1

VB = volume della soluzione di HCl utilizzato per la titolazione della soluzione della prova in bianco, espresso in millilitri

VA = volume della soluzione di HCl utilizzato per la titolazione della soluzione del campione, espresso in millilitri
M = concentrazione della soluzione di HCl, espressa in cmol x L-1

100 mL/40 mL = rapporto volumetrico

M = massa del campione utilizzata, espressa in grammi.

Calcolo Acidità di scambio

$$AS = \frac{V_A \times M}{M}$$

dove

AS = acidità di scambio, espressa in cmoli(+) x kg-1

V_A = volume della soluzione di NaOH utilizzato per la titolazione della soluzione del campione espresso in millilitri

M = concentrazione della soluzione di NaOH, espressa in cmol x L-1

M = massa del campione utilizzata, espressa in grammi.