

Stanovení kationtové výměnné sorpční kapacity půdy (CEC)

Princip: Stanovujeme schopnost negativně nabitých částic v sorpčním komplexu půdy vázat na sebe iontovými vazbami kationty. Stanovení má dva hlavní kroky. V prvním se vytěsní ze sorpčního komplexu všechny navázané ionty pomocí roztoku extrakčního iontu o vysoké koncentraci (amonný iont). Sorpční komplex je tedy po tomto kroku nasycen navázanými ionty jednoho druhu. Ve druhém kroku ionty navázané v prvním kroku vytěsníme jiným iontem (draselné ionty). Látkové množství uvolněných amonných iontů potom stanovíme a přepočteme na množství analyzované půdy.

Analyzujte tři hlavní typy půd – hlinito-písčitou, hlinitou (zahradní) a jílovitou. Pro každý typ půdy proveďte analýzu ve třech opakováních.

Postup vhodný pro neutrální půdy

1. Z každého vzorku jemnozeme navážíme do 100 ml PE lahvičky 5 gramů
2. Zalijeme 30 ml 1 M roztoku octanu amonného. Lahvičky třepeme potom na třepačce 1 hodinu.
3. Suspenzi zfiltrujeme za sníženého tlaku, půdu na filtru ještě několikrát roztokem octanu promyjeme.
4. Filtrát přeneseme kvantitativně do 50 ml odměrky, doplníme roztokem octanu po značku a stanovíme v něm množství vybraných kationtů (K^+ , Ca^{2+} , Na^+).
5. Zbytek na filtru promyjeme třikrát 20 ml roztoku 80 % ethanolu.
6. Promytou půdu potom opatrně spláchneme z filtračního papíru do čisté PE nádoby 30 ml 1M roztoku KCl a třepeme na třepačce 1 hodinu.
7. Suspenzi přefiltrujeme za sníženého tlaku a po skončení filtrace půdu ještě promyjeme trochou čistého roztoku KCl.
8. Filtrát kvantitativně přeneseme do 50 ml odměrky a doplníme po značku roztokem KCl.
9. Stanovíme množství amonných iontů v Extraktu 2 (analýza pomocí amoniakální ISE) a vypočteme CEC. Extrakt analyzujeme ihned po extrakci. Pokud to není možné, uchovááme ho ve zmrazeném stavu.
10. CEC vypočteme pak podle vzorce:

$$CEC = m_{eK} * 20 \quad [me / 100 g \text{ půdy}]$$

m_{eK} - množství NH_4^+ v Extraktu 2 v miliekvivalentech

20 - převodní koeficient na 100 g půdy

$$m_{eK} = n_K / Q$$

n_K - látkové množství NH_4^+ v odměrce (mmol)

Q – valence, pro NH_4^+ =1

Stanovení amonných iontů pomocí ISE

1. Přístroj zapneme nejméně 30 minut před prvním měřením
2. Ze zásobního roztoku NH_4Cl (50 mM) připravíme do 50 ml odměrek řadu kalibračních roztoků koncentrací 0,5 – 1 - 5- 10 - 20 mM.
3. Těsně před měřením smícháme vzorek nebo standard s roztokem 10M NaOH v poměru 50 ml vzorku + 1 ml roztoku hydroxidu.
4. Při měření vzorek stále mícháme magnetickou míchačkou. K ustálení signálu dojde za cca 2-5 minut.
5. Závislost odezvy elektrody v mV na množství iontů v roztoku je lineární v případě, že místo koncentrace použijeme aktivitu amonných iontů v roztoku (pNH_4). Mezi aktivitou a koncentrací platí vztah (stejně jako v případě pH) :

$$\text{pNH}_4 = -\log(c(\text{NH}_4^+))$$

Příklad kalibrační přímky při měření amoniakovou ISE.

