 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Národní referenční laboratoř	Strana	1
	<b>Jednotné pracovní postupy - zkoušení hnojiv</b> 20221.1 – Stanovení hodnoty pH elektrochemicky	Vydání	2
		Revize	1

## STANOVENÍ HODNOTY pH ELEKTROCHEMICKY

### 1 Rozsah a účel

Metoda je určena pro zjištění hodnoty pH ve vzorcích průmyslových i organických hnojiv.

### 2 Princip

pH se měří ve vodném roztoku nebo suspenzi hnojiva vhodným pH metrem se skleněnou iontově selektivní elektrodou.

### 3 Chemikálie

Používají se chemikálie analytické čistoty, pokud není uvedeno jinak.

- 1 Destilovaná nebo deionizovaná voda, převařená, prostá oxidu uhličitého.
- 2 Tlumivý roztok I, pH = 4,00 roztok hydrogenftalanu draselného,  $c = 0,05 \text{ mol/l}$ .

Příprava: 10,21 g hydrogenftalanu draselného ( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ), vysušeného 2 h při (110 – 120) °C, se rozpustí asi ve 400 ml vody (1). Po rozpuštění se převede kvantitativně do 1000ml odměrné baňky a po vytemperování doplní vodou (1) po značku.

- 3 Tlumivý roztok II, pH = 6,88.

Příprava: 3,39 g dihydrogenfosforečnanu draselného  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  a 3,53 g hydrogenfosforečnanu disodného  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  se rozpustí asi ve 400 ml vody (1). Po rozpuštění se kvantitativně převede do 1000ml odměrné baňky a po vytemperování se doplní vodou (1) po značku. Dihydrogenfosforečnan draselný se před použitím vysuší 2 h při (110 – 120) °C.

- 4 Tlumivý roztok III, pH = 9,22.

Příprava: 3,80 g dekahydrátu tetraboritanu disodného ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$ ) se rozpustí asi ve 400 ml vody (1). Po rozpuštění se kvantitativně převede do 1000ml odměrné baňky a po vytemperování se doplní vodou (1) po značku.


### Poznámky

- 1 *Tlumivé roztoky jsou stále nejméně 3 roky při uchování v dobře uzavřených polyetylenových nádobách.*
- 2 *Pro kalibraci pH metru je možné použít i vhodné komerčně dostupné tlumivé roztoky (např. pH 4,00, 6,88, 7,00, 10,01).*

### 4 Přístroje a pomůcky

- 1 Analytické váhy s přesností 0,0001 g.
- 2 pH metr s možností nastavení směrnice a s teplotní kompenzací.
- 3 Skleněná a referenční elektroda nebo kombinovaná elektroda obdobných vlastností.

Schválil: RNDr. Jirí Zbiral, Ph.D., ředitel NRL  
Platné od: 15. 1. 2020

	Národní referenční laboratoř	Strana	2
	<b>Jednotné pracovní postupy - zkoušení hnojiv</b> 20221.1 – Stanovení hodnoty pH elektrochemicky	Vydání	2
		Revize	1

- 4 Stohmannova baňka na 500 ml a 250 ml.
- 5 Rotační třepačka.
- 6 Síto s kruhovými otvory o průměru 5 mm.
- 7 Magnetická míchačka.

## 5 Postup

### Příprava výluhu vzorku

#### Průmyslová hnojiva

Odměří se (10 – 20) ml vzorku nebo naváží (10 – 20) g vzorku a na každý ml resp. g vzorku se přidá 5 ml vody (1). Obsah kádinky se důkladně promíchá.

#### Komposty

Do kádinky se naváží ( $10 \pm 0,001$ ) g upraveného vzorku (promíchaný vzorek, který prošel sítem z plastu s kruhovými otvory o průměru 5 mm), přidá se 50 ml vody (1). Vzorek se 10 min protřepává nebo promíchává tyčinkou.

#### Pěstební substráty

Do Stohmannovy baňky se naváží takové množství upraveného vzorku (promíchaný vzorek, který prošel sítem s kruhovými otvory o průměru 5 mm), které odpovídá asi 10 g sušiny. Přidá se takové množství vody (1), aby celkové množství vody bylo 250 ml (voda obsažená v substrátu + voda dodaná). Vzorek se 10 min třepe v rotační třepačce při 35 ot/min, poté se ihned výluh zfiltruje a změří pH.

#### Digestáty, fugáty, separáty

Do kádinky se naváží ( $10 \pm 0,001$ ) g předem zhomogenizovaného vzorku digestátu, fugátu nebo separátu přidá se 50 ml vody (1). Vzorek se 10 min protřepává nebo promíchává tyčinkou.


### Kalibrace pH metru a měření

Přístroj se nastaví podle doporučení výrobce. Před měřením se kalibruje nejméně na dva z uvedených tlumivých roztoků (2). Elektroda se mezi jednotlivými měřeními oplachuje vodou (1).

Elektroda se ponoří do suspenze (roztoku) vzorku a po ustálení hodnoty se odečte hodnota pH. V každé sérii vzorků se provede měření vhodného IRM.

#### Poznámky

- 3 *Hodnota pH se považuje za ustálenou, pokud změna pH za 5 s není větší než 0,02 jednotek. Doba potřebná k ustálení je zpravidla 1 min nebo méně.*
- 4 *Některé pH-metry umožňují provést kalibraci v rozsahu od pH 4,01 do pH 10,01 pomocí sady tří technických pufrů s hodnotami pH 4,01, 7,00 a 10,01.*

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Národní referenční laboratoř	Strana	3
	<b>Jednotné pracovní postupy - zkoušení hnojiv</b>  20221.1 – Stanovení hodnoty pH elektrochemicky	Vydání	2
		Revize	1

- 5 *Pokud navážka 10 g vzorku s 50 ml vody (1) nevytvoří dostatečný objem suspenze pro stanovení hodnoty pH, použije se navážka 10 g vzorku a 250 ml vody (1). Postup se použije v případě pěstebních rašelinových substrátů a materiálů s vysokými obsahy lehkého organického podílu.*

## 6 Vyjádření výsledků

Výsledky naměřených hodnot pH se odečítají s přesností na dvě desetinná místa.

## 7 Literatura

- 1 Příloha č. 2 vyhlášky 273/1998 Sb., ve znění pozdějších předpisů, postup 14.