

Kemija tla



Kvantitativna analiza tla, dopunjuje se i određivanjem pH-vrijednosti tla. Poželjno je pH-vrijednosti tla izmjeriti u prirodnom okruženju. No, ako to nije moguće, mjerenje i određivanje provodi se u laboratorijima. Uzorci tala uzimaju se ravnomjerno sondom do dubine od 25 do 30 cm, tj. do dubine oraničnog sloja tla.

Određivanje pH-vrijednosti provodi se:

- u suspenziji tla i destilirane vode – **aktualna** ili **trenutna kiselost**
- u suspenziji tla i vodene otopine KCl(aq) ($c(\text{KCl}) = 1 \text{ mol/L}$) – **supstitucijska** ili **izmjenjiva kiselost**.

Aktualnu kiselost uzrokuju H_3O^+ (aq) ioni u vodenoj fazi tla, a supstitucijsku kiselost H_3O^+ (aq) ioni i ioni slabih lužina (Al, Fe) koji se s površina koloidnih čestica zamjenjuju K^+ ionom iz otopine KCl.

Tablica 1. Podjele tala prema kiselosti tla (Scheffer i Schachtschabel*)

vrsta tla	pH-reakcija tla
izrazito kiselo tlo	< 4,0
jako kiselo tlo	4,0 – 4,9
umjereno kiselo tlo	5,0 – 5,9
slabo kiselo tlo	6,0 – 6,9
neutralno tlo	7,0
slabo alkalno tlo	7,1 – 8,0
umjereno alkalno tlo	8,1 – 9,0
jako alkalno tlo	9,1 – 10,0
izrazito alkalno tlo	>10,0



Zakiseljavanje tla složen je proces koji se zbiva u obradivu tlu. Procesi u tlu koji dovode do zakiseljavanja mogu biti prirodni i umjetni, tj. uzrokovani djelovanjem čovjeka. Najčešći je uzrok zakiseljavanja tla prekomjerna primjena mineralnih gnojiva pri intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji. I prekomjerna višegodišnja primjena organskih gnojiva na istim parcelama također može dovesti do zakiseljavanja tla. Uz navedeno, na zakiseljavanje tla utječu i oborine (kisele kiše), aktivnost korijena, razgradnja organske tvari kao i biološka aktivnost u tlu.

Vrijednost pH tla utječe na nastajanje humusa, kapacitet adsorpcije i način iskorištavanja mineralnih tvari te tako izravno na količinu i veličinu uroda. Većina kultiviranih biljaka prednost daje blago kiselim tlima (pH-vrijednost od 6 do 7). Takve biljke nazivamo **acidofili**. Biljke koje vole lužnata/ bazična tla nazivamo **bazofili**, a one koje preferiraju neutralna tla **neutrofili**. U tablici su dane neke kultivirane biljne vrste te pH-vrijednosti tla koje im odgovaraju za njihov optimalni rast i razvoj.

Tablica 2. Neke kultivirane biljne vrste i pH-vrijednosti tla optimalne za njihov rast i razvoj

	biljka povrtnica	pH-vrijednost tla
	brokula	6,5 – 7,5
	bundeva	5,5 – 6,5
	celer	6,5 – 7,5
	cikla	6,5 – 7,5
	cvjetača	6,5 – 7,5
	češnjak	5,5 – 6,5
	dinja	6,5 – 7,5
	grah	5,5 – 6,5
	komorač	4,5 – 5,5
	krastavac	5,5 – 6,5
	krumpir	5,5 – 6,5
	kupus	6,5 – 7,5
	luk	6,5 – 7,5
	mrkva	5,5 – 6,5
	paprika	5,5 – 6,5
	patlidžan	5,5 – 6,5
	poriluk	6,5 – 7,5
	rajčica	5,5 – 6,5
	salata	6,5 – 7,5
	šparoga	6,5 – 7,5
	špinat	6,5 – 7,5
	tikvica	5,5 – 6,5
	jagoda	5,5 – 6,5

POKUS 1. Brzo određivanje pH-vrijednosti tla

Napomena: Ovaj test pogodan je za brzo određivanje izrazito lužnatih i izrazito kiselih tala. Kiselo tlo će burno reagirati s natrijevim hidrogenkarbonatom, a lužnato/bazično tlo s octenom kiselinom.

Pribor i kemikalije: dvije staklene posudice, žlica, sito (veličina pora 2 mm), natrijev hidrogenkarbonat (soda bikarbona), otopina octene kiseline (10 %), uzorci tala

Postupak: Uzorak tla prosijavamo kroz sito te tako iz uzorka uklanjamo neželjene organske tvari – biljne i životinjske ostatke. Uzorak postavimo na dva satna stakalca. Na prvi uzorak tla stavljamo žlicu natrijeva hidrogenkarbonata, a na drugi ulijemo malo octene kiseline. Uočavamo reakcije na uzorcima te zaključujemo o kiselosti i lužnatosti uzorka tla.

POKUS 2. Određivanje pH-reakcije tla (aktualna i supstitucijska kiselost)

Napomena: Opisanim metodama određuje se aktualna ili trenutna kiselost tla (u H_2O) i supstitucijska ili izmjenjiva kiselost tla (u KCl). Za povećanje pH-vrijednosti u tlo se dodaje vapno, dok se za smanjenje pH-vrijednosti u zemlju dodaje sumpor. Organske tvari (različita gnojiva, kompost) snižavaju pH-vrijednost tla.

Pribor i kemikalije: dvije čaše, žlica, sito (veličina pora 2 mm), Erlenmeyerova tikvica, lijevak, stakleni štapić, satno staklo, filtrirni papir, univerzalni indikatorski papir, destilirana voda, otopina KCl ($c = 1 \text{ mol/L}$), digitalni pH-metar, uzorak tla

Postupak: Uzorak tla prosijavamo kroz sito te tako iz uzorka uklanjamo neželjene organske tvari – biljne i životinjske ostatke. U dvije čaše, označene brojevima 1 i 2, stavljamo po 10 g uzorka tla.

- U čašu 1 ulijemo 25 mL destilirane vode koju smo prije prokuhali radi uklanjanja ugljikova(IV) oksida.
- U čašu 2 ulijemo 25 mL otopine KCl.

Sadržaje u čašama 1 i 2 pomiješamo staklenim štapićem te ostavimo stajati 30 minuta. Priredimo aparaturu za filtriranje i filtriramo uzorke iz čaša 1. i 2. Uzorak bistrog filtrata stavljamo na satno staklo te univerzalnim indikatorskim papirom provjerimo pH-vrijednost u uzorku iz čaše 1. (aktualna ili trenutna kiselost) i uzorku iz čaše 2. (supstitucijska ili izmjenjiva kiselost).

Reakciju pH tla možemo izmjeriti i uranjanjem pH-metra u suspenziju probe tla.

POKUS 3. Otapa li voda tvari iz tla?

Pribor i kemikalije: prozirna plastična boca, škare ili nož, debela igla, krupni šljunak, pijesak, zemlja za cvijeće, voda, boja za hranu ili usitnjene vodene boje

Postupak: Prozirnoj plastičnoj boci pažljivo, škarama ili nožem, odrežemo donji dio približno do 10 cm visine. Od toga dijela boce oblikujemo čašu. Gornji dio boce (grlo boce s čepom) postavljamo na prethodno oblikovanu čašu. Prije toga potrebno je oštrom i debljom iglom izbušiti nekoliko rupica na dnu čepa.

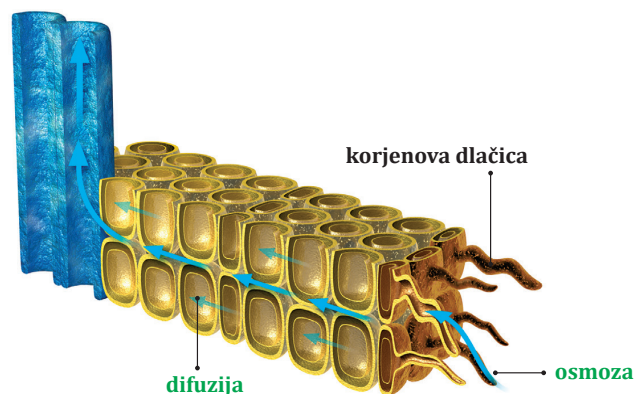
U zemlju za cvijeće umiješamo usitnjenu vodenu boju ili boju za hranu.

U dio boce, s čepom na donjoj strani, stavljamo redom:

1. šaku krupnoga šljunka
2. dvije šake zemlje za cvijeće
3. dvije šake pijeska.

Na vrh pijeska ulijemo vodu te ostavimo bocu neko vrijeme dok se voda s otopljenim tvarima ne započne prikupljati u donju čašu. Uočavamo promjenu te objasnimo opažanja.

Napomena: Pokus je moguće primijeniti u obradi nastavne teme *Korijen – građa i uloga* (Priroda, 5. razred.). Voda kao dobro otapalo prolazeći kroz zemlju otapa različite mineralne tvari u tlu. Polupropusna membrana korijenovih dlačica procesom osmoze upija vodu s otopljenim tvarima koje difuzijom i drugim procesima prolaze kroz sve biljne organe te sudjeluju u različitim reakcijama.



Pokus je moguće vezati i uz gradivo kemije u sedmom razredu uz temu *Otopine i vrste otopina*.