

Oznaczanie udziału materii organicznej w glebie

Zakres:

- 1) Oznaczyć i obliczyć procentową zawartość węgla i próchnicy w badanej glebie
- 2) Określić rodzaj próchnicy dla badanej gleby

Oznaczanie węgla organicznego w glebie metodą Tiurina.

1. Powietrznie suchą glebę, roztartą w moździerzu, przesiał przez sito o średnicy oczek 0,25mm. Do kolbki Erlenmayera o pojemności 100 cm³ wsypać odpowiednią naważkę gleby (tab. 1), za pomocą metalowej szpatułki dodać szczyptę katalizatora i 10 ml utleniacza. Kolbę przykryć szklanym lejkiem i gotować przez 3 minuty.

Tabela 1. Ilość gleby (g) użytej do oznaczenia określająca zawartość próchnicy (na podstawie barwy gleby).

Barwa gleby	Szacowana zawartość próchnicy [%]	Naważka gleby do oznaczenia [g]
czarna	7-15	0,1
ciemno szara	5-7	0,2
szara	2-5	0,3
jasno szara	<2	0,5

2. Równocześnie sporządzić próbę kontrolną – odpowiednią naważkę wyprażonego piasku wsypać do kolbki Erlenmayera o pojemności 100 cm³, dodać szczyptę katalizatora i 10 ml utleniacza. Kolbę przykryć lejkiem i gotować na małym ogniu przez 3 minuty.

3. Zawiesinę glebową oraz kontrolną ochłodzić, lejki opłukać wodą destylowaną i wyjąć. Sprawdzić barwę roztworu (barwa pomarańczowa – prawidłowa, barwa zielona – za mało utleniacza) i ewentualnie dodać utleniacza. Dodać 3 krople ortofenantroliny jako wskaźnika i miareczkować solą Mohra do zmiany barwy z zielonej na ciemno buraczkową.

barwa zawiesiny glebowej po gotowaniu (ciemna zieleń z pomarańczowym podbarwieniem)



barwa zawiesiny glebowej w trakcie miareczkowania (zimnozielone zabarwienie pojawia się pod koniec miareczkowania)



barwa zawiesiny glebowej po zmiareczkowaniu (buraczkowa lub ciemnopomarańczowa, prawie czerwona)



4. Obliczyć procentową zawartość węgla w badanej glebie korzystając ze wzoru

$$C[\%] = \{(a - b) \cdot n \cdot 0,003 / g\} \cdot 100$$

gdzie: a – liczba ml soli Mohra zużytej do miareczkowania próby kontrolnej

b – liczba ml soli Mohra zużytej do miareczkowania roztworu glebowego

n – poprawka na miano soli Mohra (ok. 0,1)

0,003 – miligramorównoważnik węgla

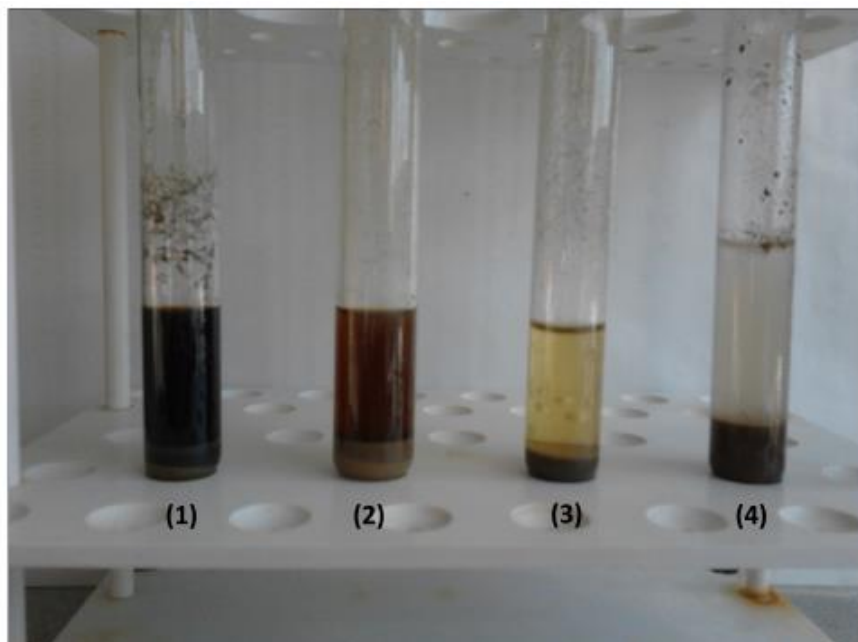
g – naważka gleby użytej w analizie

Oznaczanie procentowego udziału próchnicy w glebie

Znając średnią zawartość węgla w próchnicy (58%) obliczyć procentową zawartość próchnicy w badanej glebie. Należy pomnożyć C[%] przez 1,724.

Oznaczanie rodzaju próchnicy w glebie

1. Do próbki o pojemności 20 ml wsypać 1 g gleby powietrznie suchej, przesianej przez sito o średnicy oczek 0,25mm, a następnie zalać 5 ml 2% NH₄OH. UWAGA: pracę z wykorzystaniem NH₄OH wykonujemy pod wyciągiem!!!
2. Probówkę zatykamy szczelnie gumowym korkiem i zawartość wytrząsamy ręcznie przez 2 minuty.
3. Po tym czasie probówkę odstawiamy do momentu sklarowania roztworu.



Próchnica wysycona jonami H⁺ i Al³⁺ (próchnica kwaśna) peptyzuje pod wpływem OH⁻ z 2% roztworu amoniaku i przechodzi do roztworu, zabarwiając go na kolor żółty lub brunatny (im barwa roztworu jest ciemniejsza tym bardziej kwaśny charakter ma próchnica) (2) i (3) W przypadku próchnicy wysyconej jonami Ca²⁺ i Mg²⁺ (próchnica słodka) roztwór jest niezabarwiony, klarowny. (4) Próchnica wysycona jonami Na⁺ (próchnica słona) zabarwia roztwór na kolor bardzo ciemny. (1)

Substancja organiczna jest jednym z charakterystycznych i podstawowych składników gleby. Jest to suma obumarłych składników organicznych (głównie roślinnych) występujących w glebie, od świeżych, nierozłożonych resztek roślinnych i zwierzęcych do bezpostaciowych produktów rozkładu i resyntezy. Substancja organiczna występuje w glebie w zróżnicowanej morfologicznie postaci. Żywe organizmy (edafon) na ogół nie są zaliczane do substancji organicznej gleby, chociaż w warstwach ornych mikroorganizmy i części podziemne roślin stanowią 10-15 % ogólnej masy martwej i żywej materii organicznej gleby.

Substancja organiczna występująca w glebie nie jest jednorodna chemicznie. Jest to mieszanina składająca się z wielu substancji mniej lub bardziej złożonych, zależnie od warunków bioekologicznych rozkładu i złożoności substratu wyjściowego.

Głównymi źródłami substancji organicznej gleby są:

- obumarłe części roślinne, które opadły w czasie wegetacji,
- resztki poźniwne i korzenie roślin wyższych,
- obumarłe ciała marko- i mikrofauny oraz obumarłe mikroorganizmy,
- ekskrementy organizmów fauny,
- nawozy organiczne (obornik, kompost, torf, nawozy zielone),
- substancje pochodzące z organicznych środków ochrony roślin.

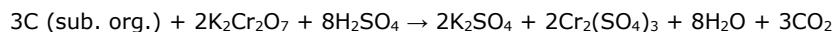
Substancje organiczne gleby mają różnorodny i złożony skład. Występują w nich materiały wyjściowe roślinne i zwierzęce w różnych fazach rozkładu oraz wielkocząsteczkowe związki. Obumarłe substancje organiczne gleb dzieli się na dwie grupy:

1. swoiste substancje próchnicze (85 – 90% ogólnej ilości substancji organicznej w glebie)
2. nieswoiste substancje próchnicze (10 – 15% ogólnej ilości substancji organicznej gleb)

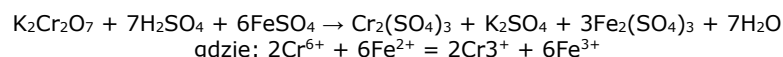
Metody oznaczania zawartości próchnicy i węgla organicznego w glebach polegają na utlenianiu węgla C do dwutlenku węgla. Z ilości CO₂ można obliczyć C i stąd ilość próchnicy. Metody oznaczania węgla w glebie można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- metody wagowe – spalanie substancji organicznej odbywa się na drodze suchej lub mokrej, a wydzielający się w spalaniu CO₂ jest wychwytywany w urządzeniach absorpcyjnych i z przyrostu masy oznacza się ilość wydzielanego CO₂, a następnie procent zawartości C w substancji organicznej gleb.
- metody objętościowe (miareczkowe) – zawartość C oblicza się z ilości zużytego utleniacza do spalania substancji organicznej gleby.

Najczęściej stosowana jest metoda Tiurina, polegająca na utlenianiu węgla organicznego do CO₂ w środowisku silnie kwaśnym, przy użyciu K₂Cr₂O₇ jako utleniacza.



W tych warunkach, w obecności katalizatora – HgSO₄ ulega spalaniu ok. 95% węgla. Nadmiar utleniacza (K₂Cr₂O₇), pozostającego w roztworze po utlenieniu związków organicznych, miareczkuje się solą Mohra w obecności wskaźnika (kwas N – fenantrolinowy). W trakcie miareczkowania zachodzi następująca reakcja:



Z różnicy między ilością K₂Cr₂O₇ wziętą do utleniania, a jego pozostałością. Określona w drodze miareczkowania, wyznacza się ilość tlenu zużytego w reakcji utleniania węgla.