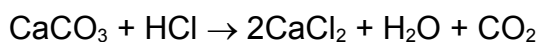


Oznaczanie węglanów w glebie.

Węglan wapnia (CaCO_3) występuje w glebie w postaci okruchów kalcytu, wapieni, opoki, margli lub jako osad strącony w procesie karbonatyzacji z wody krążącej w glebie. Występowanie węglanu wapnia w glebie zapobiega jej zakwaszeniu. Gleby zawierające nawet niewielkie ilości tego związku poza kompleksem sorpcyjnym mają odczyn obojętny lub zasadowy. W niektórych glebach poza węglanem wapnia występuje jeszcze węglan magnezowy (MgCO_3), a rzadziej węglany innych pierwiastków (Na, Fe). W większości gleb węglan wapnia nie występuje w warstwach powierzchniowych i podpowierzchniowych, ponieważ jest on wypłukiwany do głębszych poziomów (poniżej 80 cm od powierzchni). Dlatego gleby w Polsce są na ogół kwaśne i wymagają wapnowania. Gleby powstałe ze skał wapiennych, dolomitowych i siarczanowych zawierają z reguły węglany w całym profilu. Obecność CaCO_3 wzbogaca roztwór glebowy i kompleks sorpcyjny w kationy Ca^{2+} . Związek ten razem z kwasem węglowym roztworu glebowego daje roztwór buforowy, który przeciwdziała nagłym zmianom odczynu gleby. CaCO_3 częściowo przyspiesza rozkład próchnicy i czyni glebę bardziej czynną. Dzięki koagulującemu działaniu kationów Ca^{2+} , węglan wapnia sprzyja tworzeniu agregatów glebowych, przez co utrwala gruzełkową strukturę, zwiększając przepuszczalność gleb ciężkich, a zmniejszając lekkich.

Metody oznaczania węglanu wapnia w glebie opierają się na reakcji rozkładu węglanu kwasem (zazwyczaj solnym) i oznaczaniu wydzielającego się dwutlenku węgla.



W zależności od sposobu oznaczania wydzielającego się CO_2 wyróżnia się metody wagowe i metody objętościowe.

- wagowe (polegają na absorbowaniu wydzielającego się CO_2 w rurkach wypełnionych wapnem sodowym lub w aparatach wypełnionych roztworem KOH ; z przyrostu masy oblicza się ilość CO_2 , a stąd zawartość CaCO_3).
- objętościowe (zawartość CaCO_3 odlicza się z objętości wydzielonego CO_2).

Obecność węglanów w poszczególnych poziomach profilu glebowego można w prosty sposób wykryć z pomocą 10% kwasu solnego. Próbkę gleby polewamy kwasem z kroplomierza i obserwujemy reakcję. Jeżeli występuje wyraźne burzenie masy glebowej jest wynikiem uwalniania się CO_2 . O ilości węglanów w glebie można wnioskować z ilości wydzielonego CO_2 .

Zadania:

- 1) Wyznaczyć ilość węglanów w badanej próbce gleby.
- 2) Określić potrzebę wapnowania badanej gleby (dla gleb mineralnych – ornych i pod użytki zielone)

Wykonanie ćwiczenia:

1. Przeprowadzić próbę wstępną na zawartość węglanów w glebie, aby określić, jaką jej ilość należy odważyć do oznaczenia - na szkiełko zegarkowe wysypać około 2 g roztertej w moździerzu gleby i pipetą nanieść na glebę kilka kropel 10% HCl; obserwować zachodzącą reakcję, a następnie określić wagę próbki do oznaczeń (tab. 1).

Tabela 1. Wyznaczanie masy próbki do oznaczeń w zależności od wstępnie oszacowanej ilości węglanów w glebie.

| Intensywność wydzielania się gazu | Zawartość węglanów w glebie [g/kg] | Masa próbki do badań [g] |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| żadna, lub ograniczona | <20 | 10 |
| wyraźna, ale przez krótki czas | 20 do 80 | 5 |
| silna przez długi czas | 80 do 160 | 2,5 |
| bardzo silna przez długi czas | >160 | 1 |

2. Badaną glebę rozetrzeć w porcelanowym moździerzu i przesiać przez sito o średnicy oczek 1 mm. Glebę odważyć w ilości zależnej od ilości węglanów stwierdzonej w oznaczeniu wstępnym i przesypać do kolby reakcyjnej.
3. Za pomocą pipety wlać 10% HCl do banieczki z bocznym otworem, która umieszczona jest w korku, a następnie kolbę zatkać korkiem
4. i wyrównać poziom cieczy w obu rurkach do poziomu punktu 10, manipulując butelką połączoną z drugim ramieniem rurki o kształcie litery „U” (rurka jest napełniana roztworem siarczanu miedzi, który nie pochłania wydzielającego się CO₂, a niebieski kolor tego roztworu ułatwia odczyt).
5. Znajdujący się w górnej części aparatu kranik zamknąć, a kolbę reakcyjną przechylić w ten sposób, aby kwas wylał się z banieczki na glebę. W czasie wywiązywania się CO₂ wstrząsać zawartość kolby.
6. Pomiar prowadzić aż do zaniku wydzielania CO₂.
7. Odczytać ze skali prawego ramienia rurki ilość wydzielonego CO₂.
8. Ponieważ objętość gazów zależy od temperatury i ciśnienia należy odczytać temperaturę i ciśnienie barometryczne panujące w pomieszczeniu. Następnie w załączonej tabeli odszukać masę CaCO₃ w mg na 1cm³ wywiązanego w danej temperaturze i ciśnieniu CO₂.

Procentową zawartość węglanów w badanej glebie obliczyć według wzoru:

$$X = [(Q \cdot a)/(q \cdot 1000)] \cdot 100$$

gdzie: Q - ilość wywiązanego CO₂ [cm³]

q – masa użytej do oznaczenia wysuszonej próbki gleby [g]

a – wartość odczytana z tablicy przy określonej temperaturze i ciśnieniu [mg/cm³]

Tabela 2. Potrzeby wapnowania gleb mineralnych (grunty orne) w Polsce.

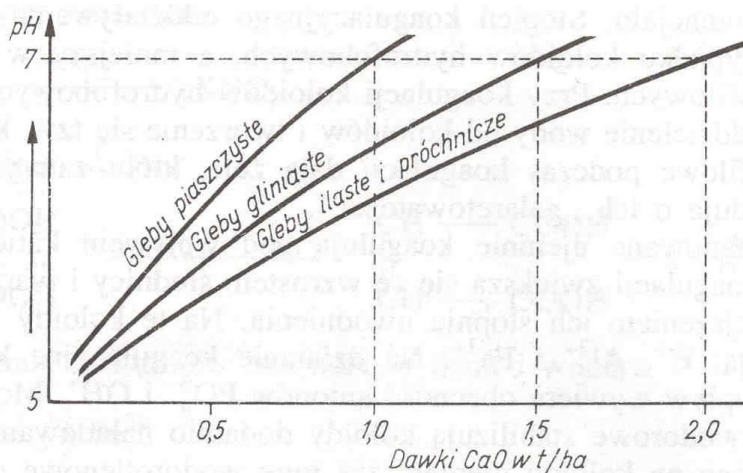
| Ocena potrzeb wapnowania | pH w 1n KCl na glebach: | | | |
|--------------------------|-------------------------|---------|----------|----------|
| | b. lekkich | lekkich | średnich | ciężkich |
| konieczne | do 4,0 | do 4,5 | do 5,0 | do 5,5 |
| potrzebne | 4,1-4,5 | 4,6-5,0 | 5,1-5,5 | 5,6-6,0 |
| wskazane | 4,6-5,0 | 5,1-5,5 | 5,6-6,0 | 6,1-6,5 |
| ograniczone | 5,1-5,5 | 5,6-6,0 | 6,1-6,5 | 6,6-7,0 |
| zbędne | od 5,6 | od 6,1 | od 6,6 | od 7,1 |

Tabela 3. Potrzeby wapnowania dla użytków zielonych na glebach mineralnych w Polsce.

| Ocena potrzeb wapnowania | pH gleby w 1n KCl |
|--------------------------|-------------------|
| konieczne | do 4,5 |
| potrzebne | 4,6-5,0 |
| wskazane | 5,1-5,5 |
| ograniczone | 5,6-6,0 |

Tabela 4. Potrzeby wapnowania na glebach organicznych w Polsce.

| Ocena potrzeb wapnowania | pH gleby w 1n KCl |
|--------------------------|-------------------|
| konieczne | do 4,0 |
| potrzebne | 4,1-4,5 |
| wskazane | 4,6-5,0 |
| zbędne | od 5,1 |



Wykres 1. Ilość CaO potrzebna do zmiany pH o dwie jednostki (wg Lityńskiego)