

## Forsøg: Måling af biologisk aktivitet i en jordprøve

Metoden beror på at jordbundsorganismerne udskiller kuldioxid,  $\text{CO}_2$ , ved deres respiration. Og jo mere  $\text{CO}_2$  der udskilles, jo større må aktiviteten i jordbunden være.

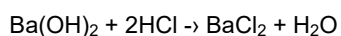
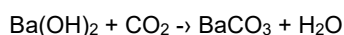
Ved at opfange mængden af den udskilte  $\text{CO}_2$  kan man få et mål for aktiviteten hos jordbundens levende organismer, bakterier, svampe, orme, insekter, planterødder m.v.

Ved at lade  $\text{CO}_2$  reagere med bariumhydroxid,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , dannes der et tungtopløseligt bundfald, og man har så at sige 'fanget'  $\text{CO}_2$ . Når man samtidigt kender mængden af jord hvori mikroorganismerne findes i, og den tid forsøget varer, så kan man kvantificere  $\text{CO}_2$ -udskillelsen.

Man lader  $\text{CO}_2$  reagere med  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  hvorved der dannes et tungtopløseligt bundfald af bariumcarbonat,  $\text{BaCO}_3$ . Dernæst, når forsøget har forløbet en bestemt tid, bestemmer man den mængde  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  som ikke har reageret med  $\text{CO}_2$ , ved at titrere med saltsyre og indikatoren thymolblåt. Thymolblåt skifter farve fra blå til gul, når al  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  er opbrugt.

Når man anvender samme molaritet for  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  og  $\text{HCl}$ , vil 2 mL anvendt  $\text{HCl}$  svare til 1 mL  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , og er denne molaritet 0,1, svarer 2 mg  $\text{CO}_2$  til 1 mL  $\text{HCl}$ .

De kemiske reaktioner kan skrives således:



### Materialer

2 stk. Erlenmeyerkolber med vid hals og plastlukning

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ , 0,1 M (barytvand)

$\text{HCl}$ , 0,1 M

50 mL fuldpipette med pipettebold

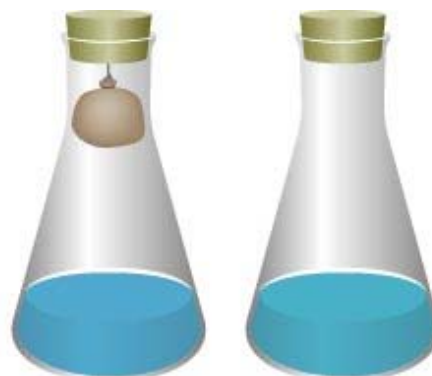
Thymolblåt

Pipette

Vægt

Gazebind

Elastik eller hæftemaskine

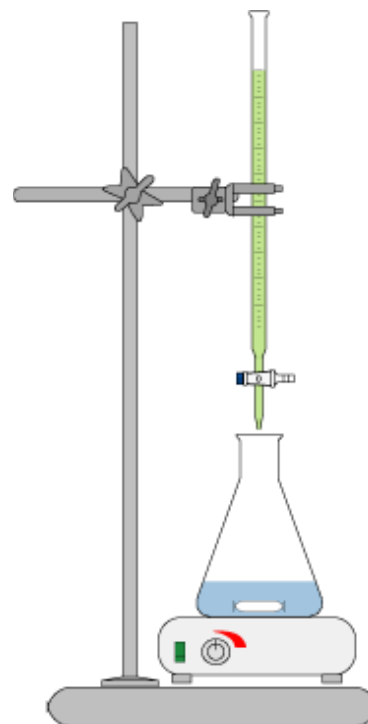


Figur 1.

## Burette og magnetomrører

### Fremgangsmåde, se figur 1 og 2

1. I hver af de to kolber hældes 50 mL barytvand – brug fuld pipette! Tilsæt 10 dråber thymolblåt til hver kolbe.
2. Afvej 20 gram fugtig jord. Jorden pakkes ind i en gazepose der hænges op i den ene kolbe. Undlad at spilde jord ned i barytvandet, og undgå at der kommer væske på gazeposen.
3. Den anden kolbe virker som kontrol.
4. Begge kolber lukkes lufttæt, enten med prop eller med laboriefilm.
5. Kolberne henstår lunt i cirka et døgn hvorefter de titreres.
6. Fjern forsigtigt prop/laboriefilm og tag posen med jord op. Læg en magnet til magnetomrøreren ned i kolben og anbring kolben på magnetomrøreren under buretten. Man titrerer direkte ned i kolben med 0,1 M HCl indtil indikatoren skifter farve fra blå til gul.
7. Aflæs den brugte mængde HCl ved titreringen
8. Kontrollflasken titreres på samme vis.

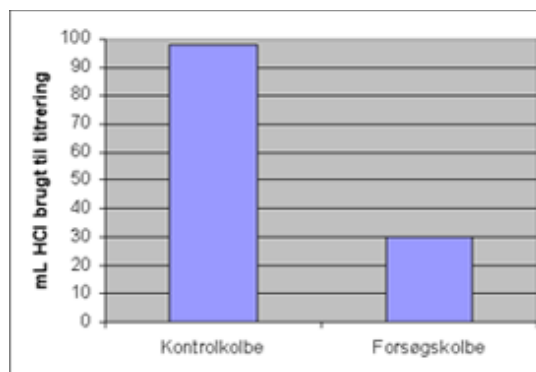


Figur 2. Titrering.

### Resultatbehandling – se figur 3.

#### Efterbehandling

1. Hvorfor udvikles der carbondioxid fra jordprøverne?
2. Hvorfor skal der bruges mest HCl i kontrolkolben ved titreringen?
3. Foreslå et alternativ til den anvendte kontrol.
4. Forsøget kan gentages med andre jordtyper og herefter kan CO<sub>2</sub>-udskillelsen sammenlignes – fx i tør/fugtig jord, i skovjord/hedjord osv.



Figur 3. Den udskilte CO<sub>2</sub> mængde beregnes som forskellen mellem den mængde saltsyre som bruges i kontrolkolben, og den mængde som bruges i prøverne fra henholdsvis top og bund, multipliceret med 2. Resultatet omregnes til CO<sub>2</sub>-udskillelse pr. døgn pr. gram jord.