

## Bestimmung der Säure in einer CAM-Pflanze

**Versuchsmaterial:** Topfpflanze von *Kalanchoe blossfeldiana*, die ca. 10 Tage nicht gegossen wurde, Seesand, Siedesteine, 0,02 Mol/l Natronlauge, Phenolphthaleinlösung, Kationenaustauscher (z.B. Amberlite IR-120, mit Protonen vorbeladen).

**Geräte:** 2 kleine Bechergläser, 2 kleine Erlenmeyerkolben, 2 Glas-Petrischalen, Becherglas (800 ml), 2 weite Reagenzgläser, 2 kleine Mörser, Waage, 2 kleine Messzylinder, 2 Glastrichter, Filterpapier, Bürette.

### Vorbehandlung der Blätter:

12 - 24 vor Versuchsbeginn werden junge Blätter (2-3 cm lang) von der Pflanze abgeschnitten und in Petrischalen mit feuchtem Filterpapier gelegt. Eine Hälfte der Blätter wird unter eine Lampe gelegt, die andere wird dunkel und kühl (10 - 15 Grad) aufbewahrt (Kühlschrank oder Petrischale auf Eis in einen dunklen Schrank stellen).

### Herstellung der Pflanzenextrakte:

Wasser im Becherglas zum Kochen bringen; 2 Siedesteine zugeben. Je ca. 5 g Blattmaterial (Hell- und Dunkelblätter) genau abwiegen, die Werte als Frischgewicht notieren. Blätter in ca. 1 cm<sup>2</sup> große Stücke schneiden und zusammen mit je 10 ml destilliertem Wasser in zwei weite Reagenzgläser überführen. Darauf achten, dass alle Blattstückchen mit Wasser bedeckt sind. Reagenzgläser mit Alufolie verschließen und 10 min in das Becherglas mit kochendem Wasser einhängen. Den entstehenden Sud in zwei Bechergläser gießen, die Blattstückchen in zwei Mörser überführen und mit je einer Spatelspitze Seesand zerreiben. Den entstandenen Brei mit dem dazugehörigen Sud vereinigen. Die Mörser zwei mal mit je 2-3 ml Wasser auswaschen und das Waschwasser ebenfalls mit dem dazugehörigen Sud plus Pflanzenbrei vereinigen. Den Pflanzenbrei jeweils über Filterpapier in die zwei kleine Messzylinder abfiltrieren und das Volumen des Filtrats bestimmen und notieren. Sedimente verwerfen.

### Bestimmung der freien Säure:

Jeweils 5 ml Überstand von Hell- bzw. Dunkelblättern werden in kleine Erlenmeyerkolben überführt und mit 3 Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt. Anschließend mit 0,02 Mol/l NaOH bis zum Farbumschlag (farblos nach rosa) titrieren, weißes Papier unterlegen, damit der Farbumschlag besser gesehen wird. Menge der verbrauchten NaOH notieren.

### Bestimmung der Gesamt-Säure:

Jeweils 10 ml Überstand mit 3 g Kationenaustauscher in ein Becherglas geben und 10 min stehen lassen, dabei von Zeit zu Zeit schütteln. Den Ionenaustauscher durch Filterpapier abfiltrieren, 5 ml des Filtrats zur Titration mit 0,02 Mol/l NaOH entnehmen, mit je 3 Tropfen Phenolphthalein versetzen und bis zum Farbumschlag titrieren (s. o.).

Anmerkung: Der gebrauchte Ionenaustauscher kann regeneriert werden und sollte in einem extra dafür vorgesehenen Gefäß gesammelt werden.

**Auswertung:**

Geben Sie die freie Säure und die Gesamtsäure für Hell- und Dunkelblätter in  $\mu\text{mol}$  verbrauchter NaOH / g Frischgewicht an. Beachten Sie dabei das eingewogene Frischgewicht und das erhaltene Endvolumen des jeweiligen Extraktes (= erstes Filtrat). Stellen Sie die Ergebnisse übersichtlich in einer Tabelle zusammen.

**Beantworten Sie folgende Fragen:**

- 1) Was ist unter "freier Säure" und "Gesamtsäure" zu verstehen?
- 2) Welche Funktion hat der Kationenaustauscher in diesem Experiment?
- 3) In welcher Probe sollte mehr Äpfelsäure (Malat) enthalten sein, im Extrakt aus Lichtblättern oder aus Dunkelblättern?
- 4) Überlegen Sie und vergleichen Sie mit ihren Werten: Welcher Wert wird eher den des reinen Malats widerspiegeln, der der Gesamtsäure oder der der freien Säure?