

Hoeveel weegt 300.000 mmol kalisalpeter?

Bij de bemesting worden de hoeveelheden meststoffen aangegeven in kilo's. Het berekenen van de samenstelling van de voedingsoplossingen gebeurt in echter in mol. Veel telers hebben moeite met de omrekening van mol naar kilo's. Vandaar een korte les in scheikunde.

TEKST: BGG, NAALDWIJK

Hoeveel 300.000 mmol kalisalpeter weegt is een leuke en weinig gangbare vraag, die voor veel mensen waarschijnlijk een nauwelijks op te lossen puzzel lijkt. Toch is de aanduiding mol een begrip in de tuinbouw bemestingswereld. Hoewel de hoeveelheid meststoffen met de gewichtsaanduiding (kilo)gram wordt geduïd, is de tuinbouw bemestingswereld ooit overgegaan op mol. Dat gebeurde tijdens de overstap naar substraat met daarbij het gebruik van enkelvoudige meststoffen. Vanaf dat moment werd begonnen met het berekenen van de samenstelling van de voedingsoplossingen en de correctie per voedingselement. Ook op de analyseverslagen van Bgg staat de eenheid mol vermeld. Voor alle duidelijkheid: MMOL is 1/1000 mol.

De molmassa

Om met het begrip mol te kunnen werken, moeten we eerst iets meer weten van het vak scheikunde. Dat alle elementaire deeltjes, atomen genaamd, uit dezelfde onderdelen bestaan, is ongetwijfeld bekend. Deze deeltjes zijn er in drie soorten, te weten protonen, neutronen en elektronen. De deeltjes verschillen van elkaar in eigenschappen en gewicht. Zij vormen in verschillende verhoudingen andere atomen, andere moleculen van allerhande verbindingen of stoffen.

Zo is bijvoorbeeld het kleinste element, waterstof, opgebouwd uit 1 proton en uit 1 elektron. Het element zuurstof daarentegen bestaat uit 8 protonen, 8 neutronen en 8 elektronen. Omdat het gewicht van elektronen ten opzichte van de protonen



Bij de overstap naar de substraatteelt is het begrip mol geïntroduceerd, hoewel de hoeveelheid meststoffen gewoon in kilo's wordt aangegeven.

en neutronen vrijwel te verwaarlozen is, tellen deze niet mee voor het gewicht.

Waterstof telt per deeltje dus 1 gewichtsdrager. Zuurstof telt per deeltje $8 + 8 = 16$ gewichtsdagers. Zuurstof zal dus 16 maal zwaarder zijn dan waterstof. We spreken dan van het molgewicht, eigenlijk de molmassa, van zuurstof = 16 en die van waterstof = 1.

We weten dat 2 deeltjes waterstof kunnen reageren met 1 deeltje zuurstof tot 1 deeltje water (H_2O). Het gewicht is dan $2 \times$ het gewicht van H (waterstof) + $1 \times$ het gewicht van O (zuurstof). Samen dus: $2 + 16 = 18$. Met andere woorden: de molmassa van H_2O is 18. Conclusie: Als we de opbouw van de elementen kennen, weten we meteen ook de molmassa ervan. Dit kunnen we vervolgens toepassen op meststoffen.

Kalisalpeter: 1 mol Kalium, 1 mol Stikstof en 3 mol Zuurstof

Terugkomend op de in de inleiding genoemde kalisalpeter, kunnen we constateren dat KNO_3 bestaat uit 1 deeltje = 1 mol Kalium, 1 mol Stikstof en 3 mol Zuurstof. De molmassa van K is 39 en die van N is 14. De stikstof + de zuurstof samen noemen we

1 mol nitraat met een molmassa van 14 (stikstof) + 3×16 (zuurstof) = 62.

We zeggen nu kortweg 1 mol kalisalpeter bestaat uit 1 mol kalium en uit 1 mol nitraat.

De gewichtsverhouding bij kalisalpeter is 39 kalium : 62 nitraat. Om kalisalpeter te maken moeten we dus 1 mol K en 1 mol NO_3 bij elkaar brengen, maar dat betekent wel bij elke 39 gram K dus 62 gram NO_3 . Om die reden komt 1 mol kalisalpeter overeen met $39 + 62 = 101$ gram. En 1 mmol KNO_3 is dus 0.101 gram.

In een analyseverslag kijken we over het algemeen liever eerst naar de verhouding in elementaire deeltjes en voedingselementen. Pas achteraf vertalen we die naar (kilo)gram of liters meststof.

De mestbakken van 1 m^3 (= 1000 liter) maken we 100 x geconcentreerd klaar. Dat is dus voor 100.000 liter. Met de genoemde 3 mmol/l KNO_3 erin betekent dat 300.000 mmol/l kalisalpeter.

Na deze korte scheikundeles is het antwoord op de vraag in de aanhef als volgt: 300.000 mmol kalisalpeter is gelijk aan $300.000 \times 0,101 = 30.300.000$ gram ofwel 30.3 kg. En deze 30.3 kg staat dan op het verslag vermeld.