

## 計算肥料需求

這是一個以使用 4-18-37 和硝酸鈣的範例，依據營養易需求計算肥料的數量，並說明計算基本步驟。這種方法可用於任何肥料。下列所需的營養液取自作物公報 #1：溫室番茄-美國國際開發署(從移植到第一次採收前 10 天)

營養元素	氮 (N)	磷 (P)	鉀 (K)	鈣 (Ca)	鎂 (Mg)	硫 (S)	鐵 (Fe)	硼 (B)	銅 (Cu)	錳 (Mn)	鋅 (Zn)	鉬 (Mo)
需求	150	55	242	166	55	69	3.0	0.7	0.12	0.5	0.2	0.12

在營養液中，營養物質的濃度通常以 ppm 表示(百萬分之營養元素)。

肥料標示：肥料 4-18-37 含有 4%氮、18%二氧化磷( $P_2O_5$ )和 37%氧化鉀( $K_2O$ )。

步驟 1. 計算 4-18-37 中磷的百分比

$$18 \times 0.44 = 7.92\% \quad (P:30.9, 0:16)$$

步驟 2. 計算 4-18-37 中鉀的百分比

$$18 \times 0.83 = 30.71\% \quad (K:39.1, 0:16)$$

步驟 3. 計算 55ppm 的磷需要多少 4-18-37

$$55 / 0.0792 = 694 \text{ g/m}^3$$

步驟 4. 計算 694g 的 4-18-37 會有多少氮 (ppm)

$$694 \times 0.04 = 27.76 \text{ ppm}$$

(營養液要求 150 ppm N，缺少量為(150-27.76) 或 122.24 ppm)

步驟 5. 計算 694g 的 4-18-37 會有多少鉀 (ppm)

$$694 \times 0.37 \times (39.1 \times 2 / (39.1 \times 2 + 16)) = 694 \times 0.37 \times 0.83 = 213.12 \text{ ppm}$$

(營養液要求 242 ppm K，缺少量為(242-213.12) 或 28.88 ppm)

步驟 6. 計算需要多少硝酸鈣以獲得 122.24 ppm 的氮。硝酸鈣含有 15.5%氮(14.5%硝酸態氮及 1.0%氨態氮)及 19%鈣

$$122.24 / 0.155 = 788.65 \text{ g/m}^3$$

步驟 7. 計算 788.65 g/m<sup>3</sup> 會提供多少鈣

$$788.65 \times 0.18 = 141.96 \text{ ppm}$$

(營養液要求 166 ppm Ca，缺少量為(166-141.96) 或 24.04 ppm)

注意：873.68 g/m<sup>3</sup> 硝酸鈣會提供 166ppm 鈣及 135.42ppm 氮。這將滿足鈣的要求，氮的總量將是 (135.42 + 27.76) 或 163.2 ppm 氮，超過 13.2 ppm。

使用硫酸鉀可以獲得不足的鉀

營養元素轉換表

從	x	得到 / 從	X	得到	從	x	得到 / 從	X	得到
NO <sub>3</sub>	0.226	N	4.426	NO <sub>3</sub>	CaSiO <sub>3</sub>	0.242	Si	4.135	CaSiO <sub>3</sub>
NH <sub>3</sub>	0.823	N	1.216	NH <sub>3</sub>	MgSiO <sub>3</sub>	0.280	Si	3.574	MgSiO <sub>3</sub>
NH <sub>4</sub>	0.777	N	1.288	NH <sub>4</sub>	MgO	0.603	Mg	1.658	MgO
CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - 尿素	0.467	N	2.143	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - 尿素	MgO	2.987	MgSO <sub>4</sub>	0.355	MgO
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.212	N	4.716	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgO	3.434	MgSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O	0.291	MgO
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0.350	N	2.857	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	MgO	6.116	MgSO <sub>4</sub> • 7H <sub>2</sub> O	0.164	MgO
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.436	P	2.292	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	2.092	MgCO <sub>3</sub>	0.478	MgO
Ca(PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0.458	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.185	Ca(PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	CaO	0.715	Ca	1.399	CaO
K <sub>2</sub> O	0.830	K	1.205	K <sub>2</sub> O	CaCO <sub>3</sub>	00.560	CaO	1.785	CaCO <sub>3</sub>
KCl	0.632	K <sub>2</sub> O	1.583	KCl	CaO	0.715	Ca	1.399	CaO
KCl	0.524	K	1.907	KCl	CaCl <sub>2</sub>	0.358	Ca	2.794	CaCl <sub>2</sub>
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.541	K <sub>2</sub> O	1.850	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	0.294	Ca	3.397	CaSO <sub>4</sub>
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.449	K	2.229	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0.388	Ca	2.580	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
ZnSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O	0.364	Zn	2.745	ZnSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O	FeSO <sub>4</sub>	0.3368	Fe	2.720	FeSO <sub>4</sub>
ZnSO <sub>4</sub> • 7H <sub>2</sub> O	0.227	Zn	4.398	ZnSO <sub>4</sub> • 7H <sub>2</sub> O	MnSO <sub>4</sub>	0.364	Mn	2.748	MnSO <sub>4</sub>
SO <sub>2</sub>	0.500	S	1.998	SO <sub>2</sub>	MnCl <sub>2</sub>	0.437	Mn	2.090	MnCl <sub>2</sub>
SO <sub>4</sub>	0.334	S	2.996	SO <sub>4</sub>	MnCO <sub>3</sub>	0.478	Mn	2.092	MnCO <sub>3</sub>
MgSO <sub>4</sub>	0.266	S	3.754	MgSO <sub>4</sub>	MnO <sub>2</sub>	0.632	Mn	1.582	MnO <sub>2</sub>
MgSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O	0.232	S	4.316	MgSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O	0.358	Cu	2.795	CuSO <sub>4</sub> • H <sub>2</sub> O
MgSO <sub>4</sub> • 7H <sub>2</sub> O	0.130	S	7.688	MgSO <sub>4</sub> • 7H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> • 5H <sub>2</sub> O	0.255	Cu	3.939	CuSO <sub>4</sub> • 5H <sub>2</sub> O
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.243	S	4.121	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> • 5H <sub>2</sub> O	0.138	B	7.246	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> • 5H <sub>2</sub> O
SiO <sub>2</sub>	0.468	Si	2.139	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> • 7H <sub>2</sub> O	0.123	B	8.130	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> • 7H <sub>2</sub> O