

ภาคผนวก ง

kjeldahl และเกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน

Kjeldahl

Total Kjeldahl Nitrogen หรือ (TKN) หมายถึงผลรวมของแอมโมเนีย และสารอินทรีย์ไนโตรเจน การหา TKN มักทำได้โดยเปลี่ยนสารอินทรีย์ไนโตรเจนให้มาอยู่ในรูปของแอมโมเนียก่อน แล้วจึงวัดแอมโมเนียทั้งหมดแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน

1. การย่อย (Digestion)

สารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ จะถูกย่อยด้วย Sulfuric acid เข้มข้น (H_2SO_4 conc.) โดยกรดจะออกซิไดซ์ไนโตรเจนในสารตัวอย่าง ให้เกิดเป็น Ammonium sulfate ($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ และ CO_2 , SO_4 , H_2O จะถูกดูดออกจากระบบโดยเครื่องดูดไอกรด

ดังสมการ

Cat



400 °C อยู่ในหลอดย่อย ไอกรด

เพื่อผ่านเข้าไปในสารละลาย Sodium carbonate (Na_2CO_3)

2. การกลั่น (Distillation)

ขั้นตอนการกลั่น ให้นำหลอดย่อยที่มี $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ มาทำปฏิกิริยากับ Sodium hydroxide (NaOH) จะได้ Ammonium hydroxide (NH_4OH) หรือ Ammonia (NH_3)

ดังสมการ



เมื่อสารละลายผ่าน Condenser จะเกิดการควบแน่นเป็นของเหลวไหลลงใน Flask ที่บรรจุ Boric acid (H_3BO_3) ซึ่งผสม Mixing indicator (สารละลายสีน้ำตาล) จะทำปฏิกิริยาระหว่าง H_3BO_3 กับ NH_3 ทำให้เกิดเป็น Ammoniumdihydrogenborate ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$) สังเกตได้จาก Mixing indicator เปลี่ยนจากสารละลายสีน้ำตาล เป็นสารละลายสีฟ้า ดังสมการ



3. การไทเทรต (Titration)

นำ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ ไปไทเทรตกับ $0.1 \text{ N } \text{H}_2\text{SO}_4$ ปฏิกริยาระหว่าง $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ กับ $0.1 \text{ N } \text{H}_2\text{SO}_4$

ดั่งสมการ



H_3BO_3 ที่เกิดขึ้น จะทำให้สีจางลงของ Mixing Indicator จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลตามเดิม เมื่อรวมสมการที่ (1) และ (2) จะทราบว่า H_2SO_4 0.1 mol จะทำปฏิกิริยาพอดีกับ NH_3 จากสารตัวอย่างจำนวน 2 mol

ดั่งสมการ



$$\text{NH}_3 = 17 \text{ g}$$

1 mol ของ NH_3

มีไนโตรเจน (N) น้ก 14 g

ถ้า 2 mol ของ NH_3

มีไนโตรเจน (N) น้ก 28 g

1 mol ของ H_2SO_4

ทำปฏิกิริยาพอดีกับ 2 mol ของ NH_3 ซึ่งมี N = 28 g

หรือ 2 g ของ H_2SO_4

ทำปฏิกิริยาพอดีกับ 2

ตารางภาคผนวกที่ ๑1 เกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินสำหรับใช้ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ลักษณะทางเคมีของดิน	เกณฑ์มาตรฐาน						
	ต่ำมาก	ต่ำ	ต่ำปานกลาง	ปานกลาง	สูงปานกลาง	สูง	สูงมาก
1) อินทรีย์วัตถุ (mg/Kg)	< 5	5-10	10-15	15-25	25-35	35-45	>45
2) ความอิ่มตัวด้วยด่าง (%)	-	<35	-	35-75	-	>75	-
3) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/Kg)	< 3	3-6	6-10	10-15	15-25	25-45	>45
4) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/Kg)	< 30	30-60	-	60-90	-	90-100	>120
5) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) (cmol/Kg)	< 3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-30	>30
6) เบสที่แลกเปลี่ยนได้ (cmol Kg ⁻¹)							
(6.1) แคลเซียม	< 2	2-5	-	5-10	-	10-20	>20
(6.2) แมกนีเซียม	< 2	0.3-1	-	1-3	-	3-8	>8
(6.3) โซเดียม	< 2	0.1-0.3	-	0.3-0.7	-	0.7-2	>2
(6.4) โพแทสเซียม	< 2	0.2-0.3	-	0.3-0.6	-	0.6-1.2	>1.2
7) สภาพการนำไฟฟ้าของดิน (dSm ⁻¹)	< 2	2-4	-	4-8	-	8-16	>20

หมายเหตุ ค่าตั้งแต่ 2 (dSm⁻¹) ขึ้นไปถือว่าเป็นดินเค็ม (Salt affected soil)

(ที่มา: วัชรวิ, 2546)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประเมินสภาพความเป็นกรด-ด่าง ของดินจากค่า pH ที่วัดได้

ค่า pH	สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
< 4.5	เป็นกรดจัดอย่างรุนแรง
4.5-5.0	เป็นกรดจัดมาก
5.1-5.5	เป็นกรดจัด
5.6-6.0	เป็นกรดปานกลาง
6.1-6.5	เป็นกรดเล็กน้อย
6.6-7.3	เป็นกลาง
7.4-7.8	เป็นด่างเล็กน้อย
7.9-8.4	เป็นด่างปานกลาง
8.5-9.0	เป็นด่างจัด
> 9.0	เป็นด่างจัดมาก

ที่มา : (มจคด, 2550)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การประเมินปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total N)

Total N (%)	ระดับการประเมิน
< 0.025	ต่ำมาก
0.025-0.050	ต่ำ
0.050-0.075	ค่อนข้างต่ำ
0.075-0.125	ปานกลาง
0.125-0.175	ค่อนข้างสูง
0.175-0.225	สูง
> 0.225	สูงมาก

ที่มา : (มจคด, 2550)

ตารางภาคผนวกที่ ๓4 การประเมินปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

Available P (mg kg ⁻¹)	ระดับการประเมิน
> 45	สูงมาก
25 - 45	สูง
15 - 25	สูงปานกลาง
10 - 15	ปานกลาง
6 - 10	ต่ำปานกลาง
3 - 6	ต่ำ
< 3	ต่ำมาก

ที่มา : (มจคส, 2550)

ตารางภาคผนวกที่ ๓5 การประเมินปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้

Extractable K (cmol kg ⁻¹)	ระดับการประเมิน
> 1.2	สูงมาก
0.6 – 1.2	สูง
0.3 – 0.6	ปานกลาง
0.2 – 0.3	ต่ำ
< 0.2	ต่ำมาก

ที่มา : (มจคส, 2550)