

หน่วยที่ 2

การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน (Water Content)

1



2



¹ www3.cdd.go.th/banluang

² <http://eco-biology6.blogspot.com>



หน่วยที่ 2

การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน (Water Content)

หัวข้อเรื่อง

- 2.1 ปริมาณน้ำในดิน (Water Content) และการคำนวณหาปริมาณน้ำในดิน
- 2.2 การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน
- 2.3 ใบบางขั้นตอนการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน
- 2.4 การคำนวณผลการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน

สาระสำคัญ

ความชื้นของดินตามธรรมชาติหรือปริมาณน้ำในมวลดินนี้ เป็นการทดสอบพื้นฐานที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของดิน เช่น แรงเฉือน อัตราส่วนช่องว่างในดิน การทรุดตัวของดิน เป็นต้น ค่าพิคคแอตเตอร์เบอร์ก (Atterberg Limits) ต่างๆ ที่ทดสอบก็คือค่าความชื้นในดิน โดยสถานะต่างกับความชื้นตามธรรมชาติของดิน การทดสอบความชื้นของดินจึงมีความจำเป็นในงานทดสอบดิน โดยมีขั้นตอนการทดลองหาค่าปริมาณน้ำในดินในห้องปฏิบัติการ การเตรียมตัวอย่างดิน การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง การบันทึกข้อมูล การคำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดินในห้องทดลอง การสรุปผลที่เชื่อถือได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาหน่วยการเรียนรู้แล้วนักศึกษาสามารถ

1. บอกความหมายของปริมาณน้ำหรือความชื้นในดินได้
2. บอกขอบข่ายในการทดลองปริมาณน้ำในดินได้
3. คำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดินได้
4. ทดลองหาปริมาณน้ำในดินได้



บทนำ³

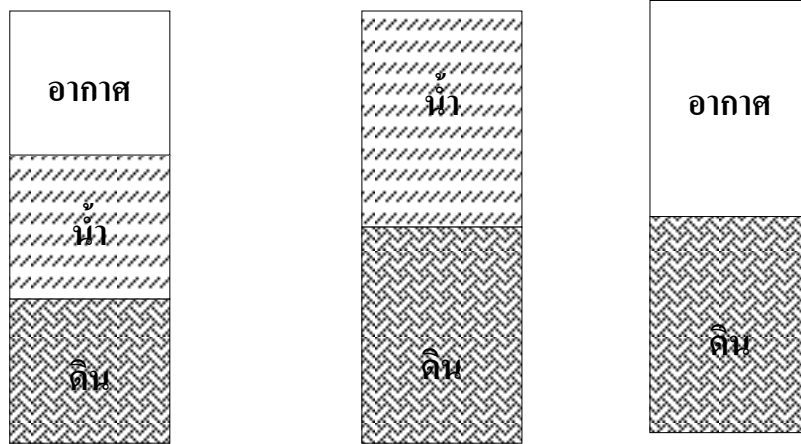
มวลดินประกอบด้วยส่วนที่เป็นเม็ดดินหรือมวลของแข็ง ซึ่งเป็นอนุภาคของแร่และอินทรีย์สาร โดยอนุภาคมีรูปร่าง 3 มิติ มีผลทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเม็ดดินภายในช่องว่างจะบรรจุด้วยมวลของน้ำและมวลของอากาศ ซึ่งจะเรียกว่าดินชื้นหรือดินเปียก บางสถานะช่องว่างระหว่างเม็ดดินอาจมีเฉพาะมวลของน้ำจะเรียกว่าสถานะอิ่มตัว หรืออาจมีเฉพาะมวลของอากาศจะเรียกว่าอยู่ในสภาพดินแห้ง การหาปริมาณความชื้นในมวลดินคือ การหาอัตราส่วนระหว่างมวลหรือน้ำหนักของน้ำต่อมวลหรือน้ำหนักของเม็ดดินที่มีอยู่ในมวลดิน วิธีการทดสอบหาปริมาณน้ำในมวลดินจะมีวิธีการทดสอบอยู่หลายวิธีด้วยกัน ดังนี้

1. การคำนวณหาปริมาณน้ำในดิน โดยวิธีตู้อบธรรมดา (Conventional Oven – Method)
2. การคำนวณหาปริมาณน้ำในดิน โดยวิธีตู้อบไมโครเวฟ (Microwave Oven – Method)
3. การคำนวณหาปริมาณน้ำในดิน โดยใช้แคลเซียมคาไบด์เป็นตัวทำความชื้น (Calcium Carbide Gas Moisture Tester)

2.1 ปริมาณน้ำในดิน

ดินตามธรรมชาตินั้น องค์ประกอบของมวลดิน มี 3 ส่วนใหญ่ๆ ส่วนแรกคือส่วนที่เป็นเม็ดดินหรือของแข็ง ส่วนที่สองคือส่วนที่เป็นน้ำหรือของเหลวและส่วนที่สามคือส่วนที่เป็นอากาศหรือก๊าซ ทั้งนี้ดินไม่จำเป็นต้องมีส่วนประกอบครบทั้ง 3 ส่วน อาจจะมีส่วนประกอบเพียง 2 ส่วนก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานสภาพของมวลดินเป็นเกณฑ์ ดังแสดงส่วนประกอบของมวลดินดังรูปที่ 2.1

³สำนักงานกองทุนการวิจัยแห่งชาติ. คู่มือการทดสอบทางปฐพีกลศาสตร์. 2549. หน้า 4



ก.มวลดินประกอบด้วย 3 ส่วน

ข.มวลดินประกอบด้วย 2 ส่วน

รูปที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของมวลดิน⁴

ทั้งนี้การหาปริมาณน้ำในดิน หาได้จากการหาอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของน้ำในช่องว่างกับน้ำหนักของดินแห้ง

2.2 ขอบข่ายการทดลองหาค่าปริมาณน้ำในดิน

เพื่อหาค่าปริมาณน้ำที่อยู่ในช่องว่างตามธรรมชาติในมวลดิน โดยวิธีคู่อบธรรมดา หากดินมีความชื้นมาก ค่าปริมาณน้ำในดินก็จะสูง

มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ ASTM D 2216 - 98 Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass

⁴ ภาพโดย : มานิต ช่วยงาน มิ.ช. 2552



2.3 ใบงานชิ้นการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน

รหัส 3106-2010	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
วิชา ปฐพีกลศาสตร์		สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย การหาปริมาณน้ำในดิน	ชื่องาน การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน	จำนวน 4 ชั่วโมง

2.3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) สามารถใช้เครื่องมือในการทดลองหาปริมาณน้ำในดินได้
- 2) สามารถนำวิธีการทดลองไปปฏิบัติหาปริมาณน้ำในดินได้
- 3) มีทักษะในการปฏิบัติการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน
- 4) สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำในดินได้

2.3.2 เครื่องมืออุปกรณ์

- 1) ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ที่ 105 ± 5 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2.2 แสดงตู้อบ

ภาพโดย : มานิต ช่วยงาน ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ มิ.ย. 2552



รหัส 3106-2010	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
วิชา ปฐพีกลศาสตร์		สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย การหาปริมาณน้ำในดิน	ชื่องาน การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน	จำนวน 4 ชั่วโมง

2.3.3 เครื่องมืออุปกรณ์

- 1) เครื่องชั่งชนิดอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม
- 2) กระจกเงาแบบคาน
- 3) ถุงมือกันความร้อน



ก.) เครื่องชั่งแบบคาน



ข.) เครื่องชั่งแบบไฟฟ้า

รูปที่ 2.3 แสดงเครื่องชั่ง

ภาพโดย : มานิต ช่วยงาน ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ม.ย. 2552



รูปที่ 2.4 แสดงกระจกเงาแบบคาน



รูปที่ 2.5 แสดงถุงมือกันความร้อน

ภาพโดย : มานิต ช่วยงาน ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ม.ย. 2552



รหัส 3106-2010	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2												
วิชา ปฐพีกลศาสตร์		สอนครั้งที่ 2												
ชื่อหน่วย การหาปริมาณน้ำในดิน	ชื่องาน การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน	จำนวน 4 ชั่วโมง												
<p>2.3.4 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง ดินชั้นตามธรรมชาติ ประมาณ 100 กรัม</p> <p>2.3.5 แบบฟอร์ม ตารางที่ 2.1 ตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองและคำนวณผลการทดลอง</p> <p>2.3.6 ขั้นตอนการทดลอง</p> <p>1) ตรวจสอบสภาพตัวอย่างดิน เลือกตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนดินในกอง หรือคัดจากตัวอย่างดินคงสภาพ เตรียมตัวอย่างดินที่จะหาปริมาณน้ำในดินจำนวน 100 กรัม โดยพิจารณาเลือกจากตารางที่ 2.1 เป็นตัวแทนของดินที่จะหาปริมาณน้ำในดิน</p> <p style="text-align: center;">ตารางที่ 2.1 แสดงขนาดน้ำหนักตัวอย่างทดสอบหาความชื้น (ASTM D-2216)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ขนาดเม็ดดินที่ค้างตะแกรงมากกว่า 10% ของตัวอย่าง</th> <th>ขนาดตัวอย่างชื้นที่แนะนำ (ต่ำสุด), กรัม</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.0 มม (เบอร์ 10)</td> <td style="text-align: center;">100 - 200</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.75 มม (เบอร์ 4)</td> <td style="text-align: center;">300 - 500</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19.0 มม (เบอร์ 3/2)</td> <td style="text-align: center;">500 – 1,000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">38.0 มม (เบอร์ 1 1/2)</td> <td style="text-align: center;">1,500 – 3,000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">76.0 มม (เบอร์ 3)</td> <td style="text-align: center;">5,000 – 10,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) ทำความสะอาด และเช็ดกระป๋องเก็บตัวอย่างดินพร้อมฝาปิดให้แห้ง แล้วนำกระป๋องเก็บตัวอย่างดินพร้อมฝาปิดไปชั่งน้ำหนัก บันทึกผลน้ำหนักกระป๋องที่ได้</p> <p>3) เลือกตัวอย่างดินที่จะทำการทดลองอย่างน้อย 3 – 5 ตัวอย่าง บรรจุลงในกระป๋องเก็บตัวอย่างแล้วปิดฝาทันที นำไปชั่งน้ำหนัก (ควรให้น้ำหนักของแต่ละตัวอย่างมีความใกล้เคียงกัน และไม่ควรน้อยกว่า 100 กรัม) บันทึกผลน้ำหนักกระป๋องกับน้ำหนักดินเปียกที่ได้ ถ้าเป็นตัวอย่างดินเหนียวที่เป็นก้อน ใช้มีดหั่นเป็นชิ้นบางๆ เพื่อให้แห้งง่าย ถ้าเป็นกระป๋องที่มีฝาปิด หลังบรรจุตัวอย่างเสร็จ ปิดฝาไว้</p>			ขนาดเม็ดดินที่ค้างตะแกรงมากกว่า 10% ของตัวอย่าง	ขนาดตัวอย่างชื้นที่แนะนำ (ต่ำสุด), กรัม	2.0 มม (เบอร์ 10)	100 - 200	4.75 มม (เบอร์ 4)	300 - 500	19.0 มม (เบอร์ 3/2)	500 – 1,000	38.0 มม (เบอร์ 1 1/2)	1,500 – 3,000	76.0 มม (เบอร์ 3)	5,000 – 10,000
ขนาดเม็ดดินที่ค้างตะแกรงมากกว่า 10% ของตัวอย่าง	ขนาดตัวอย่างชื้นที่แนะนำ (ต่ำสุด), กรัม													
2.0 มม (เบอร์ 10)	100 - 200													
4.75 มม (เบอร์ 4)	300 - 500													
19.0 มม (เบอร์ 3/2)	500 – 1,000													
38.0 มม (เบอร์ 1 1/2)	1,500 – 3,000													
76.0 มม (เบอร์ 3)	5,000 – 10,000													



รหัส 3106-2010	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
วิชา ปฐพีกลศาสตร์		สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย การหาปริมาณน้ำในดิน	ชื่องาน การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน	จำนวน 4 ชั่วโมง
<p>4) นำกระป๋องเก็บตัวอย่างดินเข้าตู้อบ โดยนำฝากระป๋องวางไว้ได้กระป๋องก่อน และใช้อุณหภูมิในการอบที่ 105 ± 5 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 16 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักของดินไม่เปลี่ยนแปลง (ถ้าเป็นกระป๋องตัวอย่างที่มีฝาปิด เปิดฝาทิ้งไว้ที่ก้นกระป๋อง การทดลองที่มีกระป๋องตัวอย่างหลายๆ กระป๋อง ควรหาภาชนะใส่กระป๋องรวมกัน เพื่อสะดวกในการค้นหาตัวอย่างที่แห้งแล้ว)</p> <p>5) นำกระป๋องเก็บตัวอย่างดินออกจากตู้อบ เอากระป๋องตัวอย่างไปใส่ไว้ในอ่างแก้วดูความชื้น (ถ้ามี) แล้วนำฝากระป๋องมาปิดไว้ โดยทิ้งไว้ให้กระป๋องเย็นก่อน (สามารถจับได้ด้วยมือเปล่า) จึงนำมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลน้ำหนักกระป๋องกับน้ำหนักดินแห้งที่ได้</p> <p>6) นำค่าที่ได้จากการชั่งดินก่อนเข้าเตาอบและหลังออกจากเตาอบ ไปคำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดิน</p> <p>7) การชั่งให้ใช้เครื่องชั่ง เครื่องเคมตลอดการทดลองนี้</p> <p>2.3.7 การรายงาน</p> <p>ให้รายงานหาค่าความชื้นในดินเฉลี่ยอย่างน้อย 4 ตัวอย่าง เพื่อเฉลี่ยหาค่าความชื้นของดิน</p> <p>2.3.8 ข้อควรระวัง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ต้องแน่ใจว่าระยะเวลาในการอบดินเพียงพอต่อการทำให้ดินแห้ง เพราะถ้าหากระยะเวลาไม่เพียงพอจะทำให้ค่าปริมาณความชื้นต่ำกว่าความเป็นจริง 2) ต้องระวังเรื่องการใช้เครื่องชั่ง ควรใช้เครื่องเคมทั้งก่อนและหลังการนำดินเข้าเตาอบ 3) ต้องตรวจสอบอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 105 ± 5 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะทำให้ค่าปริมาณความชื้นสูงกว่าความเป็นจริง <p>2.3.9 สรุปและข้อเสนอแนะ</p> <p>การทดลองหาปริมาณน้ำในดินนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์หาความชื้นของดิน ทั้งดินตามธรรมชาติหรือดินที่ได้เพิ่มปริมาณน้ำเข้าไป เพื่อศึกษาหาสมบัติของดินในสถานะต่างๆ</p>		



รหัส 3106-2010	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 2
วิชา ปลูกพืชกลศาสตร์		สอนครั้งที่ 2
ชื่อหน่วย การหาปริมาณน้ำในดิน	ชื่องาน การทดสอบหาปริมาณน้ำในดิน	จำนวน 4 ชั่วโมง

2.3.10 ตารางการปฏิบัติการทดสอบหาปริมาณน้ำในดิน

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างตารางการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองและคำนวณผลการทดลอง

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)					
ตัวอย่างที่		1	2	3	4
กระป๋องอบดินหมายเลข		A1	A2	A3	A3
น้ำหนักกระป๋อง + ดินชื้น	กรัม	160.44	161.68	160.08	161.28
น้ำหนักกระป๋อง + ดินแห้ง	กรัม	138.67	139.42	138.29	139.02
น้ำหนักของน้ำ	กรัม	21.77	22.26	21.79	22.26
น้ำหนักกระป๋อง	กรัม	30.77	30.69	30.53	30.81
น้ำหนักของดินแห้ง	กรัม	107.90	108.73	107.76	108.21
ปริมาณของน้ำในดิน	%	20.18	20.47	20.22	20.57
ค่าเฉลี่ยปริมาณของน้ำในดิน	%	20.36			



2.4 การคำนวณที่ได้จากผลการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน

1. เปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำในดิน (Water Content, ω)

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \dots\dots\dots(2.1)$$

เมื่อ ω = ปริมาณน้ำในดินมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์
 W_w = น้ำหนักของน้ำมีหน่วยเป็นกรัม
 W_s = น้ำหนักของดินแห้งมีหน่วยเป็นกรัม

2. การบันทึกและคำนวณข้อมูลจากการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน

ตารางที่ 2.3 แสดงตารางการบันทึกและคำนวณข้อมูลของดินตัวอย่างที่ 1

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)			
ตัวอย่างที่		1	การบันทึกข้อมูล
กระป๋องอบดินหมายเลข		A1	จากการบันทึกข้อมูล
น้ำหนักกระป๋อง + ดินชื้น	กรัม	160.44	จากการชั่งน้ำหนักก่อนอบดิน
น้ำหนักกระป๋อง + ดินแห้ง	กรัม	138.67	จากการชั่งน้ำหนักหลังอบดิน
น้ำหนักของน้ำ	กรัม	21.77	= 160.44 – 138.67 = 21.77
น้ำหนักกระป๋อง	กรัม	30.77	จากการชั่งน้ำหนัก
น้ำหนักของดินแห้ง	กรัม	107.90	= 138.67 – 30.77 = 107.90
ปริมาณของน้ำในดิน	%	20.18	$= \frac{21.77}{107.90} \times 100 = 20.18$



ตารางที่ 2.4 แสดงตารางการบันทึกและคำนวณข้อมูลของดินตัวอย่างที่ 2

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)			
ตัวอย่างที่		2	การบันทึกข้อมูล
กระป๋องอบดินหมายเลข		A2	จากการบันทึกข้อมูล
น้ำหนักกระป๋อง + ดินชื้น	กรัม	161.68	จากการชั่งน้ำหนักก่อนอบดิน
น้ำหนักกระป๋อง + ดินแห้ง	กรัม	139.42	จากการชั่งน้ำหนักหลังอบดิน
น้ำหนักของน้ำ	กรัม	22.26	$= 161.68 - 139.42 = 22.26$
น้ำหนักกระป๋อง	กรัม	30.69	จากการชั่งน้ำหนัก
น้ำหนักของดินแห้ง	กรัม	108.73	$= 139.42 - 30.68 = 108.73$
ปริมาณของน้ำในดิน	%	20.47	$= \frac{22.26}{108.73} \times 100 = 20.47$

ตารางที่ 2.5 แสดงตารางการบันทึกและคำนวณข้อมูลของดินตัวอย่างที่ 3

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)			
ตัวอย่างที่		3	การบันทึกข้อมูล
กระป๋องอบดินหมายเลข		A3	จากการบันทึกข้อมูล
น้ำหนักกระป๋อง + ดินชื้น	กรัม	160.08	จากการชั่งน้ำหนักก่อนอบดิน
น้ำหนักกระป๋อง + ดินแห้ง	กรัม	138.29	จากการชั่งน้ำหนักหลังอบดิน
น้ำหนักของน้ำ	กรัม	21.79	$= 160.08 - 138.29 = 21.79$
น้ำหนักกระป๋อง	กรัม	30.53	จากการชั่งน้ำหนัก
น้ำหนักของดินแห้ง	กรัม	107.76	$= 138.29 - 30.53 = 107.76$
ปริมาณของน้ำในดิน	%	20.22	$= \frac{21.79}{107.76} \times 100 = 20.22$



ตารางที่ 2.6 แสดงตารางการบันทึกและคำนวณข้อมูลของดินตัวอย่างที่ 4

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)			
ตัวอย่างที่		4	การบันทึกข้อมูล
กระป๋องอบดินหมายเลข		A3	จากการบันทึกข้อมูล
น้ำหนักกระป๋อง + ดินขึ้น	กรัม	161.28	จากการชั่งน้ำหนักก่อนอบดิน
น้ำหนักกระป๋อง + ดินแห้ง	กรัม	139.02	จากการชั่งน้ำหนักหลังอบดิน
น้ำหนักของน้ำ	กรัม	22.26	$= 161.28 - 139.02 = 22.26$
น้ำหนักกระป๋อง	กรัม	30.81	จากการชั่งน้ำหนัก
น้ำหนักของดินแห้ง	กรัม	108.21	$= 139.02 - 30.81 = 108.21$
ปริมาณของน้ำในดิน	%	20.57	$= \frac{22.26}{108.21} \times 100 = 20.57$

ตารางที่ 2.7 แสดงตารางการคำนวณข้อมูลค่าเฉลี่ยของดินตัวอย่างที่ 1, 2, 3 และ 4

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)					
ตัวอย่างที่		1	2	3	4
กระป๋องอบดินหมายเลข		A1	A2	A3	A3
ปริมาณของน้ำในดิน	%	20.18	20.47	20.22	20.57
ค่าเฉลี่ยปริมาณของน้ำในดิน	%	$= \frac{20.18 + 20.47 + 20.22 + 20.57}{4} = 20.36$			



แบบทดสอบที่ 2 วิชาปฐพีกลศาสตร์ 3106-2010 ระดับ ปวส.
หน่วยที่ 2 เรื่อง การทดลองหาปริมาณน้ำในดิน (Water Content)

คำชี้แจง. จงกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ปริมาณน้ำในดินหมายถึงข้อใด
 - ก. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของดินชื้นกับน้ำหนักน้ำ
 - ข. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของดินแห้งกับน้ำหนักน้ำ
 - ค. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของน้ำกับน้ำหนักดินชื้น
 - ง. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของน้ำกับน้ำหนักของดินแห้ง
2. ดินจะมีปริมาณน้ำในดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
 - ก. น้ำหนักของน้ำในช่องว่างของดินเทียบกับน้ำหนักของดินแห้ง
 - ข. ช่องว่างในเม็ดดิน
 - ค. ขนาดของเม็ดดิน
 - ง. มวลคละของเม็ดดิน
3. มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบค่าปริมาณน้ำในดินคือข้อใด
 - ก. ASTM D 2216-98
 - ข. ASTM D 2162-98
 - ค. ASTM D 2662-98
 - ง. ASTM D 2162-89
4. ส่วนองค์ประกอบของดินใหญ่ๆมีกี่ส่วน
 - ก. 4 ส่วน
 - ข. 3 ส่วน
 - ค. 2 ส่วน
 - ง. ข้อ ข และ ข้อ ค
5. ในการทดลองหาปริมาณน้ำในดินนั้น เตาอบควรใช้อุณหภูมิในการอบประมาณเท่าใด
 - ก. 105 ± 3 องศาเซลเซียส
 - ข. 105 ± 5 องศาเซลเซียส
 - ค. 110 ± 2 องศาเซลเซียส
 - ง. 110 ± 3 องศาเซลเซียส



6. ต้องอบดินจากข้อ 6 อย่างน้อยกี่ชั่วโมง
- ก. 8 ชั่วโมง
 - ข. 12 ชั่วโมง
 - ค. 16 ชั่วโมง
 - ง. 20 ชั่วโมง
7. เม็ดทรายจะมีขนาดเม็ดโตอยู่ในช่วงใด
- ก. ขนาด 2 มม. – 80 มม.
 - ข. ขนาด 2 มม. – 50 มม.
 - ค. ขนาด 0.06 มม – 2 มม.
 - ง. ขนาด 0.02 มม. – 2 มม.
8. ข้อควรระวังในการทำการทดลองหาปริมาณน้ำในดินนี้ ข้อใดสำคัญมากที่สุด
- ก. ดินต้องผืนกให้ดีป้องกันน้ำระเหยได้
 - ข. ระยะเวลาในการอบดินตามที่กำหนด
 - ค. ตรวจสอบเครื่องชั่งให้เที่ยงตรง
 - ง. การอ่านค่าของเครื่องชั่ง
9. ถ้าดินชื้นหนัก 110 กรัม หลังจากอบดินแห้งหนัก 90 กรัม อัตราส่วนปริมาณน้ำในดินคือข้อใด
- ก. 18.18 %
 - ข. 20.00 %
 - ค. 22.22 %
 - ง. 81.81 %
10. ถ้าดินอบแห้งแล้วมีน้ำหนักเท่ากับ 120 กรัมและดินมีอัตราส่วนปริมาณน้ำในดินเท่ากับ 40 % น้ำหนักของน้ำคือข้อใด
- ก. 3 กรัม
 - ข. 33.33 กรัม
 - ค. 48 กรัม
 - ง. 80 กรัม



คำชี้แจง 2. ให้กาเครื่องหมาย (✓) หน้าข้อที่ถูก และกาเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อที่ผิด

-2.1 ดินประกอบด้วยส่วนที่เป็นเม็ดดินหรือมวลของแข็ง
-2.2 ดินไม่จำเป็นต้องมีส่วนประกอบครบทุกส่วน
-2.3 การหาปริมาณน้ำในดินหาได้จากการหาอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของน้ำในช่องว่างกับน้ำหนักดินแห้ง
-2.4 มาตรฐานที่ใช้ทดลองหาปริมาณน้ำในดินคือ ASTM 2116-98
-2.5 ดินที่ใช้เป็นตัวแทนการหาปริมาณน้ำในดินของขนาด 2.0 มม.จะใช้ตัวอย่างดินชั้นที่แนะนำคือ 300 – 500 กรัม
-2.6 กรณีตัวอย่างดินที่เป็นดินเหนียว ไม่ควรใช้มีดหั่นดินเป็นชิ้นบางๆ ก่อนเข้าสู่ตู้อบ
-2.7 ปริมาณน้ำในดินจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดดิน
-2.8 ดินเปียกคือดินที่อยู่ในสภาพที่จมอยู่ในน้ำ
-2.9 แคลเซียมคาร์บอเนต สามารถใช้เป็นตัวจับความชื้นในดินได้
-2.10 สถานะของดินแห้งจะเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมีดินเพิ่มขึ้นมา



ตอนที่ 2 แบบฝึกปฏิบัติการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน

1. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน และโดยเก็บตัวอย่างดินจำนวน 4 ตัวอย่าง และให้ทำการทดลองหาค่าปริมาณน้ำในดิน โดยปฏิบัติการทดลองดังนี้
 - 1) ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนการหาปริมาณน้ำในดิน
 - 2) บันทึกการทดลองที่ได้ตามตารางที่ 2.8
 - 3) คำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดินในแต่ละตัวอย่าง
 - 4) คำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย
 - 5) เขียนรายงานค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยในดิน
 - 6) เขียนรายงานข้อควรระวังในการปฏิบัติการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน
 - 7) สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 2.8 แสดงตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองหาปริมาณน้ำในดิน

ปริมาณน้ำในดิน (WATER CONTENT DETERMINATION)				
ตัวอย่างที่				
กระป๋องอบดินหมายเลข				
น้ำหนักกระป๋อง + ดินชื้น	กรัม			
น้ำหนักกระป๋อง + ดินแห้ง	กรัม			
น้ำหนักของน้ำ	กรัม			
น้ำหนักกระป๋อง	กรัม			
น้ำหนักของดินแห้ง	กรัม			
ปริมาณของน้ำในดิน	%			
ค่าเฉลี่ยปริมาณของน้ำในดิน	%			