



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH  
KHOA MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN



# PHÂN TÍCH MÔI TRƯỜNG

**Mã môn học: 212930**  
(3 tín chỉ: 30 tiết lý thuyết và 30 tiết thực hành)

Giảng viên: TS. Ngô Vy Thảo  
Email: [ngovythao@hcmuaf.edu.vn](mailto:ngovythao@hcmuaf.edu.vn)

1

1

## CHƯƠNG 3 PHÂN TÍCH CÁC CHỈ TIÊU MÔI TRƯỜNG ĐẤT



2

[www.env.hcmuaf.edu.vn](http://www.env.hcmuaf.edu.vn)

2

### 3.1 CHUẨN BỊ MẪU ĐẤT



3

[www.env.hcmuaf.edu.vn](http://www.env.hcmuaf.edu.vn)

3

#### 3.1 CHUẨN BỊ MẪU ĐẤT

##### 1. LẤY MẪU PHÂN TÍCH

- Chuẩn bị mẫu đất là khâu quan trọng trong phân tích đất
- Mẫu lấy phải có tính đại diện cao cho vùng nghiên cứu và phải được nghiền nhỏ đến độ mịn thích hợp tùy thuộc vào yêu cầu phân tích.
- Các tài liệu cần thu thập trước khi lấy mẫu đất bao gồm:
  - Bản đồ địa hình
  - Các điều kiện địa lý, cảnh quan, địa hình, thủy văn
  - Tài liệu địa chất khu vực
  - Tài liệu địa chất thủy văn
  - Tài liệu khí hậu
  - Các công trình nghiên cứu đã thực hiện
  - Các tài liệu kinh tế – xã hội



4

[www.env.hcmuaf.edu.vn](http://www.env.hcmuaf.edu.vn)

4

### 3.1 CHUẨN BỊ MẪU ĐẤT

## 2. PHÂN LOẠI MẪU

- **Mẫu đất phơi khô trong không khí:** Phần lớn các chỉ tiêu hóa học tổng số cũng như để phân hủy được xác định trên đất hong khô trong không khí.
- **Mẫu đất tươi mới mang về:** Thông thường mẫu đất tươi dùng để phân tích các chỉ tiêu và thành phần dễ biến đổi theo các điều kiện oxi hóa-khử như:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , thế oxi hóa – khử hoặc hoạt động của các vi sinh vật đất.



5

www.env.hcmuaf.edu.vn

5

## 3.2 XÁC ĐỊNH LƯỢNG NƯỚC TRONG ĐẤT VÀ HỆ SỐ KHÔ KIẾT K



6

www.env.hcmuaf.edu.vn

6

## 3.2 XÁC ĐỊNH LƯỢNG NƯỚC TRONG ĐẤT VÀ HỆ SỐ KHÔ KIẾT K

### 1. NGUYÊN TẮC

- Mẫu đất phơi khô trong không khí: với đất này, lượng nước xác định chính là lượng nước hút ẩm trong không khí của nó.
- Mẫu đất tươi mới mang về: với loại mẫu này lượng nước xác định chính là độ ẩm hiện tại của đất.



7

www.env.hcmuaf.edu.vn

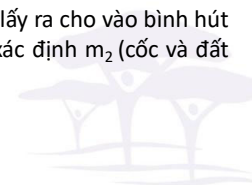
7

## 3.2 XÁC ĐỊNH LƯỢNG NƯỚC TRONG ĐẤT VÀ HỆ SỐ KHÔ KIẾT K

### 2. TRÌNH TỰ XÁC ĐỊNH

#### 1. Xác định lượng nước hút ẩm trong không khí của đất (W1)

- Sấy cốc sứ (hoặc hộp nhôm) ở  $105^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi.
- Cho cốc vào bình hút ẩm, cân chính xác khối lượng  $m_0$  của cốc bằng cân phân tích.
- Cho vào cốc 10 g đất đã hong khô trong không khí và đã qua rây 1 mm. Cân khối lượng cốc sấy và đất, ghi nhận khối lượng  $m_1$ .
- Cho vào tủ sấy ở  $105 - 110^\circ\text{C}$  trong 2 h rồi lấy ra cho vào bình hút ẩm để hạ nhiệt tới nhiệt độ phòng. Cân xác định  $m_2$  (cốc và đất sau khi nung).



8

www.env.hcmuaf.edu.vn

8

### 3.2 XÁC LƯỢNG NƯỚC TRONG ĐẤT VÀ HỆ SỐ KHÔ KIỆT K

#### 2. TRÌNH TỰ XÁC ĐỊNH

##### 2. Xác định lượng nước của mẫu tươi (W2)

- Mẫu đất lấy phải đựng trong hộp kín để tránh bay hơi.
- Sấy cốc sứ (hoặc hộp nhôm) ở 105°C đến khối lượng không đổi.
- Cho cốc vào bình hút ẩm, cân chính xác khối lượng  $m_0$  của cốc bằng cân phân tích.
- Cho vào cốc 10 g mẫu đất trên, cân chính xác khối lượng cốc và đất tươi  $m_3$ .
- Sấy khô ở 105°C như trên rồi cân khối lượng cốc và đất khô  $m_4$ .

www.env.hcmuaf.edu.vn

9

9

### 3.2 XÁC ĐỊNH LƯỢNG NƯỚC TRONG ĐẤT VÀ HỆ SỐ KHÔ KIỆT K

#### 3. TÍNH TOÁN KẾT QUẢ

$$\text{Độ ẩm tuyệt đối } W1 (\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \times 100\%$$

$$\text{Độ ẩm tương đối } W2 (\%) = \frac{m_3 - m_4}{m_4 - m_0} \times 100\%$$

$$\text{Hệ số khô kiệt } K = \frac{100}{100 - W2}$$

www.env.hcmuaf.edu.vn

10

10

### 3.3 XÁC ĐỊNH TỈ TRỌNG

www.env.hcmuaf.edu.vn

11

11

### 3.3 XÁC ĐỊNH TỈ TRỌNG

#### 1. Ý NGHĨA

- Tỉ trọng đất là tỉ số trọng lượng (gam) một đơn vị thể tích đất khô ( $\text{cm}^3$ ) các hạt sít vào nhau (đất không có khoảng hở) so với trọng lượng một khối nước cùng thể tích.
- Tỉ trọng phụ thuộc thành phần khoáng vật và hàm lượng chất hữu cơ trong đất (đất càng nhiều mùn tỉ trọng càng bé).
- Tỉ trọng các loại đất thường ở phạm vi 2.3 – 2.8. Tỉ trọng đất càng bé thì đất càng giàu chất hữu cơ.

www.env.hcmuaf.edu.vn

12

12

### 3.3 XÁC ĐỊNH TỈ TRỌNG

#### 2. NGUYÊN TẮC

- Để xác định tỉ trọng, người ta dùng bình picnomet có thể tích 50 – 100 ml. Nút bình này có ống mao quản để đảm bảo cho thể tích ít thay đổi. Có nhiều kiểu bình picnomet khác nhau. Nếu không có bình này thì thay tạm bằng bình nhỏ có cổ hẹp và làm bằng loại thủy tinh bền có thể đun nấu được.



13

www.env.hcmuaf.edu.vn

13

### 3.3 XÁC ĐỊNH TỈ TRỌNG

#### 3. DỤNG CỤ

- 01 bình picnomet hoặc bình định mức
- 01 cân kĩ thuật
- 01 bếp điện



14

www.env.hcmuaf.edu.vn

14

### 3.3 XÁC ĐỊNH TỈ TRỌNG

#### 4. TRÌNH TỰ

- Đổ nước cất đã đun sôi để nguội vào đầy bình picnomet đầy nút lại, lau sạch khô bên ngoài rồi cân được  $P_1$  gam.
- Đổ bớt ra một nửa nước trong bình, cân 10 gam đất ( $P_o$ ) đã qua rây 1 mm đổ vào bình picnomet, lắc đều rồi đun sôi 5 phút để loại không khí ra, để nguội.
- Dùng nước cất đã đun sôi để nguội đổ thêm vào cho đầy bình, đầy nút lại, lau sạch khô bên ngoài rồi cân được trọng lượng  $P_2$  gam.
- Tỉ trọng  $d$  của đất tính theo công thức sau: 
$$d = \frac{P_o \times t}{P_o + P_1 - P_2}$$
- Trong đó:  $t$  là hệ số tính sang trọng lượng đất khô tuyệt đối. Muốn biết  $t$  cần xác định độ ẩm  $A$  của đất lúc phân tích:

$$t = \frac{100 - A}{100}$$

15

www.env.hcmuaf.edu.vn

15

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT



16

www.env.hcmuaf.edu.vn

16

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 1. Ý NGHĨA

- Đất có phản ứng chua khi trong đất có chứa nhiều cation  $H^+$  và  $Al^{3+}$ , mức độ chua phụ thuộc vào nồng độ của các cation  $H^+$  và  $Al^{3+}$ . Nồng độ các cation này trong đất càng cao thì đất càng chua.
- Nguyên nhân gây chua
  - Khí hậu
  - Sinh vật
  - Con người
- Diện tích đất chua ở nước ta rất lớn, đó là các loại đất đỏ vàng vùng đồi núi, một phần đất phù sa hệ thống sông.

17

www.env.hcmuaf.edu.vn

17

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 1. Ý NGHĨA

- Tác hại
  - Khi đất chua, các khoáng sét trong đất bị phá vỡ, giải phóng ra các ion  $Al^{3+}$  tự do gây bất lợi cho cây trồng. Nếu đất chua nhiều, ion  $Al^{3+}$  di động cao có thể gây độc cho hệ rễ cây, làm cho rễ bị bó và chùn lại không phát triển. Muốn sản xuất được trên nền đất này cần phải cải thiện độ chua đất trước khi gieo trồng.
- Biện pháp cải tạo
  - Bón vôi là biện pháp hữu hiệu và đơn giản nhằm cải tạo độ chua của đất. Căn cứ vào độ chua của đất để quyết định lượng vôi cần bón.
  - Trong quá trình canh tác tăng cường bón phân hữu cơ, phân hữu cơ vi sinh cho cây trồng. Khi sử dụng phân hoá học, nên chọn loại phân trung tính hoặc kiềm.
  - Quản lý nước thích hợp, hạn chế dòng chảy, trồng cây che phủ đất kết hợp làm phân xanh. Hạn chế tối đa dùng thuốc trừ cỏ làm trắng đất, làm giảm hệ sinh vật đất, giảm lượng hữu cơ trong đất.

18

www.env.hcmuaf.edu.vn

18

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 2. PHÂN LOẠI

- Những ion  $H^+$  trong đất có thể tồn tại trong dung dịch hoặc bị hấp thu trên bề mặt hạt keo.
- **Độ chua hoạt tính** ( $pH_{H_2O}$ ): do  $H^+$  trong dd có ảnh hưởng trực tiếp tới cây và vi sinh vật.
- **Độ chua tiềm tàng**:  $H^+$  (và  $Al^{3+}$ ) chỉ làm tăng độ chua dung dịch và ảnh hưởng đến sinh vật khi bị đẩy vào dung dịch đất bởi các cation khác.
  - **Độ chua trao đổi** ( $pH_{KCl}$ ): Là một loại độ chua của đất được xác định khi cho đất tác dụng với một dung dịch muối trung tính, thường dùng muối KCl, NaCl,  $BaCl_2$ . Như vậy ngoài những ion  $H^+$  có sẵn trong dung dịch đất còn có những ion  $H^+$  và  $Al^{3+}$  được đẩy ra từ keo đất.
  - **Độ chua thủy phân (H)**: Độ chua thủy phân được sử dụng để tính lượng vôi bón khi cải tạo đất chua (cứ 1đl ion  $H^+$  cần dùng 28mg vôi bột CaO hoặc 50 mg bột đá vôi  $CaCO_3$  để trung hoà).
- Hai loại độ chua này hợp thành **tổng số độ chua của đất**.

19

www.env.hcmuaf.edu.vn

19

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 2. PHÂN LOẠI

$pH_{H_2O}$	Mức đánh giá
< 4.5	Rất chua
4.5 – 5.5	Chua
5.6 – 6.5	Chua ít
6.6 – 7.5	Trung tính
7.6 – 8.0	Kiềm ít
8.1 – 8.5	Kiềm vừa
> 8.5	Kiềm nhiều

20

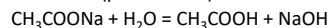
www.env.hcmuaf.edu.vn

20

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 3. NGUYÊN TẮC PP KAPEN

- Nếu dùng muối trung tính như KCl, NaCl tác động với đất chỉ chuyển được một số ion  $H^+$  và  $Al^{3+}$  vào dung dịch. Những ion  $H^+$  và  $Al^{3+}$  bám chặt ở keo đất cần dùng muối của một axit yếu và bazơ mạnh như Natri axetic. Muối này thủy phân sẽ có tính hơi kiềm (pH 8.2 – 8.5).



- $CH_3COOH$  hầu như không phân ly ra ion; NaOH phân ly hoàn toàn thành  $Na^+$  và  $OH^-$ . Đó là điều kiện để  $Na^+$  có thể đẩy tất cả ion  $H^+$  và  $Al^{3+}$  trên keo đất vào dung dịch.
- Qua phản ứng ta thấy sau khi tác động với  $CH_3COONa$  rồi lọc thì dịch lọc chứa  $CH_3COOH$ . Số phân tử natri axetic bị thủy phân là cation  $Na^+$  cần dùng để đẩy  $H^+$  và  $Al^{3+}$ . Vì thế số phân tử axit acetic sinh ra bằng số phân tử natri axetic đã thủy phân (tức bằng ion  $H^+$  và  $Al^{3+}$ ).
- Nếu dùng dung dịch tiêu chuẩn NaOH chuẩn độ  $CH_3COOH$  và  $H^+$  có trong dịch lọc đất ta sẽ tìm được độ chua thủy phân.

21

www.env.hcmuaf.edu.vn

21

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 4. TRÌNH TỰ XÁC ĐỊNH

##### a) Dụng cụ

- Buret 25 ml
- Erlen 250 ml
- Becher 250 ml
- Pipet 10 ml

##### b) Hóa chất

- Dung dịch  $CH_3COONa$  1N: Cân 136 g hòa tan trong một ít nước cất rồi pha loãng ra 1 lít, pH dung dịch này cần ở khoảng 8.2 (lấy một ít vào ống nghiêng nhỏ 1 giọt phenolphthalein nếu có màu hồng nhạt là được, nếu không phải dùng dung dịch loãng NaOH điều chỉnh từ từ).
- Chỉ thị phenolphthalein 0.1%
- Dung dịch NaOH 0.05N.

22

www.env.hcmuaf.edu.vn

22

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 4. TRÌNH TỰ XÁC ĐỊNH

##### c) Trình tự

- Cân 40 g đất đã qua rây 1 mm đổ vào bình tam giác thể tích 250ml.
- Thêm 100 ml dung dịch natri acetate 1N, lắc 1 giờ rồi lọc lấy dịch trong (dịch lọc xuống rất chậm, nên dùng giấy lọc xếp).
- Hút 50 ml dịch lọc vào bình tam giác, thêm 3 giọt phenolphthalein rồi dùng dung dịch tiêu chuẩn NaOH 0.05N chuẩn độ tới lúc có màu hồng nhạt trong 30 s không mất.

23

www.env.hcmuaf.edu.vn

23

### 3.4 ĐỘ CHUA CỦA ĐẤT

#### 4. TRÌNH TỰ XÁC ĐỊNH

##### d) Tính toán

$$H \text{ (lđl/100 g)} = \frac{V \times V \times 100 \times 1.75 \times 100}{50 \times 40} \times K = 8.75V \times N \times K$$

Trong đó:

- V, N là thể tích và nồng độ NaOH dùng chuẩn độ.
- K là hệ số khô kiệt.
- 1.75 là hệ số Kapen điều chỉnh vì tác động natri acetate 1 giờ vẫn chưa đẩy hết  $H^+$  và  $Al^{3+}$ , theo Kapen phải nhân kết quả với 1.5 hay 2, lấy trung bình là 1.75.

24

www.env.hcmuaf.edu.vn

24

## 3.5 pH CỦA ĐẤT



25

www.env.hcmuaf.edu.vn

25

## 3.5 pH CỦA ĐẤT 1. PHẠM VI ÁP DỤNG

- Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định pH sử dụng điện cực thuỷ tinh trong huyền phù 1:5 của đất trong nước (pH - H<sub>2</sub>O), trong dung dịch 1 mol/l KCl (pH - KCl) hoặc trong dung dịch 0.01 mol/l CaCl<sub>2</sub> (pH - CaCl<sub>2</sub>).
- Tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các loại mẫu đất làm khô ngoài không khí, ví dụ như đất đá được xử lý trước theo ISO 11464.



26

www.env.hcmuaf.edu.vn

26

## 3.5 pH CỦA ĐẤT 2. NGUYÊN TẮC

- Huyền phù đất được điều chế, có thể tích gấp 5 lần thể tích đất, từ một trong những chất dưới đây:
  - Nước
  - Dung dịch KCl 1 mol/l trong nước.
  - Dung dịch CaCl<sub>2</sub> 0.01 mol/l trong nước.
- pH của huyền phù được đo bằng pH kế.



27

www.env.hcmuaf.edu.vn

27

## 3.5 pH CỦA ĐẤT 3. HÓA CHẤT

1. Nước có độ dẫn điện riêng không lớn hơn 0.2 mS/m ở 25°C và pH lớn 5.6 (nước loại 2 theo ISO 3696).
2. Dung dịch KCl, nồng độ = 1 mol/l
  - Hoà tan 74.5 g KCl trong nước và pha loãng đến 1000 ml ở 20°C.
3. Dung dịch CaCl<sub>2</sub>, nồng độ = 0.01 mol/l
  - Hoà tan 1.47g CaCl<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O trong nước và pha loãng đến 1000 ml ở 20°C.
4. Các dung dịch để chuẩn hoá pH kế.



28

www.env.hcmuaf.edu.vn

28

### 3.5 pH CỦA ĐẤT

#### 4. DỤNG CỤ

- Máy lắc trộn
- pH kế có thể điều chỉnh độ dốc và nhiệt độ.
  - Trong các hệ đất, có nhiều nguy cơ làm hỏng việc do gãy hoặc nhiễm bẩn điện cực.
- Bình mẫu có thể tích nhỏ nhất là 50ml bằng thủy tinh bosilicat hoặc polyetylen có nắp kín hoặc nút.
- Thìa có thể tích ít nhất là 5.0 ml.



29

www.env.hcmuaf.edu.vn

29

### 3.5 pH CỦA ĐẤT

#### 5. TIẾN HÀNH

- Phơi khô mẫu đất trong không khí rồi tiến hành rây mẫu đất qua rây kích thước 2 mm.
- Lấy 10 g đất đã rây vào bình mẫu và thêm vào 50 ml dd KCl 1N
- Trộn hoặc lắc mạnh huyền phù bằng máy lắc hoặc máy trộn cơ học trong ít nhất 2 giờ nhưng không lâu hơn 24 giờ.
- Để yên 1 h, hoặc đợi 15 m rồi lấy nước ở trong đi li tâm.
- Gạn lấy phần nước trong đem đi đo Ph bằng pH kế. Cũng có thể đo trực tiếp ở phần nước trong không cần gạn nhưng tránh để điện cực tiếp xúc với đất.
- Lập lại trình tự trên.

Bảng 1. Độ lặp lại

Dãy pH	Đạo động chấp nhận được
pH ≤ 7,00	0,15
7,00 < pH < 7,50	0,20
7,50 ≤ pH ≤ 8,00	0,30
pH > 8,00	0,40

30

www.env.hcmuaf.edu.vn

30