

CHƯƠNG 2. TÍNH CHẤT CƠ LÝ

1. Xác định độ ẩm cho mẫu đất khi biết khối lượng đất ẩm và hộp nhôm là 17,53g; khối lượng đất khô và hộp nhôm là 14,84g; khối lượng hộp nhôm là 7,84g.

Tóm tắt: $M_1 = 17,53\text{g}$

$$M_2 = 14,84\text{g}$$

$$\underline{M_0 = 7,84\text{g}}$$

$$w = ?$$

Giải: Ta có: $w = \frac{M_w}{M_s} \cdot 100\%$

Với: $M_w = M_1 - M_2 = 17,53 - 14,84 = 2,69\text{g}$

$$M_s = M_2 - M_0 = 14,84 - 7,84 = 7,00\text{g}$$

$$\Rightarrow w = \frac{2,69}{7,00} \cdot 100\% = 38,43\%$$

2. Trọng lượng thể tích khô của cát đầm chặt là 18,2 kN/m³ và tỷ trọng là 2,67. Xác định độ ẩm của cát khi bão hòa?

Tóm tắt: $\gamma_d = 18,2 \text{ kN/m}^3$

$$G_s = 2,67$$

$$\underline{S_r = 100\% = 1,00 \text{ (đất bão hòa)}}$$

$$w = ?$$

Giải: Ta có: $S \cdot e = w \cdot G_s$ mà $S = 1 \Rightarrow e = w \cdot G_s \Rightarrow w = \frac{e}{G_s}$

Lại có: $e = \frac{G_s \cdot \gamma_w}{\gamma_d} \quad 1$ với $\gamma_w = 9,81 \text{ kN/m}^3$

$$\Rightarrow e = \frac{2,67 \cdot 9,81}{18,2} \quad 1 = 0,44$$

$$\Rightarrow w = \frac{0,44}{2,67} = 0,1645 = 16,45\%$$

3. Mẫu đất sét bão hòa hoàn toàn cân được 1350g ở trạng thái tự nhiên và 975g sau khi sấy khô. Xác định độ ẩm của đất, hệ số rỗng, khối lượng thể tích tự nhiên và khối lượng thể tích khô biết tỷ trọng của mẫu đất là 2,65?

Tóm tắt: $M = 1350\text{g}$

$$M_s = 975\text{g}$$

$$G_s = 2,65$$

$$S_r = 100\% = 1,0 \text{ (đất bão hòa)}$$

$$\rho = ?, \rho_d = ?$$

Giải: + Độ ẩm của đất: $w = \frac{M_w}{M_s} \cdot 100\% = \frac{(1350-975)}{975} \cdot 100\% = 38,46\%$

+ Có: $\rho_d = \frac{G_s \cdot \rho_w}{1+e}$ với $e = w \cdot G_s$ (đất bão hòa $S_r = 1,0$) và $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$

$$\Rightarrow e = 38,46/100 \cdot 2,65 = 1,02$$

$$\Rightarrow \rho_d = \frac{2,65 \cdot 1}{1+1,02} = 12,87 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Và: } \rho = \rho_d \cdot (1+w) = 12,87 \cdot (1+38,46/100) = 17,83 \text{ g/cm}^3$$

4. Đất bão hòa có khối lượng thể tích 2050 kg/m^3 và độ ẩm 25%. Xác định tỷ trọng và khối lượng thể tích khô của đất?

Tóm tắt: $\rho = 2050 \text{ kg/m}^3$

$$w = 25 \%$$

$$S_r = 100\% = 1,0 \text{ (đất bão hòa)}$$

$$G_s = ?, \rho_d = ?$$

Giải: + Từ: $\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{2050}{1+25/100} = 1640 \text{ kg/m}^3$

+ Lại có: $\rho_d = \frac{G_s \cdot \rho_w}{1+e}$ mà $e = w \cdot G_s$ (đất bão hòa) và $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$

$$\Rightarrow \rho_d = \frac{G_s \cdot \rho_w}{1+w \cdot G_s}$$

$$\Leftrightarrow 1640 = \frac{G_s \cdot 1000}{1+(25/100) \cdot G_s}$$

$$\Rightarrow G_s = 2,78$$

5. Hệ số rỗng của một mẫu đất sét là 0,5 và độ bão hòa 70%. Biết tỷ trọng là 2,75. Hãy tính độ ẩm và dung trọng tự nhiên, dung trọng khô của nó?

Tóm tắt: $e = 0,5$

$$S_r = 70\% = 0,7$$

$$G_s = 2,75$$

$$w = ?, \rho = ? \text{ và } \rho_d = ?$$

Giải: Có: $S.e = G_s.w \Rightarrow w = \frac{S.e}{G_s} = \frac{70.0,5}{2,75} = 12,73\%$

Lại có: $\rho_d = \frac{G_s.\rho_w}{1+e} = \frac{2,75.1000}{1+0,5} = 1833,33 \text{ kg/m}^3$ ($\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$)

Và: $\rho = \rho_d.(1+w) = 1833,33.(1+12,73/100) = 2066,67 \text{ kg/m}^3$.

6. Đất trầm tích tự nhiên có độ ẩm là 20% và độ bão hòa 90%. Xác định hệ số rỗng của đất này giả sử tỷ trọng đất là 2,65?

Tóm tắt: $w = 20 \%$

$S_r = 90\% = 0,9$

$G_s = 2,65$

$e = ?$

Giải: Có: $S.e = G_s.w \Rightarrow e = \frac{G_s.w}{S_r} = \frac{2,65.20}{90} = 0,59$

7. Thể tích nước trong mẫu đất ẩm là $0,056 \text{ m}^3$. Thể tích hạt rắn là $0,28 \text{ m}^3$. Biết tỷ trọng của đất là 2,59. Hãy xác định độ ẩm của đất?

Tóm tắt: $V_w = 0,056 \text{ m}^3$

$V_s = 0,28 \text{ m}^3$

$G_s = 2,59$

$w = ?$

Giải: Có: $w = \frac{M_w}{M_s} . 100\%$

Với: $M_w = V_w.\rho_w = 0,056.1 = 0,056 \text{ g}$ ($\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$)

$M_s = V_s.G_s.\rho_w = 0,28.2,59.1 = 0,73 \text{ g}$

Vậy: $w = \frac{0,056}{0,73} . 100\% = 7,72 \%$

8. Thể tích của mẫu đất là 80 cm^3 và cân được 145g. Sau khi sấy khô, mẫu đất còn lại 128g và tỷ trọng hạt là 2,68. Hãy xác định: độ ẩm, hệ số rỗng, độ rỗng, độ bão hòa, dung trọng tự nhiên và dung trọng khô?

Tóm tắt: $V = 80 \text{ cm}^3$

$M = 145 \text{ g}$

$M_s = 128 \text{ g}$

$G_s = 2,68$

$w = ?$, $e = ?$, $n = ?$, $S_r = ?$, $\rho = ?$ and $\rho_d = ?$

Giải: Có: $w = \frac{M_w}{M_s} \cdot 100\% = \frac{(M - M_s)}{M_s} \cdot 100\% = \frac{(145 - 128)}{128} \cdot 100\% = 13,28\%$

+ $e = \frac{G_s \cdot \rho_w}{\rho_d} - 1$ với $\rho_d = \frac{M_s}{V} = \frac{128}{80} = 1,60 \text{ g/cm}^3$ và $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$

$\Rightarrow e = \frac{2,68 \cdot 1}{1,60} - 1 = 0,675$

+ $n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,675}{1+0,675} = 0,40$

+ $S_r = \frac{w \cdot G_s}{e} = \frac{13,28 \cdot 2,68}{0,675} = 52,73\%$

+ $\rho = \frac{M}{V} = \frac{145}{80} = 1,81 \text{ g/cm}^3$

BÀI TẬP TỰ GIẢI:

1. Hai mẫu đất thí nghiệm cho các kết quả sau:

Tên mẫu	G_s	γ_d (kN/m ³)	w (%)	LL (%)	PL (%)
Mẫu 1	2,7	16,5	21	45	25,8
Mẫu 2	2,68	15,8	20,5	38,7	20

a/ Tính độ rỗng, hệ số rỗng, độ bão hòa.

b/ Xác định tên đất và trạng thái của hai mẫu trên.

2. Hãy tính hệ số rỗng và độ rỗng của mẫu đất có thể tích 60cm³, sau khi sấy khô hoàn toàn mẫu có khối lượng 89,9g. Tỷ trọng của đất là 2,69; $\rho_w = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

3. Thí nghiệm một mẫu đất tự nhiên có: độ ẩm là 21,38%; khối lượng thể tích 2,02g/cm³; tỷ trọng 2,72; độ ẩm giới hạn chảy là 34,13% và độ ẩm giới hạn dẻo 17,3%. Hãy tìm: a) Độ rỗng và hệ số rỗng; b) Độ bão hòa; c) Khối lượng thể tích đất khô; d) Tên đất và trạng thái của nó?