

BÀI 1 – TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA VẬT LIỆU XÂY DỰNG

I. Khối lượng riêng

1. Khái niệm

- *KLR là khối lượng của 1 đơn vị thể tích ở trạng thái hoàn toàn đặc.*

- Công thức xác định : $\rho = \frac{m}{V_a}$ Đơn vị: g/cm³, kg/m³, ...

Trong đó: m: khối lượng mẫu vật liệu khô, g, kg...

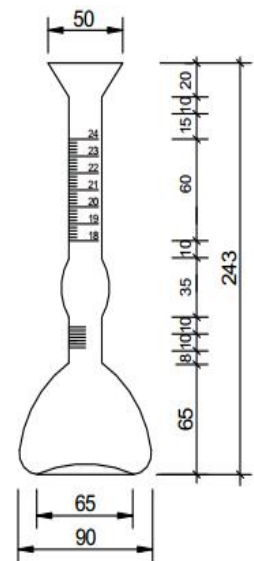
 V_a: Thể tích đặc của vật liệu, cm³, m³...

2. Phương pháp thí nghiệm : " Phương pháp chất lỏng dời chỗ "

Quy ước: khi nghiền kích thước hạt <0,15 mm coi như tất cả các lỗ rỗng được phá vỡ (hay là trạng thái đặc hoàn toàn).

3. Dụng cụ, thiết bị và vật liệu thí nghiệm :

- Máy nghiền bi hoặc búa, chày sứ.
- Tủ sấy, bình chống ẩm.
- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Bình tỷ trọng (bình khối lượng riêng, bình 2 bầu).
- Các dụng cụ khác: đĩa thủy tinh, giấy thấm...
- Vật liệu: Gạch đất sét nung; Nước sạch



Bình tỷ trọng

4. Trình tự thí nghiệm :

- Sấy khô mẫu VL.
- Cho vào bình chống ẩm, để nguội đến nhiệt độ phòng.
- Nghiền mẫu VL (200g), sàng qua sàng 0,15 mm (900 lỗ/cm²).
- Sấy lại, cho vào bình chống ẩm, để nguội đến nhiệt độ phòng.
- Cân cốc + VL → **m₁ (g)**

Cách cân:

- + Trước khi cân kiểm tra xem đã thăng bằng hay chưa, điều chỉnh khi cần thiết.
- + Để cân quay vào người, vật cần cân để bên trái, quả cân đặt trên phải.
- + Khi trọng lượng <10g, điều chỉnh zu xích ở dưới sao cho kim về vị trí cân bằng.
- + Khối lượng vật bằng tổng khối lượng các quả cân và khối lượng zuxích chính xác đến

0,1g

- Cho nước vào bình tỷ trọng → **V₁ (0÷1ml)**.
- Lau khô cổ bình bằng giấy thấm và đĩa thủy tinh.
- Dùng đĩa thủy tinh gạt từ từ bột VL vào bình → **V₂ (19÷22ml)**.
- Cân cốc + VL còn lại → **m₂**.

5. Kết quả thí nghiệm : Công thức tính toán : $\rho = \frac{m_1 - m_2}{V_2 - V_1}$, g/cm³

Ghi sơ đồ thí nghiệm trong báo cáo thí nghiệm.

Nhận xét kết quả: So sánh với lý thuyết và nguyên nhân gây sai số (nếu có).

II. Khối lượng thể tích

Khái niệm:

- KLTT là khối lượng của 1 đơn vị thể tích vật liệu ở trạng thái tự nhiên.

- Công thức xác định: $\rho_v = \frac{m}{V_0}$ Đơn vị: g/cm³, kg/m³,...

Trong đó: m: khối lượng mẫu vật liệu, đơn vị (g, kg...).

V₀: Thể tích của vật liệu ứng với trạng thái tự nhiên, đơn vị (cm³, m³...).

- KLTT tiêu chuẩn khi xác định ở độ ẩm tiêu chuẩn (vật liệu vô cơ W^{tc}=0%, vật liệu gỗ W^{tc}=18%).

Có 3 dạng mẫu vật liệu khác nhau ứng với 3 phương pháp xác định khác nhau :

A. Mẫu vật liệu có dạng hình học xác định

1. Phương pháp thí nghiệm : " Phương pháp đo trực tiếp "

2. Dụng cụ, thiết bị và vật liệu thí nghiệm :

- Tủ sấy, bình chống ẩm.
- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Thước kẹp, độ chính xác 0,02 mm.

(Cho phép dùng thước thép có độ chính xác 1 mm đối với các mẫu có kích thước >100mm).

- Vật liệu: 3 mẫu VL: đá hình lập phương, gỗ hình hộp chữ nhật, sắt hình trụ.

3. Trình tự thí nghiệm :

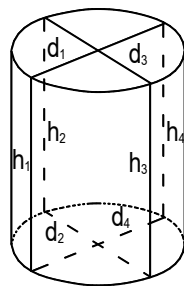
- Sấy khô mẫu VL (khối lượng không đổi). Quy ước: sấy ở 105÷110°C, hiệu số giữa 2 lần cân kế tiếp không lớn hơn 0,1% khối lượng mẫu, thời gian 2 lần cân này không nhỏ hơn 3 giờ.

- Cho vào bình chống ẩm, để nguội đến nhiệt độ phòng. (PTN đã chuẩn bị)

- Cân mẫu → **m (g)**

- Đo kích thước các mẫu VL.

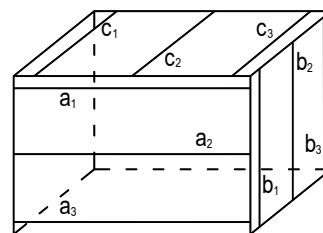
Chú ý thao tác đo bằng thước kẹp: cách đo; cách đọc; vị trí đo.



$$d_{tb} = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4)/4$$

$$h_{tb} = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)/4$$

$$V_{trụ} = \pi \cdot d_{tb}^2 \cdot h_{tb}/4$$



$$a_{tb} = (a_1 + a_2 + a_3)/3$$

$$b_{tb} = (b_1 + b_2 + b_3)/3$$

$$c_{tb} = (c_1 + c_2 + c_3)/3$$

$$V_{hh} = a_{tb} \cdot b_{tb} \cdot c_{tb}$$

Sơ đồ thí nghiệm

4. Kết quả thí nghiệm :

Thí nghiệm với 3 mẫu và lấy kết quả trung bình.

Ghi trình tự thí nghiệm, vẽ hình các bước thao tác cơ bản.

Ghi kết quả trong báo cáo thí nghiệm.

Nhận xét kết quả: So sánh với lý thuyết và các nguyên nhân gây lên sai số (nếu có).

B. Mẫu vật liệu có dạng hình học không xác định

1. Phương pháp thí nghiệm :

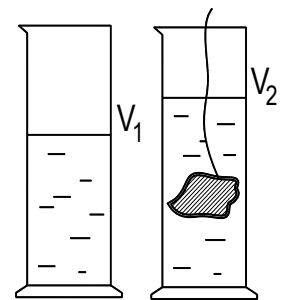
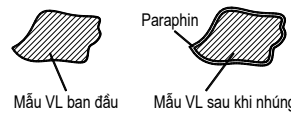
" Phương pháp chất lỏng dời chỗ "

2. Dụng cụ, thiết bị và vật liệu thí nghiệm :

- Tủ sấy, bình chống ẩm.
- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1g.
- Parafin và dụng cụ đun nóng chảy parafin (bếp).
- Ống đong có thể tích 250 ml.
- Các vật liệu khác: Chỉ buộc, nước...
- Vật liệu: Gạch đất sét nung. Nước. Paraphin.

3. Trình tự thí nghiệm :

- Sấy khô mẫu VL (khối lượng không đổi).
- Cho vào bình chống ẩm, để nguội đến nhiệt độ phòng.
- Cân mẫu → **m₁ (g)**
- Nhúng mẫu vào parafin đã được đun nóng chảy.



Sơ đồ thí nghiệm

Chú ý thao tác nhúng nhanh, dứt khoát. Kiểm tra bề mặt mẫu, hiệu chỉnh cần thiết.

Cân mẫu sau khi nhúng → **m₂ (g)**

- Cho nước vào trong ống nghiệm → **V₁ (ml)** (khoảng 120ml)

Chú ý cách đọc mức nước: giá trị đọc là điểm thấp nhất của mặt cong.

- Nhúng mẫu vào trong ống nghiệm → **V₂ (ml)**

4. Kết quả thí nghiệm :

Công thức tính toán : $\rho_v = \frac{m_1}{V_2 - V_1 - V_p}$ với $V_p = \frac{m_2 - m_1}{0,93}$

Nhận xét kết quả: So sánh với lý thuyết và nguyên nhân gây ra các sai số (nếu có).

C. Mẫu vật liệu dạng rời rạc

Phần này được thí nghiệm ở bài "Cốt liệu cho bê tông nặng".

III. Độ rỗng và độ đặc

Độ rỗng và độ đặc xác định thông qua KLTT và KLR :

$$r = \frac{V_r}{V_o} \cdot 100 = \frac{V_o - V_a}{V_o} \cdot 100 = \left(1 - \frac{\rho_v^k}{\rho} \right) \cdot 100, \% ; \quad \bar{d} = 100 - r = \frac{\rho_v^k}{\rho} \cdot 100, \%$$

IV. Độ ẩm

1. Khái niệm

- *Độ ẩm là đại lượng đánh giá lượng nước có thật vật liệu tại thời điểm xác định.*

- Công thức xác định : $W = \frac{m_a - m_k}{m_k} \cdot 100, \%$

Trong đó: m_a : khối lượng mẫu vật liệu ở thời điểm thí nghiệm, g; kg...
 m_k : khối lượng mẫu vật liệu khô, g; kg...

2. Phương pháp thí nghiệm :**" Phương pháp sấy tách nước tự do "**

Nước tự do không làm ảnh hưởng đến cấu trúc và thành phần của vật liệu.

3. Dụng cụ, thiết bị và vật liệu thí nghiệm :

- Tủ sấy, bình chống ẩm. - Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Vật liệu: Gạch đất sét nung.

4. Trình tự thí nghiệm :

- Cân mẫu $\rightarrow m_1$. - Sấy khô mẫu VL đến khối lượng không đổi.
- Cân mẫu $\rightarrow m_2$.

5. Kết quả thí nghiệm :

Công thức tính toán :

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100, \%$$

Nhận xét kết quả: So sánh với lý thuyết.

V. Độ hút nước**1. Khái niệm:**

Độ hút nước của VL là khả năng hút và giữ nước đến tối đa ở điều kiện thường về nhiệt độ và áp suất. Có 2 dạng :

+ Độ hút nước theo khối lượng: $H_p = \frac{m_m - m_k}{m_k} \cdot 100, \%$

Trong đó: m_m : khối lượng mẫu vật liệu sau khi ngâm mẫu, đơn vị (g, kg...).
 m_k : khối lượng mẫu vật liệu khô, đơn vị (g, kg...).

+ Độ hút nước theo thể tích : $H_v = \frac{V_n}{V_0} \cdot 100 = H_p \cdot \frac{\rho_v^k}{\rho_n}, \%$

Trong đó: V_n : Thể tích nước hút vào mẫu, cm^3, m^3
 V_0 : Thể tích tự nhiên của mẫu, cm^3, m^3
 ρ_v^k : KLT của mẫu.
 ρ_n : KLR của nước, lấy $= 1 \text{ g/cm}^3$.

2. Phương pháp thí nghiệm (chỉ áp dụng trong PTN):**" Phương pháp ngâm mẫu từ từ trong nước "****3. Dụng cụ, thiết bị và vật liệu thí nghiệm:**

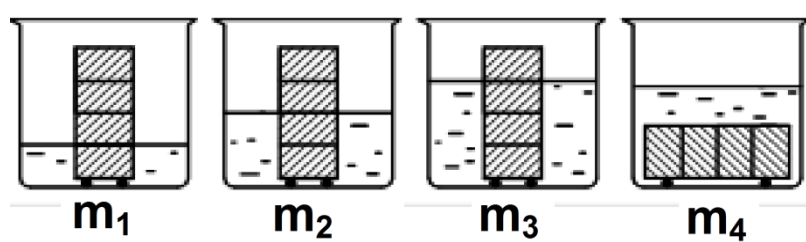
- Tủ sấy, bình chống ẩm. - Âu thủy tinh, 2 đĩa thủy tinh.
- Thước thép, độ chính xác 1 mm. - Đồng hồ đo thời gian.
- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,5 g. - Các dụng cụ khác: bút đánh dấu, giẻ lau...
- Vật liệu: Gạch đất sét nung. Nước.

4. Trình tự thí nghiệm :

- Sấy khô 1/4 viên gạch, cân $\rightarrow m_0$.
- Chia chiều cao mẫu (h) làm 4 phần bằng nhau, đánh dấu.
- Đặt mẫu gạch vào trong âu thủy tinh kê trên 2 đĩa thủy tinh.
- Đổ từ từ nước vào trong âu thủy tinh đến độ cao 1/4 h.

- Dùng đồng hồ đo thời gian ngâm trong 5 phút.
- Lấy mẫu ra, dùng giẻ lau nhanh bề mặt cho khô, cân $\rightarrow m_1$.
- Tiếp tục làm như trên với các chiều cao 2/4h, 3/4h, h. Cân mẫu tương ứng $\rightarrow m_2, m_3, m_4$ (mỗi lần cân cách nhau 5 phút).

Chú ý với thí nghiệm cuối cùng mặt nước cách mặt viên gạch: ít nhất 20 mm.



Sơ đồ thí nghiệm

5. Kết quả thí nghiệm :

Công thức tính toán :
$$H_p = \frac{m_4 - m_0}{m_0} \cdot 100, \%$$

Từ đó tính ra H_v .

Vẽ biểu đồ quan hệ giữa khối lượng mẫu theo thời gian :

$$\Delta m_i = m_i - m_0$$

Trong thực tế thời gian ngâm mẫu là $24h \pm 15'$ hoặc đun sôi mẫu trong 1 giờ sau đó cho nước lạnh từ từ vào và giữ ở đó trong 1 giờ.

Nhận xét kết quả: So sánh với lý thuyết, nguyên nhân gây sai số.

BÀI 2 - GẠCH ĐẤT SÉT NUNG

I. Đánh giá ngoại hình

1. Khái niệm:

Đánh giá ngoại hình là tiêu chuẩn đầu tiên cho việc kiểm tra chất lượng gạch đất sét nung, đồng thời là điều kiện để gạch đất sét nung được hay không kiểm tra tiếp các chỉ tiêu kỹ thuật khác.

Việc đánh giá ngoại hình bao gồm các vấn đề: kích thước, hình dáng, mức độ cong vênh, nứt nẻ, sứt mẻ, độ đồng đều về màu sắc và âm thanh khi gõ... Thí nghiệm một tổ mẫu thí nghiệm gồm 5 viên gạch nguyên và lấy giá trị trung bình của 5 mẫu.

2. Phương pháp thí nghiệm :

" Quan sát và đánh giá các mẫu bằng mắt thường, đo đạc trực tiếp trên mẫu bằng thước "

Trích dẫn: TCVN 1451-1998

3. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm :

- Thước kẹp, độ chính xác 0,02mm.
- Thước thép, độ chính xác 1 mm.
- Thước êke bằng thép.
- Tủ sấy.

4. Trình tự thí nghiệm :

Hình dáng: Khối hộp chữ nhật, không xiên méo.

Kích thước: đảm bảo kích thước $(220\pm 6)\times(105\pm 4)\times(60\pm 3)$ mm. Mỗi kích thước lấy giá trị trung bình của 3 lần đo.

Độ cong vênh trên 3 mặt điển hình: trong phạm vi cho phép không vượt quá 5mm.

Độ sứt góc, mẻ cạnh: đếm số vết và đo vết lớn nhất.

Đếm số vết nứt và đánh giá tình trạng vết nứt: Chiều dài vết nứt, độ sâu vết nứt, tình trạng phân bố vết nứt trên mặt gạch, đánh giá trên 3 mặt điển hình của viên gạch :

220x105: không quá 5 vết.

220x60: không quá 3 vết.

105x60: không quá 2 vết.

Vết nứt: chiều dài không quá 15 mm, chiều sâu không quá 3 mm.

Đánh giá màu sắc của viên gạch :

Tươi -> vừa lửa; xám -> quá lửa; đục sáng -> non.

Trên tất cả các mặt gạch không có hiện tượng vân hoa.

Đánh giá cấu trúc gạch: độ mịn mặt, đồng đều không có nhiều lỗ rỗng nhìn bằng mắt thường, mặt vỡ sắc cạnh.

Đánh giá âm thanh của viên gạch (khi gõ 2 viên gạch vào nhau) :

Đục -> non lửa; trong, vang -> vừa lửa; đanh -> quá lửa; rè -> nứt.

II. Một số chỉ tiêu vật lý

- **Khối lượng riêng.**

- **Khối lượng thể tích**

- **Độ hút nước**

(Đã thí nghiệm bài 1)

III. Độ chịu lực

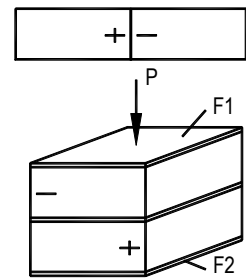
A. Cường độ chịu nén :

1. Phương pháp thí nghiệm : " Phương pháp phá hoại mẫu "

Trích dẫn: TCVN 6355-1-1998

2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm :

- Máy ép thủy lực 30 tấn.
- Máy cưa gạch.
- Thước thép, độ chính xác 1mm.
- Chảo, bay tiêu chuẩn, ống đong 250 ml.
- Vật liệu: xi măng PCB30, cát lọt qua sàng 1,25 mm.



Sơ đồ thí nghiệm

3. Trình tự thí nghiệm :

- Chuẩn bị mẫu thử :
 - + Dùng thước thép chia đôi viên gạch theo chiều dài, đánh dấu 2 bên của vạch cưa cưa.
 - + Dùng máy cưa, cưa đôi viên gạch, chú ý mặt cắt phải vuông góc với cạnh viên gạch.
 - + Ngâm các nửa viên gạch vào nước trong 5 phút.
 - + Trộn hồ xi măng hoặc vữa xi măng cát (C/X=3; N/X=0,5).
 - + Vót 2 nửa viên gạch ra, gắn chúng lại bằng hồ xi măng (dày 3 mm) hoặc vữa xi măng cát (dày 5 mm), chú ý 2 cạnh đánh dấu (2 đầu cắt) phải nằm về 2 phía khác nhau.
 - + Dùng hồ hoặc vữa trát phẳng 2 mặt mẫu song song còn lại của 2 nửa viên, dùng tấm kính là phẳng mặt vữa khi còn ướt, chiều dày như trên.
 - + Dưỡng hộ tự nhiên ít nhất 72 giờ.
- Thử nén :
 - + Xác định diện tích 2 mặt nén (1 mặt đo 2 kích thước x 3 lần đo/kích thước) bằng thước thép và lấy giá trị trung bình $\rightarrow F = (F_1 + F_2) / 2$.
 - + Đặt mẫu vào máy ép ở tâm mâm ép, tăng lực với tốc độ 0,2-0,3 N/mm².s cho đến khi mẫu bị phá hoại, đọc giá trị lực nén $\rightarrow P$.

4. Kết quả thí nghiệm :

Cường độ chịu nén được tính $R_n = P/F$.

Thí nghiệm với 5 mẫu và lấy giá trị trung bình. Nếu có 1 trong 5 giá trị lệch quá 35% so với giá trị trung bình thì bỏ giá trị đó và tính giá trị trung bình của 4 mẫu còn lại. Nếu có 2 giá trị trong 5 kết quả lệch quá 35% thì phải làm lại thí nghiệm với 5 mẫu khác.

B. Cường độ chịu uốn :

1. Phương pháp thí nghiệm :

" Phương pháp phá hoại mẫu "

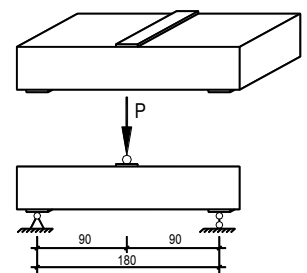
Trích dẫn: TCVN 6355-2-1998

2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm :

Tương tự cường độ chịu nén, có thêm: bản thép dày 10 mm được hàn thêm các gối bằng thép tròn trơn, đường kính 16 mm, khoảng cách giữa 2 tim gối là 180 mm.

3. Trình tự thí nghiệm :

- Chuẩn bị mẫu thử :



Sơ đồ thí nghiệm

- + Ngâm các viên gạch vào nước trong 5 phút.
- + Trộn hồ xi măng hoặc vữa xi măng cát ($C/X=3$; $N/X=0,5$).
- + Gắn 3 dải trên 2 mặt viên gạch bằng hồ xi măng (dày 3 mm) hoặc vữa xi măng cát (dày 5 mm), phân bố các dải như hình vẽ.
- + Dưỡng hộ tự nhiên ít nhất 72 giờ.
- Thử uốn :
 - + Xác định kích thước tiết diện mặt uốn (chiều cao h , chiều rộng b), không kể chiều dày của dải hồ hoặc vữa (đo 2 kích thước x 3 lần đo/kích thước) bằng thước thép và lấy giá trị trung bình.
 - + Đặt giá uốn gạch lên máy ép, đặt mẫu uốn lên trên giá uốn sao cho 2 gối tựa trùng với tâm dải gắn trên mặt mẫu. Đặt gối truyền lực lên mặt trên mẫu trùng với tâm dải thứ 3. Hạ mâm nén trên xuống sát gối truyền lực rồi chỉnh gối lần nữa.
 - + Tăng lực máy ép với tốc độ $0,5 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{s}$ cho đến khi mẫu bị phá hoại, đọc giá trị lực ->

P.

4. Kết quả thí nghiệm :

Cường độ chịu nén được tính $R_n = 3Pl/(2bh^2)$, trong đó l là chiều dài nhíp uốn=180 mm.

Thí nghiệm với 5 mẫu và lấy giá trị trung bình. Nếu có 1 trong 5 giá trị lệch quá 50% so với giá trị trung bình thì bỏ giá trị đó và tính giá trị trung bình của 4 mẫu còn lại. Nếu có 2 giá trị trong 5 kết quả lệch quá 50% thì phải làm lại thí nghiệm với 5 mẫu khác.

BÀI 3 - VÔI CANXI**I. Độ hoạt tính****1. Khái niệm:**

Độ hoạt tính là đại lượng tính bằng % theo khối lượng của CaO có trong vôi sống.

2. Phương pháp thí nghiệm : "Phương pháp chuẩn độ"

Trích dẫn: TCVN 2231-1989 (điểm 3-8)

3. Dụng cụ thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,01 g.
- Kẹp càng cua và giá kẹp.
- Đèn cồn.
- Chất chỉ thị fenolftalein 1%.
- Buret (ống nhỏ giọt).
- Bình tam giác 250 ml.
- Axit HCl nồng độ kN (1N).

1. Phương pháp thí nghiệm :**" Phương pháp phá hoại mẫu "**

Trích dẫn: TCVN 6355-2-1998`

2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm :

Tương tự cường độ chịu nén, có thêm: bản thép dày 10 mm được hàn thêm các gờ bằng thép tròn trơn, đường kính 16 mm, khoảng cách giữa 2 tim gờ là 180 mm.

4. Trình tự thí nghiệm :

- Cân 1 g bột vôi sống rồi đổ vào bình tam giác.
- Đổ 120-150ml nước cất vào bình tam giác, lắc đều.
- Hơ bình tam giác lên ngọn lửa đèn cồn trong 5 phút không để dung dịch trong bình sôi.
- Cho 1-2 giọt fenolftalein vào, dung dịch chuyển sang màu đỏ cánh sen (dd kiềm).
- Lấy dung dịch HCl vào buret đến vạch 0.
- Đặt bình tam giác xuống dưới buret và mở khoá cho dung dịch axit chảy từ từ từng giọt vào bình tam giác. Vừa hứng axit vừa lắc đều (lắc xoay tròn).
- Khi dung dịch mất màu thì đóng ngay khoá buret. Tiếp tục lắc bình, màu hồng xuất hiện trở lại. Cho tiếp tục axit vào bình tam giác và đến khi màu hồng biến mất thì lại đóng khoá.

- Tiếp tục làm như trên cho đến khi sau 5 phút mà không thấy màu hồng xuất hiện trở lại thì dừng.

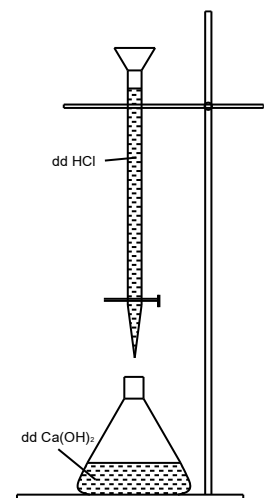
- Đọc thể tích axit HCl đã dùng.

5. Kết quả thí nghiệm :

Công thức tính hàm lượng CaO trong vôi sống : $X = \frac{2,804k.V}{m}, \%$

Trong đó: k-hệ số nồng độ đương lượng của dung dịch HCl; V-thể tích HCl đã dùng (ml).

m-lượng vôi sống đã dùng (1g); 2,804 là hệ số tính từ 2 phương trình phản ứng, là lượng CaO tương ứng với 1 ml dung dịch HCl 1N x 100.



Sơ đồ thí nghiệm

II. Nhiệt độ sôi và tốc độ sôi

1. Khái niệm

Nhiệt độ sôi là nhiệt độ cao nhất đạt được của phản ứng sôi với tiêu chuẩn.

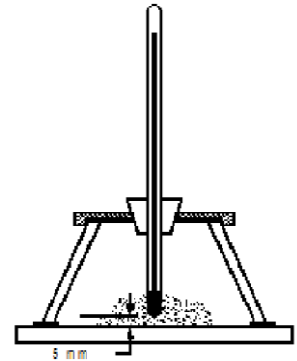
Tốc độ sôi là khoảng thời gian (tính bằng phút) kể từ khi đổ nước vào vôi cho đến khi phản ứng sôi với tiêu chuẩn đạt được nhiệt độ cao nhất.

2. Phương pháp thí nghiệm : " Phương pháp sôi vôi tiêu chuẩn "

Trích dẫn: TCVN 2231-1989 (điểm 3-6)

3. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Nhiệt kế 100°C hoặc 150°C chính xác đến 0,5°C.
- Ống đong thể tích 25 ml, chính xác 0,1 ml (hoặc Buret).
- Máy nghiền, hoặc cối chày sứ.
- Sàng N°008.
- Bình vôi tiêu chuẩn.
- Đồng hồ bấm giây.



Sơ đồ thí nghiệm

4. Trình tự thí nghiệm :

- Nghiền 100 g vôi sống, sàng lọc qua sàng N°008.
- Cân 10 g bột vôi, đổ vào trung tâm bình vôi.
- Đong 20 ml nước.
- Mở nắp bình vôi, cùng 1 lúc đổ nước, đậy nắp và bấm đồng hồ.
- Chỉnh cho điểm bầu nhiệt kế cách đáy 5 mm.
- Cứ 15 giây đọc 1 lần. Theo dõi nhiệt độ cho đến khi thấy nhiệt độ giảm dần trong 3 lần đọc thì dừng.

5. Kết quả thí nghiệm :

Ghi vào bảng theo dõi nhiệt độ-thời gian. Kết luận về nhiệt độ sôi và tốc độ sôi.

Nhiệt độ sôi cao >70°C; thấp <70°C.

Tốc độ sôi nhanh < 10 phút; trung bình 10-20 phút; chậm > 20 phút.

Vôi có chất lượng tốt: tốc độ nhanh và nhiệt độ cao.

III. Sản lượng vôi nhuễn

1. Khái niệm:

Sản lượng vôi nhuễn là thể tích vôi nhuễn tính bằng lít thu được khi sôi 1 kg vôi sống.

2. Phương pháp thí nghiệm :

"Phương pháp sôi vôi sống thành vôi nhuễn"

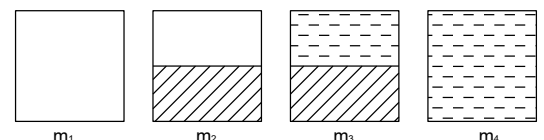
Trích dẫn: TCVN 2231-1989 (điểm 3-11)

3. Dụng cụ thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 1 g.
- Ca kim loại 2000ml.
- Bếp đun.

4. Trình tự thí nghiệm :

- Rửa sạch, sấy khô ca cân được → m_1



Sơ đồ thí nghiệm

- Cân 200g vôi cục đập nhỏ (lọt sàng 20 mm).
- Cho vôi cục vào ca, đổ ngập nước để tôi. Khuấy cho vôi tôi nhanh hơn đồng thời cho thêm nước vào ngập vôi.
- Khi vôi tôi không sôi nữa, đặt ca có vôi lên bếp đun cho nước bay hơi.
- Khi trên mặt vôi xuất hiện các vết nứt chân chim thì ngừng đun, để ca vôi nguội đến nhiệt độ phòng, cân lại → **m₂**.
- Đổ thêm nước đầy ca, cân cả vôi+nước → **m₃**.
- Rửa sạch ca, cân ca chứa đầy nước → **m₄**.

5. Kết quả thí nghiệm :

- Thể tích ca: $V_{ca} = \frac{m_4 - m_1}{\rho_n}$
- Thể tích vôi nhuyễn: $V_{vn} = V_{ca} - V_{nt(nước\ thêm)} = \frac{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)}{\rho_n}$
- Khối lượng thể tích vôi nhuyễn: $\rho_v = \frac{m_{vn}}{V_{vn}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot \rho_n}{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)}$
- Sản lượng vôi nhuyễn từ 1 kg vôi sống = $5 \cdot V_{vn}$.

IV. Hàm lượng hạt sượng (trong vôi sống)

1. Khái niệm:

Hàm lượng hạt sượng trong vôi sống là đại lượng tính bằng % khối lượng hạt không tôi trong vôi sống, hạt không tôi là những hạt sau khi tôi có kích thước >0.63mm.

2. Phương pháp thí nghiệm : " Phương pháp tôi vôi và lọc ra những hạt không tôi "

Trích dẫn: TCVN 2231-1989 (điểm 3-13)

3. Dụng cụ thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 1 g.
- Sàng đường kính 0,63mm.
- Tủ sấy.

4. Trình tự thí nghiệm :

- Sử dụng vôi nhuyễn đã làm từ thí nghiệm III, đánh tan vôi nhuyễn trong nước sạch.
- Đổ lên sàng 0,63 mm.
- Rửa nước để trôi hết vôi tôi, đến khi nước qua sàng hết đục thì dừng.
- Sấy lượng hạt sượng đến khối lượng không đổi, để nguội rồi cân → **m_s**.

5. Kết quả thí nghiệm :

Hàm lượng hạt sượng $H_s = \frac{m_s}{m_{vs}} \cdot 100, \%$

Vôi có hàm lượng hạt sượng không được quá 50%.

BÀI 4 - XI MĂNG POOCLĂNG

I. Lượng nước tiêu chuẩn

1. Khái niệm

Lượng nước tiêu chuẩn (biểu thị bằng phần trăm khối lượng nước so với khối lượng xi măng nhào trộn) là lượng nước cần thiết dùng trộn hồ xi măng để đạt được độ dẻo tiêu chuẩn.

Độ dẻo tiêu chuẩn được xác định bằng dụng cụ vica có: đường kính kim $D=10 \pm 0,05\text{mm}$, khối lượng di động $m=300 \pm 1\text{g}$, thả từ độ cao $H=0$ đạt được độ cắm sâu $34 \pm 2\text{mm}$ (cách đáy $4 \div 8\text{mm}$).

2. Phương pháp thí nghiệm : "Phương pháp thử dần" – TCVN 6017 : 2015

3. Dụng cụ và vật liệu thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Bay, chảo dùng để trộn xi măng.
- Ống đong 150 ml.
- Đồng hồ đo thời gian.
- Dao thép hoặc dao thép không gỉ.
- Tấm kim loại hình tròn có $d=80\text{mm}$ hoặc tấm thủy tinh có kích thước $100 \times 100\text{ mm}$.

- Dụng cụ kim Vica gồm :

+ Một thanh trượt hình trụ bằng kim loại có thể trượt tự do, khối lượng $300 \pm 1\text{g}$. Được điều chỉnh độ cao bằng vít điều chỉnh (vít hãm).

+ Trên thanh chạy có gắn kim để đo sự chuyển động của thanh chạy trên thước chia độ (gắn chặt vào giá, mỗi vạch ứng với 1mm).

+ Kim xác định độ dẻo: kim to có $d=10\text{mm}$, $l=50\text{mm}$ làm bằng thép không gỉ, bề mặt nhẵn.

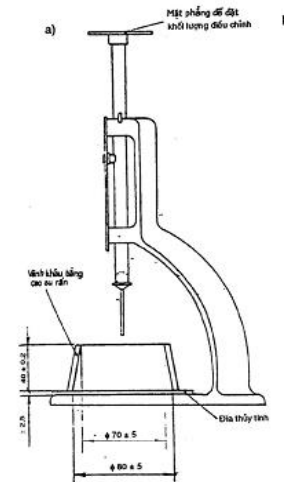
- Khâu Vica: hình nón cụt, đường kính trên 65 mm, đường kính dưới 75mm, cao 40 mm.
- Các dụng cụ khác: giẻ lau ẩm...
- Vật liệu: Xi măng PCB30 Hoàng Thạch.

4. Trình tự thí nghiệm :

- Cân 400 g xi măng.
- Đong nước có thể tích V , trong khoảng 25-32% tính theo khối lượng xi măng (lấy $\rho_n=1\text{g/cm}^3$).
- Dùng giẻ ẩm lau qua chảo và bay.
- Đổ xi măng vào chảo, vun hóc.
- Bấm đồng hồ và đổ nước từ từ vào hóc, ứng với thời điểm $\rightarrow \tau_0$.
- Để 30s từ khi bắt đầu đổ nước vào.
- Dùng bay trộn: miết từng lát mỏng xuống đáy chảo, khi hết xoay 90° miết lại như trên.

Tổng thời gian tiến hành: 5phút.

- Dùng bay xúc hồ xi măng vào khâu Vica, xúc 1 lần thì đầy.



Sơ đồ thí nghiệm



Hệ vica

- Dầm 5-7 lần.
- Dùng dao sạch gạt bằng miệng khâu, gạt 2 lần từ giữa khâu ra ngoài.
- Đặt ngay khâu xuống đúng vị trí trong dụng cụ Vica. Dùng giẻ ẩm lau qua kim.
- Cắm kim nhỏ lên phía trên thanh chạy.
- Cho kim to tiếp xúc với mặt hồ XM. Hãm chốt (vít điều chỉnh).
- Mở nhanh chốt và bấm đồng hồ, sau 30 s -> đọc giá trị độ cắm sâu của kim.
- Nếu độ cắm sâu của kim cách đáy khâu trong khoảng 4-8 mm -> thoả mãn.
Nếu không thoả mãn, điều chỉnh thêm hoặc bớt 0,5% lượng nước và làm lại.

5. Kết quả thí nghiệm :

Công thức: Lượng nước tiêu chuẩn: $N^{tc} = \frac{V}{\rho_n \cdot 400} \cdot 100, \%$ lấy $\rho_n = 1 \text{ g/cm}^3$.

Nhận xét kết quả: Nhận xét về loại xi măng thí nghiệm.

II. Thời gian đông kết

1. Khái niệm

- Thời gian bắt đầu đông kết của xi măng là khoảng thời gian (tính bằng phút) kể từ khi đổ nước vào trộn xi măng đến khi hồ xi măng bắt đầu mất tính dẻo.

Thời gian kết thúc đông kết của xi măng là khoảng thời gian (tính bằng phút) kể từ khi đổ nước vào trộn đến khi hồ xi măng hoàn toàn mất tính dẻo.

Qui định: Hồ xi măng bắt đầu mất tính dẻo khi độ cắm sâu của kim nhỏ Vica đạt 34 ± 3 mm (cách đáy 3-9 mm) và mất tính dẻo hoàn toàn khi độ cắm sâu $< 0,5$ mm (không có vết của vành khuyết trên mặt hồ).

2. Phương pháp thí nghiệm :

" Phương pháp thử dầm bằng dụng cụ Vica " – TCVN 6017 : 2015

3. Dụng cụ và vật liệu thí nghiệm :

- Các dụng cụ và vật liệu như ở thí nghiệm với lượng nước tiêu chuẩn của hồ xi măng.
- Kim to Vica ở thí nghiệm trên thay bằng :
 - + Kim nhỏ có $d=1,13 \pm 0,05$ mm, $l=50$ mm đối với thí nghiệm bắt đầu ninh kết.
 - + Kim nhỏ có gắn vòng đầu ($d_{\text{vòng}}=5$ mm), $l=30$ mm đối với thí nghiệm kết thúc ninh kết.
- Vật liệu: Dùng mẫu hồ xi măng vừa thử lượng nước tiêu chuẩn (đã đạt độ dẻo tiêu chuẩn).

4. Trình tự thí nghiệm :

- Dùng dao miết phẳng mặt hồ xi măng.
- Thay kim to bằng kim nhỏ không gắn vòng ở đầu và cắm kim to lên phía trên thanh chạy.
- Hạ kim nhỏ xuống mặt hồ xi măng, mở vít hãm.
Chú ý những lần đầu phải dùng tay đỡ nhẹ thanh chạy.

Vị trí mỗi lần thử cách nhau và cách thành khâu không nhỏ hơn 10 mm, thời gian giữa 2 lần thử là 5 phút.

Sau mỗi lần thử phải lau lại kim và dùng tấm kính đậy mẫu hồ lại.

- Thời điểm bắt đầu đông kết: độ cắm sâu của kim Vica cách đáy khâu 3-9 mm $\rightarrow \tau_1$.
- Lật úp khâu Vica để dùng mặt dưới của mẫu thử.
- Thay kim Vica nhỏ có gắn vòng ở đầu.

- Tiến hành thử như trên.

Mỗi lần thử cách nhau 15 phút. Khi bắt đầu thấy vết hằn của vòng trên mặt hồ xi măng không sâu thì mỗi lần thử cách nhau 5 phút.

- Thời điểm kết thúc đông kết: không thấy vết hằn của vòng trên mặt hồ $\rightarrow \tau_2$.

5. Kết quả thí nghiệm :

- Thời gian bắt đầu đông kết của hồ xi măng: $\tau_{bd} = \tau_1 - \tau_0$ (phút).

- Thời gian kết thúc đông kết của hồ xi măng: $\tau_{kt} = \tau_2 - \tau_0$ (phút).

Nhận xét kết quả: So sánh với các loại xi măng trong lý thuyết.

III. Độ ổn định thể tích

Khái niệm: độ ổn định thể tích là đại lượng đánh giá khả năng chống lại sự co hay nở thể tích của xi măng trong quá trình rắn chắc.

A. Phương pháp định tính

1. Phương pháp thí nghiệm: “Bánh đa xi măng” – TCVN 4031-1985

2. Dụng cụ thí nghiệm

- Các dụng cụ và vật liệu như ở thí nghiệm với lượng nước tiêu chuẩn của hồ xi măng.
- Tấm kính 150x150x5 mm
- Dao thép và dầu bôi trơn
- Thùng chưng hấp + lược mẫu có giá lưới 2 tầng
- Thùng bảo dưỡng mẫu

3. Trình tự thí nghiệm

- Cân 450g xi măng + đong với lượng nước tiêu chuẩn, nhào trộn như ở trên

- Chia khối vữa xi măng làm 6 phần bằng nhau để làm 6 bánh đa.

- Vê mỗi phần vữa thành hình cầu, rồi đặt lên tấm kính đã bôi dầu, dần nhẹ tấm kính nhiều lần đến khi đạt đường kính 70 ± 10 mm.

- Dùng lưỡi dao thép miết từ ngoài vào tâm tạo độ nhẵn bóng trên mặt mẫu và định hình kích thước bánh đa. Mép ngoài có độ dày 1mm, đỉnh giữa bánh đa dày 10mm, đường kính $70 \div 80$ mm.

- Đặt cả 6 mẫu vào thùng bảo dưỡng với nhiệt độ $t^0 = 27 \pm 2^0C$, độ ẩm $\varphi \geq 98\%$, trong thời gian 24 ± 2 giờ.

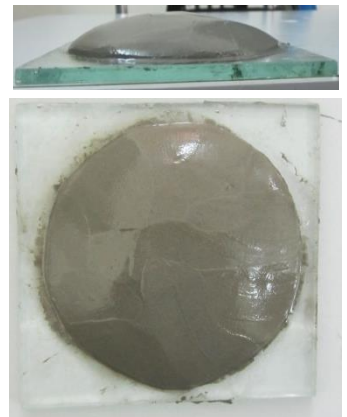
- Tháo bánh đa khỏi tấm kính, đặt 4 mẫu vào thùng chưng hấp: 2 mẫu ở trên, 2 mẫu ở dưới. Đồ ngập nước bánh đa tầng dưới 5 ÷ 6 cm.

- Đun 30 phút để nâng nhiệt độ đến 100^0C , giữ nhiệt độ 100^0C trong 4 giờ rồi ngừng đun để đưa về nhiệt độ phòng.

- Vớt mẫu ra quan sát với 2 mẫu còn lại.

4. Đánh giá: Xi măng kém ổn định thể tích khi có hiện tượng sau:

- Xuất hiện vết nứt từ mép ngoài ăn sâu vào giữa.
- Có hiện tượng nở to hoặc bị cong vênh.



Bánh đa xi măng

B. Phương pháp định lượng

1. Phương pháp thí nghiệm : " PP xác định dùng dụng cụ Losactoliê " – TCVN 6017 : 2015

2. Dụng cụ và vật liệu thí nghiệm :

- Các dụng cụ và vật liệu như ở thí nghiệm với lượng nước tiêu chuẩn của hồ xi măng.
- Dụng cụ Losatoliê: khuôn bằng đồng đàn hồi hình trụ có 2 càng đo + 2 tấm đáy kính.
- Dụng cụ bảo dưỡng mẫu.
- Dụng cụ đun cách thủy.
- Thước kẹp độ chính xác 0,02 mm.
- Vật liệu: Dùng mẫu hồ xi măng vừa thử lượng nước tiêu chuẩn (đã đạt độ dẻo tiêu chuẩn).

3. Trình tự thí nghiệm :

- Bôi dầu vào 2 tấm đáy kính.
- Cho hồ xi măng vào dụng cụ Losatoliê 1 lần đến đầy.
- Dùng dao để gạt phẳng vữa nếu cần.
- Đậy khuôn bằng tấm đáy kính còn lại.
- Đặt khuôn vào dụng cụ bảo dưỡng trong 24 giờ.
- Lấy mẫu ra, dùng thước kẹp đo khoảng cách giữa 2 càng khuôn A(mm).
- Cho mẫu vào dụng cụ đun cách thủy đến sôi trong 30 phút và giữ đẳng nhiệt trong 3 giờ.
- Đo khoảng cách 2 càng khuôn B(mm).
- Để nguội đến nhiệt độ phòng đo khoảng cách 2 càng khuôn C(mm).

4. Kết quả thí nghiệm :

Độ ổn định thể tích được đánh giá bằng $C-A$ (mm).

Nhận xét kết quả: Đánh giá độ ổn định thể tích của xi măng thí nghiệm.

IV. Giới hạn bền uốn và nén**1. Khái niệm:**

Độ bền uốn và nén của xi măng được đánh giá thông qua cường độ chịu lực của đá xi măng từ vữa của hồ xi măng với cát tiêu chuẩn (tỷ lệ $X:C=1:3$, $N/X=0,5$) ở tuổi 3 ngày và 28 ngày.

2. Phương pháp thí nghiệm :

" Phương pháp uốn và nén bằng máy uốn và nén " – TCVN 6016 : 2011

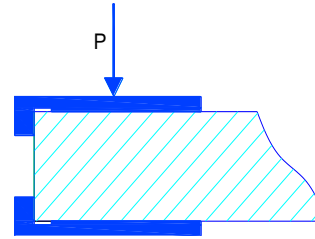
3. Dụng cụ, thiết bị và vật liệu thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 1g.
- Chảo, bay tiêu chuẩn.
- Khuôn 40x40x160(mm) x 3.
- Máy nén và tấm thép ép mẫu (má ép 62,5x40mm).
- Bể ngâm mẫu.
- Vật liệu: Cát tiêu chuẩn (lượng $SiO_2 > 98\%$, $d_{max}=2mm$, lượng lọt sàng 0,16mm < 8%).

Xi măng PCB30 Hoàng Thạch.



Khuôn 4x4x16cm



Sơ đồ ép mẫu

4. Trình tự thí nghiệm :

- Xác định lượng dùng: 450g xi măng; 1350g cát tiêu chuẩn; 225ml nước.
- Cho cát và xi măng vào chảo đã được lau bằng giẻ ẩm, dùng bay trộn đều trong 1 phút. Khoét 1 lỗ ở giữa, đổ nước vào ngâm 30 giây, dùng bay trộn mạnh theo 2 phương vuông góc, thời gian trộn 5 phút.
- Cho vữa đều vào khuôn đến 1/2 chiều cao, đầm mỗi khuôn 12 nhát mỗi ngăn theo chiều dài. Cho tiếp đến đầy, đầm 12 nhát mỗi khuôn, bổ sung nếu thiếu và dùng bay làm phẳng bề mặt, dán nhãn.
- Bảo dưỡng trong khuôn 24 ± 2 giờ.
- Tháo khuôn, ngâm vào bể ngâm mẫu, mức nước ngập ít nhất 5mm và cách nhau ít nhất 5mm.
- Đến tuổi thử, vớt mẫu ra, thử ngay cường độ, không chậm quá 15 phút.
- Dùng tải trọng tĩnh bẻ gãy mẫu ở điểm giữa 160 mm $\rightarrow P_u$.
- Kẹp 2 má ép ở 2 mặt mẫu phẳng bị gãy ở thí nghiệm uốn (# mặt tiếp xúc không khí khi đúc).
- Bật máy ép, tăng tốc độ cho phép 2400 ± 200 N/s cho đến khi mẫu phá hoại $\rightarrow P_n$.

5. Kết quả thí nghiệm

- Cường độ uốn : $R_u = \frac{3P_u l}{2bh^2}$, (N/mm²)

Trong đó: l - khoảng cách giữa 2 trục gối đỡ mẫu, mm.

b,h - Chiều cao và rộng của mẫu thử, mm.

- Cường độ nén : $R_n = \frac{P_n}{40 \times 40}$ (N/mm²)

Trong đó: 40x40 (mm) là diện tích mặt má ép mẫu.

Nhận xét kết quả: Xác định mác của xi măng. So sánh với các loại xi măng khác.

BÀI 5 - CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG

A. CỐT LIỆU NHỎ: CÁT

I. Khối lượng riêng

1. Phương pháp thí nghiệm : TCVN – 339 – 1986

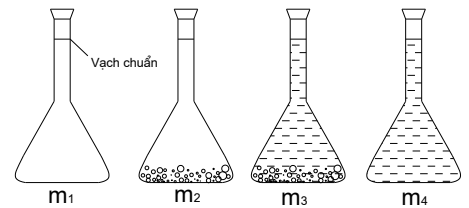
Khối lượng dùng phương pháp cân, thể tích dùng phương pháp chiếm chỗ trong chất lỏng.

2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm :

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Tủ sấy, bình chống ẩm.
- Bình KLR dạng tròn có vạch định mức trên cổ bình dung tích 150 ml.
- Bếp đun cách thủy.

3. Trình tự thí nghiệm :

- Sấy khô cát, cho vào tủ sấy, để nguội đến nhiệt độ phòng trong bình chống ẩm.
- Sàng qua sàng 5 mm, loại bỏ phần trên sàng này và trộn đều lại.
- Sấy khô lại mẫu cát.
- Cân 30 trộn lại và chia làm 2 phần bằng nhau.



Sơ đồ thí nghiệm

- Rửa sạch, sấy khô bình KLR, cân → m_1 .
- Đổ một phần cát vào bình, cân cả bình + cát → m_2 .
- Đổ nước cát vào 2/3 bình, lắc đều và đặt lên bếp cách thủy, đun sôi trong khoảng 15 phút.
- Để nguội đến nhiệt độ phòng và đổ thêm nước đến vạch chuẩn, cân lại → m_3 .
- Đổ hết cát ra, rửa sạch bình, đổ nước vào bình đến vạch chuẩn, lau sạch bình, cân → m_4 .

4. Kết quả thí nghiệm :

Công thức xác định:
$$\rho_c = \frac{(m_2 - m_1) \cdot \rho_n}{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)}, \text{ g/cm}^3$$

Nếu cân ngay 15g thì ta có:
$$\rho_c = \frac{15 \cdot \rho_n}{15 + m_4 - m_3}$$

Nhận xét kết quả: So sánh với kết quả lý thuyết và nguyên nhân gây sai số (nếu có).

II. Khối lượng thể tích đồ đồng

1. Phương pháp thí nghiệm : Theo TCVN 7572 – 6 : 2006

Khối lượng dùng phương pháp cân, còn thể tích dùng phương pháp đong bằng các dụng cụ biết trước thể tích.

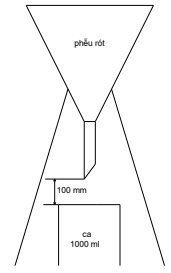
2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm:

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 1 g.
- Tủ sấy, bình chống ẩm.
- Phễu rót và giá đỡ tiêu chuẩn.
- Ca kim loại dung tích 1000ml.
- Sàng kích thước 5 mm.
- Thước thép.

3. Trình tự thí nghiệm :

- Lấy khoảng 5kg cát, sấy khô đến khối lượng không đổi.
- Cho trong bình chống ẩm, để nguội đến nhiệt độ phòng.
- Sàng qua sàng kích thước 5 mm, lấy phần lọt qua và đem trộn đều lại.
- Cân ca -> m_1 .

- Đặt ca đúng vị trí ở dưới phễu rót, điều chỉnh khoảng cách từ phễu đến ca là 10cm.
- Rót cát từ từ qua phễu, đến khi đáy có ngọn.
- Dùng thước thép gạt bằng miệng ca
- Cân lại ca + cát -> m_2 .
- Đổ hết cát ra, đổ đầy nước, cân ca + nước -> m_3



Sơ đồ thí nghiệm

4. Kết quả thí nghiệm :

Công thức xác định: $\rho_v = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1}$ Đơn vị: g/cm³, kg/m³,... (lấy $\rho_n = 1g/cm^3$)

Nhận xét kết quả: Tiến hành thử 2 lần và lấy giá trị trung bình. So sánh kết quả với lý thuyết.

III. Thành phần hạt

1. Khái niệm

Thành phần hạt của cát được biểu thị bằng % khối lượng của mỗi cấp hạt so với tổng khối lượng.

2. Phương pháp thí nghiệm : Theo TCVN 7572 – 2 : 2006

“Phương pháp sàng qua bộ sàng tiêu chuẩn.”

3. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm:

- Bộ sàng tiêu chuẩn: 5, 2.5, 1.25, 0.63, 0.315, 0.14 mm.
- Cân kỹ thuật có độ chính xác 0,5 g.
- Tủ sấy.

2,5
1,25
0,63
0,315
0,14
Đế

4. Trình tự thí nghiệm :

- Sấy khô cát đến khối lượng không đổi, để nguội đến nhiệt độ phòng, sàng qua sàng 5 mm.
- Cân 1000 g đã qua sàng 5mm.

Sơ đồ thí nghiệm

- Sắp xếp bộ sàng theo đúng thứ tự: sàng lỗ to ở trên, lỗ nhỏ ở dưới: 2.5, 1.25,..., 0.14 mm.
- Đổ cát vào và tiến hành sàng bằng tay (sàng theo 2 phương vuông góc).
- Kiểm tra từng mắt sàng nếu sau 1 phút mà lượng lọt mỗi sàng không lớn hơn 0,1% khối lượng mẫu thử thì dừng lại.
- Cân lượng cát sót lại trên từng sàng riêng biệt được các giá trị: $m_{2,5}$; $m_{1,25}$; $m_{0,63}$; $m_{0,315}$; $m_{0,14}$

5. Tính toán kết quả

- Lượng sót riêng biệt trên từng sàng : $a_i = \frac{m_i}{1000} . 100 , \%$
- Lượng sót tích lũy trên sàng: $A_i = a_i + \dots + a_{2,5}$
- Môđun độ lớn của cát: $M_k = \frac{A_{0,14} + A_{0,315} + A_{0,63} + A_{1,25} + A_{2,5}}{100}$

Trong đó: m_i – Khối lượng cát sót lại trên sàng i (g).

Đánh giá thành phần hạt: Vẽ biểu đồ thành phần hạt thực tế vào biểu đồ chuẩn.

B. CỐT LIỆU LỚN: SỎI HAY ĐÁ DẼM

I. Khối lượng thể tích hạt

1. Phương pháp thí nghiệm :

Đây là phương pháp phi tiêu chuẩn, dùng trong phòng thí nghiệm để xác định gần đúng khối lượng thể tích của hạt đá dẽm hay sỏi.

2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm:

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Ống đong thể tích 250ml.
- Bàn chải cọ sạch mẫu.
- Dụng cụ đun cách cát.

3. Trình tự thí nghiệm :

- Chọn ngẫu nhiên 5 viên có khối lượng không nhỏ hơn 20g. Dùng bàn chải cọ sạch bề mặt, sấy khô đến khối lượng không đổi và để nguội đến nhiệt độ phòng.

- Đánh số thứ tự từ 1→5.
- Cân lần lượt các viên mẫu, ghi lại kết quả cân tương ứng: $m_1; m_2; m_3; m_4; m_5$.
- Cho mẫu vào nôi, đổ ngập nước và đun cách cát sôi 15 phút rồi để nguội đến nhiệt độ phòng.

- Cho nước vào ống đong khoảng 120-150ml đọc được V_0 .

- Lần lượt vớt các mẫu ra, lau bằng khăn ẩm rồi thả vào ống đong, ghi lại mực nước ứng với từng viên: $V_1; V_2; V_3; V_4; V_5$.

4. Kết quả thí nghiệm :

KLTT hạt được tính cho mỗi hạt :
$$\rho_{vhi} = \frac{m_i \cdot \rho_n}{V_i - V_{i-1}}, i=1 \rightarrow 5$$

KLTT hạt là giá trị trung bình của 5 mẫu thí nghiệm.

II. Khối lượng thể tích đổ đồng tự nhiên

1. Phương pháp thí nghiệm: Theo TCVN 7572 – 6 : 2006

2. Dụng cụ, thiết bị

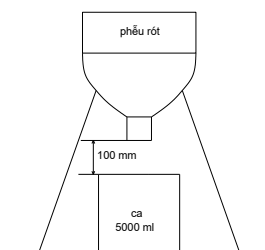
- Cân kỹ thuật, chính xác đến 1g, tủ sấy.
- Phễu hay máng rót và giá đỡ.
- Ca kim loại, chọn theo D_{max} :

D_{max}, mm	10	20	40	>40
Dung tích ca (lít)	2	5	10	20

3. Trình tự thí nghiệm

- Chuẩn bị mẫu: tùy theo D_{max} mà chuẩn bị khối lượng mẫu phù hợp với ca kim loại

- Cân ca → m_1
- Đặt ca đúng vị trí ở dưới phễu rót, điều chỉnh khoảng cách từ phễu đến ca là 10cm.
- Rót đá dẽm từ từ qua phễu, đến khi đầy có ngọn.
- Dùng thanh gạt hay thước thép gạt bằng miệng ca.
- Cân lại ca + cát → m_2
- Đổ hết cát ra, đổ đầy nước, cân ca + nước → m_3



Sơ đồ thí nghiệm

4. Kết quả thí nghiệm :

Công thức xác định: $\rho_v = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1}$ Đơn vị: g/cm³, kg/m³,... (lấy $\rho_n = 1g/cm^3$)

Nhận xét kết quả: Tiến hành thử 2 lần và lấy giá trị trung bình. So sánh kết quả với lý thuyết.

III. Xác định thành phần hạt

1. Phương pháp thí nghiệm: Theo TCVN 7572 – 2 : 2006

2. Dụng cụ, thiết bị

- Tủ sấy, cân kỹ thuật chính xác đến 1g.
- Bộ sàng tiêu chuẩn: 70; 40; 20; 10; 5

3. Trình tự thí nghiệm

- Cân 5000g đá đã sấy khô, chính xác đến 1g.
- Xếp bộ sàng theo thứ tự kích thước mắt sàng giảm dần từ trên xuống dưới. Đổ đá lên sàng, tiến hành lắc theo 2 phương vuông góc.
- Kiểm tra kỹ từng sàng, khi lắc không còn hạt nào rơi xuống nữa thì ngừng, cân lượng sót trên từng sàng và ghi lại kết quả.

4. Kết quả thí nghiệm :

- Lượng sót riêng biệt trên từng sàng : $a_i = \frac{m_i}{5000} \cdot 100, \%$
- Lượng sót tích lũy trên sàng: $A_i = a_i + \dots + a_{70}$
- Xác định D_{max} và D_{min}
- + D_{max} là đường kính lỗ sàng của cỡ sàng có lượng sót tích lũy nhỏ hơn 10% và gần 10% nhất.
- + D_{min} là đường kính lỗ sàng của cỡ sàng có lượng sót tích lũy lớn hơn 90% và gần 90% nhất.

Đánh giá thành phần hạt: Tra bảng thành phần hạt tiêu chuẩn theo TCVN 7570 : 2006.

BÀI 6 - HỖN HỢP BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG

I. Xác định tính công tác (thử bằng côn Abraham)

1. Phương pháp xác định : TCVN 3106 : 1993

2. Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm:

- Cân kỹ thuật, ống đong dung tích 2lít.
- Côn tiêu chuẩn: kích thước ($D_{max} \leq 40$): 100x200x300

(mm)

- Đầm thép $\Phi 16$, dài 600 mm, hai đầu múp tròn.
- Phễu đổ hỗn hợp bê tông.
- Thước thép, chính xác đến 0,5cm.
- Máng trộn bê tông.
- Bay, chảo, xẻng.



Dụng cụ thí nghiệm

3. Trình tự thí nghiệm :

*** Chuẩn bị mẫu:**

- Tính cho 1 mẻ trộn 0,008 m³ bê tông (đủ để thử độ sụt).
 - + Cấp phối tính cho 1 m³ đối với mác 250, $SN_{yc}=4 \div 6$ cm
 $X=360$ kg; $C=750$ kg; $D=1080$ kg; $N=195$ l;
 - + Cân các lượng dùng $x=2,88$ kg; $c=6,0$ kg; $d=8,64$ kg; $n=1,56$ l.

- Dùng giẻ ẩm lau bay, chảo, máng trộn.
- Trộn đều ((xi măng + cát) + đá) + nước.
- Lau côn tiêu chuẩn, thanh sắt đầm.

*** Tiến hành thử**

- Đặt côn lên mặt phẳng cứng, không hút nước, đứng đè lên chân côn tiêu chuẩn trong suốt quá trình đầm đổ bê tông.

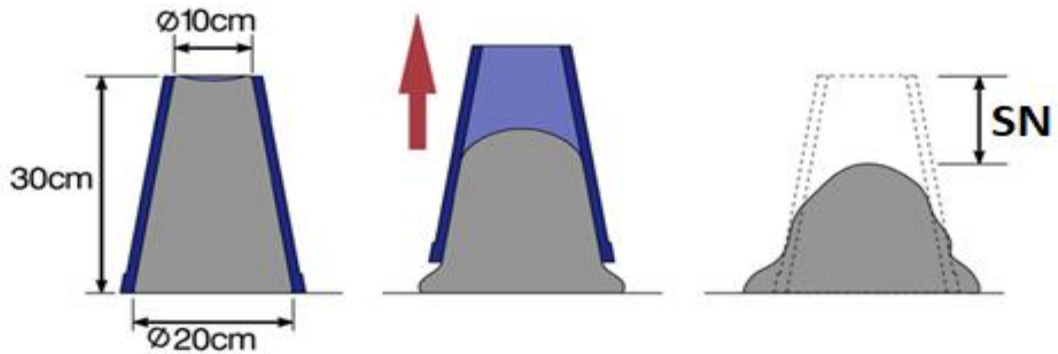
- Đổ làm 3 lớp: lớp thứ nhất đến 1/3 chiều cao côn, dùng đầm $\Phi 16$ đầm 25 cái theo hình xoay chôn ốc từ ngoài vào trong.

- Lớp thứ 2 đến 2/3 chiều cao côn, đầm tương tự như trên, đầm cắm sâu vào lớp thứ nhất 1-2cm.

- Lớp thứ 3 đổ đầy côn, tiến hành đầm qua phễu, đầm như trên.

- Đầm xong nhấc phễu ra, dùng bay gạt phẳng, dọn hỗn hợp bê tông xung quanh chân côn, rút côn theo phương thẳng đứng từ từ, thời gian 5-7 giây.

- Đặt côn sát bên cạnh khối mẫu vừa tạo, đo độ lệch giữa mặt côn với điểm cao nhất của khối hỗn hợp bê tông được độ sụt thực tế (SN_{tt}), chính xác đến 0,5cm.



Sơ đồ thí nghiệm độ sụt của hỗn hợp bê tông

4. Kết quả thí nghiệm :

- Khi $SN_{tt} = SN_{yc}$, dùng hỗn hợp bê tông để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.
- Khi $SN_{tt} < SN_{yc}$, tiến hành điều chỉnh bằng cách tăng 5% xi măng + 5% nước.
- Khi $SN_{tt} > SN_{yc}$, tiến hành điều chỉnh bằng cách tăng 5% cát + 5% đá.

II. Xác định khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông

(Kết hợp với đúc mẫu xác định cường độ)

III. Xác định cường độ chịu nén của bê tông

1. Khái niệm

Cường độ chịu nén của bê tông sau khi rắn chắc được xác định bằng phương pháp phá hoại mẫu thí nghiệm, trong điều kiện tiêu chuẩn về kích thước, hình dáng, phương pháp đúc, điều kiện bảo dưỡng, tuổi mẫu, ...

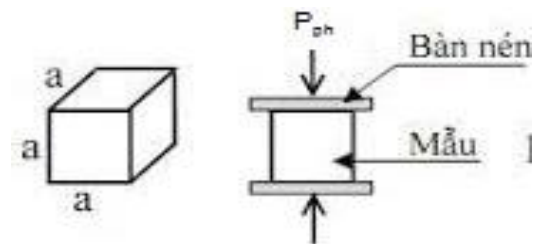
2. Phương pháp thí nghiệm: Theo TCVN 3118 : 1993

3. Dụng cụ, thiết bị

- Khuôn bằng kim loại kích thước 10×10×10 cm.
- Thùng bảo dưỡng, bể ngâm mẫu, có nắp đậy.
- Thước thép, chính xác đến 1mm.
- Máy ép thủy lực có thang tải trọng phù hợp với mác bê tông.



Khuôn bê tông



Sơ đồ ép mẫu bê tông

4. Trình tự thí nghiệm

- Sau khi hỗn hợp bê tông đã đảm bảo tính công tác, tiến hành đúc mẫu.
- Vệ sinh sạch khuôn, lau dầu, cân được khối lượng khuôn → **m₁**.
- Cho bê tông vào khuôn làm 2 lần, mỗi lần 1/2 chiều cao khuôn, dùng đầm $\Phi 16$ để đầm, số lần đầm là 22 lần/mỗi lớp. Sau đó dùng bay xoa phẳng mặt khuôn, cân được khối lượng → **m₂**.
- Ghi nhãn và cho vào thùng bảo dưỡng: bảo dưỡng trong khuôn 24 ± 4 giờ, tháo khuôn vào ngâm vào bể có: $t^0 = 27 \pm 2$ °C; $\phi^{kk} \geq 98\%$.

- Tổng thời gian bảo dưỡng là 28 ngày đêm, vớt mẫu ra lau hết nước trên bề mặt, đo các kích thước, tiến hành đưa lên máy ép ngay không chậm quá 30 phút.

- Cho máy ép chạy, tốc độ tăng lực trung bình là $0,5 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{s}$ đến khi mẫu phá hoại, xác định được tải trọng phá hoại P_{ph} .

5. Tính kết quả

- Khối lượng thể tích hỗn hợp bê tông: $\rho_{vhh} = \frac{m_2 - m_1}{V_k}$, kg/m^3

- Công thức tính cường độ tiêu chuẩn: $R_n^{tc} = k \cdot \frac{P_{ph}}{F}$, N/mm^2

+ V_k – Thể tích của khuôn, m^3 .

+ P_{ph} - Tải trọng phá hoại mẫu, N

+ F – Diện tích phá hoại, mm^2 .

- Cách đặt mác bê tông.

Kết quả thí nghiệm xác định được 3 giá trị cường độ nén tiêu chuẩn, tiến hành so sánh các giá trị lớn nhất, nhỏ nhất với giá trị thứ 3. Nếu cả 2 mẫu không lệch so với giá trị thứ 3 không quá 15%, lấy giá trị trung bình để đặt mác. Nếu có mẫu lệch quá 15% thì bỏ cả 2 giá trị đó đi, lấy giá trị thứ 3 đặt mác cho bê tông.