

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6039-1:2015**

**ISO 1183-1:2012**

Xuất bản lần 3

**CHẤT DẼO - XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG CỦA  
CHẤT DẼO KHÔNG XÓP - PHẦN 1: PHƯƠNG PHÁP  
NGÂM, PHƯƠNG PHÁP PICNOMET LỎNG VÀ  
PHƯƠNG PHÁP CHUẨN ĐỘ**

*Plastics -- Methods for determining the density of non-cellular plastics --  
Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method*

**HÀ NỘI - 2015**

**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	6
4 Ôn định.....	7
5 Các phương pháp .....	7
5.1 Phương pháp A – Phương pháp ngâm .....	7
5.2 Phương pháp B – Phương pháp pinomet lỏng .....	9
5.3 Phương pháp C – Phương pháp chuẩn độ .....	11
6 Hiệu chỉnh lực đẩy không khí .....	12
7 Báo cáo thử nghiệm.....	13
Phụ lục A (tham khảo) Hệ chất lỏng thích hợp để sử dụng trong phương pháp C.....	14
Phụ lục B (tham khảo) Hiệu chỉnh đối với lực đẩy trong không khí .....	15
Thư mục tài liệu tham khảo .....	16

## **TCVN 6039-1:2015**

### **Lời nói đầu**

**TCVN 6039-1:2015** thay thế TCVN 6039-1:2008.

**TCVN 6039-1:2015** hoàn toàn tương đương ISO 1183-1:2012.

**TCVN 6039-1:2015** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC61 *Chất dẻo* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6039 (ISO 1183) *Chất dẻo – Xác định khối lượng riêng của chất dẻo không xốp*, gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 6039-1:2015 (ISO 1183-1:2012) *Phần 1: Phương pháp ngâm, phương pháp picnomet lỏng và phương pháp chuẩn độ.*
- TCVN 6039-2:2008 (ISO 1183-2:2004) *Phần 2: Phương pháp cột gradient khối lượng riêng.*
- TCVN 6039-3:2008 (ISO 1183-3:1999) *Phần 3: Phương pháp picnomet khí.*

## Chất dẻo - Xác định khối lượng riêng của chất dẻo không xốp - Phần 1: Phương pháp ngâm, phương pháp picnomet lỏng và phương pháp chuẩn độ

*Plastics – Methods for determining the density of non-cellular plastics -  
Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method*

**CẢNH BÁO** Việc sử dụng tiêu chuẩn này liên quan đến các chất độc hại, các thao tác và thiết bị nguy hiểm. Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề an toàn liên quan khi sử dụng, nếu có. Trước khi sử dụng, người sử dụng tiêu chuẩn này phải có trách nhiệm thiết lập các biện pháp an toàn, sức khỏe phù hợp và xác định khả năng áp dụng mọi giới hạn quy định.

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định ba phương pháp xác định khối lượng riêng của chất dẻo không xốp dạng đúc hoặc đùn đặc sít, dạng bột, vảy và hạt.

- **Phương pháp A: Phương pháp ngâm**, đối với chất dẻo rắn dạng đúc đặc sít (trừ dạng bột).
- **Phương pháp B: Phương pháp picnomet lỏng**, đối với thành phẩm có dạng hạt hoặc viên, bột, vảy hoặc mảnh nhỏ.
- **Phương pháp C: Phương pháp chuẩn độ**, đối với chất dẻo có tất cả các dạng đặc sít.

**CHÚ THÍCH:** Tiêu chuẩn này có thể áp dụng đối với các dạng hạt miễn là chúng đặc sít. Khối lượng riêng thường được sử dụng để theo dõi sự biến đổi cấu trúc vật lý hoặc thành phần của chất dẻo. Khối lượng riêng cũng hữu dụng trong việc đánh giá tính đồng nhất của mẫu hoặc mẫu thử. Khối lượng riêng của chất dẻo thường hay phụ thuộc vào việc lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu thử. Trong trường hợp này, các chi tiết chính xác của phương pháp chuẩn bị mẫu thử phải được đưa vào trong phần đặc tính kỹ thuật của vật liệu.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong ISO 472 và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

#### 3.1

##### Khối lượng (mass)

$m$

Lượng chất có trong vật thể.

CHÚ THÍCH: Tính bằng kilogam (kg) hoặc gam (g).

#### 3.2

##### Khối lượng biểu kiến (apparent mass)

$m_{APP}$

Khối lượng của vật thể được xác định bằng cân đã hiệu chuẩn thích hợp.

CHÚ THÍCH: Tính bằng kilogam (kg) hoặc gam (g).

#### 3.3

##### Khối lượng riêng (density)

$\rho$

Tỷ số giữa khối lượng  $m$  và thể tích  $V$  (tại nhiệt độ  $t$ ) của mẫu, tính bằng  $\text{kg/m}^3$ ,  $\text{kg/dm}^3$  ( $\text{g/cm}^3$ ) hoặc  $\text{kg/L}$  ( $\text{g/ml}$ ).

CHÚ THÍCH: Những thuật ngữ dưới đây, trên cơ sở TCVN 7870-4 (ISO 80000-4), được nêu trong Bảng 1 để dễ hiểu.

**Bảng 1 – Thuật ngữ khối lượng riêng**

Thuật ngữ	Ký hiệu	Công thức	Đơn vị
Khối lượng riêng	$\rho$	$m/V$	$\text{kg/m}^3$ $\text{kg/dm}^3$ ( $\text{g/cm}^3$ ) $\text{kg/L}$ ( $\text{g/ml}$ )
Thể tích riêng	$v$	$V/m$ ( $= 1/\rho$ )	$\text{m}^3/\text{kg}$ $\text{dm}^3/\text{kg}$ ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ) $\text{L/kg}$ ( $\text{mL/g}$ )

## 4 Ổn định

Môi trường thử nghiệm phải theo TCVN 9848 (ISO 291). Nói chung, không cần phải ổn định các mẫu ở nhiệt độ không đổi, vì phép xác định đã đưa các mẫu đến nhiệt độ không đổi.

Các mẫu thử có sự thay đổi khối lượng riêng trong khi thử đến mức lớn hơn độ chính xác yêu cầu thì phải được ổn định trước khi đo để phù hợp với yêu cầu kỹ thuật vật liệu được sử dụng. Khi sự thay đổi khối lượng riêng theo thời gian hay các điều kiện khí quyển là mục đích chính của phép đo, các mẫu thử phải được ổn định như đã nêu trong đặc điểm kỹ thuật vật liệu, nếu không có đặc điểm kỹ thuật vật liệu thì phải theo thỏa thuận của các bên liên quan.

## 5 Các phương pháp

### 5.1 Phương pháp A – Phương pháp ngâm

#### 5.1.1 Thiết bị, dụng cụ

**5.1.1.1 Cân phân tích hoặc thiết bị được thiết kế đặc biệt để xác định khối lượng riêng, chính xác đến 0,1 mg.**

Có thể sử dụng thiết bị vận hành tự động. Khối lượng riêng có thể được tính tự động bằng máy vi tính.

**5.1.1.2 Bình ngâm:** Cốc hoặc bình chứa miệng rộng có kích cỡ phù hợp để chứa chất lỏng ngâm.

**5.1.1.3 Giá đỡ cố định,** ví dụ giá khung tròn, để giữ bình ngâm trên đĩa cân.

**5.1.1.4 Nhiệt kế,** có vạch chia độ 0,1 °C, có dải nhiệt độ từ 0 °C đến 30 °C.

**5.1.1.5 Dây kim loại (nếu cần),** không bị ăn mòn, có đường kính không lớn hơn 0,5 mm, để treo mẫu thử trong chất lỏng ngâm.

**5.1.1.6 Vật nặng,** có khối lượng thích hợp để đảm bảo toàn bộ mẫu thử được ngâm, sử dụng khi khối lượng riêng của mẫu thử nhỏ hơn khối lượng riêng của chất lỏng ngâm.

**5.1.1.7 Picnomet,** có mao quản chảy tràn bên cạnh, để xác định khối lượng riêng của chất lỏng ngâm khi chất lỏng này không phải là nước. Picnomet phải được trang bị nhiệt kế chia vạch 0,1 °C, dải nhiệt độ từ 0 °C đến 30 °C.

**5.1.1.8 Bể ổn nhiệt,** có khả năng điều chỉnh nhiệt độ chính xác  $\pm 0,5$  °C, sử dụng để xác định khối lượng riêng của chất lỏng ngâm.

#### 5.1.2 Chất lỏng ngâm

Sử dụng nước vừa cất hoặc nước khử ion hoặc chất lỏng thích hợp khác chứa không quá 0,1 % chất thấm ướt để giúp loại bỏ bọt khí. Chất lỏng hoặc dung dịch mà mẫu thử tiếp xúc trong khi đo phải không được ảnh hưởng đến mẫu thử.

## TCVN 6039-1:2015

Các chất lỏng ngậm không phải là nước cất thì không cần đo khối lượng riêng nếu chúng có nguồn gốc rõ ràng và kèm theo giấy chứng nhận.

### 5.1.3 Mẫu thử

Các mẫu thử có thể ở dạng đặc sít trừ dạng bột. Các mẫu thử phải có kích thước thích hợp để tạo ra khoảng trống cần thiết giữa mẫu thử và bình ngậm và tốt nhất là có khối lượng không nhỏ hơn 1 g.

Khi cất các mẫu thử từ các mẫu lớn hơn, phải sử dụng thiết bị thích hợp để đảm bảo các đặc tính của vật liệu không bị thay đổi. Bề mặt của mẫu thử phải nhẵn và không có các lỗ hổng để giảm thiểu các bọt khí khi ngậm trong chất lỏng, gây ra các sai số khác.

### 5.1.4 Cách tiến hành

5.1.4.1 Cân mẫu thử trong không khí, chính xác đến 0,1 mg, trong khi được treo bằng sợi dây có đường kính tối đa 0,5 mm. Ghi lại khối lượng của mẫu thử.

5.1.4.2 Ngâm mẫu thử, vẫn treo bằng sợi dây, trong chất lỏng ngậm (5.1.2) chứa trong bình ngậm (5.1.1.2) trên giá đỡ (5.1.1.3). Nhiệt độ của chất lỏng ngậm phải là  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Khử bọt khí dính bám bằng sợi dây kim loại nhỏ. Cân mẫu đã ngâm chính xác đến 0,1 mg.

Nếu tiến hành đo trong phòng có kiểm soát nhiệt độ, nhiệt độ của toàn bộ các thiết bị, gồm cả chất lỏng ngậm, phải nằm trong dải  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

5.1.4.3 Nếu cần, xác định khối lượng riêng của các chất lỏng ngậm không phải là nước theo các bước sau. Cân picnomet (5.1.1.7) rỗng và sau đó picnomet có chứa nước vừa cất hoặc nước khử ion ở nhiệt độ  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Sau khi làm sạch và sấy khô picnomet, đổ đầy chất lỏng ngậm và tiến hành cân [cũng ở nhiệt độ  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )]. Sử dụng bể ổn nhiệt (5.1.1.8) để làm cho nước và chất lỏng ngậm có nhiệt độ chính xác. Tính khối lượng riêng  $\rho_L$ , tính bằng gam trên centimet khối, của chất lỏng ngậm ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) theo công thức (1).

$$\rho_L = \frac{m_{IL}}{m_W} \times \rho_W \quad (1)$$

trong đó:

$m_{IL}$  là khối lượng của chất lỏng ngậm, tính bằng gam;

$m_W$  là khối lượng của nước, tính bằng gam;

$\rho_W$  là khối lượng riêng của nước ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), tính bằng gam trên centimet khối.

5.1.4.4 Tính khối lượng riêng  $\rho_s$ , tính bằng gam trên centimet khối, của mẫu thử ngậm ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) theo công thức (2).

$$\rho_s = \frac{m_{S,A} \times \rho_{IL}}{m_{S,A} - m_{S,IL}} \quad (2)$$

trong đó:

$m_{S,A}$  là khối lượng biểu kiến của mẫu thử trong không khí, tính bằng gam;

$m_{S,IL}$  là khối lượng biểu kiến của mẫu thử trong chất lỏng ngâm, tính bằng gam.

$\rho_{IL}$  là khối lượng riêng của chất lỏng ngâm ở 23 °C (hoặc 27 °C) theo công bố của nhà cung cấp hoặc được xác định như đã nêu trong 5.1.4.3, tính bằng gam trên centimet khối.

Đối với các mẫu thử có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của chất lỏng ngâm, phép thử có thể được tiến hành chính xác theo cùng phương pháp như nêu ở trên, với ngoại lệ sau: vật nặng bằng chì hoặc vật nặng khác được gắn vào dây kim loại, như vậy vật nặng nằm dưới mức chất lỏng, nên mẫu thử cũng chìm trong chất lỏng trong thời gian ngâm. Vật nặng có thể coi như là một phần của sợi dây treo. Trong trường hợp này, áp lực từ dưới lên gây ra bởi chất lỏng ngâm lên vật nặng phải được tính đến bằng cách sử dụng công thức sau, khác với công thức (2), để tính khối lượng riêng của mẫu thử:

$$\rho_s = \frac{m_{S,A} \times \rho_{IL}}{m_{S,A} + m_{K,IL} - m_{S+K,IL}} \quad (3)$$

trong đó

$m_{K,IL}$  là khối lượng biểu kiến của vật nặng trong chất lỏng ngâm, tính bằng gam;

$m_{S+K,IL}$  là khối lượng biểu kiến của mẫu thử và vật nặng trong chất lỏng ngâm, tính bằng gam.

Lực đẩy của sợi dây treo trong không khí được coi như không đáng kể, để hiệu chỉnh lực đẩy lên trong không khí xem Điều 6.

5.1.4.5 Tiến hành phép thử trên ít nhất ba mẫu thử và tính giá trị trung bình chính xác đến phần nghìn.

## 5.2 Phương pháp B – Phương pháp picnomet lỏng

### 5.2.1 Thiết bị, dụng cụ

5.2.1.1 Cân, chính xác đến 0,1 mg.

5.2.1.2 Giá đỡ cố định (xem 5.1.1.3).

5.2.1.3 Picnomet (xem 5.1.1.7).

5.2.1.4 Bể ổn nhiệt (xem 5.1.1.8).



## TCVN 6039-1:2015

5.2.1.5 Bình hút ẩm, được nối với hệ thống chân không.

### 5.2.2 Chất lỏng ngâm

Theo quy định trong 5.1.2.

### 5.2.3 Mẫu thử

Mẫu thử dạng bột, hạt hoặc vảy phải được cân dưới dạng nguyên mẫu như đã nhận. Khối lượng mẫu thử phải nằm trong phạm vi từ 1 g đến 5 g.

### 5.2.4 Cách tiến hành

5.2.4.1 Cân picnomet (5.2.1.3) rỗng và khô. Cân lượng chất dẻo thích hợp trong picnomet. Làm ngập mẫu thử với chất lỏng ngâm (5.2.2) và đuổi tất cả không khí bằng cách đặt picnomet trong bình hút ẩm (5.2.1.5) và hút chân không. Ngừng hút chân không và đổ đầy chất lỏng ngâm vào picnomet. Để picnomet đến nhiệt độ không đổi [ $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )] trong bể ổn nhiệt (5.2.1.4) và sau đó điền đầy chính xác đến giới hạn dung tích của picnomet.

Lau khô và cân picnomet có mẫu và chất lỏng ngâm.

5.2.4.2 Đổ mẫu và chất lỏng ngâm trong picnomet ra và làm sạch picnomet. Đổ đầy nước cất đã khử không khí hoặc nước khử ion, đuổi không khí như ở trên, xác định khối lượng của picnomet và các chất bên trong ở nhiệt độ thử.

5.2.4.3 Lập lại quá trình với chất lỏng ngâm nếu sử dụng chất lỏng ngâm không phải là nước, và xác định khối lượng riêng của chất lỏng ngâm đó theo quy định trong 5.1.4.3.

5.2.4.4 Tính khối lượng riêng  $\rho_S$ , tính bằng gam trên centimet khối, của mẫu thử ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) theo công thức (4).

$$\rho_S = \frac{m_S \times \rho_{LL}}{m_1 - m_2} \quad (4)$$

trong đó:

$m_S$  là khối lượng biểu kiến của mẫu thử, tính bằng gam;

$m_1$  là khối lượng biểu kiến của chất lỏng cần đổ đầy vào picnomet rỗng, tính bằng gam.

$m_2$  là khối lượng biểu kiến của chất lỏng cần đổ đầy vào picnomet có chứa mẫu thử, tính bằng gam.

$\rho_{LL}$  là khối lượng riêng của chất lỏng ngâm ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) theo công bố của nhà cung cấp hoặc được xác định theo quy định trong 5.1.4.3, tính bằng gam trên centimet khối.

5.2.4.5 Tiến hành phép thử trên ít nhất ba mẫu thử và tính giá trị trung bình chính xác đến phần nghìn.

### 5.3 Phương pháp C – Phương pháp chuẩn độ

#### 5.3.1 Thiết bị, dụng cụ

5.3.1.1 Bể ổn nhiệt (xem 5.1.1.8).

5.3.1.2 Ống đong bằng thủy tinh, dung tích 250 mL.

5.3.1.3 Nhiệt kế, có khoảng chia vạch 0,1 °C, với dải đo phù hợp để đo nhiệt độ thử.

5.3.1.4 Bình định mức, dung tích 100 mL.

5.3.1.5 Que khuấy bằng thủy tinh.

5.3.1.6 Buret, dung tích 25 mL, có thiết kế sao cho có thể giữ trong bể ổn nhiệt (5.3.1.1), có độ chính xác đến 0,1 mL.

#### 5.3.2 Chất lỏng ngậm

Cần hai chất lỏng có thể trộn lẫn với nhau và có khối lượng riêng khác nhau. Một chất có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của vật liệu thử và chất lỏng kia có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của vật liệu thử. Khối lượng riêng của các chất lỏng khác nhau được nêu trong Phụ lục A. Nếu cần, lấy vài mililit chất lỏng để thực hiện nhanh phép thử sơ bộ.

Chất lỏng mà mẫu thử tiếp xúc trong quá trình đo phải không được ảnh hưởng đến mẫu thử.

#### 5.3.3 Mẫu thử

Mẫu thử phải có dạng đặc sít thích hợp.

#### 5.3.4 Cách tiến hành

5.3.4.1 Dùng bình định mức (5.3.1.4) đong chính xác 100 mL chất lỏng ngậm có khối lượng riêng nhỏ hơn (xem 5.3.2) vào ống đong dung tích 250 mL sạch, khô (5.3.1.2). Đặt ống đong vào bể ổn nhiệt (5.3.1.1) điều chỉnh ở nhiệt độ  $23\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$  (hoặc  $27\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ).

5.3.4.2 Cho các miếng mẫu thử vào ống đong. Mẫu thử rơi xuống đáy ống đong và không có bọt khí. Để ống đong và mẫu thử ổn định tại nhiệt độ bể, thỉnh thoảng khuấy.

Nên giữ cố định nhiệt kế (5.3.1.3) trong chất lỏng. Điều này giúp cho nhiệt kế có thể kiểm tra nhiệt độ cân bằng đạt được tại thời điểm đo và đặc biệt nhiệt lượng bị giảm đi khi pha loãng.

5.3.4.3 Khi nhiệt độ của chất lỏng là  $23\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$  (hoặc  $27\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ), dùng buret (5.3.1.6) thêm từng mililit chất lỏng ngậm có khối lượng riêng lớn hơn. Sau mỗi lần thêm, dùng đĩa thủy tinh (5.3.1.5) khuấy chất lỏng, giữ thẳng đứng và tránh tạo bọt khí.

Quan sát ứng xử của những miếng mẫu thử sau mỗi lần thêm chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn vào và khuấy.

Trước tiên, các miếng mẫu thử rơi nhanh xuống đáy, nhưng càng nhiều chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn được thêm vào thì tốc độ rơi của mẫu thử sẽ càng chậm. Đến lúc này thêm từng 0,1 mL chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn. Ghi tổng số lượng chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn đã thêm vào khi những miếng mẫu thử nhẹ nhất lơ lửng trong chất lỏng, tại mức mà những miếng mẫu thử bị khuấy không di chuyển lên hoặc xuống ít nhất trong 1 min. Tại thời điểm này của phép chuẩn độ, ghi lượng chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn đã dùng.

Tiếp tục thêm chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn cho đến khi những miếng mẫu thử nặng nhất được giữ ở mức cố định trong chất lỏng ít nhất 1 min. Ghi lượng chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn đã được thêm vào.

Đối với mỗi cặp chất lỏng, thiết lập mối quan hệ giữa lượng chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn được đưa thêm vào và khối lượng riêng của hỗn hợp thu được, vẽ đồ thị mối quan hệ.

Khối lượng riêng của hỗn hợp lỏng tại mỗi điểm trên đồ thị có thể được xác định bằng phương pháp picnomet.

## 6 Hiệu chỉnh lực đẩy lên trong không khí

Khi phép cân được thực hiện trong không khí, các giá trị "khối lượng biểu kiến" nhận được phải được hiệu chỉnh để bù cho ảnh hưởng của lực đẩy lên trong không khí lên mẫu thử (và vật nặng bất kỳ đã sử dụng) và những quả cân đã sử dụng. Việc hiệu chỉnh này cần thiết trong trường hợp nếu độ chính xác của các kết quả yêu cầu nằm trong khoảng từ 0,2 % đến 0,05 %.

Khối lượng thực  $m_T$ , tính bằng gam, được tính theo công thức (5).

$$m_T = m_{APP} \times \left( 1 + \frac{\rho_{AIR}}{\rho_S} - \frac{\rho_{AIR}}{\rho_L} \right) \quad (5)$$

trong đó:

$m_{APP}$  là khối lượng biểu kiến, tính bằng gam;

$\rho_{AIR}$  là khối lượng riêng của không khí (xấp xỉ 0,001 2 g/cm<sup>3</sup> ở 23 °C/50 % RH và ở 27 °C/65 % RH), tính bằng gam trên centimet khối;

$\rho_S$  là khối lượng riêng của mẫu thử (hoặc vật nặng bất kỳ đã sử dụng) ở 23 °C (hoặc 27 °C), tính bằng gam trên centimet khối;

$\rho_L$  là khối lượng riêng của những quả cân đã sử dụng, tính bằng gam trên centimet khối;

Xem Phụ lục B về phép lấy đạo hàm của công thức (5).

Để có độ chính xác cao, cần phải tính đến sự phụ thuộc của khối lượng riêng không khí vào áp suất. Khối lượng riêng của không khí có thể được tính bằng cách sử dụng Công thức (6) hoặc Công thức (7):

Đối với các điều kiện phi nhiệt đới (23 °C/50 % RH):

$$\rho_{Air} = (p - 0,530\ 989\ 4) \times 1,163\ 653 \times 10^{-5} \quad (6)$$

Đối với các điều kiện nhiệt đới (27 °C/65 % RH):

$$\rho_{Air} = (p - 0,875\ 988\ 1) \times 1,160\ 688\ 3 \times 10^{-5} \quad (7)$$

trong đó

$\rho_{Air}$  là khối lượng riêng của không khí ở áp suất  $p$ , tính bằng gam trên centimet khối;

$p$  là áp suất khí quyển, tính bằng kilopascal.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng đầy đủ mẫu đã thử, bao gồm phương pháp chuẩn bị mẫu và xử lý sơ bộ, nếu có;
- c) phương pháp sử dụng (A, B hoặc C);
- d) chất lỏng ngâm sử dụng;
- e) nhiệt độ thử nghiệm (23 °C hoặc 27 °C);
- f) các giá trị đơn lẻ và giá trị trung bình số học của khối lượng riêng;
- g) công bố hiệu chỉnh lực đẩy đã thực hiện và loại hiệu chỉnh, nếu có;
- h) ngày thử nghiệm.

## Phụ lục A

(tham khảo)

## Hệ chất lỏng thích hợp để sử dụng trong phương pháp C

CẢNH BÁO: Một số hóa chất sau có thể nguy hại.

Bảng A.1 – Hệ chất lỏng đối với phương pháp C

Hệ chất lỏng	Dải khối lượng riêng g/cm <sup>3</sup>
Metanol/benzyl ancol	0,79 đến 1,05
Isopropanol/nước	0,79 đến 1,00
Isopropanol/dietylen glycol	0,79 đến 1,11
Etanol/nước	0,79 đến 1,00
Toluen/cacbon tetraclorea	0,87 đến 1,60
Nước/dung dịch natri bromua <sup>a</sup>	1,00 đến 1,41
Nước/dung dịch canxi nitrat	1,00 đến 1,60
Etanol/dung dịch kẽm clorua <sup>b</sup>	0,79 đến 1,70
Cacbon tetraclorea/1,3-dibromopropan	1,60 đến 1,99
1,3-Dibromopropan/etylen bromua	1,99 đến 2,18
Etylen bromua/bromofom	2,18 đến 2,89
Cacbon tetraclorea/bromofom	1,60 đến 2,89
Isopropanol/metylglycol axetat	0,79 đến 1,00

<sup>a</sup> Khối lượng riêng 1,41 tương đương với phần khối lượng khoảng 40 % natri bromua.  
<sup>b</sup> Khối lượng riêng 1,70 tương đương với phần khối lượng khoảng 67 % kẽm clorua.

Những chất dưới đây cũng có thể sử dụng trong các hỗn hợp khác nhau:

Khối lượng riêng (g/cm<sup>3</sup>)

n-Octan	0,70
Dimetylfocmami	0,94
Tetracloretoetan	1,60
Etyl iodua	1,93
Metylen iodua	3,33

## Phụ lục B

(tham khảo)

## Hiệu chỉnh đối với lực đẩy lên trong không khí

Công thức (5) trong Điều 6 đối với khối lượng thực  $m_T$  của mẫu thử (hoặc vật nặng bất kỳ đã sử dụng) có thể được hiểu như sau:

Công thức (B.1) liên quan đến khối lượng của mẫu thử (hoặc vật nặng bất kỳ đã sử dụng) và khối lượng của những quả cân cần thiết ở thời điểm cân:

$$m_T - \rho_{Air} \times \frac{m_{APP}}{\rho_S} = m_B - \rho_{Air} \times \frac{m_B}{\rho_L} \quad (B.1)$$

trong đó:

$m_T$  khối lượng thực của mẫu thử (hoặc vật nặng bất kỳ đã sử dụng);

$m_{APP}$  là khối lượng biểu kiến của mẫu thử (hoặc vật nặng bất kỳ đã sử dụng);

$m_B$  khối lượng của những quả cân;

$\rho_{Air}$  là khối lượng riêng của không khí;

$\rho_S$  là khối lượng riêng của mẫu thử (hoặc vật nặng bất kỳ đã sử dụng)

$\rho_L$  là khối lượng riêng của những quả cân.

Sắp xếp lại Công thức (B.1) như sau:

$$m_T = m_B + m_{APP} \times \frac{\rho_{Air}}{\rho_S} - m_B \times \frac{\rho_{Air}}{\rho_L} \quad (B.2)$$

Vì ảnh hưởng của lực đẩy không khí rất nhỏ,  $m_{APP}$  có thể được giả định bằng  $m_B$  và Công thức (B.2) có thể đơn giản hóa như sau:

$$m_T = m_{APP} \times \left( 1 + \frac{\rho_{Air}}{\rho_S} - \frac{\rho_{Air}}{\rho_L} \right) \quad (B.3)$$

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 7870-4 (ISO 80000-4) *Đại lượng và đơn vị – Phần 4: Cơ học.*
-