

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11085:2015

ISO 6706:1981

Xuất bản lần 1

**DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM BẰNG CHẤT DẸO -
ỐNG ĐONG CHIA ĐỘ**

Plastics laboratory ware - Graduated measuring cylinders

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11085:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 6706:1981, đã được phê duyệt lại vào năm 2015 với bố cục và nội dung không thay đổi.

TCVN 11085:2015 do Ban Kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC 48 *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Dụng cụ thí nghiệm bằng chất dẻo - Ống đong chia độ

Plastics laboratory ware - Graduated measuring cylinders

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định yêu cầu đối với các loại ống đong bằng chất dẻo có thang chia độ theo thể tích và miệng rót.

CHÚ THÍCH Ống đong cũng có thể có hai thang đo.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 5699-1 (IEC 335-1), *An toàn đối với thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự - Phần 1: Yêu cầu chung.*

TCVN 11082-2 (ISO 649-2), *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Tỉ trọng kế cho mục đích sử dụng chung – Phần 2: Phương pháp thử và sử dụng.*

ISO 384:1978, *Laboratory glassware – Principles of design and construction of volumetric glassware (Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Các nguyên tắc về thiết kế và kết cấu của dụng cụ đo dung tích bằng thủy tinh).*

3 Cơ sở điều chỉnh

3.1 Đơn vị thể tích

Đơn vị thể tích được qui định là centimét khối (cm^3), có thể sử dụng mililit (ml).

CHÚ THÍCH Thuật ngữ mililit (ml) thường được sử dụng như là tên gọi khác của centimét khối (cm^3), theo hệ thống đơn vị quốc tế (SI).

TCVN 11085:2015

3.2 Nhiệt độ chuẩn

Nhiệt độ chuẩn là nhiệt độ mà tại đó ống đong chứa được một thể tích danh định của nó (dung tích danh định), được qui định là 20 °C.

CHÚ THÍCH Khi ống đong được sử dụng ở quốc gia chấp nhận nhiệt độ chuẩn là 27 °C (giá trị thay thế được qui định trong ISO 384 về việc sử dụng ở vùng nhiệt đới), nhiệt độ này phải được thay thế cho nhiệt độ 20 °C.

4 Dãy dung tích danh định

Dãy dung tích danh định của ống đong chia độ phải phù hợp với Bảng 1.

Bảng 1 – Dãy dung tích, khoảng chia độ và dung sai

Dung tích danh định	Khoảng chia độ nhỏ nhất	Sai số cho phép lớn nhất	Dung tích lớn nhất không được chia độ ở bên dưới
ml	ml	ml	ml
10	0,1	± 0,1	1
10	0,2	± 0,2	1
25	0,5	± 0,5	2,5
50	1	± 1	5
100	1	± 1	10
250	2	± 2	24
500	5	± 5	50
1 000	10	± 10	100
2 000	20	± 20	200
4 000	50	± 50	400

5 Định nghĩa dung tích

Dung tích tương ứng với bất kỳ vạch chia độ nào được xác định là thể tích của nước tại 20 °C, được tính bằng mililit, chứa trong ống đong khi làm đầy đến vạch chia độ theo Điều A.1 của Phụ lục A.

CHÚ THÍCH Khi chấp nhận nhiệt độ chuẩn là 27 °C, nhiệt độ này phải được thay thế cho nhiệt độ 20°C.

6 Độ chính xác

Chỉ áp dụng một cấp chính xác.

Khi được thử theo Phụ lục A, các sai số về dung tích không được lớn hơn sai số cho phép lớn nhất được qui định trong Bảng 1. Các sai số đó biểu thị sai số cho phép lớn nhất tại điểm bất kỳ, đồng thời cũng là độ lệch cho phép lớn nhất giữa các sai số tại hai điểm bất kỳ.

7 Vật liệu

7.1 Qui định chung

Ống đong phải cứng vững và phải được làm bằng chất dẻo đục hoặc trong suốt, không giòn và dễ vỡ, có các tính chất hóa, nhiệt phù hợp, và không có khuyết tật và ứng suất.

7.2 Bền để chống tách ion do nước ở nhiệt độ 20 °C.

Khi thử theo qui trình được qui định trong Phụ lục B, ống đong phải được nạp dung dịch chiết nước, không có chất huyền phù, và sự chênh lệch giữa độ dẫn điện của ống đong và của nước sử dụng ban đầu để chiết không được vượt quá giá trị qui định trong Bảng 4.

CHÚ THÍCH Giá trị độ dẫn điện qui đổi của nước có chứa khoảng 1 mg/l natri clorua là 200 $\mu\text{S/m}$.

8 Kết cấu (xem Hình 1)

8.1 Sự thẳng bằng

Ống đong phải đứng thẳng, không lắc hoặc xoay khi được đặt trên một mặt phẳng ngang. Ống đong rỗng (khi không có nắp đậy) không được đổ khi được đặt trên mặt phẳng nghiêng một góc $12 \pm 1^\circ$ so với phương ngang.

8.2 Đế

Đế ống đong có thể được làm bằng vật liệu dẻo phù hợp và có thể liền khối hoặc không liền khối với thân. Đế có dạng hình đa giác với năm hoặc nhiều cạnh bằng nhau hoặc có dạng hình tròn.

8.3 Miệng rót

Miệng rót phải được tạo hình sao cho chất lỏng trong ống đong được rót ra theo một dòng hẹp mà không bị rò rỉ hoặc chảy theo quán tính ra bên ngoài ống đong.

8.4 Kích thước

8.4.1 Ống đong phải phù hợp với các yêu cầu về kích thước được qui định trong Bảng 2.

8.4.2 Độ dày thành phải đảm bảo sao cho khi được thử độ đàn hồi theo qui trình qui định trong Phụ lục C, đường kính của ống đong không được giảm quá 10 % và sự thay đổi chỉ thị do bất kỳ biến dạng vĩnh viễn nào gây ra bởi qui trình thử này không làm sai số cho phép lớn nhất vượt quá qui định trong Bảng 1.

8.5 Độ mờ

Ống đong phải được cấu tạo sao cho khi chứa các chất lỏng trong suốt, có thể nhìn được mặt cong qua thành ống đong.

Bảng 2 – Kích thước

Dung tích danh định	Chiều cao bên trong đến vạch chia độ cao nhất	Tổng chiều cao	Khoảng cách từ vạch chia độ cao nhất đến đỉnh ống đong
	min.	max.	min.
ml	mm	Mm	mm
10	90	150	20
25	90	170	20
50	115	200	25
100	145	260	25
250	200	340	35
500	250	390	40
1 000	315	470	40
2 000	400	570	60
4 000	460	585	75

9 Chia độ và đánh số (xem Hình 2 và Hình 3)

9.1 Vạch chia độ

Vạch chia độ phải là các đường rõ ràng, bền và đồng đều, độ dày của vạch dầu không quá 0,3 mm đối với các dung tích lên đến 250 ml, không quá 0,7 mm đối với các dung tích 500 ml và 1 000 ml và không quá 1 ml đối với các dung tích 2 000 ml và 4 000 ml.

9.2 Khoảng giữa các vạch chia độ

Không được có sự không đồng đều rõ ràng về khoảng giữa các vạch chia độ.

9.3 Chiều dài các vạch chia độ

9.3.1 Chiều dài của các vạch ngắn phải nằm trong khoảng từ 10 % đến 12,5 % chu vi của ống đong.

9.3.2 Chiều dài của vạch trung bình phải gấp khoảng 1,5 lần chiều dài của vạch ngắn.

9.3.3 Chiều dài của vạch dài phải không nhỏ hơn hai lần chiều dài vạch ngắn.

9.3.4 Vạch trung bình và vạch dài phải kéo dài đối xứng nhau qua mỗi đầu của vạch ngắn.

9.4 Thứ tự các vạch chia độ

9.4.1 Trên ống đong dung tích 10 ml được chia độ theo 0,1 ml, dung tích 50 ml và 100 ml được chia độ theo 1 ml, và dung tích 1 000 ml được chia độ theo 10 ml:

- a) cứ mười vạch chia độ phải có một vạch dài;
- b) phải có một vạch trung bình ở giữa hai vạch dài kế tiếp nhau ;
- c) phải có bốn vạch ngắn ở giữa vạch dài và vạch trung bình kế tiếp nhau.

9.4.2 Trên ống đong dung tích 10 ml được chia độ theo 0,2 ml, dung tích 250 ml được chia độ theo 2 ml, và dung tích 2 000 ml được chia độ theo 20 ml:

- a) cứ năm vạch chia độ phải có một vạch dài;
- b) phải có bốn vạch ngắn giữa hai vạch dài kế tiếp.

9.4.3 Trên ống đong dung tích 25 ml được chia độ theo 0,5 ml, dung tích 500 ml được chia độ theo 5 ml, và 4 000 ml được chia độ theo 50 ml:

- a) cứ mười vạch chia độ phải có một vạch dài;
- b) phải có bốn vạch trung bình được chia cách đều nhau giữa hai vạch dài kế tiếp;
- c) phải có một vạch ngắn giữa hai vạch trung bình kế tiếp nhau và giữa vạch trung bình và vạch dài kế tiếp.

9.5 Vị trí của các vạch chia độ

Vạch chia độ phải nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của ống đong và phải tạo thành thang chia độ thẳng đứng ở phía quay vào người quan sát khi ống đong được để với miệng rót quay về phía trái.

9.6 Đánh số vạch chia độ

Vạch chia độ phải được đánh số như được minh họa trong Hình 2 và Hình 3 theo các nguyên tắc sau đây.

CHÚ THÍCH Nếu ống đong có hai thang đo, các yêu cầu này áp dụng cho cả hai thang đo

9.6.1 Việc đánh số cần phải thực hiện sao cho số biểu thị dung tích danh định phải ứng với vạch chia độ cao nhất.

9.6.2 Các chữ số phải được bố trí hơi lệch sang bên phải đầu của vạch mà đường kéo dài của vạch sẽ chia đôi chúng, hoặc được đặt ngay trên vạch dài mà số biểu thị và hơi lệch sang bên phải của vạch ngắn liền kề.

Nếu các vạch dài được kéo dài đến mức gần như bao quanh toàn bộ chu vi ống đong, các số phải được đặt ngay trên vạch hoặc cần phải làm ngắn quãng mỗi vạch dài, hơi lệch sang phải của đầu bên phải của vạch ngắn, và các số biểu thị vạch đó phải được đặt ở chỗ ngắn quãng, và được đặt sao cho vạch sẽ chia đôi chúng.

10 Ký hiệu

Các thông tin sau phải được ghi nhãn bền và rõ ràng trên mỗi ống đong:

- a) ký hiệu "cm³" hoặc "ml" biểu thị đơn vị đo thể tích (xem chú thích trong 3.1);
- b) ký hiệu "In 20 °C" biểu thị ống đong được chia độ để chứa tại 20 °C;

CHÚ THÍCH Khi chấp nhận nhiệt độ chuẩn là 27 °C, nhiệt độ này phải được thay thế cho nhiệt độ 20°C.

- c) tên nhà sản xuất và/hoặc nhà cung cấp hoặc nhãn hiệu nhận dạng;
- d) tên hoặc chữ viết tắt tên của vật liệu chế tạo thân ống đong, ví dụ "PP";
- e) viện dẫn tiêu chuẩn này.

Phụ lục A

(qui định)

Phương pháp thử ống đong bằng chất dẻo

A.1 Cần thận làm sạch và sấy khô ống đong. Nạp nước cất vào ống đong đã được cân trước đến trên vạch chia độ cần thử vài milimét, cẩn thận để tránh làm ướt phần ống đong ở bên trên mặt nước. Đảm bảo ống đong được đưa về nhiệt độ phòng trước khi thử, và xác định nhiệt độ của nước, $t^{\circ}\text{C}$. Điều chỉnh để điểm thấp nhất của mặt cong tiếp xúc mép trên của vạch chia độ cần thử bằng cách hút bớt một lượng nhỏ nước qua vòi xả bên dưới của ống hút bằng thủy tinh.

Nếu mặt chất lỏng là cong, điều chỉnh sao cho mặt phẳng mép trên của vạch chia độ tiếp tuyến theo phương nằm ngang với điểm thấp nhất của mặt cong, phương quan sát nằm trong cùng mặt phẳng.

Xác định khối lượng của nước trong ống đong. Tính toán thể tích của nước tại 20°C được chứa trong ống đong đến vạch chia độ cần thử từ khối lượng đã xác định bằng cách sử dụng số hiệu chính theo nhiệt độ của nước theo Điều A.2.

A.2 Tính dung tích theo mililit chứa trong ống đong bằng chất dẻo tại 20°C bằng cách nhân khối lượng tính theo gam của nước tinh khiết tại $t^{\circ}\text{C}$ với hệ số $(1 + c)$.

Đại lượng c được cho trong Bảng 3 tính theo đơn vị 10^{-5} ml/g đối với vật liệu bằng chất dẻo có hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ khác nhau.

CHÚ THÍCH Nhà sản xuất nên tham khảo giá trị phù hợp đối với hệ số này. Giá trị này có thể nhận được bằng phép nội suy tuyến tính trong bảng.

Giá trị c được áp dụng tại áp suất khí quyển bằng 1,013 bar và nhiệt độ 20°C . Khi có độ lệch lớn giữa các giá trị này, có thể cần phải tính đến ảnh hưởng thứ cấp do có sự thay đổi số hiệu chính khi nhiệt độ và áp suất khí quyển thay đổi, và các giá trị này có thể nhận được từ các bảng phù hợp.

Bảng 3 – Giá trị đại lượng c tính theo đơn vị 10^{-5} ml/g được sử dụng để hiệu chuẩn

Nhiệt độ °C	Hệ số giãn nở nhiệt khối của vật liệu chất dẻo tính theo đơn vị 10^{-5} (°C) ⁻¹				
	20	30	40	50	60
5	410	561	713	865	1 018
6	392	533	675	817	959
7	376	507	638	770	902
8	361	482	603	725	846
9	348	459	570	681	792
10	336	437	537	639	738
11	325	416	507	598	689
12	316	397	477	558	639
13	308	379	449	520	590
14	301	362	422	483	543
15	296	346	396	447	497
16	292	332	372	412	452
17	288	319	349	379	409
18	286	306	327	347	367
19	285	296	306	316	326
20	286	286	286	286	286
21	287	277	267	257	247
22	289	269	249	229	209
23	292	262	232	202	172
24	297	257	217	177	137
25	302	252	202	152	102
26	308	248	188	128	68
27	316	246	176	106	36
28	324	244	164	84	4
29	333	243	153	63	-27
30	343	243	143	43	-56
31	354	244	134	24	-85
32	365	245	126	6	-113
33	378	248	118	-11	-140
34	392	252	112	-27	-166
35	406	256	106	-43	-191

Cơ sở của bảng

Khi lượng nước tại t °C được cân trong không khí, khối lượng được tính theo công thức:

$$m_w - \frac{m_w}{\rho_{bt}} \rho_{at} = V_t \rho_{wt} - V_t \rho_{at} \quad (1)$$

trong đó

m_w là khối lượng biểu kiến của nước trong không khí, tính bằng gam;

ρ_{at} là khối lượng riêng của không khí tại thời điểm cân (lấy là $1,1994 \times 10^{-3}$ g/cm³), tính bằng gam trên centimét khối;

ρ_{bt} là khối lượng riêng của quả cân tại thời điểm cân (lấy là $8,0 \text{ g/cm}^3$), tính bằng gam trên centimét khối;

V_t là thể tích của nước tại $t \text{ }^\circ\text{C}$, tính bằng centimét khối;

ρ_{wt} là khối lượng riêng của nước tại $t \text{ }^\circ\text{C}$, tính bằng gam trên centimét khối, [theo TCVN 11082-2 (ISO 649-2)].

Nếu γ là hệ số giãn nở nhiệt khối của vật liệu chất dẻo, thì

$$V_t = V_{20}[1 + \gamma(t - 20)] \quad (2)$$

Loại bỏ V_t từ công thức (1) và (2) được

$$1 + c = \frac{1 - \rho_{at}/\rho_{bt}}{(\rho_{wt} - \rho_{at})[1 + \gamma(t - 20)]} = \frac{V_{20}}{m_w}$$

Phụ lục B

(qui định)

Thử vật liệu ion được tách ra do nước tại nhiệt độ 20 °C**B.1 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu**

B.1.1 Nắp kính đồng hồ, được làm bằng thủy tinh borosilicat, cỡ phù hợp với ống đong được thử.

B.1.2 Máy đo độ dẫn điện, phù hợp để đo độ dẫn điện của nước.

B.1.3 Nước khử ion, có độ dẫn điện nhỏ hơn 200 $\mu\text{S/m}$.

B.1.4 Dung dịch tẩy rửa.

B.2 Cách tiến hành

Rửa kỹ ống đong cần thử bằng nước nóng và dung dịch tẩy rửa (B.1.4), sau đó tráng lại bằng nước nóng, sau đó bằng nước lạnh và cuối cùng bằng nước khử ion (B.1.3). Cho nước khử ion vào ống đong đến dung tích danh định tại $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Đậy bằng kính đo sạch (B.1.1) và giữ trong 3 h.

Đo độ dẫn điện của dung dịch chiết bằng qui trình phù hợp và trừ đi giá trị độ dẫn điện của nước được sử dụng ban đầu để chuẩn bị chiết, cũng tại 20°C . Ghi lại độ lệch về độ dẫn điện tính bằng microsimen trên mét.

Bảng 4 – Độ lệch cho phép lớn nhất về độ dẫn điện

Dung tích danh định	Độ lệch về độ dẫn điện
ml	$\mu\text{S/m}$
10	600
25	400
50	300
100	250
250	200
500	150
1 000	100
2 000	100
4 000	80

Phụ lục C

(qui định)

Thử nghiệm độ đàn hồi và hồi phục hình dạng của ống đồng bằng chất dẻo**C.1 Thiết bị, dụng cụ (xem Hình 4)**

C.1.1 Khối gỗ vuông, đến 29 tấm/miếng, mỗi tấm dày 19 mm, được cắt một góc với cạnh lên đến 110 mm nhưng không quá một phần tư so với kích thước ban đầu.

C.1.2 Chốt thử, phù hợp với yêu cầu của IEC 335-1.

C.1.3 Thanh định vị chốt thử, bao gồm một tấm kim loại cứng có một lỗ đường kính 13 mm, có thể điều chỉnh được khoảng cách (từ 10 mm đến 200 mm) tính từ góc trong của các khối gỗ và điều chỉnh được chiều cao (từ 60 mm đến 300 mm).

C.1.4 Nhiệt kế, khoảng đo từ -5 °C đến + 105 °C, giá trị độ chia 1 °C.

C.1.5 Thước cặp đo trong, khoảng mở từ 10 mm đến 100 mm.

C.1.6 Kẹp G.

C.1.7 Kẹp hoặc dụng cụ giữ để đưa thước cặp vào trong ống đồng.

C.2 Cách tiến hành

C.2.1 Xếp vừa đủ các tấm gỗ dạng chữ L (C.1.1) đến điểm cao nhất ngay bên dưới miệng ống đồng cần thử.

C.2.2 Điều chỉnh khối gỗ sao cho các tấm bên dưới đề lên để ống đồng và các tấm đều tiếp xúc với ống đồng tại hai điểm. Sau đó kẹp chặt cả khối vào bàn thử bằng kẹp G (C.1.6).

C.2.3 Điều chỉnh bộ giá giữ thanh định vị (C.1.3) sao cho chốt thử (C.1.2), khi được đưa qua lỗ, sẽ tiếp xúc với ống đồng tại chiều cao bằng một nửa chiều cao toàn phần của ống đồng.

C.2.4 Điều chỉnh bộ giá hoặc bộ giá giữ thanh định vị khác để cố định ở vị trí cách ống đồng 20 mm.

C.2.5 Đặt tổ hợp này vào trong khoang kín được duy trì nhiệt độ tại $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, và dùng thước cặp (C.1.5), đo đường kính trong (d mm) của ống đồng tại điểm thử theo hướng lực tác động. Đặt thước cặp tại $0,9 d$ mm.

C.2.6 Lắp chốt thử và tác động một lực không đổi với giá trị 30 N theo hiển thị của chốt thử theo phương ngang và hướng vào trục ống đồng.

TCVN 11085:2015

C.2.7 Sau khi tác động lực và duy trì trong 60 s nếu thước cặp không duy trì được vị trí bên trong ống đong tại điểm thử theo hướng lực tác động, và đường kính giảm hơn 10 % thì ống đong được coi là không đạt yêu cầu của phép thử.

C.2.8 Tháo chốt thử.

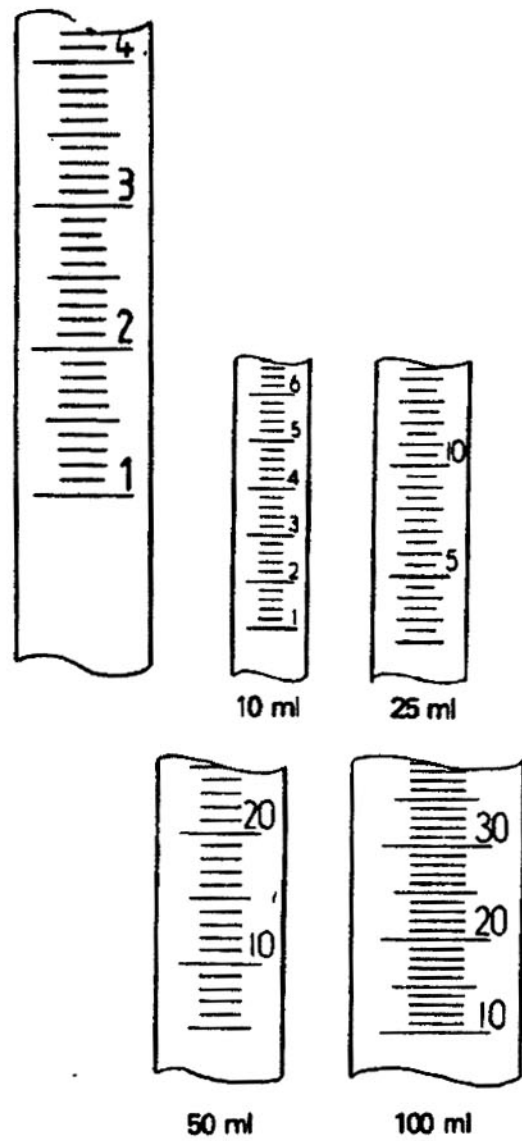
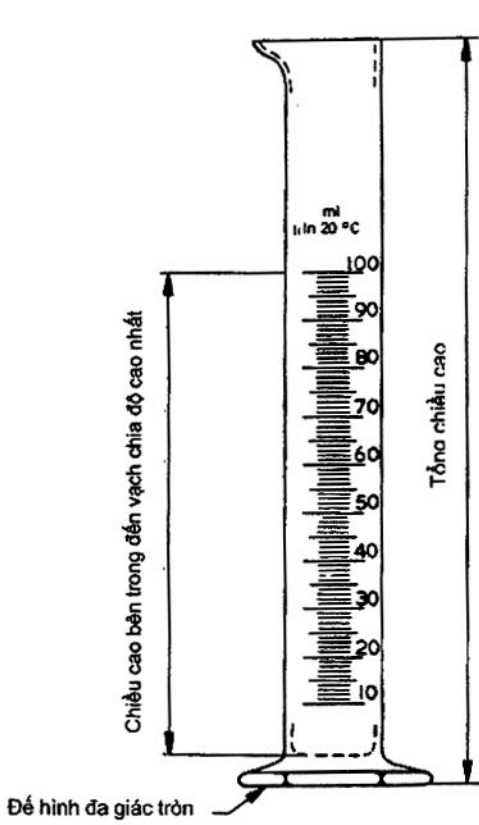
C.2.9 Xoay ống đong một góc 90° và lặp lại từ C.2.5 đến C.2.8.

C.2.10 Nạp nước vào ống đong đến ngay bên dưới dung tích danh định tại $20 \pm 2^\circ\text{C}$ và ghi lại số đọc chính xác (V_1 ml).

C.2.11 Lặp lại C.2.6.

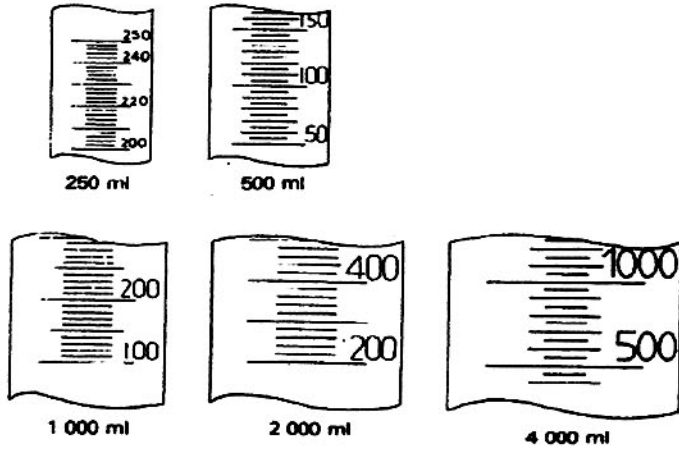
C.2.12 Sau khi tác động lực trong 60 s, lấy chốt thử ra, đợi thêm 60 s, đọc thể tích nước (V_2 ml), và ghi lại sự chênh lệch ($V_2 - V_1$) ml được tạo ra bởi sự biến dạng vĩnh viễn của ống đong.

C.2.13 So sánh chênh lệch ($V_2 - V_1$) ml này với giá trị sai số cho phép lớn nhất tương ứng được qui định trong Bảng 1.

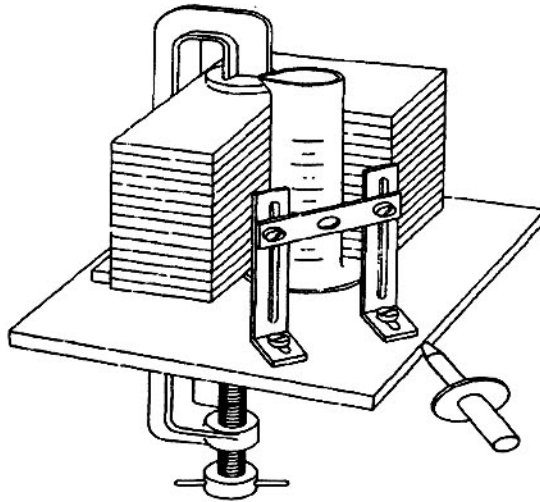


Hình 1 – Hình dạng chung của ống đong

Hình 2- Thang đo của ống đong



Hình 3 – Thang đo của ống đong



Hình 4 - Sơ đồ chung của thiết bị thử độ đàn hồi (không có thang đo)