

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7150 : 2007

ISO 835 : 2007

Xuất bản lần 1

**DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM BẰNG THUỶ TINH –
PIPET CHIA ĐỘ**

Laboratory glassware – Graduated pipettes

HÀ NỘI – 2007

Lời nói đầu

TCVN 7150 : 2007 thay thế TCVN 7150-1 : 2002, TCVN 7150-2 : 2002,

TCVN 7150-3 : 2002 và TCVN 7150-4: 2002

TCVN 7150 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 835 : 2007.

TCVN 7150 : 2007 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 48 *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Pipet chia độ

Laboratory glassware – Graduated pipettes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu về đo lường và kết cấu đối với các loại pipet chia độ, phù hợp cho mục đích sử dụng chung trong thí nghiệm.

Các yêu cầu cụ thể được quy định tuân theo nguyên tắc thiết kế và kết cấu của dụng cụ đo thể tích bằng thủy tinh ở ISO 384.

CHÚ THÍCH: Đối với pipet một mức, xem TCVN 7151: 2002 (ISO 648 : 1977). Đối với pipet có pitông, xem ISO 8655 - 2.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu 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.

TCVN 1046 : 2004 (ISO 719 : 1985), Thủy tinh - Độ bền nước của hạt thủy tinh ở 98 °C – Phương pháp thử và phân cấp.

TCVN 4851 : 1989 (ISO 3696 : 1987), Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

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

ISO 1769, *Laboratory glassware – Pipettes – Colour coding* (Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Pipet – Mã màu).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

3.1

Thể tích xả (delivery volume)

Thể tích chất lỏng được xả ra từ pipet.

CHÚ THÍCH: Do chất lỏng còn bám dính trên bề mặt trong của dụng cụ đo thể tích, do đó thể tích của chất lỏng được xả ra khác với thể tích chất lỏng được chứa trong pipet.

3.2

Thời gian xả (delivery time)

Thời gian quy định để pipet xả ra thể tích danh định của nó.

3.3

Thời gian chờ (waiting time)

Thời gian quy định từ thời điểm kết thúc việc xả chất lỏng của pipet đến thời điểm đọc kết quả lần cuối thể tích được xả.

CHÚ THÍCH: Thời gian chờ áp dụng cho pipet chia độ cấp AS (xem 5.1 và 7.6).

4 Cơ sở điều chỉnh

4.1 Đơn vị thể tích

Đơn vị thể tích là mililit (ml) tương đương với centimet khối (cm³).

4.2 Thể tích xả

Để xả thể tích quy định của pipet (Ex), dùng nước loại 3 của TCVN 4851 :1989 (ISO 3696 : 1987) là thích hợp với pipet chia độ. Việc xả ra được thực hiện bằng cách cho tự chảy và phải liên tục. Chi tiết xem 7.5.

4.3 Nhiệt độ chuẩn

Nhiệt độ chuẩn, là nhiệt độ mà ở đó pipet dự định xả ra một thể tích của nó, được quy định là 20 °C.

Khi pipet được sử dụng ở những nước có quy định nhiệt độ chuẩn là 27 °C (giá trị thay thế quy định trong ISO 384 đối với các nước nhiệt đới) thì giá trị này sẽ được thay thế cho giá trị 20 °C.

5 Kiểu và cấp chính xác

5.1 Cấp chính xác

Có hai cấp chính xác được quy định:

- cấp A và cấp AS đối với độ chính xác cao;
- cấp B đối với độ chính xác thấp.

Sai số cho phép lớn nhất cho cả hai cấp được quy định ở Bảng 1.

Pipet được điều chỉnh như sau:

- cấp A: không qui định thời gian chờ;
- cấp AS: có qui định thời gian chờ 5 s (xem 7.6) ;
- cấp B: không qui định thời gian chờ.

5.2 Kiểu pipet

5.2.1 Kiểu 1: Xả từng phần

Pipet chia độ được điều chỉnh để xả chất lỏng từ vạch chia "0" trên cùng tới vạch chia độ bất kỳ; dung tích danh định được xác định bởi vạch chia độ thấp nhất.

5.2.2 Kiểu 2: Xả toàn phần

Pipet chia độ được điều chỉnh để xả chất lỏng từ vạch chia độ bất kỳ cho đến tận vòi xả; dung tích danh định được xác định bởi vạch chia độ cao nhất.

5.2.3 Kiểu 3: Xả toàn phần

Pipet chia độ được điều chỉnh để xả chất lỏng từ vạch chia "0" trên cùng đến vạch chia độ bất kỳ, dung tích danh định được xác định là dung tích được xả đến tận vòi xả.

5.2.4 Kiểu 4: Kiểu thổi ra

Pipet chia độ dùng để xả toàn phần (xem kiểu 3) khi giọt chất lỏng cuối cùng ở vòi xả được thổi ra. Pipet kiểu thổi ra được điều chỉnh theo cấp chính xác B.

6 Sai số cho phép lớn nhất

Sai số cho phép lớn nhất của thể tích xả không được vượt quá giới hạn qui định cho trong Bảng 1. Các giới hạn này biểu thị sai số cho phép lớn nhất tại điểm bất kỳ và cũng là độ chênh lệch cho phép lớn nhất giữa sai số của hai điểm bất kỳ.

Bảng 1 - Dung tích, giá trị độ chia vạch nhỏ nhất và sai số cho phép lớn nhất

Dung tích định	Giá trị vạch chia nhỏ nhất	Sai số cho phép lớn nhất	
		Cấp A và AS	Cấp B
ml	ml	± ml	± ml
0,1	0,01	0,006	0,01
0,2	0,01	0,006	0,01
0,5	0,01	0,006	0,01
1	0,01	0,007	0,01
1	0,10	0,007	0,01
2	0,02	0,010	0,02
2	0,10	0,010	0,02
5	0,05	0,030	0,05
5	0,10	0,030	0,05
10	0,1	0,05	0,1
20	0,1	0,1	0,2
25 ^a	0,1	0,1	0,2
25	0,2	0,1	0,2

^a Chiều dài 450 mm, xem Bảng 2

Nếu pipet chia độ cần phải có dung tích qui định và/hoặc giá trị độ chia nhỏ khác với các giá trị cho trong Bảng 1, thì chúng cũng cần phải đáp ứng được các yêu cầu cơ bản của tiêu chuẩn này.

Mối liên quan giữa sai số cho phép lớn nhất và dung tích, cũng như giữa sai số cho phép lớn nhất và đường kính mặt cong được qui định ở Phụ lục A và Phụ lục B trong ISO 384 : 1978 phải được đáp ứng.

7 Kết cấu

7.1 Vật liệu

Pipet chia độ phải được làm bằng thủy tinh có độ bền về nhiệt và hoá học thích hợp, thấp nhất là loại HGB3 theo TCVN 1046 : 2004 (ISO 719 : 1985), không có các khuyết tật nhìn thấy và ứng suất nội.

7.2 Kích thước

Pipet chia độ phải có các kích thước cơ bản được qui định cho trong Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước

Kích thước mm		Dung tích danh định ml									
		0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	25	25
Giá trị độ chia nhỏ nhất	ml	0,01	0,01	0,01	0,01 0,10	0,02 0,10	0,05 0,10	0,1	0,1	0,1	0,2
Kích thước bắt buộc											
Khoảng cách từ vạch "0" đến vạch thấp nhất đối với pipet kiểu 1	nhỏ nhất	80	120	130	160	160	140	140	140	220	180
	lớn nhất	170	200	220	220	220	220	220	220	290	220
Khoảng cách từ vạch cao nhất đến vạch chia độ thấp nhất có đánh số đối với pipet kiểu 2, 3 và 4	nhỏ nhất	70	110	110	140	140	140	140	140	200	160
	lớn nhất	160	190	220	220	220	220	220	220	290	220
Khoảng cách từ vạch chia độ cao nhất đến đỉnh pipet	nhỏ nhất	100									
Đường kính ngoài của ống hút	khoảng	5,25 đến 9				5,5 đến 9					
Chiều dài đoạn ống có đường kính không đổi dưới vạch chia độ thấp nhất	nhỏ nhất	5									
Kích thước khuyến cáo											
Chiều dài tổng	khoảng	300	340	360	360	360	360	360	360	450	360
Chiều dài phần vòi xả	khoảng	15	15	20	20	20	25	25	30	30	30
Độ dày thành	khoảng	2	2	2	2	1,5	1	1	1	1	1

7.3 Đỉnh pipet

Đỉnh của pipet chia độ phải nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục pipet và không có các khuyết tật làm ảnh hưởng đến việc điều chỉnh chính xác mặt cong chất lỏng bằng thiết bị cơ học hoặc bằng tay. Đỉnh pipet có thể được đánh bóng nhẹ bằng lửa hoặc mài nhẵn và hơi vát ra phía ngoài.

Đầu trên của pipet có thể làm từ ống có cùng đường kính hoặc có chỗ thắt lại ở khoảng 25 mm phía dưới đỉnh để có thể giữ được nút xốp, nút thấm khí như nút bông.

7.4 Vòi xả

Điểm dưới cùng của pipet chia độ có thể hoàn thiện ở dạng vòi xả hình côn đều và nhẵn hoặc kết thúc bằng ống mao dẫn và cả hai không được có chỗ thắt đột ngột tại vòi xả có thể tạo ra dòng chảy xoáy.

TCVN 7150 : 2007

Điểm cuối của vòi xả phải được hoàn thiện bằng cách mài hoặc đập bằng máy và có thể đánh bóng bằng lửa.

7.5 Thời gian xả

Thời gian xả là thời gian để mặt cong của nước hạ tự do (tự chảy) từ vạch chia độ cao nhất đến:

- vạch chia độ thấp nhất, đối với pipet chia độ kiểu 1;
- điểm dừng của mặt cong trong vòi xả, đối với các pipet kiểu 2, kiểu 3 và kiểu 4.

Để xác định thời gian xả, làm sạch pipet chia độ bằng cách giữ ở vị trí thẳng đứng, nếu không có nút xóp thì lắp nút thấm khí và đổ đầy nước đến vài milimét trên vạch chia độ ở phía trên; hạ mặt cong sau khi điều chỉnh đến đường đó. Loại bỏ các giọt nước còn bám dính khỏi vòi xả của pipet bằng cách chạm đầu vòi xả áp vào thành trong của bình hứng để nghiêng.

Việc xả có thể được thực hiện trong bình hứng khác (bình gom), sao cho đầu vòi xả tiếp xúc với thành trong của bình hứng ở phía trên mức của chất lỏng thu được, nhưng không có sự xê dịch giữa bình hứng và pipet trong thời gian xả.

CHÚ Ý - Tốt nhất là dùng bình hứng bằng thủy tinh. Tính mao dẫn có ảnh hưởng đến thời gian xả phụ thuộc vào vật liệu của bình hứng chất lỏng xả.

Đối với pipet cụ thể, thời gian xả xác định như trên phải nằm trong giới hạn quy định (xem Phụ lục A).

Trong trường hợp pipet chia độ kiểu 4 (pipet kiểu thổi ra), sau khi qui định thời gian trễ khoảng 3 s, giọt chất lỏng cuối cùng phải được thổi ra.

7.6 Thời gian chờ

Thời gian chờ được quy định cho pipet chia độ cấp AS là 5 s, là khoảng thời gian được xác định để xả hết sau khi mặt cong chất lỏng dừng tại vòi xả và trước khi dịch chuyển đầu vòi xả ra khỏi bình hứng.

Thời gian xả 5 s được khắc trên pipet bởi nhà sản xuất, [(xem 10.1 e)] .

8 Khắc độ, đánh số và mẫu khắc độ

8.1 Mẫu khắc độ

Tất cả các pipet chia độ phải được khắc vạch như mô tả ở điều 8, 9 và 10 trong ISO 384 : 1978, trừ khi các vạch chia độ phải tiếp giáp với phần trụ và phải cách nơi có thay đổi về đường kính một khoảng không nhỏ hơn 5 mm.

- Mẫu khắc độ I áp dụng cho pipet chia độ cấp A.
- Mẫu khắc độ II áp dụng cho pipet chia độ cấp AS.
- Mẫu khắc độ III áp dụng cho pipet chia độ cấp B.

8.2 Vị trí vạch chia độ

Vị trí của các vạch chia độ theo điều 9.4 của ISO 384: 1978.

8.3 Đánh số vạch chia độ

Đánh số vạch chia độ phải phù hợp với Bảng 3.

Bảng 3 - Đánh số vạch chia độ

Dung tích danh định ml	Giá trị vạch chia nhỏ nhất ml	Khoảng đánh số ml
0,1	0,01	0,01
0,2	0,01	0,02
0,5	0,01	0,1
1	0,01	0,1
1	0,10	0,1
2	0,02	0,2
2	0,10	0,2
5	0,05	0,5
5	0,10	1,0
10	0,1	1,0
20	0,1	1,0
25 ^a	0,1	1,0
25	0,2	2,0

^a Chiều dài 450 mm, xem Bảng 2

9 Điều chỉnh mặt cong

Điều chỉnh mặt cong theo điều 5.4 của ISO 384: 1978

10 Ký nhãn hiệu

10.1 Những nội dung sau phải được ghi khắc trên mỗi pipet chia độ:

- ký hiệu “ml” hoặc “cm³” biểu thị đơn vị đo mà pipet được khắc độ;
- ký hiệu 20 °C biểu thị nhiệt độ chuẩn, tại các nước có quy định nhiệt độ chuẩn là 27 °C, thì giá trị này sẽ thay thế cho giá trị 20 °C;
- chữ “Ex” biểu thị pipet được điều chỉnh để xả ra dung tích mà nó biểu thị;
- ký hiệu “A”, “AS” hoặc “B” biểu thị cấp chính xác của pipet đã được điều chỉnh;
- thời gian chờ, nếu được quy định, theo dạng: “Ex + 5 s”;
- tên, ký hiệu của nhà sản xuất và/hoặc tên của nhà bán hàng;

Nên ghi ký nhãn hiệu của pipet chia độ theo ký hiệu của tiêu chuẩn này.

10.2 Nếu có yêu cầu dùng cho mục đích chứng nhận, thời gian chờ, tính bằng giây, phải được khắc trên pipet chia độ cấp A và AS dùng trong kiểm định hoặc chứng nhận.

TCVN 7150 : 2007

10.3 Sai số cho phép lớn nhất theo Bảng 1 có thể được ghi trên tất cả các pipet, ví dụ ghi bằng ký hiệu $\pm \dots$ ml.

10.4 Để phân biệt, nếu pipet là kiểu thổi ra, phải khắc một vòng nhỏ màu trắng ở bên dưới mã màu bất kỳ. Ngoài ra, các pipet chia độ này có thể có ký hiệu biểu thị đây là loại pipet kiểu thổi ra (ví dụ “blow-out”, “à souffler” hoặc tương tự).

11 Độ nét của vạch chia độ, số và ký nhãn hiệu

Tất cả các số, vạch chia độ và ký nhãn hiệu phải bền, có kích thước và hình dạng sao cho có thể đọc được trong điều kiện sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH: Độ bền của vạch khắc có thể được đánh giá bằng các phương pháp thử được qui định ở ISO 4794.

12 Mã màu

Mã màu, nếu được sử dụng trên các pipet chia độ, phải phù hợp với các yêu cầu của ISO 1769.

Phụ lục A

(qui định)

Xác định dung tích và thời gian xả

A.1 Pipet chia độ kiểu 1 (xả từng phần)

A.1.1 Xác định dung tích

A.1.1.1 Pipet cấp A và cấp B

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 1 là thể tích của nước ở 20 °C, tính bằng mililít, được xả ra khỏi pipet ở 20 °C từ vạch “0” đến vạch chia độ đó, dòng chảy là liên tục cho đến khi kết thúc điều chỉnh mặt cong trên vạch chia độ.

CHÚ THÍCH: Để đảm bảo xả hết, cho phép thời gian để kết thúc điều chỉnh mặt cong vượt quá thời gian danh định là 3 s.

A.1.1.2 Pipet cấp AS

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 1 là thể tích của nước ở 20 °C, tính bằng mililít, được xả ra khỏi pipet ở 20 °C từ vạch chia độ “0” đến vạch chia độ đó, dòng chảy sẽ dừng lại khi mặt cong đạt đến vài milimét trên vạch chia độ. Việc điều chỉnh về vạch chia độ đó được kết thúc sau thời gian chờ qui định là 5 s.

A.1.2 Thời gian xả

Thời gian xả thực tế phải tuân theo các giới hạn qui định trong Bảng A.1. Nếu thời gian xả được ghi trên pipet chia độ, thì cả thời gian xả thực tế và thời gian xả được ghi khắc phải nằm trong giới hạn cho ở Bảng A.1 và không được lệch nhau quá 2 s.

Bảng A.1 - Thời gian xả của pipet kiểu 1

Dung tích danh định ml	Giá trị vạch chia nhỏ nhất ml	Thời gian xả					
		Cấp A		Cấp AS		Cấp B	
		s nhỏ nhất	s lớn nhất	s nhỏ nhất	s lớn nhất	s nhỏ nhất	s lớn nhất
0,1	0,01	2	3	-	-	2	3
0,2	0,01	2	4	-	-	2	4
0,5	0,01	-	-	4	10	2	11
1	0,01	7	10	4	10	2	11
1	0,10	2	10	4	10	2	11
2	0,02	8	12	4	10		12
2	0,10	2	12	4	10	2	12
5	0,05	10	14	7	13	5	14
5	0,10	4	14	7	13	5	14
10	0,1	13	17	7	13	5	17
20	0,1	-	-	11	17	9	21
25 ^a	0,1	15	21	11	17	9	21
25	0,2	5	15	-	-	5	15

^a Chiều dài 450 mm, xem Bảng 2.

A.2 Pipet chia độ kiểu 2 (xả toàn phần)

A.2.1 xác định dung tích

A.2.1.1 Pipet cấp A và pipet cấp B

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 2 là thể tích nước ở 20 °C, tính theo mililit, được xả ra khỏi pipet ở 20 °C từ vạch chia độ đến đầu vòi xả, dòng chảy là liên tục cho đến khi mặt cong đạt tới vị trí còn lại ở vòi xả trước khi lấy pipet ra khỏi bình hứng.

Phải đảm bảo rằng đã xả hết hoàn toàn trước khi lấy pipet ra khỏi bình hứng trong khoảng thời gian chờ danh định là 3 s.

CHÚ THÍCH: Thời gian chờ danh định là 3 s chỉ được qui định theo định nghĩa. Trong thực tế không cần thiết phải tuân theo thời gian này; chỉ cần chắc chắn rằng mặt cong đã dừng lại ở vòi xả trước khi lấy pipet ra khỏi bình hứng.

A.2.1.2 Pipet cấp AS

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 2 là thể tích nước ở 20 °C, tính theo mililit, được xả ra khỏi pipet ở 20 °C từ vạch chia độ đến đầu vòi xả, dòng chảy là liên tục và thời gian chờ qui định là 5 s trước khi đầu vòi xả được lấy ra khỏi vị trí tiếp xúc với thành trong của bình hứng.

A.2.2 Thời gian xả

Thời gian xả thực tế phải tuân theo các giới hạn qui định trong Bảng A.2. Nếu thời gian xả được ghi trên pipet chia độ, thì cả thời gian xả thực tế và thời gian xả được ghi khắc phải nằm trong giới hạn cho ở

Bảng A.2 và không được lệch nhau quá 2 s.

Bảng A.2 - Thời gian xả của pipet kiểu 2

Dung tích danh định	Giá trị vạch chia nhỏ nhất	Thời gian xả					
		Cấp A		Cấp AS		Cấp B	
		s nhỏ nhất	s lớn nhất	s nhỏ nhất	s lớn nhất	s nhỏ nhất	s lớn nhất
ml	ml						
0,1	0,01	1	3	-	-	1	3
0,2	0,01	1	4	-	-	1	4
0,5	0,01	-	-	4	10	2	11
1	0,01	5	7	4	10	2	11
1	0,10	2	7	4	10	2	11
2	0,02	6	9	4	10	2	12
2	0,10	2	9	4	10	2	12
5	0,05	8	11	7	13	5	14
5	0,10	4	11	7	13	5	14
10	0,1	10	13	7	13	5	17
20	0,1	-	-	11	17	9	21
25 ^a	0,1	11	16	11	17	9	21
25	0,2	11	16	-	-	9	21

^a Chiều dài 450 mm, xem Bảng 2.

A.3 Pipet chia độ kiểu 3 (xả toàn phần)

A.3.1 Xác định dung tích

A.3.1.1 Pipet cấp A và pipet cấp B

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 3 là thể tích của nước ở 20 °C, tính bằng mililít, được xả ra khỏi pipet ở 20 °C từ vạch "0" đến vạch chia độ đó - hoặc, trong trường hợp xả toàn phần dung tích đến vòi xả - dòng chảy là liên tục cho đến khi kết thúc điều chỉnh mặt cong trên vạch chia độ.

Phải đảm bảo là đã xả hết hoàn toàn trước khi lấy pipet ra khỏi bình hứng trong khoảng thời gian chờ danh định là 3 s.

CHÚ THÍCH: Thời gian chờ danh định là 3 s chỉ được qui định theo định nghĩa. Trong thực tế không cần thiết phải tuân theo thời gian này; chỉ cần chắc chắn rằng mặt cong đã dừng lại ở vòi xả trước khi lấy pipet ra khỏi bình hứng.

A.3.1.2 Pipet cấp AS

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 3 là thể tích của nước ở 20 °C, tính bằng mililít, được xả ra khỏi pipet bằng tự chảy ở 20 °C từ vạch chia "0" đến vạch chia độ đó. Dòng chảy là liên tục cho đến khi còn vài milimét trên vạch chia độ; khi kết thúc điều chỉnh mặt cong trên vạch chia độ, thời gian chờ qui định là 5 s trước khi lấy đầu vòi xả ra khỏi vị trí tiếp xúc với thành trong của bình hứng.

TCVN 7150 : 2007

Trong trường hợp xả toàn phần dung tích đến vòi xả, dòng chảy phải liên tục và thời gian chờ qui định là 5 s trước khi lấy pipet ra khỏi bình hứng.

A.3.2 Thời gian xả

Thời gian xả thực tế phải tuân theo các giới hạn qui định trong Bảng A.3. Nếu thời gian xả được ghi trên pipet chia độ, thì cả thời gian xả thực tế và thời gian xả được ghi khắc phải nằm trong giới hạn cho ở Bảng A.3 và không được lệch nhau quá 2 s.

Bảng A.3 - Thời gian xả của pipet kiểu 3

Dung tích danh định	Giá trị vạch chia nhỏ nhất	Thời gian xả					
		Cấp A		Cấp AS		Cấp B	
		s	s	s	s	s	s
ml	ml	nhỏ nhất	lớn nhất	nhỏ nhất	lớn nhất	nhỏ nhất	lớn nhất
0,1	0,01	1	3	-	-	1	3
0,2	0,01	1	4	-	-	1	4
0,5	0,01	-	-	4	10	2	11
1	0,01	5	7	4	10	2	11
1	0,10	5	7	4	10	2	11
2	0,02	6	9	4	10	2	12
2	0,10	6	9	4	10	2	12
5	0,05	8	11	7	13	5	14
5	0,10	8	11	7	13	5	14
10	0,1	10	13	7	13	5	17
20	0,1	-	-	11	17	9	21
25 ^a	0,1	11	16	11	17	9	21
25	0,2	11	16	-	-	9	21

^a Chiều dài 450 mm, xem Bảng 2.

A.4 Pipet chia độ kiểu 4 (pipet kiểu thổi ra)

A.4.1 Xác định dung tích

Dung tích ứng với vạch chia độ bất kỳ của pipet chia độ kiểu 4, kiểu thổi ra là thể tích nước ở 20 °C, tính bằng mililít, được xả ra khỏi pipet ở 20 °C.

- Nếu xả từ vạch “0” đến vạch chia độ đó, dòng chảy là liên tục cho đến khi kết thúc việc điều chỉnh mặt cong trên vạch chia độ đó mà không để chất lỏng còn bám dính trên thành pipet trước khi kết thúc điều chỉnh.
- Trong trường hợp xả toàn phần từ vạch “0” đến vòi xả, dòng chảy là liên tục cho đến khi mặt cong đã dừng lại ở vòi xả và việc xả được kết thúc hoàn toàn bằng cách thổi bật giọt cuối cùng ra khỏi pipet.

A.4.2 Thời gian xả

Thời gian xả thực tế phải tuân theo các giới hạn qui định trong Bảng A.4. Nếu thời gian xả được ghi trên pipet chia độ, thì cả thời gian xả thực tế và thời gian xả được ghi khắc phải nằm trong giới hạn cho ở Bảng A.4 và không được lệch nhau quá 2 s.

Bảng A.4 - Thời gian xả của pipet kiểu thổi ra

Dung tích danh định	Giá trị vạch chia nhỏ nhất	Thời gian chờ Cấp B	
		s nhỏ nhất	s lớn nhất
0,1 ml	0,01 ml	1	3
0,2	0,01	1	4
1	0,01	2	7
1	0,10	2	7
2	0,02	2	7
2	0,10	2	7
5	0,05	4	10
5	0,10	4	10
10	0,1	4	10
25	0,2	5	15

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] *TCVN 7151 : 2002 (ISO 648 : 1977), Dụng cụ thí nghiệm bằng thuỷ tinh – Pipet một mức.*
 - [2] *ISO 4794, Laboratory glassware – Methods for assessing the chemical resistance of enamels used for colour coding and colour marking.*
 - [3] *ISO 8655 – 2, Piston-operated volumetric apparatus – Part 2: Piston pipettes.*
-