

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8314:2010

ASTM D 4052-02

Xuất bản lần 1

**SẢN PHẨM DẦU MỎ DẠNG LỎNG -
XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG VÀ
KHỐI LƯỢNG RIÊNG TƯƠNG ĐỐI
BẰNG MÁY ĐO KỸ THUẬT SỐ**

*Standard Test Method for Density and
Relative Density of Liquids by Digital Density Meter*

HÀ NỘI - 2010

Lời nói đầu

TCVN 8314:2010 được xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D 4052-02 *Standard Test Method for Density and Relative Density of Liquids by Digital Density Meter*, với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Tiêu chuẩn ASTM D 4052-02 thuộc bản quyền của ASTM quốc tế.

TCVN 8314:2010 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC28/SC5 *Nhiên liệu sinh học* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng– Xác định khối lượng riêng và khối lượng riêng tương đối bằng máy đo kỹ thuật số

Standard test method for density and relative density of liquids by digital density meter

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng hoặc khối lượng riêng tương đối của phần cất dầu mỏ và dầu nhớt ở dạng lỏng được sử dụng và bảo quản bình thường tại nhiệt độ từ 15 °C đến 35 °C. Phương pháp này được hạn chế sử dụng đối với chất lỏng có áp suất hơi dưới 80 kPa (600 mm Hg) và độ nhớt dưới 15 000 mm²/s (cSt) tại nhiệt độ của phép thử.

1.2 Phương pháp này không áp dụng cho các mẫu có màu quá sẫm dẫn đến khó có thể khẳng định chắc chắn không có bọt khí trong cuvet mẫu thử. Áp dụng ASTM D 5002 để xác định khối lượng riêng cho dầu thô.

1.3 Đơn vị đo khối lượng riêng là gam trên mililit hoặc kilôgam trên mét khối.

1.4 Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề liên quan đến an toàn khi sử dụng. Người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm thiết lập các nguyên tắc về an toàn và bảo vệ sức khỏe cũng như khả năng áp dụng phù hợp với các giới hạn quy định trước khi áp dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn. 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 bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 2117 (ASTM D 1193), *Nước thuốc thử – Yêu cầu kỹ thuật*.

TCVN 6022 (ISO 3171) ¹⁾ *Chất lỏng dầu mỏ – Lấy mẫu tự động trong đường ống*.

¹⁾ Trong tài liệu gốc viện dẫn ASTM D 4177 *Practice for automatic sampling of petroleum and petroleum products*.

TCVN 8314:2010

TCVN 6777 (ASTM D 4057), *Dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ – Phương pháp lấy mẫu thủ công.*

ASTM D 1250, *Guide for petroleum measurement tables (Hướng dẫn áp dụng các Bảng đo lường về dầu mỏ).*

ASTM D 4377, *Test method for water in crude oils by potentiometric Karl Fischer titration (Dầu thô – Xác định nước bằng phương pháp chuẩn độ Karl Fischer).*

ASTM D 5002, *Test method for density and relative density of crude oils by digital density analyzer (Dầu thô – Xác định khối lượng riêng và khối lượng riêng tương đối bằng thiết bị phân tích kỹ thuật số).*

3 Thuật ngữ, định nghĩa

3.1 Định nghĩa

3.1.1

Khối lượng riêng (density)

Khối lượng trên một đơn vị thể tích tại nhiệt độ quy định.

3.1.2

Khối lượng riêng tương đối (relative density)

Tỷ số giữa khối lượng riêng của một chất tại nhiệt độ quy định và khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ quy định.

4 Tóm tắt phương pháp

Cho một thể tích nhỏ (khoảng 0,7 mL) mẫu chất lỏng vào ống mẫu đang rung, sự thay đổi về tần số rung sinh ra do sự thay đổi về khối lượng trong ống đang sử dụng kết hợp với các số liệu hiệu chuẩn để xác định khối lượng riêng của mẫu thử.

5 Ý nghĩa và sử dụng

5.1 Khối lượng riêng là một tính chất vật lý cơ bản, có thể sử dụng tính chất này cùng các tính chất khác để mô tả đặc trưng cho các phần cất dầu mỏ nặng và nhẹ và các sản phẩm dầu mỏ.

5.2 Việc xác định khối lượng riêng và khối lượng riêng tương đối của dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ là cần thiết để chuyển đổi thể tích đo được sang thể tích tại nhiệt độ tiêu chuẩn ở 15 °C.

6 Thiết bị, dụng cụ

6.1 **Thiết bị phân tích khối lượng riêng kỹ thuật số**, Thiết bị phân tích kỹ thuật số gồm ống rung đựng mẫu hình chữ U và hệ thống kích hoạt điện tử, đồng hồ đếm tần số, và màn hình hiển thị. Thiết bị phân tích phải cung cấp số đo chính xác nhiệt độ mẫu trong quá trình đo hoặc phải kiểm soát được nhiệt độ mẫu như quy định tại 6.2. Thiết bị phải đảm bảo phù hợp các yêu cầu về độ chụm như quy định trong tiêu chuẩn này.

6.2 Bể tuần hoàn có nhiệt độ không đổi, (tùy chọn) bể có khả năng duy trì nhiệt độ của chất lỏng tuần hoàn không đổi trong phạm vi dải đo $\pm 0,05$ °C. Phải duy trì bộ kiểm soát nhiệt độ như một phần của toàn bộ thiết bị phân tích khối lượng riêng.

6.3 Xylanh, có thể tích ít nhất là 2 mL có đầu kim hoặc ống nối đầu kim vừa với miệng ống rung.

6.4 Ống cho dòng chảy qua hoặc ống nối áp suất, là phương tiện thay thế cho xylanh dùng để đưa mẫu vào ống rung bằng bơm hoặc bằng chân không.

6.5 Nhiệt kế, đã được hiệu chuẩn và có vạch chia đến 0,1 °C, giá đỡ nhiệt kế được gắn với thiết bị để cài đặt và quan sát nhiệt độ của phép thử. Khi hiệu chuẩn nhiệt kế, xác định điểm băng và nhiệt độ các đầu nối ống chính xác đến 0,05 °C.

7 Thuốc thử và vật liệu

7.1 Độ tinh khiết của thuốc thử – Trong toàn bộ các phép thử đều sử dụng các hoá chất cấp thuốc thử. Nếu không có quy định khác thì tất cả các thuốc thử phải phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành. Có thể sử dụng các loại khác, với điều kiện là các thuốc thử này có độ tinh khiết cao phù hợp, khi sử dụng không làm giảm độ chính xác của phép thử.

7.2 Độ tinh khiết của nước – Nếu không có quy định khác, nước được đề cập đến trong tiêu chuẩn này được hiểu là nước cấp thuốc thử, phù hợp loại III quy định trong TCVN 2117 (ASTM D 1193).

7.3 Nước – Nước thuốc thử cất lại, mới đun sôi và làm nguội để dùng như chuẩn đầu.

7.4 Naphta dầu mỏ – Dùng để phun rửa mẫu dầu mỏ nhớt từ ống chứa mẫu (Cảnh báo – Dễ cháy).

7.5 Axeton, Dùng để phun rửa và làm khô các ống chứa mẫu (Cảnh báo – Dễ cháy).

7.6 Không khí khô – Dùng để thổi vào ống rung.

8 Lấy mẫu, mẫu thử và thiết bị thử nghiệm

8.1 Việc lấy mẫu được thực hiện theo tất cả các bước quy định để có được phần mẫu nhỏ của toàn lượng chứa trong một hệ thống chứa như đường ống, bồn chứa hoặc hệ thống khác, sau đó đưa mẫu vào vật chứa mẫu thử của phòng thử nghiệm. Vật chứa mẫu thử và thể tích mẫu thử phải đủ để trộn mẫu và đồng nhất mẫu sử dụng cho phép phân tích.

8.2 Mẫu phòng thử nghiệm – Trong phương pháp này chỉ dùng các mẫu đại diện được lấy theo các quy định trong TCVN 6777 (ASTM D 4057), hoặc TCVN 6022 (ISO 3171).

TCVN 8314:2010

8.3 Mẫu thử – Một phần mẫu được lấy từ mẫu phòng thử nghiệm và được đưa vào ống mẫu của thiết bị phân tích khối lượng riêng. Mẫu thử được lấy như sau:

8.3.1 Trộn mẫu thử cần làm đồng nhất. Tiến hành trộn theo quy định tại TCVN 6022 (ISO 3171) hoặc ASTM D 4377 (A.1). Tiến hành trộn tại nhiệt độ phòng trong bình chứa mở sẽ dẫn đến thất thoát chất dễ bay hơi, do vậy cần tiến hành trộn trong vật chứa kín, có áp hoặc tại nhiệt độ dưới nhiệt độ môi trường xung quanh.

8.3.2 Dùng xylanh lấy mẫu thử từ mẫu phòng thử nghiệm đã trộn theo quy định. Cách khác là, nếu sử dụng thiết bị phân tích khối lượng riêng có trang bị các bộ phận và các ống nối, thì có thể cho trực tiếp mẫu thử từ vật dùng để trộn mẫu vào ống mẫu của thiết bị phân tích.

9 Chuẩn bị thiết bị

Cài đặt thiết bị phân tích khối lượng riêng và bể ổn nhiệt theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Điều chỉnh bộ kiểm soát nhiệt độ của bể ổn nhiệt hoặc bộ kiểm soát nhiệt độ bên trong của thiết bị sao cho đạt và duy trì được nhiệt độ mong muốn của phép thử tại ngăn đựng mẫu của thiết bị phân tích. Tiến hành hiệu chuẩn thiết bị tại cùng nhiệt độ như nhiệt độ của mẫu khi tiến hành đo khối lượng riêng (**Cảnh báo** – Cài đặt độ chính xác và kiểm soát nhiệt độ của ống chứa mẫu thử là công việc rất quan trọng. Sai số 0,1 °C có thể làm cho khối lượng riêng thay đổi giá trị số thứ tư sau dấu phẩy).

10 Hiệu chuẩn thiết bị

10.1 Hiệu chuẩn thiết bị khi lần đầu cài đặt và mỗi khi nhiệt độ phép thử thay đổi. Sau đó khi vận hành thường xuyên, thực hiện hiệu chuẩn định kỳ hàng tuần.

10.2 Hiệu chuẩn lần đầu hoặc hiệu chuẩn sau khi nhiệt độ phép thử thay đổi, cần phải tính giá trị các hằng số *A* và *B* từ các chu kỳ rung (*T*) quan sát được khi cuvet mẫu chứa không khí và nước thuốc thử cất lại mới đun sôi và làm nguội. Các vật liệu hiệu chuẩn khác như n-nonan, n-tridecan, cyclohexan và n-hexadecan (áp dụng khi nhiệt độ cao) cũng được sử dụng.

10.2.1 Khi giám sát chu kỳ rung *T*, dùng naphta dầu mỏ phun ống mẫu, sau đó phun bằng axeton, làm khô bằng không khí khô. Không khí bị nhiễm bẩn và nhiễm ẩm có thể ảnh hưởng việc hiệu chuẩn. Nếu trong phòng thử nghiệm có tình trạng như vậy, cho không khí dùng để hiệu chuẩn chạy qua bộ làm sạch và sấy khô phù hợp. Ngoài ra trong quá trình thực hiện hiệu chuẩn đầu ra và đầu vào của ống chữ U cũng được bịt kín để tránh sự thâm nhập của không khí ẩm.

10.2.2 Để không khí khô trong ống chữ U đạt cân bằng nhiệt với nhiệt độ của phép thử và ghi lại giá trị *T* đối với không khí.

10.2.3 Dùng xylanh phù hợp cho lượng nhỏ nước thuốc thử cất lại mới đun sôi và làm nguội vào ống mẫu từ đầu mở dưới đáy. Phần mẫu thử phải được làm đồng nhất và hoàn toàn không có các bọt khí hoặc ga. Ống mẫu không cần phải đổ đầy cho đến khi mặt khum của chất lỏng thủy ngân vượt xa điểm treo. Để màn hình hiển thị ổn định, sau đó ghi lại giá trị T đối với nước.

10.2.4 Tính khối lượng riêng của không khí tại nhiệt độ của phép thử theo công thức sau:

$$d_a, \text{ g/mL} = 0,001293 [273,15/T][P/760] \quad (1)$$

trong đó:

T là nhiệt độ, K, và

P là áp suất khí quyển, torr ¹⁾

10.2.5 Tính khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ của phép thử, tham khảo theo Bảng 1.

Bảng 1 – Khối lượng riêng của nước^A

Nhiệt độ, °C	Khối lượng riêng, g/mL	Nhiệt độ, °C	Khối lượng riêng, g/mL	Nhiệt độ, °C	Khối lượng riêng, g/mL
0,0	0,999840	21,0	0,997991	40,0	0,992212
3,0	0,999964	22,0	0,997769	45,0	0,990208
4,0	0,999972	23,0	0,997537	50,0	0,988030
5,0	0,999964	24,0	0,997295	55,0	0,985688
10,0	0,999699	25,0	0,997043	60,0	0,983191
15,0	0,999099	26,0	0,996782	65,0	0,980546
15,56	0,999012	27,0	0,996511	70,0	0,977759
16,0	0,998943	28,0	0,996231	75,0	0,974837
17,0	0,998774	29,0	0,995943	80,0	0,971785
18,0	0,998595	30,0	0,995645	85,0	0,968606
19,0	0,998404	35,0	0,994029	90,0	0,965305
20,0	0,998203	37,78	0,993042	100	0,958345

^A Khối lượng riêng phù hợp với *Thang đo Nhiệt độ Quốc tế năm 1990* trích dẫn từ Phụ lục G, *Phương pháp phân tích dầu mỏ và các sản phẩm liên quan 1991*, Viện Dầu mỏ, Luân Đôn.

¹⁾ 1 torr = 133,322 Pa.

TCVN 8314:2010

10.2.6 Trên cơ sở các giá trị T quan sát được và các giá trị chuẩn đối với nước và không khí, tính giá trị các hằng số A và B theo công thức sau:

$$A = [T_w^2 - T_a^2] / [d_w - d_a] \quad (2)$$

$$B = T_a^2 - (A \times d_a) \quad (3)$$

trong đó:

T_w là chu kỳ rung quan sát được của cuvet chứa nước;

T_a là chu kỳ rung quan sát được của cuvet chứa không khí;

d_w là khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ thử;

d_a là khối lượng riêng của không khí tại nhiệt độ thử.

Cách khác là sử dụng các giá trị T và d đối với chất lỏng chuẩn khác, nếu sử dụng chất đó.

10.2.7 Nếu thiết bị được trang bị để tính được khối lượng riêng từ các hằng số A và B và giá trị T quan sát được từ mẫu thì đưa các hằng số vào bộ nhớ của thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị.

10.2.8 Kiểm tra hiệu chuẩn và nếu cần thì điều chỉnh theo cách kiểm tra hiệu chuẩn hàng ngày quy định tại 10.3.

10.2.9 Để hiệu chuẩn thiết bị hiển thị khối lượng riêng tương đối, tức là khối lượng riêng của mẫu tại nhiệt độ đã cho liên quan đến khối lượng riêng của nước tại cùng một nhiệt độ, tiến hành theo quy định tại 10.2.1 đến 10.2.7, nhưng thay d_w bằng 1000 trong phép tính nêu tại 10.2.6.

10.3 Nếu cần thì hàng tuần tiến hành điều chỉnh hiệu chuẩn đối với các hằng số A và B , không cần lặp lại quy trình tính toán. Sự cần thiết phải thay đổi hiệu chuẩn là do hàng ngày chưa tiến hành phun rửa, các cặn còn đọng lại trong ống mẫu. Mặc dù thiếu sót này có thể bù lại bằng cách điều chỉnh A và B , nhưng cách tốt nhất vẫn là làm sạch bằng dung dịch axit cromic ẩm (Cảnh báo – Có thể gây bỏng nặng và gây ung thư) bất kỳ khi nào cần có sự điều chỉnh. Dung dịch axit cromic là tác nhân làm sạch hiệu quả, tuy nhiên chất tẩy rửa bề mặt cũng được ưa dùng.

10.3.1 Phun rửa và làm khô ống mẫu như quy định tại 10.2.1, và để màn hình hiển thị số đọc ổn định. Nếu tại nhiệt độ của phép thử, màn hình hiển thị không đúng khối lượng riêng của không khí thì lặp lại quy trình làm sạch hoặc điều chỉnh giá trị của hằng số B , bắt đầu từ số thập phân cuối cùng cho đến khi màn hình hiển thị đúng khối lượng riêng của không khí.

10.3.2 Nếu việc điều chỉnh hằng số B tại 10.3.1 là cần thiết thì sau đó tiếp tục hiệu chuẩn lại bằng cách cho nước thuốc thử cất lại, mới đun sôi và làm nguội vào ống mẫu như nêu tại 10.2.3, và để yên cho màn hình có số đọc ổn định. Khi thiết bị đã được hiệu chuẩn để hiển thị khối lượng riêng, điều chỉnh số đọc đến đúng giá trị khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ phép thử (Bảng 1)

bằng cách thay đổi giá trị hằng số A, bắt đầu từ số thập phân cuối cùng. Nếu thiết bị đã được hiệu chuẩn để hiển thị khối lượng riêng tương đối thì điều chỉnh số đọc đến giá trị 10000.

CHÚ THÍCH 1: Khi áp dụng quy trình hiệu chuẩn hàng tuần, có thể xảy ra trường hợp là không chỉ có một giá trị đối với A và B, các giá trị này khác nhau ở số thập phân thứ tư, sẽ có số đọc khối lượng riêng đúng đối với khối lượng riêng của không khí và của nước. Như vậy chế độ cài đặt đã chọn phụ thuộc vào giá trị đã đạt cao hay thấp. Cách cài đặt này có thể gây ảnh hưởng đến sự thay đổi vị trí thứ tư của số đọc nhận được đối với mẫu thử.

10.4 Một vài loại thiết bị phân tích được thiết kế chỉ hiển thị chu kỳ rung (giá trị T) và quy trình hiệu chuẩn yêu cầu xác định hằng số K của thiết bị, hằng số này được sử dụng để tính khối lượng riêng hoặc khối lượng riêng tương đối từ các số liệu quan sát được.

10.4.1 Phun rửa và làm khô ống mẫu như quy định tại 10.2.1, và để yên cho màn hình hiển thị số đọc ổn định. Ghi lại giá trị T đối với không khí.

10.4.2 Cho nước thuốc thử cất lại, mới đun sôi và làm nguội vào ống mẫu như nêu tại 10.2.3, và để yên cho màn hình có số đọc ổn định. Ghi lại giá trị T đối với nước.

10.4.3 Sử dụng giá trị T quan sát được và lấy các giá trị chuẩn của nước và không khí (10.2.4 và 10.2.5) tính hằng số K của thiết bị theo công thức sau:

Đối với khối lượng riêng:

$$K_1 = [d_w - d_a] / [T_w^2 - T_a^2] \quad (4)$$

Đối với khối lượng riêng tương đối:

$$K_2 = [10000 - d_a] / [T_w^2 - T_a^2] \quad (5)$$

trong đó:

T_w là chu kỳ rung quan sát được của cuvet chứa nước;

T_a là chu kỳ rung quan sát được của cuvet chứa không khí;

d_w là khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ thử;

d_a là khối lượng riêng của không khí tại nhiệt độ thử;

11 Cách tiến hành

11.1 Dùng xylanh phù hợp cho một thể tích nhỏ mẫu (khoảng 0,7 mL) vào ống mẫu sạch, khô của thiết bị.

11.2 Có thể đưa mẫu vào bằng xi phông. Dùng ống mao quản ngoài bằng TFE-fluorocacbon vào đầu dưới ống mẫu. Nhúng chìm đầu kia của ống mao quản vào mẫu và dùng xylanh hoặc dùng chân không hút lên đầu trên ống mẫu cho đến khi ống mẫu vừa đầy.

TCVN 8314:2010

11.3 Bật đèn và kiểm tra kỹ ống mẫu. Đảm bảo là không có các bọt khí bám trong ống và ống được nạp mẫu vừa đầy đến điểm, treo bên phía tay phải. Mẫu phải đồng nhất và hoàn toàn không có các bọt khí.

CHÚ THÍCH 2: Nếu mẫu có màu quá sẫm để xác định chắc chắn là không có các bọt khí, không thể đo được khối lượng riêng trong phạm vi độ chụm quy định tại Điều 14.

11.4 Tắt đèn ngay khi đưa mẫu vào, vì nhiệt sinh ra có thể ảnh hưởng đến nhiệt độ phép thử.

11.5 Sau khi thiết bị hiển thị số đọc ổn định đến số có nghĩa thứ tư đối với khối lượng riêng và đến số có nghĩa thứ năm đối với giá trị T , như vậy có nghĩa là nhiệt độ đã đạt cân bằng, ghi lại khối lượng riêng hoặc giá trị T .

12 Tính toán kết quả

12.1 *Thiết bị phân tích có phần mềm tính khối lượng riêng* – Giá trị được ghi lại là kết quả cuối cùng, biểu thị khối lượng riêng theo g/mL; kg/m³, hoặc khối lượng riêng tương đối. Chú ý là $\text{kg/m}^3 = 1000 \times \text{g/mL}$.

12.2 *Thiết bị phân tích không có phần mềm tính khối lượng riêng* – Sử dụng giá trị T quan sát được đối với mẫu và T quan sát được đối với nước các hằng số tương ứng của thiết bị đã xác định tại 10.4.3, tính khối lượng riêng hoặc khối lượng riêng tương đối theo công thức 6 và công thức 7. Thực hiện tất cả các phép tính đến sáu chữ số có nghĩa và làm tròn các kết quả cuối cùng đến bốn chữ số có nghĩa.

Đối với khối lượng riêng:

$$\text{Khối lượng riêng, g/mL (kg/dm}^3\text{) tại } t = d_w + K_1(T_s^2 - T_w^2) \quad (6)$$

Đối với khối lượng riêng tương đối:

$$\text{Khối lượng riêng tương đối, } t/t = 1 + K_2(T_s^2 - T_w^2) \quad (7)$$

trong đó:

T_w là chu kỳ rung quan sát được của cuvet chứa nước;

T_s là chu kỳ rung quan sát được của cuvet chứa mẫu;

d_w là khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ thử;

K_1 là hằng số của thiết bị xác định khối lượng riêng;

K_2 là hằng số của thiết bị xác định khối lượng riêng tương đối;

t là nhiệt độ phép thử, °C.

12.3 Nếu cần chuyển kết quả nhận được bằng thiết bị phân tích khối lượng riêng sang khối lượng riêng hoặc khối lượng riêng tương đối tại nhiệt độ khác, thì có thể áp dụng ASTM D 1250, miễn là không tính đến hệ số giãn nở thủy tinh.

13 Báo cáo kết quả

13.1 Trong báo cáo khối lượng riêng cần nêu nhiệt độ phép thử và đơn vị (ví dụ: khối lượng riêng tại 20 °C = 0,8765 g/mL hoặc 876,5 kg/m³).

13.2 Trong báo cáo khối lượng riêng tương đối cần nêu nhiệt độ phép thử và nhiệt độ chuẩn, nhưng không có đơn vị (ví dụ: khối lượng riêng tương đối 20/20 °C = 0,xxxx).

13.3 Báo cáo kết quả cuối cùng chính xác đến số thứ tư sau dấu phẩy.

14 Độ chụm và độ chệch

14.1 Độ chụm của phương pháp được xác định bằng phương pháp kiểm tra thống kê các kết quả thử nghiệm liên phòng tại nhiệt độ phép thử bằng 15 °C và 20 °C như sau:

14.1.1 *Độ lặp lại* – Chênh lệch giữa các kết quả thử nghiệm liên tiếp thu được từ cùng một thí nghiệm viên tiến hành với cùng một thiết bị trong cùng các điều kiện thử, trên cùng một mẫu thử, trong thời gian dài với thao tác bình thường và chuẩn xác như phương pháp thử đã quy định, cho phép chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt các giá trị sau:

Dải đo	Độ lặp lại
0,68 g/mL ~ 0,97 g/mL	0,0001

14.1.2 *Độ tái lập* – Chênh lệch giữa hai kết quả đơn lẻ và độc lập thu được do các thí nghiệm viên khác nhau tiến hành tại các phòng thí nghiệm khác nhau, trên cùng một mẫu thử, trong một thời gian dài, với thao tác bình thường và chuẩn xác như phương pháp thử đã quy định, cho phép chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt các giá trị sau:

Dải đo	Độ tái lập
0,68 g/mL ~ 0,97 g/mL	0,0005

14.2 *Độ chệch* – Sau khi có công bố về độ lệch của phương pháp này trên các tài liệu khoa học, một chương trình nghiên cứu đã được thực hiện. Kết quả nghiên cứu đã khẳng định có độ chệch giữa các giá trị khối lượng riêng xác định theo phương pháp này tiến hành trên cùng vật liệu chuẩn. Tham gia trong chương trình nghiên cứu gồm 15 thành viên, mỗi thành viên phân tích bốn loại dầu chuẩn với giá trị khối lượng riêng xác định, và được Viện Đánh giá Sự phù hợp của Hà Lan (NMI) thực hiện bằng pycnometer, bao gồm khối lượng riêng trong dải từ 747 kg/m³ đến 927 kg/m³ tại 20 °C, với độ nhớt từ 1 mPa.s đến 5000 mPa.s (cũng tại 20 °C). Nghiên cứu này đã

TCVN 8314:2010

được lập thành văn bản và lưu trong Báo cáo nghiên cứu ASTM RR-D02-1387. Vì vậy khi sử dụng tiêu chuẩn này, người sử dụng phải biết rằng các kết quả thu được theo phương pháp này có thể bị chệch đến $0,6 \text{ kg/m}^3$ ($0,0006 \text{ g/mL}$).
