

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 9789:2013
ASTM D 287 – 92**

Xuất bản lần 1

**DẦU THÔ VÀ SẢN PHẨM DẦU MỎ –
XÁC ĐỊNH TỶ TRỌNG API (PHƯƠNG PHÁP TỶ TRỌNG KẾ)**

*Standard test method for API gravity of crude petroleum and petroleum products
(Hydrometer method)*

HÀ NỘI – 2013

Lời nói đầu

TCVN 9789:2013 được xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D 287–92 (Reapproved 2006), *Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method)*, được rà soát và phê duyệt lại năm 2006, với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Tiêu chuẩn ASTM D 287–92 (2006) thuộc bản quyền ASTM quốc tế.

TCVN 9789:2013 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC28/SC2 Nhiên liệu lỏng – Phương pháp thử biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Dầu thô và sản phẩm dầu mỏ – Xác định tỷ trọng API (Phương pháp tỷ trọng kế)

*Standard test method for API gravity of crude petroleum and petroleum products
(Hydrometer method)*

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này qui định phương pháp sử dụng tỷ trọng kế thủy tinh để xác định tỷ trọng API của dầu thô và các sản phẩm dầu mỏ loại được sử dụng thông thường ở dạng lỏng và có áp suất hơi Reid [TCVN 5731 (ASTM D323)] nhỏ hơn hoặc bằng 180 kPa (26 psi). Tỷ trọng API được xác định tại 15,56 °C (60 °F) hoặc được chuyển đổi sang các giá trị tại 15,56 °C (60 °F) theo các bảng tiêu chuẩn. Các bảng này không áp dụng đối với các chất phi hydrocarbon hoặc đối với các hydrocarbon đặc biệt tinh khiết như các chất thơm.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp xác định khối lượng riêng, khối lượng riêng tương đối và khối lượng API được mô tả tại TCVN 6594 (ASTM D 1298).

1.2 Các giá trị tính theo đơn vị SI là giá trị tiêu chuẩn. Các giá trị ghi trong ngoặc chỉ dùng để tham khảo.

1.3 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 khoẻ cũng như khả năng áp dụng phù hợp với các giới hạn quy định trước khi đưa vào sử dụng. Xem thêm 8.3 về các công bố liên quan đến các nguy hại cụ thể.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc 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).

TCVN 5731 (ASTM D 323), *Sản phẩm dầu mỏ – Phương pháp xác định áp suất hơi (Phương pháp Reid)*.

TCVN 6594 (ASTM D 1298), *Dầu thô và sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng – Xác định khối lượng riêng, khối lượng riêng tương đối hoặc khối lượng riêng API – Phương pháp tỷ trọng kế*.

ASTM D 1250, *Guide for Use of the Petroleum Measurement Tables (Hướng dẫn sử dụng các Bảng Đo lường về Dầu mỏ)*.

TCVN 9789:2013

ASTM E 1, *Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers (Nhiệt kế thủy tinh ASTM – Yêu cầu kỹ thuật)*.

ASTM E 100, *Specification for ASTM Hydrometers (Tỷ trọng kế ASTM – Yêu cầu kỹ thuật)*.

Specifications for IP standard thermometers (Yêu cầu kỹ thuật đối với nhiệt kế tiêu chuẩn IP).

IP specifications for petroleum hydrometers (Yêu cầu kỹ thuật của IP đối với tỷ trọng kế dùng cho dầu mỏ).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Tỷ trọng API (API gravity)

Hàm số đặc biệt của khối lượng riêng tương đối (tỷ trọng riêng) 15,56/15,56 °C (60/60°F), biểu thị bằng:

$$\text{Tỷ trọng API, độ} = 141,5 / (\text{tỷ trọng riêng } 60/60 \text{ °F}) - 131,5 \quad (1)$$

Không cần công bố nhiệt độ chuẩn, vì 60 °F đã được nêu trong định nghĩa.

4 Tóm tắt phương pháp

4.1 Phương pháp này dựa trên nguyên tắc là tỷ trọng của chất lỏng thay đổi trực tiếp theo chiều sâu của một vật thả trong chất lỏng đó. Vật thả nổi trong chất lỏng trên phần thân có chia vạch theo các đơn vị tỷ trọng API sử dụng trong phương pháp này được gọi là tỷ trọng kế API.

4.2 Tỷ trọng API được đọc bằng cách quan sát tỷ trọng kế API đang nổi tự do và ghi lại số đọc tại vạch sát với chỗ giao nhau nhìn thấy của mặt ngang của chất lỏng với thang đo dọc của tỷ trọng kế tại thời điểm sau khi nhiệt độ đạt cân bằng. Nhiệt độ của mẫu được đọc từ nhiệt kế ASTM đặt riêng trong mẫu hoặc đọc từ nhiệt kế gắn liền theo tỷ trọng kế [tỷ trọng kế nhiệt (thermohydrometer)].

5 Ý nghĩa và sử dụng

5.1 Việc xác định chính xác tỷ trọng của dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ là cần thiết để chuyển đổi thể tích đo được về thể tích ở nhiệt độ tiêu chuẩn tại 15,56 °C (60 °F) .

5.2 Tỷ trọng là một yếu tố chi phối chất lượng của dầu thô. Tuy nhiên, tỷ trọng của sản phẩm dầu mỏ lại là một dấu hiệu không chắc chắn về chất lượng của nó. Kết hợp với các tính chất khác tỷ trọng có thể được sử dụng để đánh giá một cách tương đối thành phần hydrocarbon và nhiệt lượng cháy.

6 Thiết bị, dụng cụ

6.1 *Tỷ trọng kế*, bằng thủy tinh được chia độ theo đơn vị API như nêu tại Bảng 1 và phù hợp với ASTM E 100 hoặc tiêu chuẩn kỹ thuật của IP đối với tỷ trọng kế dùng cho dầu mỏ.

Bảng 1 – Các loại tỷ trọng kế có sẵn thang đo, độ theo API

Ký hiệu	Loại	Dải đo API, độ		Thang đo	
		Toàn bộ	Từng đơn vị	Vạch chia	Sai số
1H đến 10H	dài thẳng	-1 đến 101	12	0,1	0,1
21H đến 40H	ngắn thẳng	0 đến 101	6	0,1	0,2
51H đến 60H	nhiệt	-1 đến 101	12	0,1	0,1
71H đến 74H	nhiệt	-1 đến 41	12	0,1	0,1
^A	nhiệt	15 đến 51	8		

^A Có sẵn các tỷ trọng kế nhiệt (thermohydrometer) có dải đo tám độ.

6.2 *Nhiệt kế*, có dải đo từ -5 °F đến +215 °F và phù hợp với các yêu cầu đối với Nhiệt kế 12F như qui định tại ASTM E1 hoặc Nhiệt kế 64F của tiêu chuẩn kỹ thuật đối với các nhiệt kế tiêu chuẩn IP. Nếu sử dụng tỷ trọng kế nhiệt thì sẽ không cần nhiệt kế.

CHÚ THÍCH 2: Nhiệt kế cho phép đo tỷ trọng của ASTM loại 12F có các vạch chia 0,5 °F và sai số cho phép của thang đo là ± 0,25 °F. Các nhiệt kế gắn liền với tỷ trọng kế nhiệt có các vạch chia 2 °F và sai số cho phép của thang đo là ± 1 °F.

6.3 *Ống đo tỷ trọng*, bằng kim loại, thủy tinh trong hoặc nhựa. Để dễ rót, có thể sử dụng ống đo có miệng rót. Đường kính trong của ống đo phải lớn hơn đường kính ngoài của tỷ trọng kế ít nhất là 25 mm. Chiều cao của ống đo phải đảm bảo sao cho chiều dài cột mẫu trong ống đủ để tỷ trọng kế nổi trong mẫu và đáy của tỷ trọng kế cách đáy ống đo ít nhất là 25 mm. Khi tiến hành thử nghiệm ngoài hiện trường, có thể sử dụng ống bẫy lấy mẫu có các kích thước phù hợp.

7 Nhiệt độ của phép thử

Tỷ trọng được xác định theo phương pháp tỷ trọng kế là chính xác nhất nếu thực hiện tại hoặc sát nhiệt độ tiêu chuẩn bằng 15,56 °C (60 °F). Nhiệt độ 15,56 °C (60 °F) hoặc bất kỳ nhiệt độ nào từ -18 °C đến +90 °C (từ 0 °F đến 195 °F) đều có thể dùng để thực hiện phép thử nếu phù hợp với loại mẫu thử và các điều kiện giới hạn cần thiết nêu tại Bảng 2.

8 Cách tiến hành

8.1 Đối với phép thử trọng tải, sử dụng tỷ trọng kế loại dài, thẳng (1H đến 10H). Khi tiến hành thử nghiệm ngoài hiện trường, sử dụng tỷ trọng kế nhiệt.

8.2 Điều chỉnh nhiệt độ mẫu thử theo Bảng 2. Đối với thử nghiệm ngoài hiện trường, có thể sử dụng các nhiệt độ thử khác với các nhiệt độ nêu tại Bảng 2. Ống đo tỷ trọng phải có nhiệt độ xấp xỉ bằng nhiệt độ của mẫu được thử.

8.3 Chuyển mẫu vào ống đo tỷ trọng sạch, không làm mẫu bắn tung tóe để tránh tạo thành các bọt khí và để hạn chế tối đa sự bay hơi của các thành phần có nhiệt độ sôi thấp có trong các mẫu dễ bay hơi (**Cảnh báo** – Rất dễ cháy. Hơi có thể gây ra tia lửa). Đối với các mẫu rất dễ bay hơi, chuyển mẫu vào ống đo tỷ trọng bằng xi-phông. (**Cảnh báo** – Không hút xi-phông bằng miệng). Sử dụng bầu hút bằng cao su. Sau khi các bọt khí tập trung trên bề mặt mẫu thử, loại bỏ hết các bọt khí ra bằng cách dùng mảnh giấy lọc sạch chạm nhẹ vào chúng trước khi đưa tỷ trọng kế vào. Khi tiến hành thử nghiệm ngoài hiện trường, thực hiện phép đo tỷ trọng trực tiếp trong dụng cụ bấy mẫu. Đặt ống đo có chứa mẫu theo vị trí thẳng đứng, tại chỗ kín gió. Chú ý trong khoảng thời gian cần thiết để thực hiện xong phép thử tránh để nhiệt độ của mẫu thay đổi đáng kể. Trong quá trình này, nhiệt độ môi trường xung quanh không được thay đổi nhiều hơn 2 °C (5 °F).

Bảng 2 - Các điều kiện giới hạn và nhiệt độ thử nghiệm

Loại mẫu thử	Giới hạn tỷ trọng	Giới hạn điểm sôi đầu	Các giới hạn khác	Nhiệt độ phép thử
Bay hơi nhiều	nhẹ hơn 70° API			Làm nguội đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 2 °C (35 °F) trong bình chứa ban đầu đóng kín
Bay hơi vừa	nặng hơn 70° API	dưới 120 °C (250 °F)		Làm nguội đến nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 18 °C (65 °F) trong bình chứa ban đầu đóng kín
Bay hơi vừa và nhớt	nặng hơn 70° API	dưới 120 °C (250 °F)	Độ nhớt quá cao tại 18 °C (65 °F)	Gia nhiệt mẫu đến nhiệt độ tối thiểu để đạt trạng thái đủ lỏng
Không bay hơi	nặng hơn 70° API	trên 120 °C (250 °F)		Bất kỳ nhiệt độ thuận tiện nào từ -18 °C đến +90 °C (từ 0 °F đến 195 °F)
Hỗn hợp của các sản phẩm không phải dầu mỏ hoặc các hydrocarbon đặc biệt tinh khiết				15,56 °C ± 0,10 °C (60 °F ± 0,25 °F)

8.4 Nhẹ nhàng thả tỷ trọng kế vào trong mẫu, và khi tỷ trọng kế đã đứng yên (đạt cân bằng), ấn tỷ trọng kế sâu vào chất lỏng thêm độ khoảng hai vạch chia, sau đó thả ra, giữ khô đoạn thân còn lại của tỷ trọng kế, vì chất lỏng thừa bám trên tỷ trọng kế sẽ làm thay đổi khối lượng thực của tỷ trọng kế và như vậy sẽ ảnh hưởng đến số đọc. Đối với các mẫu có độ nhớt thấp, xoay nhẹ tỷ trọng kế để đưa về trạng thái cân bằng, nổi tự do, không chạm vào thành ống đo tỷ trọng. Chú ý để thời gian đủ cho tỷ trọng kế đạt cân bằng và đủ cho các bọt khí tập trung lên bề mặt. Điều này đặc biệt cần thiết trong trường hợp các mẫu có độ nhớt cao hơn.

8.5 Khi tỷ trọng kế đạt cân bằng, nổi tự do và nhiệt độ mẫu không đổi đến $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,2\text{ }^{\circ}\text{F}$), đọc số đọc trên thang đo chính xác đến vạch chia. Số đọc đúng là số đọc tại điểm trên thang đo của tỷ trọng kế, tại đó bề mặt chất lỏng cắt ngang thang đo. Xác định điểm này bằng cách để mắt nhìn ngay dưới bề mặt chất lỏng và từ từ nâng tầm mắt lên cho đến khi bề mặt chất lỏng nhìn thấy đầu tiên là hình elip méo, sau đó thành một đường thẳng cắt ngang thang đo tỷ trọng kế.

8.6 Đối với chất lỏng không trong suốt, đọc số đọc của tỷ trọng kế bằng cách quan sát một điểm trên thang đo tỷ trọng kế, mà tại điểm đó mẫu thử dâng lên trên bề mặt chính, đọc kết quả bằng cách để mắt nhìn ngay trên bề mặt phẳng của chất lỏng. Số đọc này cần hiệu chỉnh. Xác định hiệu chỉnh cho từng tỷ trọng kế đang sử dụng bằng cách quan sát chiều cao phía trên bề mặt chính của chất lỏng mà mẫu dâng lên trên thang chia của tỷ trọng kế đang hiệu chỉnh khi thả tỷ trọng kế cần hiệu chỉnh vào chất lỏng trong suốt có cùng sức căng bề mặt với mẫu thử.

8.7 Quan sát nhiệt độ của mẫu chính xác đến $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,25\text{ }^{\circ}\text{F}$) ngay trước và sau khi quan sát để đọc tỷ trọng chất lỏng trong ống đo được khuấy bằng nhiệt kế thật đều và thật cẩn thận (Chú thích 3) với điều kiện toàn bộ bầu thủy ngân phải ngập. Nếu nhiệt độ của hai lần đo chênh nhau hơn $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1\text{ }^{\circ}\text{F}$), thì lặp lại các quan sát về nhiệt độ và tỷ trọng cho đến khi nhiệt độ ổn định. Ghi nhiệt độ của phép thử là giá trị trung bình số đọc nhiệt kế trước và sau khi số đọc lần cuối trên thang đo tỷ trọng kế, chính xác đến $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1\text{ }^{\circ}\text{F}$).

CHÚ THÍCH 3: Khi sử dụng các tỷ trọng kế nhiệt, khuấy mẫu bằng cách cẩn thận nâng lên và hạ xuống tỷ trọng kế. Cách làm này là thích hợp để đọc thang đo nhiệt kế sau khi đã quan sát được số đọc tỷ trọng kế. Đọc nhiệt kế chính xác đến $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1\text{ }^{\circ}\text{F}$).

9 Tính toán kết quả

9.1 Khi đã có các số đọc tỷ trọng đối với chất lỏng không trong suốt theo qui trình nêu tại 8.6, thì trừ đi phần hiệu chỉnh số đọc tỷ trọng kế.

9.2 Hiệu chỉnh toàn bộ các số đọc về $15,56\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($60\text{ }^{\circ}\text{F}$), sử dụng các Bảng 5A hoặc 5B của Hướng dẫn ASTM D 1250.

10 Báo cáo kết quả

Báo cáo số đọc tỷ trọng kể đã hiệu chỉnh theo độ API ($^{\circ}$ API) hoặc tỷ trọng API.

11 Độ chụm và độ chệch

11.1 Độ chụm của phương pháp này được xác định theo phương pháp nghiên cứu thống kê các kết quả giữa các phòng thử nghiệm như sau:

11.1.1 **Độ lặp lại** – Sự chênh lệch giữa các kết quả thử liên tiếp thu được do cùng một thí nghiệm viên thực hiện trên cùng một thiết bị, với cùng một mẫu thử như nhau trong cùng một thời gian dài trong điều kiện thử không đổi, với thao tác bình thường và chính xác của phương pháp thử, chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt 0,2 $^{\circ}$ API.

11.1.2 **Độ tái lập** – Sự chênh lệch giữa hai kết quả đơn lẻ và độc lập thu được do các thí nghiệm viên khác nhau làm việc ở các phòng thí nghiệm khác nhau, trên một mẫu thử như nhau trong một thời gian dài trong điều kiện thao tác bình thường và chính xác của phương pháp thử chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt 0,5 $^{\circ}$ API.

CHÚ THÍCH 4: Độ chụm của phương pháp này chưa nhận được theo RR: D02-1007.

CHÚ THÍCH 5: Các qui định về độ chụm của phương pháp này chỉ được áp dụng cho các phép đo tiến hành tại các nhiệt độ khác 15,56 $^{\circ}$ C (60 $^{\circ}$ F) ít hơn 10 $^{\circ}$ C (18 $^{\circ}$ F).

11.2 **Độ chệch** – Chưa xác định độ chệch cho phương pháp này.
