

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6874-3 : 2001

ISO 11114-3 : 1997

**CHAI CHỨA KHÍ DI ĐỘNG -  
TÍNH TƯƠNG THÍCH CỦA VẬT LIỆU  
LÀM CHAI CHỨA VÀ LÀM VAN VỚI KHÍ CHỨA  
PHẦN 3 : THỬ ĐỘ TỰ BỐC CHÁY TRONG KHÍ OXY**

*Transportable gas cylinders -*

*Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents*

*Part 3 : Autogenous ignition test in oxygen atmosphere*

HÀ NỘI - 2001

## Lời nói đầu

TCVN 6874-3 : 2001 hoàn toàn tương đương với ISO 11114-3 : 1997.

TCVN 6874-3 : 2001 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 58 Bình  
chứa đã biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị,  
Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

## Chai chứa khí di động - Tính tương thích của vật liệu làm chai chứa và làm van với khí chứa

### Phần 3 : Thử độ tự bốc cháy trong khí oxy

*Transportable gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents  
Part 3 : Autogenous ignition test in oxygen atmosphere*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử để xác định nhiệt độ tự bốc cháy của các vật liệu phi kim loại trong khí oxy nén.

Nhiệt độ tự bốc cháy là một chỉ tiêu để phân cấp vật liệu và có thể được dùng để lựa chọn vật liệu sử dụng trong môi trường có khí oxy.

Phụ lục B của tiêu chuẩn này là một danh mục các tư liệu đã công bố dùng làm cơ sở cho tiêu chuẩn này.

Chú thích - Tiêu chuẩn này có thể được dùng để lựa chọn các vật liệu phi kim loại dùng cho các chai chứa khí và phụ tùng; ví dụ, để lựa chọn các vật liệu đáp ứng các yêu cầu cho thử kiểu đối với sự tương thích oxy của các van chai chứa khí oxy như đã quy định trong EN 849.

#### 2 Nguyên tắc

Một lượng nhỏ vật liệu thử được nung nóng trong khí oxy nén. Thực hiện việc ghi liên tục áp suất và nhiệt độ để xác định điểm tự bốc cháy, tại điểm này quan sát sự tăng đột ngột của nhiệt độ và áp suất (điểm này được gọi là nhiệt độ tự bốc cháy).

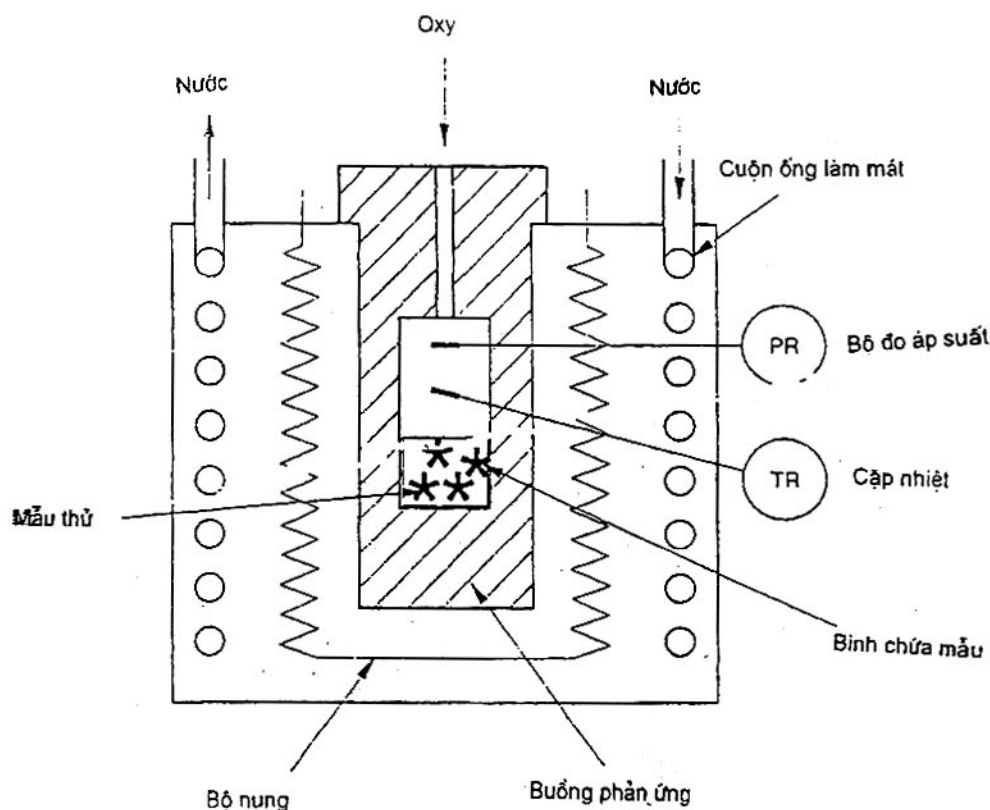
### 3 Chuẩn bị các mẫu thử

Các mẫu thử phải được chuẩn bị sao cho tránh được sự nhiễm bẩn. Các mẫu thử có thể ở dạng lỏng hoặc rắn. Trong trường hợp các mẫu thử rắn, vật liệu phải được chia nhỏ. Khối lượng mẫu thử dùng cho một lần thử trong khoảng 0,06 g và 0,5 g.

Chú thích - Khối lượng này nên được điều chỉnh theo thể tích buồng thử. Một mẫu 0,5 g trong một buồng thử có thể tích trong khoảng 30 cm<sup>3</sup> và 250 cm<sup>3</sup> được xem là thích hợp.

### 4 Thiết bị thử

Hình 1 giới thiệu ví dụ về một thiết bị thử thích hợp. Mẫu thử được đặt trong một bình nhỏ chứa khí trơ được làm sạch cẩn thận, bình được đặt trong một buồng phản ứng bên trong một lò điện có công suất đủ lớn để tăng nhiệt độ với tốc độ không đổi như quy định trong điều 6.



Hình 1 - Ví dụ về thiết bị thử độ bốc cháy

Bộ trí một cặp nhiệt độ gắn với mẫu thử càng tốt. Cặp nhiệt phải có độ chính xác  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  trong khoảng  $25^{\circ}\text{C}$  đến  $500^{\circ}\text{C}$ .

Phải có bộ đo áp suất. Độ chính xác của bộ đo áp suất là 1% đối với toàn thang đo.

Có thể dùng cơ cấu điều chỉnh áp suất nếu muốn giữ áp suất oxy không đổi trong quá trình thử.

**Chú thích -** Nhiệt độ tự bốc cháy có thể phụ thuộc vào áp suất của khí oxy. Khi áp suất của khí oxy tăng lên, nhiệt độ tự bốc cháy giảm đi và ổn định ở một áp suất xác định. Do đó, để phân cấp các vật liệu, phải xác định nhiệt độ tự bốc cháy tối thiểu, nên dùng áp suất bắt đầu 10 MPa (100 bar).

Thiết bị, và đặc biệt là buồng phản ứng phải được thiết kế để chịu được các phản ứng dữ dội ở bên trong (sự nổ). Trong một số kết cấu, các dụng cụ đo nhiệt độ và áp suất có thể được phơi ra ngọn lửa từ mẫu thử.

## 5 Độ tinh khiết của oxy

Oxy dùng để thử phải có độ tinh khiết tối thiểu là 99,5 % (V/V). Nồng độ hydro cacbon phải được hạn chế tới 100 ppm theo thể tích (phần số lẻ của thể tích  $\leq 10^{-4}$ ).

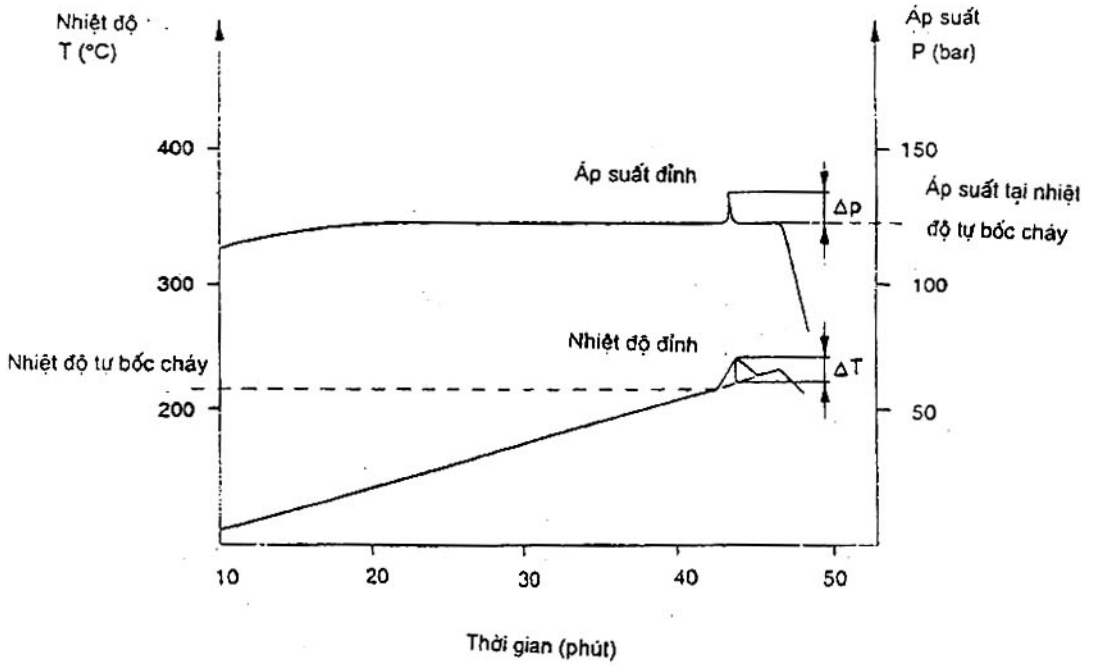
## 6 Cách tiến hành thử

Bình chứa mẫu thử được đặt trong buồng phản ứng. Buồng phản ứng được bịt kín lại và được làm sạch bằng oxy để loại bỏ hết không khí và các sản phẩm cháy có thể còn sót lại từ các lần thử trước. Phương pháp làm sạch nên dùng là tạo ra trong buồng phản ứng áp suất tới 1 MPa (10 bar) sau đó thông với áp suất khí quyển, và lặp lại trình tự này 3 lần. Áp suất của khí oxy được tăng lên tới giá trị yêu cầu cho thử nghiệm.

Nhiệt độ sau đó được tăng lên với tốc độ nung nóng không đổi để đạt tới nhiệt độ tự bốc cháy hoặc tới nhiệt độ lớn nhất  $500^{\circ}\text{C}$ . Tốc độ nung nóng phải được ghi lại. Nếu cần có áp suất không đổi, phải thực hiện việc kiểm tra một cách đầy đủ.

Từ việc ghi lại liên tục hai thông số (nhiệt độ và áp suất), xác định được nhiệt độ tự bốc cháy tương ứng với sự tăng đột ngột của nhiệt độ và áp suất do phản ứng ở bên trong gây ra (xem hình 2).

**Chú thích -** Việc sử dụng tốc độ nung nóng cao (lớn hơn  $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ ), khi dùng lò điện có sợi đốt có thể dẫn đến nhiệt độ tự bốc cháy thấp hơn so với khi dùng tốc độ nung nóng bình thường (trong khoảng  $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$  và  $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ ).



Chú thích - Hình vẽ giới thiệu các đường cong nhiệt độ và áp suất - thời gian đối với một phép thử tự bốc cháy điển hình được thực hiện ở áp suất gần như không đổi.

Hình 2 - Các đường cong thử tự bốc cháy điển hình

## 7 Các kết quả

Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ, tính theo °C, tại đó bắt đầu sự tăng đột ngột của nhiệt độ và sự tăng tương ứng của áp suất.

Điểm này được xác định từ đồ thị ghi nhiệt độ, áp suất, thời gian như được minh họa trên hình 2. Biến độ của độ tăng nhiệt độ  $\Delta T$  và độ tăng áp suất  $\Delta p$  do sự bốc cháy gây ra được xác định như minh họa trên hình 2.

Chú thích 1 - Trong một số trường hợp, một vật liệu có thể có nhiệt độ tự bốc cháy cao hơn giá trị tối hạn đã quy định.

Chú thích 2 - Độ tăng nhiệt độ và áp suất  $\Delta T$  và  $\Delta p$  (xem hình 2) có thể đặc trưng cho sự dữ dội của phản ứng. Có thể áp dụng các yêu cầu đặc biệt cho hai thông số này.

Chú thích 3 - Do độ tăng nhiệt độ và áp suất  $\Delta T$  và  $\Delta p$  chịu ảnh hưởng bởi quan hệ giữa cỡ mẫu, thể tích của buồng phản ứng và công suất nhiệt của lò nên không thể dễ dàng thực hiện việc so sánh giữa các kết quả từ các loại thiết bị khác nhau.

## 8 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả thử phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm. Phụ lục A giới thiệu một ví dụ về báo cáo thử nghiệm.

Phụ lục A  
(tham khảo)

**Báo cáo thử nghiệm**

Thử tự bốc cháy TCVN 6874-3 : 2001			N° Thử Ngày		
1. Thử nghiệm được thực hiện đối với .....					
2. Vật liệu được thử .....					
Chức năng .....					
Các điều kiện sử dụng			Nhiệt độ, °C — Áp suất, bar —		
Loại chung .....					
Tình trạng, hình dạng, vẻ bề ngoài .....					
Cơ sở chế tạo .....					
Người cung cấp .....					
Tên thương mại .....					
3. Các điều kiện thử và kết quả					
- Khối lượng mẫu thử, gam : .....					
- Tốc độ nung nóng, °C/phút : .....					
- Áp suất ban đầu, bar : .....					
Áp suất, bar			Nhiệt độ, °C		
Lúc thử tự bốc cháy	Đỉnh	$\Delta p$	Thử tự bốc cháy	Đỉnh	$\Delta T$
Các nhận xét :					
4. Nhiệt độ tự bốc cháy (°C)					
5. Nhận xét					
Chữ ký của người được uỷ quyền					
(và sự nhận diện của phòng thí nghiệm)					



## Phụ lục B

(tham khảo)

### Tài liệu tham khảo

- [1] ISO 4589 Chất dẻo - Xác định tính dễ cháy theo chỉ số oxy.
- [2] Gunter. M "Sự bốc cháy trong oxy áp suất cao", Bộ cung cấp S & T Memo No. 13/50, Công ty oxy Anh Quốc, Luân Đôn 1995.
- [3] Crockett - A.H "Các dữ liệu bổ sung thêm về tính thích hợp của các vật liệu trong khí oxy nén - Việc nghiên cứu và phát triển oxy ở Anh bị hạn chế, Báo cáo R & D 2272, Công ty Oxy Anh Quốc, Luân Đôn 1957.
- [4] Nihart. G.J và Smith. C.P "Tính tương thích của các vật liệu với oxy 7500 PSI" DDC AD 608260, ARML - TDR - 64 - 76, Liên đoàn Cacbit, phân khu Linde, Tonawanda, NY 10 - 1964.
- [5] Mazzani J.A " Sự tự bốc cháy của các vật liệu rắn ở áp suất cao", được trình bày ở khu vực miền Đông. Hội thảo của các viện nghiên cứu về cháy của sự không đồng nhất, 10 - 1968.
- [6] Keeping W.O " Sự bốc cháy của các vật liệu trong khí oxy" - Báo cáo BOC 3875. Công ty Oxy Anh Quốc, Luân Đôn 1969.
- [7] Attwood H.C và Allen G.R "Về nhiệt độ tự bốc cháy của các vật liệu hữu cơ trong oxy" Báo cáo kỹ thuật của không lực Hoàng gia 70083, Bộ Quốc phòng, Farnborough, Anh Quốc, 5 - 1970.
- [8] Lapin . A "Tính tương thích oxy của các vật liệu". Độ tin cậy và tính an toàn của nhà máy phân ly không khí, phụ chương 1973 cho thông báo của Viện Quốc tế về khí lạnh, trang 79 - 94.
- [9] Mc Quaid R.W, Sheets D.G và Bieberich M.J "Xác định nhiệt độ tự bốc cháy của dầu bôi trơn tuabin hơi nước trong hỗn hợp nitơ và oxy" Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 1 , ASTM STP 812, Chủ biên : Werley B.L, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ. Philadelphia Pa 1983 trang 43 - 55.
- [10] Mellroy K và Zawierucha R " Sử dụng nhiệt lượng kế gia tốc trong thử nghiệm tính tương thích oxy". Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 2 ASTM STP 910, Chủ biên Benning M.A, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1986, trang 98 - 107.

- [11] Bryan C.J và Lowrie R "Các kết quả tương đối của các phép đo nhiệt độ tự bốc cháy bởi ASTM G72 và phép đo nhiệt lượng bằng quạt tăng áp trong khí oxy. Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 2, ASTM STP 910, Chủ biên Benning M.A, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia P.A 1986, trang 108 - 117.
- [12] McIlroy K, Drnevich R.F và Zawierucha, R "Các nghiên cứu về nhiệt lượng kế gia tốc của các tác động qua lại của oxit kim loại với hydro cacbon trong oxy áp suất cao". Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 3 ASTM STP 986, Chủ biên schroll D.W, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1986, trang 134 - 145.
- [13] Swindells - I, Nolan P.F và Wharton R.K "Nhiệt độ tự bốc cháy của vật liệu phi kim loại trong khí oxy". Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 3 ASTM STP 968, Chủ biên Schroll D.W, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1988, trang 206 - 217.
- [14] Wegner W, Blinder C, Hengstenberg P, Herrman K.P và Weinst D " Các thử nghiệm để đánh giá tính thích hợp của các vật liệu đối với sự cung cấp oxy" Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 3 ASTM STP 986, Chủ biên Schroll D.W, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1988, trang 268 - 278.
- [15] Lockhart B.J, Hampton.M.D và Bryan C.J "Sự phân cấp độ nhạy / tính tương tích oxy của một số vật liệu bằng các phương pháp thử khác nhau". Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 4 ASTM STP 1040, Chủ biên Stoltzfus J.M, Stradling J.S và Benz F.J, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1989, trang 93 - 105.
- [16] Wharton R.K, Nolan P.F và Swindells I. "Các nghiên cứu thêm về các yếu tố ảnh hưởng tới nhiệt độ tự bốc cháy của các vật liệu phi kim loại trong khí oxy". Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 4 ASTM STP 1040, Chủ biên Stoltzfus J.M, Stradling J.S và Benz F.J, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1989, trang 106 - 124.
- [17] Currie J.L, Irani R.S và Sanders J. "Tính bốc cháy của các mỡ Silicon trong môi trường oxy". Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 4 ASTM STP 1040, Chủ biên Stoltzfus J.M, Stradling J.S và Benz F.J, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1989, trang 125 - 141.
- [18] Tapphorn R.M, Shelley R và Benz F.J "Các phát triển thử nghiệm đối với Polime trong môi trường được làm giàu oxy. Tính dễ cháy và độ nhạy của các vật liệu trong khí quyển được làm giàu oxy : Tập 5 ASTM STP 1111, Chủ biên Stoltzfus J.M và McIlroy K, Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ, Philadelphia PA 1991, trang 43 - 59.