

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6881 : 2007

ISO 6529 : 2001

QUẦN ÁO BẢO VỆ – QUẦN ÁO CHỐNG HÓA CHẤT – XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG CHỐNG THẤM THẤU CHẤT LỎNG VÀ KHÍ CỦA VẬT LIỆU LÀM QUẦN ÁO BẢO VỆ

Protective clothing - Protection against chemicals - Determination of resistance of protective clothing materials to permeation by liquids and gases

Lời nói đầu

TCVN 6881 : 2007 thay thế TCVN 6881 : 2001.

TCVN 6881 : 2007 hoàn toàn tương đương ISO 6529 : 2001.

TCVN 6881 : 2007 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 94 Phương tiện bảo vệ cá nhân biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

QUẦN ÁO BẢO VỆ – BẢO VỆ CHỐNG HÓA CHẤT – XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG CHỐNG THẤM THẤU CHẤT LỎNG VÀ KHÍ CỦA VẬT LIỆU LÀM QUẦN ÁO BẢO VỆ

Protective clothing - Protection against chemicals -- Determination of resistance of protective clothing materials to permeation by liquids and gases

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả các phương pháp thử trong phòng thí nghiệm cho phép xác định khả năng chống thấm thấu hóa chất lỏng hoặc khí của vật liệu được sử dụng làm quần áo bảo vệ dưới các điều kiện tiếp xúc liên tục hoặc không liên tục.

Phương pháp A (xem 8.3) có thể áp dụng đối với phép thử các hóa chất lỏng, dễ bay hơi hoặc có thể hòa tan trong nước, được dự tính là tiếp xúc liên tục với vật liệu làm quần áo bảo vệ.

Phương pháp B (xem 8.4) có thể áp dụng đối với phép thử các hóa chất khí được dự tính là tiếp xúc liên tục với vật liệu làm quần áo bảo vệ.

Phương pháp C (xem 8.5) có thể áp dụng đối với phép thử các hóa chất lỏng, dễ bay hơi hoặc có thể hòa tan trong nước, được dự tính là tiếp xúc không liên tục với vật liệu làm quần áo bảo vệ.

Các phương pháp thử này chỉ thích hợp đối với phép thử vật liệu làm quần áo bảo vệ không thấm khí. Các phương pháp thử đánh giá độ chống thấm thấu của vật liệu làm quần áo bảo vệ dưới điều kiện phòng thí nghiệm được biểu hiện dưới dạng thời gian thấm thấu, tốc độ thấm thấu, và thấm thấu tích tụ. Các phương pháp thử này cũng có thể cho phép quan sát những tác động của chất lỏng thử lên vật liệu làm quần áo bảo vệ trong khi thử.

Các phương pháp thử này chỉ cho biết tính năng của vật liệu hoặc các kết cấu cụ thể của vật liệu (ví dụ, các mối ghép) được sử dụng trong quần áo bảo vệ. Các phương pháp thử này không cho biết thiết kế, kết cấu tổng thể và các bộ phận cấu thành, hoặc các bề mặt chung của quần áo hoặc các yếu tố khác có thể ảnh hưởng đến yêu cầu bảo vệ toàn diện của quần áo bảo vệ.

Cần nhấn mạnh rằng các phép thử này không cần thiết phải mô phỏng các điều kiện mà vật liệu làm quần áo phải tiếp xúc trong thực tế. Bởi vậy việc sử dụng các dữ liệu thử nghiệm phải được hạn chế trong việc đánh giá so sánh chung các loại vải theo các đặc trưng chống thấm thấu của chúng.

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 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.

TCVN 1748 : 2007 (ISO 139 : 2005), Vật liệu dệt - Môi trường chuẩn để điều hòa và thử

TCVN 5071 : 2007 (ISO 5084 : 1996), Vật liệu dệt - Xác định độ dày của vật liệu dệt và sản phẩm dệt. TCVN 7837 – 2 : 2007 (ISO 2286-2), Vải trắng phủ cao su hoặc chất dẻo - Xác định đặc tính cuộn - Phần 2: Các phương pháp xác định khối lượng tổng của một đơn vị diện tích, khối lượng của một đơn vị diện tích của lớp bảo vệ và khối lượng của một đơn vị diện tích của lớp lót

TCVN 7837 – 3 : 2007 (ISO 2286-3), Vải trắng phủ cao su hoặc chất dẻo - Xác định đặc tính cuộn - Phần 3: Phương pháp xác định độ dày

ISO 3801, *Textiles - Woven fabrics - Determination of mass per unit length and mass per unit area* (Vật liệu dệt - Vải dệt thoi - Xác định khối lượng trên đơn vị độ dài và khối lượng trên đơn vị diện tích)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Kỹ thuật phân tích (analytical technique)

Quy trình mà nhờ đó nồng độ của một hóa chất trong một môi trường thu gom được xác định một cách định lượng.

CHÚ THÍCH: Các quy trình này thường cụ thể đối với mỗi hóa chất riêng biệt và các tổ hợp môi trường thu gom.

VÍ DỤ: Các kỹ thuật phân tích có thể áp dụng bao gồm phép đo phổ tử ngoại (UV) và phép đo phổ hồng ngoại (IR), phép sắc ký khí và lỏng, phép đo pH, phép sắc ký ion, phép so độ dẫn, phép so màu, các ống có detector phân tích không khí và sự đánh dấu nuclit phóng xạ/tính toán phát hiện.

3.2

Thời gian phát hiện thẩm thấu (breakthrough detection time)

Thời gian được đo từ thời điểm bắt đầu phép thử đến thời gian lấy mẫu ngay trước khi hóa chất thử đầu tiên được phát hiện.

Xem Hình 1

CHÚ THÍCH: Thời gian phát hiện thẩm thấu phụ thuộc vào độ nhạy của phương pháp và tần suất của việc lấy mẫu (khoảng thời gian giữa các lần lấy mẫu).

3.3

Mạch kín (closed loop)

Đề cập đến một phương pháp thử mà thể tích môi trường thu gom được cố định.

CHÚ THÍCH: Thể tích môi trường thu gom có thể thay đổi nhỏ từ việc lấy mẫu mà không thay thế môi trường thu gom mẫu.

3.4

Môi trường thu gom (collection medium)

Chất lỏng hoặc khí mà không gây ảnh hưởng đến phép đo thẩm thấu và hóa chất thử có thể hòa tan dễ dàng hoặc được hấp thụ trong đó tới một nồng độ bão hòa lớn hơn 5 % theo khối lượng hoặc thể tích.

3.5

Thời gian tiếp xúc (contact time)

Trong một phép thử tiếp xúc không liên tục, là khoảng thời gian mà bên ngăn chứa hóa chất của buồng thẩm thấu có hóa chất thử trong mỗi chu kỳ.

3.6

Khối lượng thẩm thấu tích tụ (cumulative permeation mass)

Toàn bộ lượng hóa chất thẩm thấu trong suốt thời gian được quy định từ lúc mẫu thử của vật liệu làm quần áo được tiếp xúc đầu tiên với hóa chất thử.

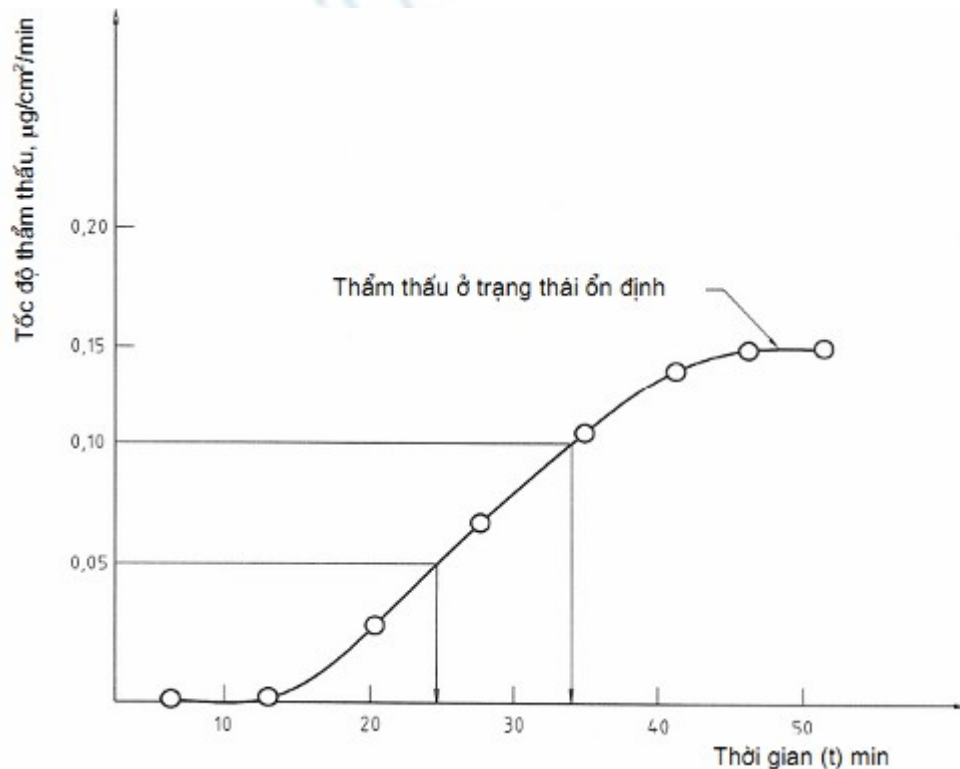
CHÚ THÍCH 1: Việc định lượng thẩm thấu tích tụ cho phép so sánh đặc tính thẩm thấu dưới các điều kiện tiếp xúc không liên tục và liên tục khác nhau.

CHÚ THÍCH 2: Phép đo độ thẩm thấu tích tụ có thể phụ thuộc vào độ nhạy của hệ thống thử thẩm thấu.

3.7

Thời gian của một chu kỳ (cycle time)

Trong một phép thử thẩm thấu tiếp xúc không liên tục, là khoảng thời gian từ lúc bắt đầu của một giai đoạn tiếp xúc đến lúc bắt đầu của giai đoạn tiếp xúc kế tiếp.



CHÚ THÍCH: Thời gian phát hiện thẩm thấu đối với phương pháp có độ nhạy $0,05 \text{ g}/\text{cm}^2/\text{min}$ là 23 min nhưng có thể ghi lại ở 20 min, tương ứng với thời gian lấy mẫu lần cuối trước phép thử. Thời gian phát hiện thẩm thấu được chuẩn hóa ở tốc độ thẩm thấu chuẩn $0,1 \text{ g}/\text{cm}^2/\text{min}$ là 33 min, nhưng tương tự có thể ghi lại ở 28 min, tương đương với thời gian lấy mẫu trước đó. Tốc độ thẩm thấu ở trạng thái ổn định là khoảng $0,15 \text{ g}/\text{cm}^2/\text{min}$.

Hình 1 - Thời gian phát hiện thẩm thấu

3.8

Sự suy giảm (degradation)

Sự biến đổi có hại của một hoặc nhiều tính chất vật lý của vật liệu làm quần áo bảo vệ.

3.9

Khối lượng thấm thấu tối thiểu có thể phát hiện được (minimum detectable mass permeated)

Khối lượng nhỏ nhất của hóa chất thử có thể phát hiện được bằng hệ thống thử thấm thấu hoàn chỉnh

CHÚ THÍCH: Giá trị này không nhất thiết là giới hạn về bản chất của sự phát hiện của thiết bị phân tích.

3.10

Tốc độ thấm thấu tối thiểu có thể phát hiện được (minimum detectable permeation rate) Tốc độ thấm thấu nhỏ nhất có thể đo được bằng hệ thống thử thấm thấu hoàn chỉnh

CHÚ THÍCH: Giá trị này không nhất thiết là giới hạn về bản chất của sự phát hiện của thiết bị phân tích.

3.11

Khối lượng thấm thấu chuẩn (normalization permeation mass)

Khối lượng thấm thấu đã sử dụng để xác định thời gian phát hiện thấm thấu được chuẩn hóa trong một phép thử thấm thấu mạch kín.

CHÚ THÍCH: Phương pháp thử này đưa ra hai sự lựa chọn khối lượng thấm thấu chuẩn ở 0,25 g/cm² hoặc 2,5 g/cm².

3.12

Tốc độ thấm thấu chuẩn (normalization permeation rate)

Tốc độ thấm thấu đã dùng để xác định thời gian phát hiện thấm thấu được chuẩn hóa trong một phép thử thấm thấu mạch hở.

CHÚ THÍCH: Phương pháp thử này đưa ra hai sự lựa chọn tốc độ thấm thấu chuẩn: 0,1 g/cm²/min hoặc 1,0 g/cm²/min.

3.13

Thời gian phát hiện thấm thấu được chuẩn hóa (normalized breakthrough detection time) (Hệ thống mạch hở) thời gian mà tốc độ thấm thấu đạt được tốc độ thấm thấu chuẩn Xem Hình 1

3.14

Thời gian phát hiện thấm thấu được chuẩn hóa (normalized breakthrough detection time)

(Phép thử mạch kín) thời gian mà khối lượng của hóa chất đã thấm thấu đạt được khối lượng thấm thấu chuẩn.

3.15

Mạch hở (open-loop)

Cách thức thử trong đó môi trường thu gom nguyên chất đi liên tục qua ngăn thu gom của buồng thử và không được tái sử dụng hoặc tái chế.

3.16

Sự thấm (penetration)

Dòng hóa chất ở mức độ lớn hơn phân tử đi qua các tấm ngăn, các vật liệu xốp, các mối ghép và lỗ hoặc những sai sót khác trong vật liệu làm quần áo bảo vệ.

3.17

Sự thấm thấu (permeation)

Quá trình của một hóa chất ở mức độ phân tử đi qua vật liệu làm quần áo bảo vệ.

CHÚ THÍCH: Sự thẩm thấu bao gồm

- a) sự hấp thụ các phân tử hóa chất lên bề mặt tiếp xúc (bên ngoài) của vật liệu, b) sự khuếch tán các phân tử đã hấp thụ vào trong vật liệu, và
- c) sự giải hấp các phân tử khỏi bề mặt đối diện (bên trong) của vật liệu vào môi trường thu gom;

3.18

Khối lượng thẩm thấu (permeation mass)

Lượng hóa chất thử đi qua vật liệu làm quần áo bảo vệ trong khoảng thời gian quy định.

3.19

Tốc độ thẩm thấu (permeation rate)

Lượng hóa chất thử đi qua một diện tích bề mặt tiếp xúc đã biết của vật liệu làm quần áo bảo vệ trên một đơn vị thời gian.

3.20

Vật liệu làm quần áo bảo vệ (protective clothing material)

Vật liệu hoặc sự kết hợp của các vật liệu được sử dụng trong một bộ quần áo đối với mục đích cách ly những bộ phận của cơ thể với một yếu tố nguy hiểm tiềm ẩn.

3.21

Thời gian làm sạch (purge time)

(Phép thử tiếp xúc không liên tục) thời gian ngay sau khi kết thúc thời gian tiếp xúc, khi hóa chất thử được lấy ra khỏi ngăn chứa và không khí hoặc nitơ được thổi lên bề mặt bên ngoài của vật liệu làm quần áo bảo vệ.

3.22

Tốc độ thẩm thấu ở trạng thái ổn định (steady-state permeation rate)

Tốc độ thẩm thấu ổn định xuất hiện sau khi có sự thẩm thấu, khi hóa chất vẫn tiếp tục tiếp xúc và tất cả các lực có ảnh hưởng đến thẩm thấu đạt đến trạng thái cân bằng.

CHÚ THÍCH: Thẩm thấu ở trạng thái ổn định có thể không đạt được trong suốt khoảng thời gian thực hiện phép thử thẩm thấu.

3.23

Hóa chất thử (test chemical)

Chất lỏng hoặc khí được sử dụng để thử sự thẩm thấu của mẫu vật liệu làm quần áo bảo vệ.

CHÚ THÍCH: Chất lỏng hoặc khí có thể là một thành phần (nghĩa là, chất lỏng hoặc khí đơn chất) hoặc có nhiều thành phần (nghĩa là, một hỗn hợp)

4 Nguyên tắc

Mẫu vật liệu làm quần áo bảo vệ đóng vai trò như một vách ngăn giữa một ngăn của buồng thử thẩm thấu có chứa hóa chất thử, và ngăn kia có chứa môi trường thu gom.

Hóa chất thử có thể là một chất lỏng hoặc chất khí. Mẫu vật liệu làm quần áo bảo vệ có thể tiếp xúc với hóa chất thử một cách liên tục hoặc không liên tục tùy thuộc vào sự lựa chọn phương pháp thử.

Môi trường thu gom có thể là chất lỏng hoặc khí, được phân tích một cách định lượng về nồng độ của hóa chất và nhờ đó lượng hóa chất đã thẩm thấu qua vách ngăn đóng vai trò như hàm số của thời gian sau khi tiếp xúc lần đầu với vật liệu.

Một số mô hình thử khác có thể được sử dụng tùy thuộc vào sự lựa chọn hóa chất thử, môi trường thu gom và các điều kiện của phép thử.

Bằng cách biểu thị bằng đồ thị hoặc những bằng tính toán thích hợp, hoặc cả hai, có thể xác định được thời gian phát hiện thẩm thấu, thời gian phát hiện thẩm thấu được chuẩn hoá, tốc độ thẩm thấu, và thẩm thấu tích tụ của hóa chất thử.

Một nhóm các hóa chất, đại diện cho một dãy các tính chất hóa học được đưa ra ở Phụ lục A, có thể được sử dụng để so sánh độ chống thẩm thấu.

Dữ liệu thử liên phòng thí nghiệm đối với phương pháp thử này được đưa ra trong Phụ lục B.

5 Lựa chọn kỹ thuật phân tích và môi trường thu gom

5.1 Quy định chung

Sự kết hợp giữa kỹ thuật phân tích và môi trường thu gom phải được lựa chọn để làm tăng tối đa độ nhạy của việc phát hiện hóa chất thử và mô tả càng gần với các điều kiện nghề nghiệp thực tế càng tốt.

5.2 Môi trường thu gom dạng khí

Môi trường thu gom dạng khí phải là không khí khô hoặc một khí trơ khô, không cháy, hoặc các khí khác mà không ảnh hưởng đến việc phát hiện hóa chất thử và có độ tinh khiết cao nhưng không ảnh hưởng đến quá trình thẩm thấu hoặc quy trình phân tích.

VÍ DỤ Khí nitơ hoặc heli.

CHÚ THÍCH: Khí được sử dụng, dưới trạng thái chuyển động liên tục, để thu gom các phân tử thẩm thấu có khả năng bay hơi từ chất lỏng thử dưới các điều kiện thử với một lượng đủ để phân tích.

5.3 Môi trường thu gom dạng lỏng

Môi trường thu gom dạng lỏng phải là nước hoặc chất lỏng khác mà không ảnh hưởng đến khả năng chống thẩm thấu của vật liệu làm quần áo bảo vệ.

CHÚ THÍCH: Chất lỏng được sử dụng để thu gom các phân tử đã khuếch tán có độ bay hơi thấp mà hòa tan được trong môi trường thu gom dưới điều kiện thử với một lượng đủ để phân tích.

5.4 Môi trường thu gom khác

Môi trường thu gom khác ví dụ như các chất hấp thụ rắn có thể được sử dụng khi chứng minh được tính hiệu quả của việc thu gom thích hợp với hóa chất thử được sử dụng.

6 Thiết bị, dụng cụ

6.1 Thước đo độ dày, thích hợp để đo độ dày chính xác tới 0,02 mm, như đã quy định trong TCVN 7837 – 3 (ISO 2286-3) hoặc TCVN 5071 (ISO 5084), và được dùng để xác định độ dày của mỗi mẫu vật liệu làm quần áo bảo vệ đem thử.

6.2 Cân phân tích, có khả năng đọc chính xác tới 0,01 g.

6.3 Buồng thử thẩm thấu, gồm một buồng được chia làm hai ngăn sao cho mẫu tiếp xúc với hóa chất thử ở mặt bên ngoài thông thường của mẫu (mặt ngoài của quần áo) và tiếp xúc với môi trường thu gom ở mặt bên trong thông thường của mẫu (mặt trong của quần áo).

CHÚ THÍCH: Các buồng thử thẩm thấu có thể được thiết kế để thử các hóa chất thử dạng lỏng hoặc các hóa chất thử dạng khí. Tuy nhiên, các buồng thử thẩm thấu khác cũng có thể được sử dụng.

6.3.1 Buồng thử thẩm thấu đối với các hóa chất thử dạng lỏng, có khả năng điều chỉnh các hóa chất lỏng, được làm từ ống thủy tinh thẳng có hai phần khít với nhau, mỗi phần có kích thước đường kính danh nghĩa là 25 mm hoặc 51 mm (xem Hình 2)

Có thể sử dụng các vật liệu không phải là thủy tinh cho các phép thử có liên quan đến hóa chất kỵ với thủy tinh (ví dụ, axit flohydric).

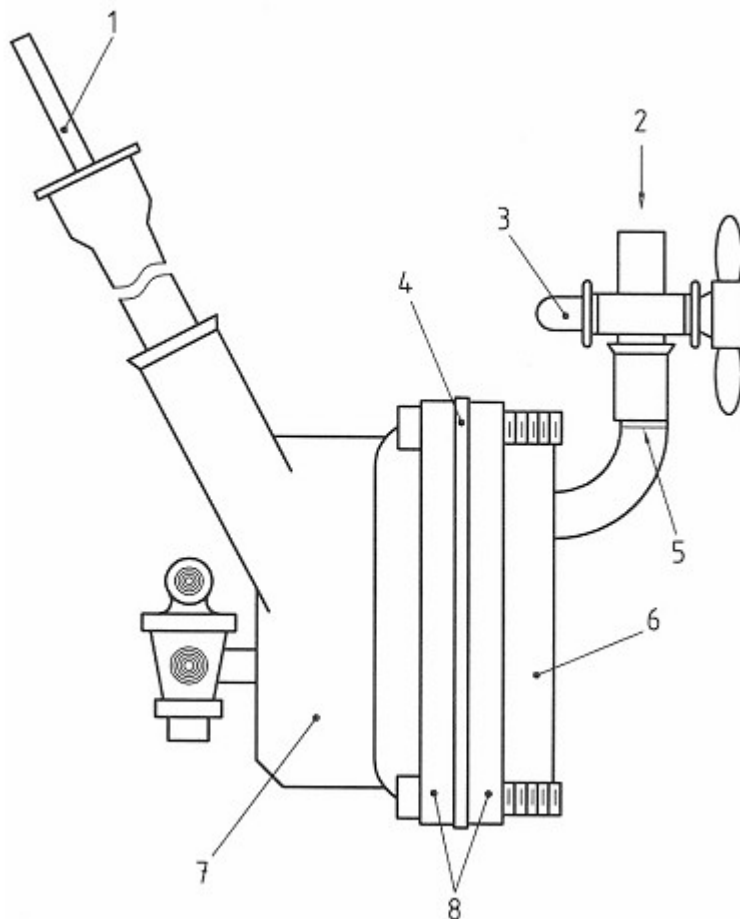
Các buồng thử thẩm thấu được làm từ thủy tinh phải được sắp xếp như sau:

- Một đầu của mỗi phần của ống thủy tinh phải được hàn kín (ví dụ, bằng một tấm thủy tinh tròn có chất lượng thủy tinh tương đương với thủy tinh của ống)
- Đầu kia của mỗi phần của ống thủy tinh phải có miệng rộng hơn “như sản phẩm xuất xưởng”.
- Phải lắp các lỗ nạp và xả có các van khóa tương ứng vào mỗi phần của ống thủy tinh như trên hình vẽ.
- Khi lắp ráp, hai phần bằng thủy tinh phải được ghép theo chiều ngang bằng các mặt bích và phải sử dụng vòng đệm ở chỗ nối. Có thể sử dụng vòng đệm thứ hai ở phía kia của mẫu thử nếu thấy cần thiết, để đảm bảo độ kín khít hoàn toàn.

VÍ DỤ Vật liệu vòng đệm bằng PTFE.

- Khi yêu cầu về độ nhạy phân tích tăng lên trong các phép thử mạch kín, có thể sử dụng một đoạn ống bằng thủy tinh có chiều dài ngắn hơn để chứa môi trường thu gom. Việc này làm giảm thể tích chứa và tăng tỷ số của diện tích mẫu vật liệu trên thể tích môi trường thu gom. Trong các phép thử mạch hở, tốc độ đi qua môi trường thu gom thấp hơn sẽ làm tăng độ nhạy của hệ thống do giảm tốc độ thẩm thấu tối thiểu có thể phát hiện được.

Ngăn chứa hóa chất có thể được thay đổi để lắp một lỗ xả bổ sung (có van khóa) hướng xuống dưới, đối diện với lỗ nạp hóa chất lỏng. Sự thay đổi như vậy sẽ giúp cho việc nạp hoặc xả lắp lại các hóa chất thử dạng lỏng trở nên dễ dàng hơn trong phép thử không liên tục.



CHÚ GIẢI

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Que khuấy có thể thay thế được | 5 | Mức đồ đầy |
| 2 | Chỗ nạp hóa chất thử | 6 | Phía bên chứa hóa chất thử |
| 3 | Đầu nối khóa vòi | 7 | Phía bên lấy mẫu ở môi trường thu gom |
| 4 | Vòng đệm | 8 | Các mặt bích bằng nhôm |

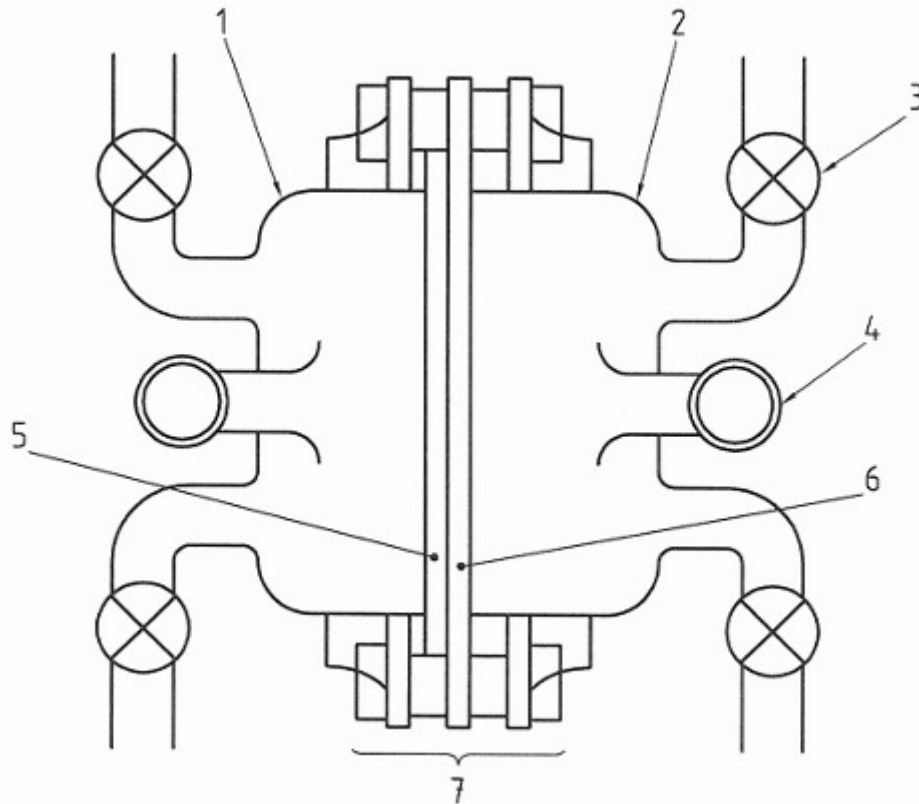
Hình 2 - Buồng thử thẩm thấu đối với các hóa chất thử dạng lỏng

Mẫu vật liệu làm quần áo được đặt giữa các miệng rộng hơn của hai phần thủy tinh tạo thành buồng thử. Khi mẫu được đặt ở vị trí thích hợp, buồng thử được chia thành hai ngăn.

CHÚ THÍCH: Nơi cung cấp các bộ phận trong buồng thử thẩm thấu được đưa ra trong Phụ lục C

6.3.2 Buồng thử thẩm thấu đối với các hóa chất thử dạng khí (xem Hình 3), có khả năng điều chỉnh các hóa chất dạng khí, tương tự như buồng thử thẩm thấu hóa chất dạng lỏng như trong Hình 2, ngoài ra còn có hai bộ phận môi trường thu gom. Vì vậy, hóa chất dạng khí có thể được lưu thông từ bể chứa qua ngăn chứa. Sự luân chuyển phải sao cho thành phần và nồng độ của khí trong ngăn thử không thay đổi theo thời gian và khí thử ở trong ngăn được trộn lẫn tốt.

Một mẫu được đặt giữa các miệng rộng hơn của hai phần thủy tinh tạo thành buồng thử như đã chỉ trên hình 3. Khi mẫu được đặt ở vị trí thích hợp, buồng thử được chia thành hai ngăn.



CHÚ GIẢI

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Phía bên lấy mẫu ở môi trường thu gom | 5 | Mẫu vật liệu làm quần áo bảo vệ |
| 2 | Phía bên chứa hóa chất thử | 6 | Vòng đệm |
| 3 | Van | 7 | Các mặt bích bằng nhôm |
| 4 | Ống đổ đầy | | |

Hình 3 - Buồng thử thẩm thấu tạo ra sự tiếp xúc không liên tục dùng cho các hóa chất thử dạng khí (hình chiếu phẳng)

6.3.3 Các buồng thử thẩm thấu khác, để thực hiện phép thử thẩm thấu, xem ví dụ ở Hình 4.

6.4 Thiết bị dùng trong phép thử thẩm thấu mạch hở, bao gồm các thiết bị đã được liệt kê trong 6.4.1 đến 6.4.6 và được chỉ ra trên Hình 5.

Trong phép thử mạch hở, lựa chọn và sắp xếp thiết bị để tạo ra độ nhạy của hệ thống thử như mong muốn về mặt tốc độ thẩm thấu tối thiểu có thể phát hiện được.

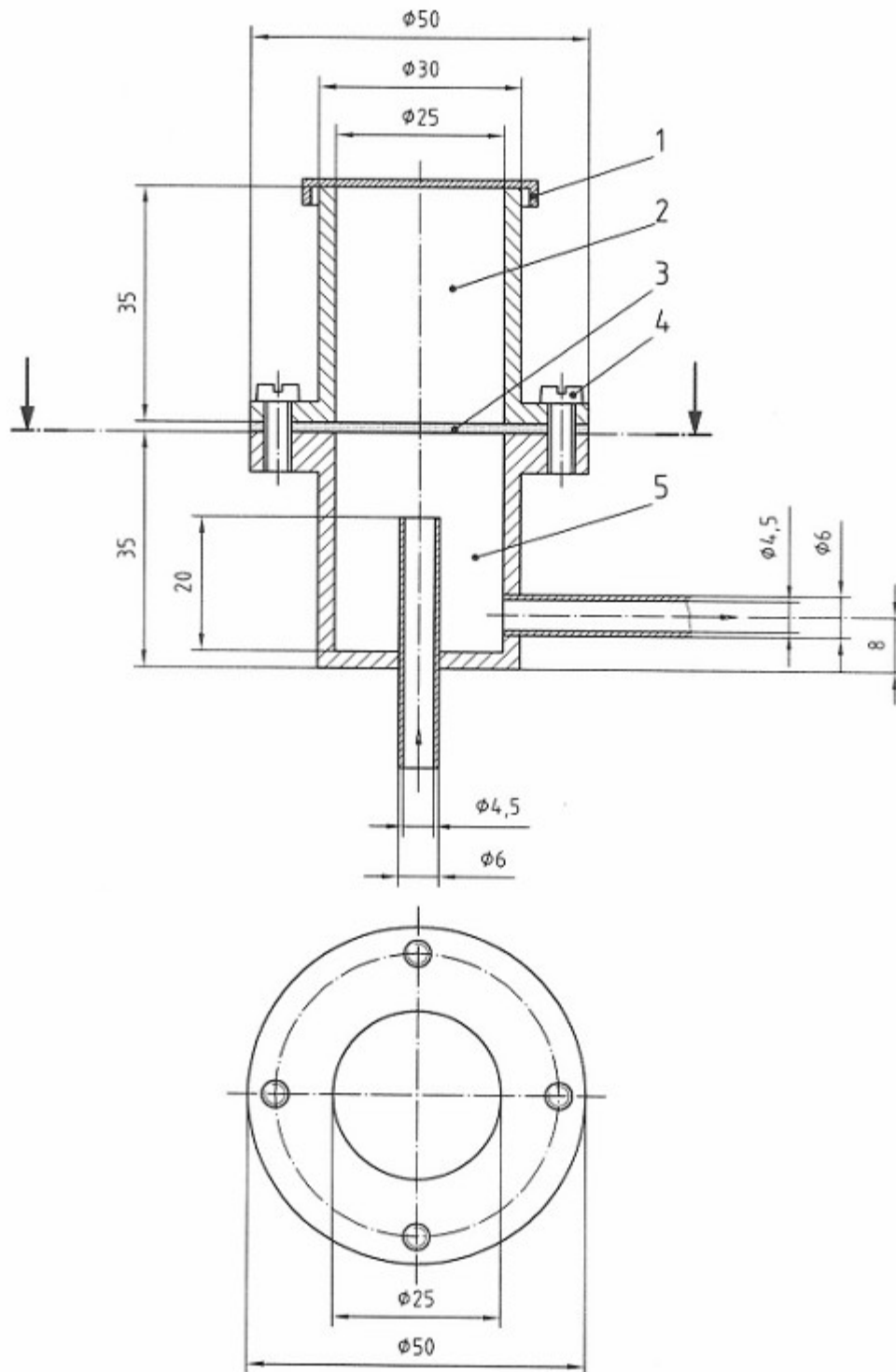
Tốc độ dòng yêu cầu phải được duy trì bằng cách kiểm soát thích hợp áp suất khí ở lỗ nạp vào buồng thử thẩm thấu hoặc bằng cách sử dụng bơm ở lỗ xả của detector phân tích.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường mô hình cụ thể được xác định bằng phương pháp thu gom kết hợp với các kỹ thuật được sử dụng để phát hiện hóa chất thử hoặc các thành phần hóa chất.

CHÚ THÍCH 2: Kết quả của phép thử mạch hở có thể khác với phép thử mạch kín bởi vì những khác nhau trong mô hình hệ thống.

CHÚ THÍCH 3: Trong phương pháp thử này có thể lựa chọn một trong hai tốc độ thẩm thấu tối thiểu có thể phát hiện được cho phép thử, ở 0,1 g/cm²/min hoặc 1,0 g/cm²/min

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ GIẢI

- | | | | |
|---|----------------|---|----------------|
| 1 | Nắp không khí | 4 | Bu lông |
| 2 | Ngăn chất lỏng | 5 | Ngăn dòng chảy |
| 3 | Vật liệu thử | | |