

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6874-1:2013

ISO 11114-1:2012

Xuất bản lần 2

**CHAI CHỨA KHÍ - TÍNH TƯƠNG THÍCH CỦA
VẬT LIỆU LÀM CHAI VÀ LÀM VAN VỚI KHÍ CHỨA -**

PHẦN 1: VẬT LIỆU KIM LOẠI

*Gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents -
Part 1: Metallic materials*

HÀ NỘI - 2013

Lời nói đầu

TCVN 6874-1:2013 thay thế TCVN 6874-1:2001 (ISO 11114-1:1999).

TCVN 6874-1:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 11114-1:2012.

TCVN 6874-1:2013 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC58 *Chai chứa khí* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6874 (ISO 11114) *Chai chứa khí – Tính tương thích của vật liệu làm chai và làm van với khí chứa* bao gồm các phần sau:

- *Phần 1: Vật liệu kim loại;*
- *Phần 2: Vật liệu phi kim loại;*
- *Phần 3: Thử độ tự bốc cháy đối với vật liệu phi kim loại trong môi trường oxy;*
- *Phần 4: Phương pháp thử để lựa chọn vật liệu kim loại chịu được sự giòn do hydro.*

Chai chứa khí – Tính tương thích của vật liệu làm chai và làm van với khí chứa –

Phần 1: Vật liệu kim loại

*Gas cylinders – Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents – Part 1:
Metallic materials*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu về sự lựa chọn sự phối hợp trong lĩnh vực an toàn của các vật liệu kim loại làm chai chứa và làm van với khí chứa trong chai.

Các dữ liệu đã cho về tính tương thích có liên quan đến các khí đơn và các hỗn hợp khí.

Các chai chứa khí bằng vật liệu kim loại không hàn, hàn và vật liệu composit và các van của chúng, dùng để chứa khí nén, khí hóa lỏng và khí hòa tan cũng được xem xét.

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này thuật ngữ "chai" ám chỉ các bình chịu áp lực di động, trong đó cũng bao gồm cả các ống và tang (thùng) chịu áp lực.

Tiêu chuẩn này không xem xét đến các khía cạnh như chất lượng của sản phẩm khí được cung cấp.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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 6550 (ISO 10156), *Khí và hỗn hợp khí – Xác định tính cháy và khả năng oxy hóa để chọn đầu ra của van chai chứa khí.*

TCVN 6874-2 (ISO 11114-2), *Chai chứa khid động - Xác định tính tương thích của vật liệu làm chai chứa và làm van với khí chứa - Phần 2: Vật liệu phi kim loại.*

TCVN 6874-1:2013

TCVN 6874-3 (ISO 11114-3), *Chai chứa khí - Tính tương thích của vật liệu làm chai và làm van với khí chứa - Phần 3: Thử độ tự bốc cháy đối với vật liệu phi kim loại trong môi trường oxy.*

TCVN 7163 (ISO 10297), *Chai chứa khí di động – Van chai – Điều kiện kỹ thuật và thử kiểu.*

TCVN 7388-1 (ISO 9809-1), *Chai chứa khí- Chai chứa khí bằng thép không hàn nạp lại được - Thiết kế, kết cấu và thử nghiệm – Phần 1: Chai chứa khí bằng thép tôi và ram có độ bền kéo nhỏ hơn 1100 MPa.*

ISO 11120, *Gas cylinders – Refillable seamless steel tubes for compressed gas transport, of water capacity between 150 L and 3000 L – Design construction and testing (Chai chứa khí - Ống thép không hàn nạp lại được dùng để vận chuyển khí nén có dung tích nước từ 150 L đến 3000 L – Thiết kế, cấu tạo và thử nghiệm).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Người có thẩm quyền (competent person)

Người có hiểu biết kỹ thuật, kinh nghiệm và thẩm quyền cần thiết để đánh giá, chấp thuận các vật liệu để dùng với các loại khí và xác định các điều kiện sử dụng đặc biệt cần thiết.

3.2

Chấp nhận (acceptable), A

Việc sử dụng phù hợp giữa vật liệu và loại khí chứa trong chai bảo đảm an toàn trong các điều kiện sử dụng bình thường, với điều kiện là có tính đến các rủi ro về bất cứ tính không tương thích nào đã được chỉ dẫn.

CHÚ THÍCH: Các mức thấp của độ không tinh khiết có thể ảnh hưởng đến sự chấp nhận của một số loại khí đơn hoặc hỗn hợp khí.

3.3

Không chấp nhận (not-acceptable), N

Việc sử dụng không phù hợp giữa vật liệu và loại khí chứa trong chai không bảo đảm an toàn trong tất cả các điều kiện sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH: Đối với các hỗn hợp khí, có thể áp dụng các điều kiện đặc biệt (xem 6.2 và Bảng 1).

3.4

Khô (dry)

Trạng thái trong đó không có nước tự do ở trong chai trong bất kỳ điều kiện làm việc nào, kể cả ở áp suất làm việc cao nhất và ở nhiệt độ làm việc thấp nhất dự tính.

CHÚ THÍCH: Đối với các khí nén ở áp suất 200 bar và nhiệt độ - 20 °C chẳng hạn, độ ẩm lớn nhất không vượt quá 5 ppmV, để tránh sự ngưng tụ của nước tự do. Đối với các nhiệt độ và áp suất khác, độ ẩm lớn nhất cần thiết để tránh sự ngưng tụ nước sẽ khác đi.

3.5

Am (wet)

Trạng thái, trong đó các điều kiện như đã quy định đối với trạng thái (khô) (3.4) không được đáp ứng.

3.6

Hỗn hợp khí (gas mixture)

Hỗn hợp của các khí đơn khác nhau được hòa trộn một cách có tính toán theo các tỷ lệ quy định.

3.7

Khí đơn (single gas)

Khí không chứa hàm lượng được thêm vào một cách có tính toán của khí hoặc các khí khác.

4 Vật liệu

4.1 Quy định chung

Tính tương thích của hầu hết các vật liệu được sử dụng để chế tạo các chai chứa khí và van được xác định trong tiêu chuẩn này.

Ngoài ra có thể sử dụng các vật liệu khác không được đề cập trong tiêu chuẩn này nếu như tính tương thích của vật liệu đó đã được cơ quan hoặc người có thẩm quyền xem xét và phê duyệt.

4.2 Vật liệu làm chai

Các vật liệu kim loại được dùng phổ biến nhất để làm chai là: thép cacbon mangan, thép crom molipden, thép crom niken molipden, thép không gỉ và các hợp kim nhôm như đã quy định trong các tiêu chuẩn sau:

- Nhôm, ISO 7866 và TCVN 7051 (ISO 11118);
- Thép: TCVN 6292 (ISO 4706), ISO 9328-5, TCVN 7388-1(ISO 9809-1), TCVN 7388-2 (ISO 9809-2), TCVN 7388-3 (ISO 9809-3), ISO 9809-4, TCVN 7051 (ISO 11118) và ISO 11120;
- Các hợp kim nhôm và thép không gỉ: ISO 6361-2 và ISO 15510.

4.3 Vật liệu làm van

4.3.1 Quy định chung

Các vật liệu kim loại phổ biến nhất dùng làm thân van và các chi tiết bên trong tiếp xúc với khí là đồng thau và các hợp kim tương tự khác trên nền đồng, thép cacbon, thép không gỉ, niken và các hợp kim niken, Cu-Be (2 %) và các hợp kim nhôm.

4.3.2 Các lưu ý đặc biệt

4.3.2.1 Trong các trường hợp đặc biệt, có thể sử dụng các vật liệu không tương thích cho các khí không oxy hóa nếu được mạ phủ hoặc bảo vệ thích hợp. Quy định này chỉ có thể thực hiện được nếu toàn bộ các khía cạnh của tính tương thích đã được người có thẩm quyền xem xét và cho phép đối với toàn bộ tuổi thọ của van.

4.3.2.2 Phải có các biện pháp phòng ngừa đặc biệt phù hợp với TCVN 6874-3 (ISO11114-3) (chủ yếu nhằm vào thử nghiệm) đối với các khí oxy hóa như đã quy định trong TCVN 6550 (ISO 10156). Trong trường hợp này, không chấp nhận các vật liệu không tương thích (xem 3.3) để sử dụng trong các van, mặc dù đã được mạ, phủ hoặc bảo vệ thích hợp.

4.3.2.3 Đối với các van chai, phải xem xét tính tương thích trong các điều kiện ẩm ướt bởi vì có nguy cơ nhiễm bẩn cao bởi độ ẩm trong khí quyển và chất nhiễm bẩn trong không khí.

CHÚ THÍCH: Tài liệu tham khảo trong tiêu chuẩn này đối với thép không gỉ có ký hiệu thường dùng theo AISI, ví dụ 304. Để có thêm thông tin, các mác thép tương đương theo EN 10088-1 như sau:

304	1.4301
304L	1.4306 và 1.4307
316	1.4401
316L	1.4404

5 Tiêu chí của tính tương thích

5.1 Quy định chung

Tính tương thích giữa khí và vật liệu chai/van, chịu tác động của các phản ứng hoá học và các ảnh hưởng về vật lý có thể được phân thành năm loại:

- Sự ăn mòn;
- Sự tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất;
- Sự giòn do hydro;
- Sự tạo ra các sản phẩm nguy hiểm thông qua phản ứng hoá học;
- Các phản ứng mãnh liệt như sự bốc cháy;

Các chi tiết phi kim loại (vòng bít kín van, cụm nắp bít, vòng O v.v ...) tại trụ van phải tương thích với khí chứa.

CHÚ THÍCH: Phụ lục A đưa ra các mã tương thích NQSAB của khí/vật liệu để tham khảo.

5.2 Sự ăn mòn

Có thể xảy ra nhiều kiểu cơ chế ăn mòn do sự hiện diện của khí như đã nêu trong 5.2.1 đến 5.2.3.

5.2.1 Ăn mòn trong điều kiện khô

Sự ăn mòn này là sự ăn mòn hoá học bởi khí khô trên vật liệu chai. Kết quả là chiều dày thành chai bị giảm đi. Kiểu ăn mòn này không phổ biến bởi vì tốc độ ăn mòn khô rất thấp ở nhiệt độ môi trường xung quanh.

5.2.2 Ăn mòn trong điều kiện ướt

Sự ăn mòn này là kiểu ăn mòn phổ biến nhất, chỉ xảy ra trong chai chứa khí do sự hiện diện của nước tự do hoặc các dung dịch ngưng nước. Tuy nhiên, với một số khí hút ẩm (ví dụ, HCl, Cl₂), ăn mòn có thể xảy ra mặc dù hàm lượng nước đã nhỏ hơn giá trị bão hoà. Vì thế, một số sự kết hợp khí/vật liệu không được khuyến nghị sử dụng cho dù có tính trơ trong các điều kiện khô về mặt lý thuyết. Điều này rất quan trọng để ngăn ngừa bất cứ sự xâm nhập nào của nước vào trong các chai chứa khí. Các nguồn gốc hoặc lý do phổ biến nhất của sự xâm nhập của nước là

- a) Do khách hàng, vì sự khuếch tán ngược lại/sự nạp ngược lại hoặc khi chai trống rỗng do không khí lọt vào nếu van không được đóng kín;
- b) Sự làm khô không có hiệu quả sau khi thử thủy lực; và
- c) Trong quá trình nạp.

Trong một số trường hợp, rất khó có thể ngăn ngừa hoàn toàn sự xâm nhập của nước, đặc biệt là khi khí có tính hút ẩm (ví dụ HCl, Cl₂). Trong trường hợp khi người nạp không thể bảo đảm được độ khô của khí và của chai, phải sử dụng vật liệu làm chai tương thích với khí ẩm cho dù khí khô không gây ra ăn mòn.

Có nhiều kiểu "ăn mòn ẩm" khác nhau trong các hợp kim:

- a) Ăn mòn chung dẫn đến làm giảm chiều dày thành chai, ví dụ bởi các khí axit (CO₂, SO₂) hoặc các khí oxy hoá (O₂, Cl₂);
- b) Ăn mòn cục bộ, ví dụ ăn mòn lỗ chỗ hoặc ăn mòn tinh giới.

Ngoài ra, một số khí, mặc dù là khí trơ, khi bị thủy phân cũng có thể tạo ra các sản phẩm ăn mòn.

5.2.3 Ăn mòn do tạp chất

Các khí bản thân là khí trơ (không ăn mòn) cũng có thể gây ra ăn mòn do sự hiện diện của các tạp chất. Sự nhiễm bẩn của các khí có thể xảy ra trong quá trình nạp, sử dụng hoặc nếu sản phẩm ban đầu không hoàn toàn sạch.

Các chất gây bẩn thông dụng nhất là:

- a) Không khí của khí quyển, trong trường hợp này các tạp chất có hại có thể là hơi ẩm (cũng xem 5.2.2) và oxy (ví dụ, trong amoniac hoá lỏng);
- b) Các sản phẩm ăn mòn mạnh chứa trong một số khí, ví dụ H₂S trong khí tự nhiên;

TCVN 6874-1:2013

c) Các vết ăn mòn (axit, thủy ngân, v.v...) còn sót lại từ quá trình điều chế một số loại khí.

Phải sử dụng các vật liệu tương thích với các tạp chất nếu không thể ngăn ngừa được sự hiện diện của các tạp chất này và nếu tốc độ ăn mòn tương ứng là không thể chấp nhận được cho mục đích sử dụng.

5.3 Hiện tượng giòn do hydro

Có thể xảy ra hiện tượng giòn do hydro ở nhiệt độ môi trường xung quanh trong trường hợp một số loại khí và trong các điều kiện phục vụ gây ra ứng suất cho vật liệu làm chai.

Hiện tượng nứt do ứng suất có thể xảy ra trong một số điều kiện nhất định, dẫn đến sự phá hủy các chai chứa khí và/hoặc các chi tiết của van có chứa hydro, các hỗn hợp của hydro và các khí khác.

5.4 Sự tạo ra các sản phẩm nguy hiểm

Trong một số trường hợp, các phản ứng của một loại khí với vật liệu kim loại có thể dẫn đến việc tạo ra các sản phẩm nguy hiểm. Ví dụ, phản ứng của C_2H_2 với hợp kim đồng có chứa trên 65 % đồng và của CH_3Cl trong các chai hợp kim nhôm.

5.5 Các phản ứng mãnh liệt (ví dụ, sự bốc cháy)

Về nguyên tắc các phản ứng mãnh liệt của khí chứa trong chai và vật liệu kim loại thường không xảy ra ở điều kiện nhiệt độ môi trường bình thường, bởi vì cần phải có các năng lượng kích hoạt cao để bắt đầu các phản ứng như vậy. Trong trường hợp, khi sử dụng phối hợp của các vật liệu phi kim loại và kim loại thì loại phản ứng này có thể xảy ra với một số khí (ví dụ : O_2, Cl_2).

5.6 Sự tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất

Sự tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất có thể xảy ra trong nhiều vật liệu kim loại chịu tác dụng của ứng suất, hơi ẩm và một số chất nhiễm bẩn trong cùng một thời gian. Trong một số điều kiện nhất định, sự tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất có thể dẫn đến sự phá hủy chai chứa khí hoặc van và/hoặc các chi tiết của van (ví dụ, amoniac tiếp xúc với các van bằng hợp kim đồng hoặc các hỗn hợp của cacbon monoxit/cacbon dioxit trong các chai bằng thép).

6 Tính tương thích của vật liệu

6.1 Bảng về tính tương thích đối với các khí đơn (xem Bảng 1)

Trước khi lựa chọn vật liệu của chai và van cho phù hợp với khí chứa trong chai cần nghiên cứu kỹ các đặc tính chủ yếu của tính tương thích được cho trong Bảng 1. Cần lưu ý đặc biệt đến các hạn chế của vật liệu được áp dụng.

CHÚ THÍCH: Các khí thường được liệt kê trong bảng theo thứ tự chữ cái tiếng Anh.

6.2 Tính tương thích đối với các hỗn hợp khí

Bất cứ các hỗn hợp khí nào có chứa các khí đơn hoàn toàn tương thích với một vật liệu đã cho phải được xem là tương thích với vật liệu này.

Đối với các hỗn hợp khí gây ra sự giòn (xem 5.3 và Bảng A.3, các nhóm 2 và 11), nguy cơ dẫn đến sự giòn do hydro chỉ xảy ra nếu áp suất riêng phần của khí lớn hơn 5 MPa (50 bar) và mức ứng suất của vật liệu chai đủ cao.

Một số tiêu chuẩn như TCVN 6874-4 (ISO 11114-4) quy định các phương pháp thử để lựa chọn các thép thích hợp có độ bền kéo giới hạn lớn nhất (UTS max) lớn hơn 950 MPa.

CHÚ THÍCH: Trong một hỗn hợp khí, áp suất riêng phần đối với sunfua hydro và metyl mecaptain được giảm đi tới 0,25 MPa (2,5 bar) ở mức tối đa UTS 950 MPa.

Đối với tính không tương thích của một số khí halogen với các hợp kim nhôm, hàm lượng lớn nhất chấp nhận được cho trong Bảng 1. Mức độ ẩm có thể ảnh hưởng đến khả năng chấp nhận của các hỗn hợp này.

6.3 Sử dụng Bảng 1

6.3.1 Các quy ước và các ký hiệu số

Trong Bảng 1, chữ in đậm chỉ vật liệu là thông dụng trong các điều kiện phục vụ bình thường.

- A = Chấp nhận (xem 3.2);
- N = Không chấp nhận (xem 3.3).

Nếu không có số UN nào được liệt kê cho một loại khí (hoặc chất lỏng) thì khí không có số UN chính thức nhưng có thể được chuyển chờ khi sử dụng một số NOS (không được quy định khác) chung.

VÍ DỤ: Khí nén, dễ cháy, NOS.UN 1954.

6.3.2 Các chữ viết tắt cho vật liệu

CS	Thép cacbon dùng để chế tạo thân van của chai.
NS	Thép cacbon được xử lý nhiệt bằng thường hóa, được dùng để chế tạo các chai hàn và không hàn
QTS	Thép hợp kim được xử lý nhiệt bằng tôi và ram, được dùng để chế tạo các chai bằng thép không hàn
SS	Thép không gỉ loại austenit dùng để chế tạo các chai hàn và không hàn và một số thân van và các chi tiết của van
AA	Hợp kim nhôm được quy định trong ISO 7866 khi được dùng để chế tạo các chai không hàn. Đối với các thân van bằng nhôm, cũng có thể sử dụng các hợp kim không được quy định trong ISO 7866.
B	Đồng thau và các hợp kim đồng khác dùng để chế tạo các van chai.
Ni	Hợp kim niken dùng để chế tạo các chai, van và các chi tiết của van

Cu Đồng

ASB Đồng silic nhôm

Bảng 1 – Tính tương thích của khí/vật liệu

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
1	(UN 1001) (UN 3374)	AXETYLEN	C_2H_2	Có khả năng tạo thành các axetylua gây nổ với một số kim loại, bao gồm cả đồng và các hợp kim đồng. Khả năng này cũng áp dụng cho các hỗn hợp có hàm lượng C_2H_2 lớn hơn 1 %. Giới hạn chấp nhận của hàm lượng bạc trong các hợp kim nên là 43 % (theo khối lượng) nhưng không được vượt quá 50 % trong bất cứ trường hợp nào.	NS QTS AA SS Ni		B CS AA SS Ni	B (Cu > 65%) Cu-Be (2%)
2	(UN 1005)	AMONIAC	NH_3	Có nguy cơ tạo vết nứt do ăn mòn có ứng suất với các van bằng đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do chất nhiễm bẩn của khí quyển. Nguy cơ này áp dụng cho tất cả các khí và hỗn hợp có chứa các vết NH_3 .	NS QTS AA SS Ni		CS SS AA Ni	B
3	(UN 1006)	ARGON	Ar	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào trong các điều kiện khô hoặc ẩm	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
4	(UN 2188)	ASIN	AsH_3	Vi có nguy cơ về sự giòn do hydro: – QTS được hạn chế tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa – SS có thể được sử dụng cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm với sự giòn do hydro Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2	NS QTS AA SS		B CS SS AA Ni	
5	(UN 1741)	BO TRICLORUA	BCl_3	Thuỷ phân hydro clorua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong các điều kiện ẩm ướt, có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích hydro clorua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu và nguy cơ của sự giòn do hydro. Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	AA B

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
6	(UN 1008)	BO TRIFLORUA	BF_3	Thuỷ phân hydro florua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong các điều kiện ẩm ướt, có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích hydro florua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu và nguy cơ của sự giòn do hydro. Các hỗn hợp chứa nhỏ hơn 0,1 % BF_3 có thể được nạp vào các chai AA	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	AA B
7	(UN 1974)	BROM CLO DI-FLOMETAN	$CBrClF_2$ (R12B1)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước, có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
8	(UN 1009)	BROM TRIFLO-METAN	$CBrF_3$ (R13B1)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước, có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS A	
9	(UN 2419)	BROM TRIFLO-METYLEN	C_2BrF_3	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước, có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS A	
10	(UN 1010)	BUTADIEN - 1,3	$H_2C : CHCH : CH_2$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào. Về ảnh hưởng của các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, xem 5.2.3.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
11	(UN 1010)	BUTADIEN - 1,2	$H_2C : C : CHCH_3$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào. Về ảnh hưởng của các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, xem 5.2.3.	NS QTS AA SS		B CS SS A	
12	(UN 1011)	BUTAN	C_4H_{10}	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào. Về ảnh hưởng của các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, xem 5.2.3.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
13	(UN 1012)	BUTEN - 1	$CH_3CH_2C H : CH_2$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào. Về ảnh hưởng của các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, xem 5.2.3.	NS QTS AA SS		CS SS AA	B
14	(UN 1012)	BUTEN - 2 (CIS)	$CH_3CHCH CH_3$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào. Về ảnh hưởng của các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, xem 5.2.3.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
15	(UN 1012)	BUTEN - 2 (TRANS)	$CH_3CHCH CH_3$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào. Về ảnh hưởng của các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, xem 5.2.3.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
16	(UN 1013)	CACBON ĐIOXIT	CO ₂	Không có phản ứng với các vật liệu thông dụng khi khô. Tạo ra axit cacbonic khi có sự hiện diện của nước; ăn mòn đối với NS, QTS và CS. Có nguy cơ (đối với NS và QTS) tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất khi có sự hiện diện của CO (xem carbon monoxit) và nước	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
17	(UN 1016)	CACBON MONOXIT	CO	Có nguy cơ tạo thành cacbonyl kim loại độc hại. Nhạy cảm cao đối với các vết ẩm [$> 5 \text{ ppmV}$ ở 20 MPa (200 bar)] khi có mặt của CO ₂ ($> 5 \text{ ppmV}$). Các loại monoxit công nghiệp thường chứa các vết CO ₂ . Điều đó có thể dẫn đến rỉ ro tạo thành vết nứt do ăn mòn ứng suất, trong trường hợp các chai QTS, CS và NS nếu được dùng ở các mức ứng suất làm việc bình thường. Kinh nghiệm chỉ ra rằng rỉ ro này được loại bỏ nếu áp suất nạp ở 15 °C nhỏ hơn 50 % áp suất làm việc của chai. Để có thêm chi tiết, xem [9] trong Thư mục tài liệu tham khảo. Đối với các thép QTS, CS và NS phải xem xét rỉ ro tạo thành vết nứt do ăn mòn ứng suất này đối với các hỗn hợp chứa dưới 0,1 % CO. CHÚ THÍCH: AA và SS không chịu tác động của hiện tượng tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
18	(UN 1982)	TETRAFLOMETAN (CACBON TETRA-FLORUA)	CF ₄ (R14)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
19	(UN 2204)	CACBONYL SUNFUA	COS	Có nguy cơ tạo thành cacbonyl kim loại độc hại ở nhiệt độ $> 100 \text{ °C}$. Nhạy cảm cao đối với bất cứ các vết ẩm nào ($> 5 \text{ ppmV}$) khi có mặt của CO ₂ ($> 5 \text{ ppmV}$); Các loại cacbonyl sunfua công nghiệp thường chứa các vết CO ₂ . Điều đó dẫn đến rỉ ro tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất, trong trường hợp QTS, CS và NS. Cũng xem CO(No17)	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
20	(UN 1017)	CLO	Cl ₂	Thủy phân thành axit dohydric và hydro clorua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong các điều kiện ẩm ướt có thể gặp rỉ ro về tính tương thích của hydro clorua nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu và nguy hiểm do sự giòn hydro. Tuổi thọ của các van bằng đồng thau phụ thuộc rất lớn vào các điều kiện làm việc.	NS QTS SS	AA	B CS SS	AA

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
21	(UN 1018)	CLODIFLOMETAN	CHClF ₂ (R22)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA ASB	
23	(UN 1020)	CLOPENTAFLOETAN	C ₂ ClF ₅ (R115)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
24	(UN 1021)	CLOTETRAFLOETAN	CClF ₂ CHF ₂ (R124)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
25	(UN 1983)	CLOTTRIFLOETAN	CH ₂ ClCF ₃ (R133a)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
26	(UN 1082)	CLOTTRIFLOETYLEN	C ₂ ClF ₃ (R1113)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
27	(UN 1022)	CLOTTRIFLOMETAN	CClF ₃ (R13)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
28	(UN 1027)	XICLOPROPAN	C ₃ H ₆	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
29	(UN 1957)	ĐƠTERI	D ₂	Vì có nguy cơ giòn do hydro – QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa; – SS có thể được sử dụng cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm với sự giòn do hydro. Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2. Niken không được chấp nhận sử dụng cho các đĩa nổ và các chi tiết khác. Phải xem xét nguy cơ xảy ra giòn do sự có mặt của thủy ngân trong một số quá trình sản xuất, đặc biệt là với AA	QTS NS AA SS		B CS AA SS	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
30	(UN 1941)	ĐIBROM ĐIFLOMETAN	CBr_2F_2 (R12B2)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
31	(Xem 6.3)	ĐIBROM TETRA-FLOETAN	$\text{C}_2\text{Br}_2\text{F}_4$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
32	(UN 1911)	ĐIBORAN	B_2H_6	Vì có nguy cơ giòn do hydro: – QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa; – SS có thể được sử dụng cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm với sự giòn do hydro. Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2.	QTS NS AA SS		B SS CS Ni	
33	(UN 1028)	ĐICLO ĐIFLOMETAN	CCl_2F_2 (R12)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
34	(UN 1029)	ĐICLOFLOMETAN	CHCl_2F (R21)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
35	(UN 2189)	ĐICLOSILAN	SiH_2Cl_2	Thủy phân thành hydro clorua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong các điều kiện ẩm ướt, có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích của hydro clorua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu và rủi ro của sự giòn do hydro. Có thể nạp vào các chai AA các hỗn hợp khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này.	QTS NS SS Ni	AA	SS CS Ni	AA
36	(UN 1958)	ĐICLOTETRA-FLOETAN	$\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$ (R114)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
37	(UN 1026)	XIAN	C_2N_2	<p>Khi có nước có thể xảy ra ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim SS như 316.</p> <p>Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất với đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển, bất kể nồng độ nào.</p>	NS QTS AA SS		Ni CS AA SS	B
38	(UN 2517)	1-CLO-1,1 ĐIFLO-ETAN	CH_3CClF_2 (R142b)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
39	(UN 1030)	1,1- ĐIFLOETAN	CH_3CHF_2 (R152a)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
40	(UN 1959)	1,1- ĐIFLOETYLEN	$C_2H_2F_2$ (R1132a)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
41	(UN 1032)	ĐIMETYLAMIN	$(CH_3)_2NH$	Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn ứng suất với các van bằng đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển, bất kể nồng độ nào.	QTS NS AA		CS SS AA	B
42	(UN 1033)	ĐIMETYLETE	$(CH_3)_2O$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào	NS QTS AA SS		B CS AA SS	
43	(UN: xem 6.3)	ĐISILAN	Si_2H_6	<p>Vi có nguy cơ giòn do hydro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa; - SS có thể được sử dụng cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. <p>CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm với sự giòn do hydro.</p> <p>Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2.</p>	NS AA QTS SS		B CS SS AA	
44	(UN 1035)	ETAN	C_2H_6	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào.	QTS AA NS SS		B CS AA SS	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
45	(UN 1036)	ETYLAMIN	$C_2H_5NH_2$	Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn ứng suất với các van bằng đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển, bất kể nồng độ nào.	QTS NS AA SS		SS CS AA	
46	(UN 1037)	ETYLCLORUA	C_2H_5Cl (R160)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn. Có thể nạp vào các chai AA các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này.	QTS NS SS	AA	B SS CS	AA
47	(UN 1962)	ETYLEN	C_2H_4	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào.	QTS AA NS SS		B CS AA SS	
48	(UN 1040)	ETYLEN OXIT	C_2H_4O	Etylen oxit trùng hợp - Sự trùng hợp etylen oxit tăng lên khi có hơi ẩm, gỉ và các chất bẩn khác. Sử dụng các chai khô và sạch. Không nên dùng đồng.	QTS AA NS SS		B CS AA SS	
49	(UN 1045)	FLO	F_2	Thuỷ phân thành hydro florua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong các điều kiện ẩm ướt có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích hydro florua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu và rủi ro của sự giòn do hydro. Có nguy cơ của phản ứng mãnh liệt với AA, bất kể nồng độ nào các vật liệu nên dùng là hợp kim Ni và Niken	QTS NS SS	AA	B CS SS Ni	AA
50	(UN 2453)	FLOETAN	C_2H_5F (R161)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
51	(UN 2454)	FLOMETAN	CH_3F (R41)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	
52	(UN 1984)	TRIFLOMETAN	CHF_3 (R23)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	QTS NS AA SS		B CS AA SS	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
53	(UN 2192)	GECCAN	GeH ₄	<p>Vi có nguy cơ giòn do hydro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa; - SS có thể được sử dụng cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. <p>CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm với sự giòn do hydro.</p> <p>Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2.</p>	QTS NS AA SS		B CS SS AA	
54	(UN 1046)	HELI	He	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào .	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
55	(UN 2193)	HEXAFLOETAN	C ₂ F ₆ (R116)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước, có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
56	(UN 1858)	HAXAFLO PROPEN	C ₃ F ₆ (R1216)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có mặt của nước có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
57	(UN 1049)	HYDRO	H ₂	<p>Vi có nguy cơ giòn do hydro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa; - Đối với các chai bằng thép không hàn được chế tạo theo TCVN 7388-1 (ISO 9809-1) hoặc ISO 11120 từ các thép Cr-Mo được tôi và ram: trừ khi chúng được công nhận bằng thử nghiệm thích hợp theo TCVN 6874-4 (ISO 11114-4) và có áp suất riêng phần của hydro trên 5 MPa (50 bar) thì độ bền kéo giới hạn (UTS) lớn nhất của thép không được vượt quá 950 MPa. - Có thể sử dụng SS cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. <p>CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm với sự giòn do hydro.</p> <p>Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2.</p> <p>Không sử dụng Niken cho các đĩa nổ và các chi tiết khác.</p> <p>Phải xem xét rủi ro của sự giòn do sự có mặt của thủy ngân từ một số quá trình sản xuất, đặc biệt là với AA.</p>	NS QTS AA SS		B CS SS AA Cu-Be (2%)	
58	(UN 1048)	HYDRO BROMUA	HBr	<p>Hợp chất này có tính hút ẩm và ăn mòn cao trong điều kiện ẩm ướt với hầu hết các vật liệu, trừ một số vật liệu có độ bền chống ăn mòn cao như các hợp kim niken (ví dụ, Hastelloy C). QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất 950 MPa. Giới hạn này cũng áp dụng cho các hỗn hợp có chứa khí được bảo quản ở áp suất tổng tại 15 °C lớn hơn một nửa áp suất làm việc bình thường của chai chứa khí.</p> <p>Tuy nhiên kinh nghiệm chỉ ra rằng chai có thể được sử dụng an toàn mà không có bất cứ yêu cầu riêng nào về giới hạn độ bền với điều kiện là áp suất lớn nhất ở 15 °C trong chai nhỏ hơn một phần năm áp suất thử (TP/5) để duy trì mức ứng suất thấp trong vật liệu chai.</p> <p>Không được sử dụng SS cho các màng van hoặc lò xo ngoại trừ nếu hư hỏng của các chi tiết này không dẫn đến tình trạng mất an toàn.</p> <p>Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai.</p>	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	B AA

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
59	(UN 1050)	HYDRO CLORUA	HCl	<p>Hợp chất này có tính hút ẩm và ăn mòn cao trong các điều kiện ẩm ướt với hầu hết các vật liệu trừ một số hợp kim Niken có độ bền chống ăn mòn cao (ví dụ, Hastelloy C). QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa. Giới hạn này cũng áp dụng cho các hỗn hợp có chứa khí này và được bảo quản ở áp suất tổng tại 15 °C lớn hơn một nửa áp suất làm việc bình thường của chai chứa khí.</p> <p>Tuy nhiên, kinh nghiệm chỉ ra rằng chai có thể được sử dụng an toàn mà không có bất cứ yêu cầu riêng nào về giới hạn độ bền, với điều kiện là áp suất làm việc lớn nhất trong chai ở 15 °C nhỏ hơn một phần năm áp suất thử (TP/5) để duy trì mức ứng suất thấp trong vật liệu chai.</p> <p>Không được sử dụng SS cho các màng van và lò xo ngoại trừ nếu hư hỏng của các chi tiết này không dẫn đến tình trạng mất an toàn.</p> <p>Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.</p>	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	AA B
60	(UN 1613)	HYDROXIANUA	HCN	<p>Hợp chất này có tính hút ẩm cao. Có nguy cơ xảy ra ăn mòn trong các điều kiện ẩm ướt tùy thuộc vào loại hợp kim.</p>	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
61	(UN 1052)	HYDROFLORUA	HF	<p>Hợp chất này có tính hút ẩm và ăn mòn cao trong các điều kiện ẩm ướt với hầu hết các vật liệu, trừ một số hợp kim niken có độ bền chống ăn mòn cao (ví dụ, Hastelloy C). QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa. Giới hạn này cũng áp dụng cho các hỗn hợp chứa khí được bảo quản ở áp suất tổng tại 15 °C lớn hơn một nửa áp suất làm việc bình thường của chai chứa khí.</p> <p>Tuy nhiên, kinh nghiệm chỉ ra rằng chai có thể được sử dụng an toàn mà không có bất cứ yêu cầu riêng nào về giới hạn độ bền, với điều kiện là áp suất làm việc lớn nhất ở 15 °C trong chai nhỏ hơn một phần năm áp suất thử (TP/5) để duy trì mức ứng suất thấp trong vật liệu chai.</p> <p>Không được sử dụng SS cho các màng van và lò xo ngoại trừ nếu hư hỏng của các chi tiết này không dẫn đến tình trạng mất an toàn.</p> <p>Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.</p>	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	AA B

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
62	(UN 2197)	HYDRO IODUA	HI	<p>Hợp chất này có tính hút ẩm và ăn mòn cao trong các điều kiện ẩm ướt với hầu hết các vật liệu, trừ một số hợp kim niken có độ bền chống ăn mòn cao (ví dụ, Hastelloy C). QTS được giới hạn tới độ bền kéo giới hạn lớn nhất là 950 MPa. Giới hạn này cũng áp dụng cho các hỗn hợp chứa khí được bảo quản ở áp suất tổng tại 15 °C lớn hơn một nửa áp suất làm việc bình thường của chai chứa khí.</p> <p>Tuy nhiên, kinh nghiệm chỉ ra rằng chai có thể được sử dụng an toàn mà không có bất cứ yêu cầu riêng nào về giới hạn độ bền, với điều kiện là áp suất làm việc lớn nhất trong chai ở 15 °C nhỏ hơn một phần năm áp suất thử (TP/5) để duy trì mức ứng suất thấp trong vật liệu chai.</p> <p>Không được sử dụng SS cho các màng van và lò xo ngoại trừ nếu hư hỏng của các chi tiết này không dẫn đến tình trạng mất an toàn.</p> <p>Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.</p>	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	AA B
63	(UN 1053)	HYDRO SUNFUA	H ₂ S	<ul style="list-style-type: none"> - Khí có mặt của nước, có thể xảy ra sự ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim SS như 316. - Trong điều kiện ẩm ướt có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn ứng suất đối với QTS. Có nguy cơ giòn hydro đối với NS, QTS. - Không được sử dụng SS cho các lò xo hoặc màng trừ khi nếu hư hỏng của các chi tiết này không được dẫn đến tình trạng mất an toàn do có thể dẫn đến giòn hydro. - Đối với các hỗn hợp có áp suất riêng phần cao hơn áp suất được quy định trong 6.2 và được bảo quản ở áp suất tổng lớn hơn 50 % áp suất làm việc bình thường của chai, phải sử dụng NS, QTS ở độ bền giới hạn (xem 6.2). - Không sử dụng niken cho các đĩa nổ và các chi tiết. 	NS QTS AA SS		CS SS AA	B

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
64	(UN 1969)	ISOBUTAN	$\text{CH}(\text{CH}_3)_3$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào; tuy nhiên trong điều kiện ẩm ướt, phải quan tâm đến rủi ro ăn mòn từ các tạp chất	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
65	(UN 1055)	ISOBUTYLEN	$\text{CH}_2 : \text{C}(\text{CH}_3)_2$	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào; tuy nhiên, trong điều kiện ẩm ướt, phải quan tâm đến rủi ro ăn mòn từ các tạp chất	NS QTS SS AA		B CS SS AA	
66	(UN 1056)	KRYPTON	Kr	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào trong các điều kiện khô hoặc ẩm ướt,	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
67	(UN 1971)	METHANE	CH_4	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào, Tuy nhiên trong các điều kiện ẩm ướt phải quan tâm tới các nguy cơ ăn mòn do các tạp chất như các vết CO , H_2S , CO_2 (xem tính tương thích của CO , H_2S , CO_2)	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
68	(Xem 6.3)	PROPYNE	C_3H_4	Có thể chứa các vết acetylen. Phải xem xét khả năng tạo thành các cacbua nổ. Nếu hàm lượng C_2H_2 vượt quá 1% xem C_2H_2 .	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
22	(UN 1063)	METHYL CHLORIDE	CH_3Cl (R40)	Khi có nước, có thể xảy ra sự ăn mòn. Hỗn hợp khí khô chứa không quá 1% khí này có thể nạp vào chai AA	NS QTS SS	AA	B CS SS	AA
69	(UN 1062)	METHYL BROMIDE	CH_3Br (R40B1)	Khi có nước, có thể xảy ra sự ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim SS như 316. Hỗn hợp khí khô chứa không quá 1% khí này có thể nạp vào chai AA	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
70	(UN 1064)	METYL MEAPTAN	CH ₃ SH	<p>- Khi có mặt của nước, có thể xảy ra sự ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim SS như 316.</p> <p>- Trong điều kiện ẩm ướt có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn ứng suất đối với QTS.</p> <p>- Có nguy cơ giòn hydro đối với NS, QTS và một số SS.</p> <p>- Có thể sử dụng SS cho các màng và lò xo khí kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn</p> <p>CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm đối với sự giòn hydro.</p> <p>- Đối với các hỗn hợp có áp suất riêng phần cao hơn áp suất được quy định trong 6.2, được bảo quản ở áp suất tổng lớn hơn 50 % áp suất làm việc bình thường của chai thì NS và QTS được giới hạn tới độ bền lớn nhất 950 MPa.</p> <p>- Không sử dụng niken cho các đĩa nổ và các chi tiết.</p>	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
71	(Xem 6.3)	METYL SILAN	CH ₃ SiH ₃	<p>- QTS được giới hạn tốc độ bền kéo giới hạn lớn nhất 950 MPa.</p> <p>- Không được sử dụng SS cho các lò xo hoặc màng trừ khi nếu sự hư hỏng của các chi tiết không dẫn đến tình trạng mất an toàn.</p> <p>- Phải quan tâm tới rủi ro của sự ăn mòn trong điều kiện ẩm ướt, ví dụ, sự nhiễm bẩn bởi axit sunfuric từ một số quá trình sản xuất</p>	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
72	(UN 1061)	METYLAMIN	CH ₃ NH ₂	<p>Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất với các van bằng dây đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển. Nguy cơ này áp dụng cho tất cả các khí và hỗn hợp có chứa các vết phặng CH₂NH₂.</p>	NS QTS AA SS Ni		CS SS AA Ni	B
73	(UN 1065)	NEON	Ne	<p>Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào trong các điều kiện khô hoặc ẩm ướt.</p>	NS QTS AA SS		B CS SS AA	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
74	(UN 1660)	NITƠ OXIT	NO	Khi có nước, có thể xảy ra ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim như 316. Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất với các van bằng đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển. Nguy cơ này áp dụng cho tất cả các hỗn hợp có chứa các vết phẳng NO.	NS QTS AA SS		CS SS	B AA
75	(UN 1066)	NITƠ	N ₂	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào trong các điều kiện khô hoặc ẩm ướt.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
76	(UN 1067)	NITƠ ĐIOXIT	NO ₂	Khi có nước, có thể xảy ra ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim SS như 316. Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất với các van bằng đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển. Nguy cơ này áp dụng cho tất cả các hỗn hợp có chứa các vết phẳng NO ₂ .	NS QTS AA SS		CS SS AA	B AA
77	(UN 1070)	NITƠ III OXIT	N ₂ O	Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất đối với các chi tiết bằng đồng thau và các hợp kim đồng khác chịu ứng suất cao (đối với bất cứ nồng độ nào). Phải quan tâm đến rủi ro tiềm tàng của phản ứng mãnh liệt (bốc cháy), đặc biệt là đối với các van ở giai đoạn thiết kế phù hợp với TCVN 6874-2 (ISO 11114-2), TCVN 6874-3 (ISO 11114-3) và TCVN 7163(ISO 1029).	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
78	(UN 2451)	NITƠ TRIFLORUA	NF ₃	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô. Trở thành một chất oxy hóa mạnh khi bị phân hủy.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
79	(UN 2422)	OCTAFLO - 2 BUTEN	C ₄ F ₈	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
80	(UN 1976)	OCTAFLOXYCLO BUTAN	C ₄ F ₈ (RC 318)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
81	(UN 2424)	OCTAFLOPROP AN	C_3F_8 (R218)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
82	(UN 1072)	OXY	O_2	<p>Khi có nước, NS, QTS và CS bị ăn mòn. Nên tránh sự xâm nhập nước vào trong chai, ví dụ, bằng cách sử dụng các van chai có RPV (van áp suất dư).</p> <p>Phải quan tâm đến rủi ro tiềm tàng của phản ứng mãnh liệt (bốc cháy), đặc biệt là đối với van ở giai đoạn thiết kế phù hợp với TCVN 6874-2 (ISO 11114-2), TCVN 6874-3 (ISO 11114-3) và TCVN 7163(ISO 1029). Các van chai phải được thử để xác định tính thích hợp của chúng với dịch vụ cung cấp oxy và sức chống cháy của chúng [xem TCVN 6874-2 (ISO 11114-2), TCVN 6874-3(ISO 11114-3) và TCVN 7163 (ISO 1029)].</p> <p>Nên đánh giá thiết kế bởi người có thẩm quyền trước khi sử dụng SS cho các lò xo và các chi tiết bên trong khác tiếp xúc với khí trừ khi sự bốc cháy không tạo ra các vấn đề về an toàn.</p>	NS QTS AA SS		B CS SS	AA
83	(UN 1076)	PHOTGEN	$COCl_2$	Trong các điều kiện ẩm ướt, photgen là chất ăn mòn với hầu hết các vật liệu, đặc biệt là các hợp kim nhôm (thủy phân thành HCl).	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA
84	(UN 2199)	PHOTPHIN	PH_3	<p>Vì có nguy cơ giòn do hydro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - QTS được giới hạn tốc độ bền kéo giới hạn lớn nhất 950 MPa. - Có thể sử dụng SS cho các màng và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn <p>CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm đối với sự giòn hydro.</p> <p>Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2.</p>	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
85	(UN 1978)	PROPAN	C_3H_8	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào; tuy nhiên, trong các điều kiện ẩm ướt phải quan tâm tới rủi ro ăn mòn từ các tạp chất.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
86	(UN 2200)	PROPADIEN	C_3H_4	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào; tuy nhiên, trong các điều kiện ẩm ướt phải quan tâm tới rủi ro ăn mòn từ các tạp chất.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
87	(UN 1077)	PROPYLEN	C_3H_6	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào; tuy nhiên, trong các điều kiện ẩm ướt phải quan tâm tới rủi ro ăn mòn từ các tạp chất.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	Cu
88	(UN 1280)	PROPYLEN OXIT	C_3H_6O	Propylen oxit thủy phân. Tốc độ trùng hợp tăng lên khi có sự hiện diện của hơi ẩm, gỉ và các chất nhiễm bẩn khác. Sử dụng chai sạch, khô. Không sử dụng đồng.	NS QTS AA SS	Cu	B CS SS AA	Cu
89	(UN 2203)	SILAN	SiH_4	- Tỷ (hệ) số nạp phải được giới hạn tới 320 g/L đối với các thép có độ bền kéo trên 950 MPa. - Có thể sử dụng SS cho các màng van và lò xo khi kinh nghiệm vận hành chỉ ra rằng thiết kế là thích hợp và an toàn. Mặt khác, việc sử dụng cũng được phép nếu hư hỏng của các lò xo SS hoặc các màng SS không dẫn đến tình trạng mất an toàn. CHÚ THÍCH: Một số hợp kim SS có thể nhạy cảm đối với sự giòn hydro. Xem các điều kiện đặc biệt đối với các hỗn hợp cho trong 6.2. Phải quan tâm đến rủi ro của sự ăn mòn bởi các tạp chất trong các điều kiện ẩm ướt, ví dụ sự nhiễm bẩn bởi axit sunfuric từ một số quá trình sản xuất.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
90	(UN 1818)	SILIC TETRACLORUA	$SiCl_4$	Thủy phân thành hydro clorua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong điều kiện ẩm ướt, có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích của hydro clorua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu. Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.	NS QTS SS	AA	CS B SS Ni	AA

Bảng 1 - (tiếp theo)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
91	(UN 1859)	SILIC TETRAFLORUA	SiF_4	Thuỷ phân thành hydro clorua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong điều kiện ẩm ướt, có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích của hydro clorua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu. Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.	NS QTS AA SS		B CS SS AA Ni	AA
92	(UN 1079)	SUNFUA ĐIOXIT	SO_2	Tính hút ẩm cao. Sunfua dioxit thuỷ phân khi có nước để tạo ra axit sunfuro có tính ăn mòn cao đối với thép. Khi có mặt của nước, có thể xảy ra sự ăn mòn lỗ chỗ. Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các hợp kim SS như 316. B có thể chịu vết nứt do ăn mòn có ứng suất trong điều kiện ẩm ướt kéo dài.	NS QTS AA SS		B CS SS AA Ni	
93	(UN 1080)	SUNFUA HEXAFLORUA	SF_6	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
94	(UN 2418)	SUNFUA TETRAFLORUA	SF_4	Trong các điều kiện ẩm ướt, sunfua tetraflorua có tính ăn mòn cao. Có thể sử dụng các hợp kim SS như 316 và các hợp kim niken. Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA
95	(UN 1081)	TETRAFLO ETYLEN	C_2F_4 (R 1114)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
96	(UN 1295)	TRICLOSILAN	SiHCl_3	Thuỷ phân thành hydro clorua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong điều kiện ẩm ướt có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích của hydro clorua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng đối với hầu hết các vật liệu. Các hỗn hợp của khí khô không vượt quá 0,1 % của khí này có thể được nạp vào các chai AA.	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA
97	(Xem 6.3)	TRICLO TRIFLOETAN	$\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$ (R113)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước có thể xảy ra ăn mòn	NS QTS AA SS		B CS SS AA Ni	

Bảng 1 - (Kết thúc)

Số thứ tự	Số khí Số UN	Tên	Công thức	Các đặc tính chủ yếu của tính tương thích	Vật liệu			
					Chai		Van (thân) và các chi tiết	
					A	N	A	N
98	(UN 2035)	1,1,1 TRIFLOETAN	CH ₃ CF ₃ (R143a)	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào khi khô, nhưng khi có nước có thể xảy ra ăn mòn.	NS QTS AA SS		B CS SS AA	
99	(UN 1083)	TRIMETYLAMIN	(CH ₃) ₃ N	Có nguy cơ tạo thành vết nứt do ăn mòn có ứng suất với các van bằng đồng thau (và các hợp kim đồng khác) do hơi ẩm trong khí quyển. Nguy cơ này áp dụng cho tất cả các khí có chứa các vết phăng NH ₃ .	NS QTS AA SS Ni		CS SS AA Ni	B
100	(UN 2196)	VONFRAM HEXAFLORUA	WF ₆	Thuỷ phân thành hydro florua khi tiếp xúc với hơi ẩm. Trong các điều kiện ẩm ướt có thể gặp rủi ro riêng của tính tương thích của hydro florua, nghĩa là sự ăn mòn nghiêm trọng của hầu hết các vật liệu và rủi ro của sự giòn do hydro. Do có tính chất chống ăn mòn cao của chúng, nên dùng các van bằng hợp kim niken và được mạ niken.	NS QTS SS Ni	AA	CS SS Ni	AA
101	(UN 1085)	VINYL BROMUA	C ₂ H ₃ Br (R1140 B1)	Có nguy cơ ăn mòn trong điều kiện ẩm ướt. Có thể xuất hiện sự nhiễm bẩn của C ₂ H ₂ .	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA
102	(UN 1086)	VINYL CLORUA	C ₂ H ₃ Cl (R1140)	Có nguy cơ ăn mòn trong điều kiện ẩm ướt. Có thể xuất hiện sự nhiễm bẩn của C ₂ H ₂ .	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA
103	(UN 1860)	VINYL FLORUA	C ₂ H ₃ F (R1141)	Có nguy cơ ăn mòn trong điều kiện ẩm ướt. Có thể xuất hiện sự nhiễm bẩn của C ₂ H ₂ .	NS QTS SS	AA	B CS SS Ni	AA
104	(UN 2036)	XENON	Xe	Không có phản ứng với bất cứ vật liệu thông dụng nào trong điều kiện ẩm ướt.	NS QTS SS AA		B CS SS AA	

Phụ lục A
(Tham khảo)

Mã của tính tương thích NQSAB của khí/vật liệu

A.1 Quy định chung

Một mã có 5 chữ số cho phép định mức tính tương thích của mỗi khí với 5 loại vật liệu khác nhau để sử dụng với các chai chứa khí và các van chai. Mã này được gọi là mã NQSAB, trong đó "N" tượng trưng cho các thép thường hoá và thép cacbon, "Q" - thép tôi và ram, "S" - thép không gỉ, "A" - hợp kim nhôm và "B" - đồng thau, hợp kim đồng và hợp kim niken. Mức độ của tính tương thích được xác định bằng cách thay thế các chữ cái bằng chữ số thích hợp được nêu trong A.2.

A.3 giới thiệu bản thân mã NQSAB và trong A.4 các khí bao hàm trong tiêu chuẩn này được chia thành 11 nhóm tùy theo tính tương thích của chúng với vật liệu làm chai và van chai.

A.2 Các loại vật liệu và nhận diện tính tương thích

A.2.1 Thép thường hoá và thép cacbon (N)

- 0 Không chấp nhận.
- 1 Chấp nhận nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích
- 9 Chấp nhận nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích để tránh sự giòn do hydro.

A.2.2 Thép tôi và ram (Q)

- 0 Không chấp nhận.
- 1 Chấp nhận nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích.
- 9 Chấp nhận nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích để tránh sự giòn do hydro.

A.2.3 Thép không gỉ (S)

- 0 Không chấp nhận.
- 1 Chấp nhận đối với chai chứa khí nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích.
- 2 Có thể giảm tới mức tối thiểu sự ăn mòn lỗ chỗ bằng cách sử dụng các thép hợp kim không gỉ như 316.

9 Có thể giảm tới mức tối thiểu sự giòn hydro bằng cách sử dụng các thép hợp kim không gỉ như 316.

A.2.4 Hợp kim nhôm (A)

0 Không chấp nhận nhưng một số hỗn hợp của các khí khô có thể được nạp vào các chai AA; kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích.

1 Chấp nhận nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích.

A.2.5 Đồng thau và các hợp kim đồng khác (B)

0 Không chấp nhận.

1 Chấp nhận cho sử dụng nhưng cần kiểm tra Bảng 1, các đặc điểm chủ yếu của tính tương thích.

3 Sử dụng đồng thau hoặc các hợp kim đồng khác có chứa nhỏ hơn 65 % Cu.

A.3 Mã NQSAB

Mã NQSAB đối với mỗi khí được cho trong Bảng 1. Đối với các khí mà mức độ của tính tương thích 2, 3, hoặc 9 được quy định cần theo Bảng 1.

Bảng A.1 – Danh mục các khí có mã tính tương thích NQSAB tương ứng

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
1 AXETYLEN	C_2H_2	1	1	1	1	3
2 AMONIAC	NH_3	1	1	1	1	0
3 ACGON	Ar	1	1	1	1	1
4 ASIN	AsH_3	9	9	9	1	1
5 BO TRICLORUA	BCl_3	1	1	2	0	0
6 BO TRIFLORUA	BF_3	1	1	2	0	0
7 BROMCLODIFLOMETAN	$CBrClF_2$ (R12B1)	1	1	1	1	1
8 BROMTRIFLOMETAN	$CBrF_3$ (R13B1)	1	1	1	1	1
9 BROMTRIFLOETYLEN	C_2BrF_3	1	1	1	1	1

Bảng A.1 - (tiếp theo)

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
10 BUTADIEN-1,3	$H_2C:CHCH:CH_2$	1	1	1	1	1
11 BUTADIEN - 1,2	$H_2C:C:CHCH_3$	1	1	1	1	1
12 BUTAN	C_4H_{10}	1	1	1	1	1
13 BUTEN - 1	$CH_3CH_2CH:CH_2$	1	1	1	1	1
14 BUTEN - 2 (CIS)	$CH_3CH:CHCH_3$	1	1	1	1	1
15 BUTEN - 2 (TRANS)	$CH_3CH:CHCH_3$	1	1	1	1	1
16 CACBON DIOXIT	CO_2	1	1	1	1	1
17 CACBON MONOXIT	CO	1	1	1	1	1
18 TETRAFLOMETAN (CACBON TETRAFLORUA)	CF_4	1	1	1	1	1
19 CACBONYL SUNFUUA	COS	1	1	1	1	1
20 CLO	Cl_2	1	1	2	0	1
21 CLODIFLOMETAN	$CHClF_2$ (R22)	1	1	1	1	1
22 METYL CLORUA (CLOMETAN)	CH_3Cl (R40)	1	1	1	0	1
23 CLOPENTAFLOETAN	C_2ClF_5 (R115)	1	1	1	1	1
24 CLOTETRAFLOETAN	$CClF_2-CHF_2$	1	1	1	1	1
25 CLOTTRIFLOETAN	CH_2ClCF_3 (R133a)	1	1	1	1	1
26 CLOTTRIFLOETYLEN	C_2ClF_3 (R1113)	1	1	1	1	1

Bảng A.1 - (tiếp theo)

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
27 CLOTTRIFLOMETAN	CClF_3 (R13)	1	1	1	1	1
28 XYCLOPROPAN	C_3H_8	1	1	1	1	1
29 DOTERI	D_2	9	9	9	1	1
30 DIBROMDIFLOMETAN	CBr_2F_2 (R12B2)	1	1	1	1	1
31 DIBROMTETRAFLOETAN	$\text{C}_2\text{Br}_2\text{F}_4$ (R114B2)	1	1	1	1	1
32 DIBORAN	B_2H_6	9	9	9	1	1
33 DICLODIFLOMETAN	CCl_2F_2 (R12)	1	1	1	1	1
34 DICLOFLOMETAN	CHCl_2F (R21)	1	1	1	1	1
35 DICLOSILAN	SiH_2Cl_2	1	1	2	0	0
36 DICLOTETRAFLOETAN	$\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$ (R114)	1	1	1	1	1
37 XYANOGEN	C_2N_2	1	1	2	1	0
38 1-CIO-1,1-DIFLOETAN (1,1 DIFLO-1 CLOETAN)	CH_3CClF_2 (R142b)	1	1	1	1	1
39 1,1 DIFLOETAN	CH_3CHF_2 (R152a)	1	1	1	1	1
40 1,1 DIFLOETYLEN	$\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$ (R1132a)	1	1	1	1	1
41 DIMETYLAMIN	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	1	1	1	1	0
42 DIMETYLETE	$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	1	1	1	1	1
43 DISILAN	Si_2H_6	9	9	9	1	1

Bảng A.1 - (tiếp theo)

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
44 ETAN	C_2H_6	1	1	1	1	1
45 ETYLAMIN	$C_2H_5NH_2$	1	1	1	1	0
46 ETYL CLORUA	C_2H_5Cl (R160)	1	1	1	0	1
47 ETYLEN	C_2H_4	1	1	1	1	1
48 ETYLEN OXIT	C_2H_4O	1	1	1	1	1
49 FLO	F_2	1	1	2	0	1
50 FLOETAN	C_2H_5F (R161)	1	1	1	1	1
51 FLOMETAN	CH_3F (R41)	1	1	1	1	1
52 TRIFLOMETAN	CHF_3 (R23)	1	1	1	1	1
53 GECMAN	GeH_4	9	9	9	1	1
54 HELI	He	1	1	1	1	1
55 HEXAFLOETAN	C_2F_6 (R116)	1	1	1	1	1
56 HEXAFLOPROPEN	C_3H_6 (R1216)	1	1	1	1	1
57 HYDRO	H_2	9	9	9	1	1
58 HYDRO BROMUA	HBr	9	9	2	0	0
59 HYDRO CLORUA	HCl	9	9	2	0	0
60 HYDRO XYANUA	HCN	1	1	2	1	1

Bảng A.1 - (tiếp theo)

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
61 HYDRO FLORUA	HF	9	9	2	0	0
62 HYDRO IODUA	HI	9	9	2	0	0
63 HYDRO SUNFUA	H ₂ S	9	9	9	1	1
64 ISOBUTAN	CH(CH ₃) ₃	1	1	1	1	1
65 ISOBUTYLEN	CH ₂ :C(CH ₃) ₂	1	1	1	1	1
66 KRYPTON	Kr	1	1	1	1	1
67 METAN	CH ₄	1	1	1	1	1
68 PROPYN	C ₃ H ₄	1	1	1	1	3
69 METYL BROMUA	CH ₃ Br (R40B1)	1	1	2	0	1
70 METYL MECAPTAN	CH ₃ SH	9	9	9	1	1
71 METYL SILAN	CH ₃ SiH ₃	9	9	9	1	1
72 METYLAMIN	CH ₃ NH ₂	1	1	1	1	0
73 NEON	Ne	1	1	1	1	1
74 NITƠ OXIT	NO	1	1	2	1	0
75 NITƠ	N ₂	1	1	1	1	1
76 NITƠ DIOXIT	NO ₂	1	1	2	1	0
77 NITƠ III OXIT	N ₂ O	1	1	1	1	1

Bảng A.1 - (tiếp theo)

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
78 NITƠ TRIFLORUA	NF_3	1	1	1	1	1
79 OCTAFLO-2 BUTAN	C_4F_8	1	1	1	1	1
80 OCTAFLOXYCLOBUTEN	C_4F_8 (RC318)	1	1	1	1	1
81 OCTAFLOPROPAN	C_3F_8 (R218)	1	1	1	1	1
82 OXY	O_2	1	1	1	1	1
83 PHOTGEN	COCl_2	1	1	2	0	1
84 PHOTPHIN	PH_3	9	9	9	1	1
85 PROPAN	C_3H_8	1	1	1	1	1
86 PROPADIEN	C_3H_4	1	1	1	1	1
87 PROPYLEN	C_3H_6	1	1	1	1	1
88 PROPYLEN OXIT	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	1	1	1	1	1
89 SILAN	SiH_4	9	9	9	1	1
90 SILIC TETRACLORUA	SiCl_4	1	1	2	0	1
91 SILICON TETRAFLORUA	SiF_4	1	1	2	0	1
92 SUNFUA DIOXIT	SO_2	1	1	1	1	1
93 SUNFUA HEXAFLORUA	SF_6	1	1	1	1	1
94 SUNFUA TETRAFLORUA	SF_4	1	1	2	0	1
95 TETRAFLOETYLEN	C_2F_4 (R1114)	1	1	1	1	1

Bảng A.1 - (kết thúc)

Số thứ tự và tên của khí	Công thức	N	Q	S	A	B
96 TRICLOSILAN	SiHCl_3	1	1	2	0	1
97 TRICLOTTRIFLOETAN	$\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$ (R113)	1	1	1	1	1
98 1,1,1-TRIFLOETAN	CH_3CF_3 (r143a)	1	1	1	1	1
99 TRIMETYLAMIN	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	1	1	1	1	0
100 VONFRAM HEXAFLORUA	WF_6	1	1	2	0	1
101 VINYL BROMUA	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}$ (R1140B1)	1	1	2	0	3
102 VINYL CLORUA	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ (R1140)	1	1	2	0	3
103 VINYL FLORUA	$\text{C}_2\text{H}_3\text{F}$ (R1141)	1	1	2	0	3
104 XENON	Xe	1	1	1	1	1

A.4 Các nhóm khí

Các khí đơn (khí đơn) được phân nhóm theo tính tương thích của chúng với vật liệu làm chai và van như sau :

Nhóm 1: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu (mã 11111).

Nhóm 2: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu nhưng cần phải quan tâm đến nguy cơ giòn do hydro (mã 99911).

Nhóm 3: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu nhưng yêu cầu các hợp kim chứa hàm lượng đồng nhỏ hơn 65 % (mã 99911).

Nhóm 4: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu nhưng nên dùng các thép không gỉ loại 316 (mã 11211).

Nhóm 5: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ đồng thau (mã 11110).

Nhóm 6: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ đồng thau và nên dùng các thép không gỉ loại 316 (mã 11210).

Nhóm 7: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ nhôm (mã 11101).

Nhóm 8: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ nhôm và nên dùng các thép không gỉ loại 316 (mã 11201).

Nhóm 9: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ nhôm và đồng thau, nên dùng các thép không gỉ loại 316 (mã 11200).

Nhóm 10: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ nhôm, nên dùng các thép không gỉ loại 316 và các hợp kim chứa hàm lượng đồng nhỏ hơn 65 % (mã 11203).

Nhóm 11: Các khí tương thích với tất cả các vật liệu, trừ nhôm và đồng thau và các thép không gỉ loại 316 nên được xem xét tới nguy cơ giòn do hydro (mã 99200).

CHÚ THÍCH: Tất cả các vật liệu có nghĩa là các vật liệu được đề cập đến trong tiêu chuẩn này.

Nhóm 1			
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu (Mã 11111)			
Số TT	Tên khí	Số TT	Tên khí
3	Acgon	47	Etylen
7	Bromtrifloetylen	48	Etylen oxit
8	Bromtriflometan	50	Floetan
9	Bromtriflometylen	51	Flometan
10	Butadien - 1,3	52	Triflometan
11	Butadien - 1,2	54	Heli
12	Butan	55	Hexafoetan
13	Buten - 1	56	Hexaflôpropen
14	Buten - 2 (cis)	60	Hydro Cyanide
15	Buten - 2 (trans)	64	Isobutan
16	Cacbon dioxit	65	Isobutylen
17	Cacbon monixit	66	Krypton
18	Cacbon tetraflorua	67	Metan
19	Cacbonyl sunfua	73	Neon
21	Clodiflometan	75	Nitơ
23	Clopentafoetan	77	Nitơ III oxit
24	Clotetrafoetan	78	Nitotriflorua
25	Clotrifoetan	79	Octaflô - 2 - buten
26	Clotrifloetylen	80	Octaflôxyclobutan
27	Clotriflometan	81	Octaflôpropan
28	Xyclopropan	82	Oxy
30	Dibromdiflometan	85	Propan
31	Dibromtetrafoetan	86	Propadien
33	Diclodiflometan	87	Propylen
34	Dicloflometan	88	Propylen oxit
36	Diclotetrafoetan	92	Sunfua dioxit
38	1,1 - Diflô - 1 - cloetan	93	Sunfua hexaflorua
39	1,1 - Difloetan	95	Tetrafloetylen
40	1,1 - Difluoroethylen	97	Triclotrifoetan
42	Dimetylete	98	1,1,1 - Trifloetan
44	Etan	104	Xenon

Nhóm 2	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu nhưng phải quan tâm đến nguy cơ giòn do hydro (mã 99911)	
Nº	Tên khí
4	Acsin
29	Đoteri
32	Điboran
43	Đisilan
53	Gecman
57	Hydro
63	Hydro sunfua
70	Metyl mecaptan
71	Metyl silan
84	Photphin
89	Silan

Nhóm 3	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu, nhưng yêu cầu các hợp kim chứa hàm lượng đồng nhỏ hơn 65 % (mã 11113)	
Nº	Tên khí
1	Axetylen
68	Propyn

Nhóm 4	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu, nhưng nên dùng các thép không gỉ loại 316 (mã 11211)	
Nº	Tên khí
60	Hydro xyanua

Nhóm 5	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu, trừ đồng thau (Mã 11110)	
N°	Tên khí
2	Amoniac
41	Dimetylamin
45	Etylamin
72	Metylamin
99	Trimetylamin

Nhóm 6	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu, trừ đồng thau và nên dùng các thép không gỉ loại 316 (Mã 11210)	
N°	Tên khí
37	Xyanogen
74	Nitro oxit
76	Nitơ dioxit

Nhóm 7	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu trừ nhôm (Mã 11101)	
N°	Tên khí
22	Clometan
46	Etyl clorua

Nhóm 8	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu, trừ nhôm, và nên dùng các thép không gỉ loại 316 (Mã 11201)	
N^o	Tên khí
20	Clorin
49	Florin
69	Metyl bromua
83	Photgen
90	Silic tetra clorua
91	Silic tetra florua
94	Sunfua tetra florua
96	Triclo silan
100	Vonfram hexaflorua

Nhóm 9	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu trừ nhôm, đồng thau và nên dùng các thép không gỉ loại 316 (Mã 11200)	
N^o	Tên khí
5	Bo triclo rua
6	Bo triflorua
35	Điclosilan

Nhóm 10	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu, trừ và nên dùng các thép không gỉ loại 316 và các hợp kim có chứa hàm lượng đồng nhỏ hơn 65 % (Mã 11203)	
N^o	Tên khí
101	Vinyl bromua
102	Vinyl clorua
103	Vinyl florua

Nhóm 11	
Các khí này tương thích với tất cả các vật liệu trừ nhôm và đồng thau, và các thép không gỉ loại 316 cần được quan tâm đến nguy cơ giòn do hydro (Mã 99200)	
N°	Tên khí
58	Hydro bromua
59	Hydro clorua
61	Hydro florua
62	Hydro Iodua

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6292 (ISO 4706), Chai chứa khí – Chai chứa khí bằng thép hàn nạp lại được – Áp suất thử 60 bar và thấp hơn.
- [2] ISO 6361-2, *Wrought aluminium and aluminium alloys - Sheets, strips and plates- Part 2; Mechanical properties.*
- [3] ISO 7866, *Gas cylinders -- Refillable seamless aluminium alloy gas cylinders - Design, construction and testing.*
- [4] ISO 9328-5, *Steel flat products for pressure purposes - Technical delivery conditions – Part 5 Weldable fine grain steels thermomechanically rolled.*
- [5] TCVN 7388-2 (ISO 9809-2), Chai chứa khí - Chai chứa khí bằng thép không hàn có thể nạp lại được - Thiết kế, kết cấu và thử nghiệm - Phần 2: Chai bằng thép tôi và ram có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 1100 MPa.
- [6] TCVN 7388-3 (ISO 9809-3), Chai chứa khí - Chai chứa khí bằng thép không hàn có thể nạp lại được - Thiết kế, kết cấu và thử nghiệm - Phần 3: Chai bằng thép thường hoá.
- [7] ISO 9809-4, *Gas cylinders - Refillable seamless steel gas cylinders - Design, construction and testing - Part 4: Stainless steel cylinders with an Rm value of less than 1 100 MPa¹⁾*
- [8] TCVN 7051 (ISO 11118), Chai chứa khí - Chai chứa khí bằng kim loại không được nạp lại - Đặc tính kỹ thuật và phương pháp thử
- [9] ISO 11439, *Gas cylinders - High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automobile vehicles.*
- [10] ISO 15510, *Stainless steels- Chemical composition.*

¹⁾ Đang soát xét.