



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

DỰ THẢO

**QCVN .....: 2023/BTNMT**

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ THU GOM, VẬN CHUYỂN, LƯU GIỮ, TÁI CHẾ,  
TÁI SỬ DỤNG VÀ XỬ LÝ CÁC CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT**

*National technical regulation on collection, transport, recycled,  
reclaimed and handling of controlled substances*

**HÀ NỘI – 2023**

**MỤC LỤC**

LỜI NÓI ĐẦU

1. QUY ĐỊNH CHUNG.....4

1.1. Phạm vi điều chỉnh .....4

1.2. Đối tượng áp dụng .....4

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT .....4

2.1. Quy định về thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát .....4

2.1.1. Quy định về kỹ thuật đối với hoạt động thu gom, vận chuyển chất được kiểm soát.....4

2.1.2. Quy định về kỹ thuật đối với hoạt động lưu giữ chất được kiểm soát .....5

2.1.3. Quy định về yêu cầu đối với kỹ thuật viên thực hiện hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát .....6

2.2. Quy định về đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát sau khi thu gom....6

2.3 Quy định về tái sử dụng các chất được kiểm soát .....8

2.4. Quy định về tái chế chất được kiểm soát .....9

2.4.1. Trình tự thực hiện tái chế các chất được kiểm soát: .....9

2.4.2. Nhận dạng chất được kiểm soát ..... 10

2.4.3 Đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát..... 12

2.5. Quy định về xử lý chất được kiểm soát..... 16

3. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN ..... 17

3.1. Tổ chức, cá nhân nhập khẩu, sản xuất, kinh doanh, sử dụng các thiết bị, hệ thống lạnh và điều hòa không khí có chứa chất được kiểm soát ..... 17

3.2. Tổ chức thực hiện thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát ..... 17

3.3. Các tổ chức thực hiện tái chế, tái sử dụng chất được kiểm soát ..... 17

3.4. Các tổ chức xử lý chất được kiểm soát..... 17

4. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ..... 18

PHỤ LỤC I. THÔNG SỐ KỸ THUẬT THỬ NGHIỆM CỦA THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG SỬ DỤNG CHO HOẠT ĐỘNG THU GOM, VẬN CHUYỂN, TÁI CHẾ, TÁI SỬ DỤNG CÁC CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT ..... 19

PHỤ LỤC II. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ CỦA CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT .....20

PHỤ LỤC III. ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC TỐI ƯU CỦA MÁY SẮC KÝ KHÍ .....24

PHỤ LỤC IV. KHỐI LƯỢNG RIÊNG CỦA CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT.....26

## LỜI NÓI ĐẦU

QCVN .....: 2023/BTNMT do Cục Biến đổi khí hậu biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ, Vụ Pháp chế trình duyệt; Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định và được ban hành theo Thông tư số ..../2023/TT-BTNMT ngày .... tháng ... năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ THU GOM, VẬN CHUYỂN, LƯU GIỮ, TÁI CHẾ,  
TÁI SỬ DỤNG VÀ XỬ LÝ CÁC CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT**

***National technical regulation on collection, transport, recycled,  
reclaimed and handling of controlled substances***

## 1. QUY ĐỊNH CHUNG

### 1.1. Phạm vi điều chỉnh

1.1.1. Quy chuẩn này quy định về thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế, tái sử dụng và xử lý các chất làm suy giảm tầng ô-dôn, chất gây hiệu ứng nhà kính được kiểm soát thuộc Nghị định thư Montreal về các chất làm suy giảm tầng ô-dôn (gọi tắt là các chất được kiểm soát) sử dụng trong các thiết bị lạnh và điều hòa không khí (sau đây được gọi là “thiết bị”). Danh sách các chất được kiểm soát được quy định tại Thông tư số 01/2022/TT-BTNMT ngày 07 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành Luật Bảo vệ môi trường về ứng phó với biến đổi khí hậu.

1.1.2. Quy chuẩn này không quy định các yêu cầu về an toàn trong sản xuất và lắp đặt. Sản phẩm được thiết kế, chế tạo, lắp ráp và lắp đặt cần tuân theo các yêu cầu về an toàn đã được thừa nhận.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế, tái sử dụng và xử lý các chất được kiểm soát.

## 2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### 2.1. Quy định về thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát

#### ***2.1.1. Quy định về kỹ thuật đối với hoạt động thu gom, vận chuyển chất được kiểm soát***

2.1.1.1. Quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với các thiết bị chuyên dụng cho hoạt động thu gom, vận chuyển các chất được kiểm soát:

a) Máy thu hồi: Thiết bị có khả năng thu hồi chất được kiểm soát với độ chân không nhỏ hơn 10 kPa mà không cần sự trợ giúp của các thiết bị khác có trong hệ thống lạnh và điều hòa không khí.

b) Bình chứa: Bình chứa chuyên dùng cho hoạt động thu hồi chất được kiểm soát và được mã hóa màu sắc theo TCVN 6104:2015. Khối lượng chất

được thu hồi (kg) tùy thuộc theo loại chất được kiểm soát và áp suất làm việc của chúng.

c) Cân định lượng: Thiết bị dùng để xác định khối lượng chất được kiểm soát có trong bình chứa, phải được kiểm định trước khi sử dụng theo quy định pháp luật về đo lường.

d) Bơm chân không: Thiết bị sử dụng để loại bỏ hoàn toàn khí không ngưng trong bình chứa tới áp suất chân không nhỏ hơn 10 kPa.

đ) Thiết bị kiểm tra rò rỉ: Thiết bị xác định độ rò rỉ chất được kiểm soát trong hệ thống, được hiệu chuẩn theo hướng dẫn của nhà sản xuất và phù hợp với ISO 20486:2018 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

e) Đồng hồ đo áp suất: Thiết bị xác định áp suất làm việc của hệ thống, phải được hiệu chuẩn trước khi sử dụng theo quy định pháp luật về đo lường.

g) Đồng hồ đo điện: Thiết bị xác định các thông số về điện của hệ thống đang làm việc, phải được hiệu chuẩn trước khi sử dụng theo quy định pháp luật về đo lường.

2.1.1.2. Các thiết bị chuyên dụng phục vụ cho hoạt động thu gom, vận chuyển các chất được kiểm soát phải đáp ứng các thông số kỹ thuật thử nghiệm quy định tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư này.

### **2.1.2. Quy định về kỹ thuật đối với hoạt động lưu giữ chất được kiểm soát**

2.1.2.1. Bình chứa dùng để lưu giữ các chất được kiểm soát phải đáp ứng các yêu cầu như sau:

a) Là bình chịu áp lực, được bảo quản trong không gian thoáng mát, cách xa các rủi ro cháy, cách xa ánh sáng mặt trời và các nguồn đốt nóng trực tiếp.

b) Phải được ghi nhãn (số hiệu chất được kiểm soát, tên hóa học, mối nguy hiểm và cảnh báo) và màu sắc được mã hóa theo TCVN 6104:2015.

c) Không được nạp quá 80% thể tích bình chứa ở nhiệt độ môi trường là 20°C, không được nạp quá 60% thể tích bình chứa ở nhiệt độ môi trường lớn hơn 40°C.

d) Phải được đặt theo phương thẳng đứng, tránh ánh nắng chiếu trực tiếp, không được phun ngọn lửa hoặc hơi có nhiệt độ cao vào bình chứa.

đ) Không được nối với nhau bằng ống góp, để tránh không kiểm soát được lượng chất nạp vào bình chứa.

e) Phải kiểm tra các van áp lực, đệm kín định kỳ hàng tháng; không được ném hoặc tác động lực mạnh gây biến dạng lên các bình chứa; phải lắp phần nắp bảo vệ cho bình chứa khi di chuyển hoặc vận chuyển; không lăn bình khi di chuyển trong kho lưu giữ và bảo quản chất được kiểm soát; không ăn uống, hút thuốc trong khu vực bảo quản chất được kiểm soát.

2.1.2.2. Các chất được kiểm soát có tính cháy ở mức A2, A3 được phân loại an toàn theo TCVN 6739:2015 phải được lưu giữ, bảo quản tương tự như khí dầu mỏ hóa lỏng hoặc bất kỳ loại khí dễ cháy khác.

**2.1.3. Quy định về yêu cầu đối với kỹ thuật viên thực hiện hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát**

Kỹ thuật viên thực hiện hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát phải đáp ứng một trong các quy định như sau:

2.1.3.1. Kỹ thuật viên phải có bằng tốt nghiệp trình độ trung cấp trở lên thuộc một trong các ngành, nghề sau:

- a) Công nghệ kỹ thuật nhiệt;
- b) Công nghệ điện tử và năng lượng tòa nhà;
- c) Công nghệ cơ khí, sưởi ấm và điều hòa không khí;
- d) Lắp đặt thiết bị lạnh;
- đ) Bảo trì và sửa chữa thiết bị nhiệt;
- e) Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí;
- g) Vận hành, sửa chữa thiết bị lạnh;
- h) Cơ điện lạnh thủy sản.

2.1.3.2. Kỹ thuật viên được cấp chứng nhận hoàn thành khóa đào tạo về thu gom và xử lý các chất được kiểm soát theo chương trình do Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội chủ trì, phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng.

**2.2. Quy định về đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát sau khi thu gom**

**2.2.1. Chất được kiểm soát sau khi thu gom được đánh giá chất lượng để xác định chất có thể tái sử dụng hoặc cần thực hiện tái chế, xử lý tiêu hủy.**

**2.2.2. Các thông số cần được xác định để đánh giá chất được kiểm soát sau khi thu gom**

- 2.2.2.1. Hàm lượng ẩm.
- 2.2.2.2. Hàm lượng tạp chất hạt.
- 2.2.2.3. Độ a-xit.
- 2.2.2.4. Hàm lượng dầu.
- 2.2.2.5. Độ nhớt động học/Loại dầu.
- 2.2.2.6. Khí không ngưng tụ.

Thử nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ môi trường xung quanh là  $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , ngoại trừ nhiệt độ hơi khi thu gom là  $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

### **2.2.3. Phương pháp thực hiện**

2.2.3.1. Hàm lượng ẩm, hàm lượng tạp chất hạt, độ a-xít và khí không ngưng tụ áp dụng phương pháp quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư này.

2.2.3.2. Hàm lượng dầu, độ nhớt động học/loại dầu được xác định bằng các thiết bị chuyên dụng theo các tiêu chuẩn kỹ thuật được chấp nhận.

### **2.2.4. Phương pháp chuẩn bị mẫu thử**

Lấy mẫu chất được kiểm soát từ bình chứa sau khi thu gom. Mẫu thử pha hơi để xác định thành phần khí không ngưng tụ, mẫu thử pha lỏng dùng để xác định các thông số khác.

#### **2.2.4.1. Các lưu ý khi lấy mẫu thử**

Cần chú ý để đảm bảo thu được các mẫu có tính đại diện cho việc phân tích. Việc lấy mẫu phải do nhân viên có trình độ chuyên môn thực hiện và đảm bảo các quy định về an toàn.

**Lưu ý:** Đối với các chất được kiểm soát có tính cháy hoặc dễ cháy (nhóm A2L, A2 hoặc A3), yêu cầu các biện pháp bổ sung cho quy trình an toàn lấy mẫu (quy trình này không quy định trong Quy chuẩn này).

#### **2.2.4.2. Chuẩn bị ống chứa mẫu thử**

Đặt một ống rỗng và sạch, có van mở vào tủ sấy ở  $110^{\circ}\text{C}$  trong một giờ. Lấy ống ra khỏi tủ khi còn nóng, nối ống với máy hút chân không và giảm tới áp suất dưới 56 kPa. Đóng van và để nguội. Sau đó tiến hành cân định lượng ống chứa mẫu thử.

#### **2.2.4.3. Lấy mẫu thử ở pha hơi**

Phải thu được một mẫu ở pha hơi để xác định thành phần khí không ngưng tụ. Nhiệt độ nguồn phải được đo và ghi lại tại thời điểm lấy mẫu. Đối với các chất được kiểm soát có nhiệt độ sôi gần hoặc lớn hơn nhiệt độ môi trường (ví dụ: R-113, R-123, R-141b, R-245fa và R-1233zd(E)) không cần xác định thành phần khí không ngưng tụ.

#### **2.2.4.4. Lấy mẫu thử ở pha lỏng**

Cần có mẫu pha lỏng cho tất cả thử nghiệm được liệt kê trong Quy chuẩn này, ngoại trừ thử nghiệm xác định thành phần khí không ngưng tụ.

Phải đảm bảo ống chứa mẫu thử được lấy mẫu tối thiểu 60% thể tích ở nhiệt độ môi trường. Không được lấy mẫu quá 80% thể tích của ống chứa. Thực hiện bằng cách cân ống không chứa mẫu và ống chứa mẫu có chất được kiểm soát. Khi đã lấy đủ chất được kiểm soát vào ống chứa mẫu thử, đóng (các) van và ngắt kết nối ống chứa mẫu với hệ thống thiết bị.

**Lưu ý:** Cần đảm bảo rằng tất cả các kết nối và dây dẫn đều khô và được hút chân không, nhằm tránh làm nhiễm bẩn mẫu thử.

### 2.3. Quy định về tái sử dụng các chất được kiểm soát

2.3.1. Lấy mẫu chất được kiểm soát từ bình chứa sau khi thu gom theo quy định tại mục 2.2.4 Quy chuẩn này. Mẫu thử pha hơi để xác định thành phần khí không ngưng tụ, mẫu thử pha lỏng dùng để xác định các thông số khác.

2.3.2. Nhận dạng chất được kiểm soát bằng thiết bị phân tích thành phần môi chất lạnh (thiết bị đo nhanh đã được kiểm định theo quy định pháp luật) hoặc bằng máy sắc ký khí.

Lưu ý: Sử dụng máy sắc ký khí sẽ cho độ chọn lọc, độ đặc hiệu và độ chính xác cao hơn so với thiết bị đo nhanh.

2.3.3. Làm sạch các chất được kiểm soát bằng cách tách dầu, loại bỏ các chất không ngưng tụ và dùng các dụng cụ như phin sấy lọc để giảm lượng ẩm, độ axit và các tạp chất dạng hạt.

2.3.4. Chất được kiểm soát có các thông số được xác định đạt yêu cầu theo giá trị quy định tại bảng 1 được tái sử dụng. Chất được kiểm soát có thông số được xác định có giá trị lớn hơn quy định tại bảng 1 phải thực hiện tái chế theo quy định tại mục 2.4 Quy chuẩn này hoặc xử lý tiêu hủy theo quy định của pháp luật về chất thải nguy hại.

2.3.5. Chất được kiểm soát đủ điều kiện tái sử dụng được sử dụng cho các thiết bị trong cùng hệ thống hoặc hệ thống có chức năng tương tự, hoặc lưu giữ trong các bình chứa theo quy định tại mục 2.1.2.1 Quy chuẩn này.

**Bảng 1. Thông số của chất được kiểm soát sau khi thu gom đủ điều kiện để tái sử dụng**

Tên chất được kiểm soát	Hàm lượng ẩm (ppm)	Hàm lượng tạp chất hạt (ppm)	Độ a-xit (ppm)	Hàm lượng dầu (%)	Độ nhớt động học/Loại dầu (m <sup>2</sup> /s)	Khí không ngưng tụ (%)
R-11	100	80	100	20	300/MO	N/A
R-12	80	80	200	5	150/MO	3
R-13	30	N/A	N/A	N/A	N/A	3
R-22	200	80	100	5	300/MO	3
R-23	30	N/A	N/A	N/A	N/A	3
R-113	100	80	100	20	300/MO	N/A
R-114	85	80	100	20	300/MO	3
R-123	200	80	100	20	300/MO	N/A
R-124	200	80	100	5	150/MO	3
R-134a	200	80	100	5	150/MO	3
R-500	200	80	100	5	150/MO	3
R-502	200	80	100	5	150/MO	3
R-503	30	N/A	N/A	N/A	N/A	3



Tên chất được kiểm soát	Hàm lượng âm (ppm)	Hàm lượng tạp chất hạt (ppm)	Độ a-xit (ppm)	Hàm lượng dầu (%)	Độ nhớt động học/Loại dầu (m <sup>2</sup> /s)	Khí không ngưng tụ (%)
R-401A	200	80	100	5	150/AB	3
R-401B	200	80	100	5	150/AB	3
R-402A	200	80	100	5	150/AB	3
R-402B	200	80	100	5	150/AB	3
R-404A	200	80	100	5	150/POE	3
R-406A	200	80	200	5	150/AB	3
R-407A	200	80	100	5	150/POE	3
R-407B	200	80	100	5	150/POE	3
R-407C	200	80	100	5	150/POE	3
R-407D	200	80	100	5	150/POE	3
R-408A	200	80	100	5	150/MO	3
R-409A	200	80	100	5	150/MO	3
R-410A	200	80	100	5	150/POE	3
R-410B	200	80	100	5	150/POE	3
R-411A	200	80	100	5	150/MO	3
R-411B	200	80	100	5	150/MO	3
R-417C	200	80	100	5	150/POE	3
R-419B	200	80	100	5	150/POE	3
R-422E	200	80	100	5	150/POE	3
R-445A	200	80	100	5	150/POE	3
R-507	200	80	100	5	150/POE	3
R-508A	20	N/A	N/A	N/A	N/A	3
R-508B	20	N/A	N/A	N/A	N/A	3

**Lưu ý:** 1. Hàm lượng tạp chất hạt bao gồm các chất trơ và tuân thủ các yêu cầu về hạt trong Phụ lục D tiêu chuẩn AHRI 700:2014.  
 2. Axit là hỗn hợp hai (02) dạng axit oleic và HCl với tỉ lệ tương ứng 60% và 40% khi trung hoà với bazo trong một phép thử  
 3. POE = Polyester, AB = Alkylbenzene, MO = Dầu khoáng.  
 4. N/A: không áp dụng

## 2.4. Quy định về tái chế chất được kiểm soát

### 2.4.1. Trình tự thực hiện tái chế các chất được kiểm soát:

2.4.1.1. Lấy mẫu chất được kiểm soát từ bình chứa sau khi thu gom theo quy định tại mục 2.2.3 Quy chuẩn này. Mẫu thử pha hơi để xác định thành phần khí không ngưng tụ, mẫu thử pha lỏng dùng để xác định các thông số khác.

2.4.1.2. Nhận dạng chất được kiểm soát sử dụng phương pháp sắc ký khí để xác định độ đặc hiệu của chất được thu gom. Nhận biết chất được kiểm soát (đơn chất hay hợp chất đồng sôi hoặc không đồng sôi) thông qua phương pháp sắc ký khí cột nhồi và sắc ký khí cột mao quản. Quy định về

nhận dạng các chất được kiểm soát tại mục 2.4.2 Quy chuẩn này.

2.4.1.3. Thực hiện tái chế các chất được kiểm soát bằng các thiết bị chuyên dụng. Các thiết bị chuyên dụng cho hoạt động tái chế chất được kiểm soát phải được thử nghiệm các thông số kỹ thuật quy định tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư này.

2.4.1.4. Đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát thu được sau khi nhận dạng thông qua các thông số kỹ thuật bao gồm: Hàm lượng ẩm, độ axit, ion clorua, phần trăm (%) khí không ngưng tụ, chất lắng cặn có điểm sôi cao, tạp chất dễ bay hơi, tạp chất hạt/rắn. Phương pháp đánh giá các thông số kỹ thuật nêu trên quy định tại mục 2.4.3.1 Quy chuẩn này.

Chất lượng của chất được kiểm soát được đánh giá theo quy định tại mục 2.4.3.2 Quy chuẩn này: (i) Đối với trường hợp chất được kiểm soát là đơn chất đánh giá theo quy định tại bảng 4; (ii) Đối với trường hợp chất được kiểm soát là hợp chất không đồng sôi đánh giá theo quy định tại bảng 5; (iii) Đối với trường hợp chất được kiểm soát là hợp chất đồng sôi đánh giá theo quy định tại bảng 6.

#### **2.4.2. Nhận dạng chất được kiểm soát**

Chất được kiểm soát được xác định độ đặc hiệu bằng phương pháp sắc ký khí. Sắc ký đồ của mẫu thử phải được so sánh với các chất chuẩn đã biết. Bảng 2 trình bày phương pháp nhận dạng các chất được kiểm soát đơn chất, không đồng sôi (400) và đồng sôi (500) theo sắc ký khí. Điều kiện làm việc tối ưu của máy sắc ký khí được quy định tại Phụ lục III ban hành kèm theo Thông tư này.

**Bảng 2. Xác định độ đặc hiệu của chất được kiểm soát bằng sắc ký khí**

TT	Chất được kiểm soát	Phương pháp nhận dạng
1	Đơn chất: R-12, R-13, R-22, R-23, R-114, R-115, R-116, R-124, R-125, R-143a, R-152a, R-218, R-290, R-600 và R-600a.	Sắc ký khí cột nhồi
2	Đơn chất: R-22, R-32, R-113, R-134a, R-141b, R-142b và R-245fa	Sắc ký khí cột mao quản
3	Hợp chất không đồng sôi (400) và đồng sôi (500)	Sắc ký khí cột nhồi

2.4.2.1. Đối với chất được kiểm soát như: R-12, R-13, R-22, R-23, R-114, R-115, R-116, R-124, R-125, R-143a, R-152a, R-218, R-290, R-600 và R-600a, độ đặc hiệu của chúng được xác định bằng phương pháp sắc ký khí cột nhồi với pha lỏng được phủ trên chất mang ở dạng rắn. Các thành phần riêng biệt được phát hiện bằng cách sử dụng đầu dò ion hóa ngọn lửa (FID) hoặc đầu dò dẫn nhiệt (TCD). Diện tích đầu dò được xác định bằng hệ thống dữ liệu có khả năng tích diện tích tích phân và nồng độ các cấu tử được định lượng dựa trên diện tích đỉnh.

Phương pháp này chỉ được hiệu chuẩn đối với các tạp chất thường có trong chất được kiểm soát mới và tái chế. Bất kỳ tạp chất nào trong thành phần chính sẽ gây nhiễu nếu có ở nồng độ đáng kể.

Quy trình hiệu chuẩn và quy trình xác định độ tinh khiết của chất được kiểm soát bằng máy sắc ký khí cột nhồi xem tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Các ví dụ về sắc đồ khí được trình bày tại Phụ lục D tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Máy sắc ký khí cột nhồi có giới hạn phát hiện, độ tin cậy 95% và độ chính xác được thiết lập cho mỗi một thiết bị đơn lẻ. Báo cáo nồng độ các chất thành phần trong mẫu thử được trình bày chính xác đến 0,001% khối lượng.

2.4.2.2. Đối với chất được kiểm soát như: R-22, R-32, R-113, R-134a, R-141b, R-142b và R-245fa được sản xuất thương mại và tái chế, độ tinh khiết của chúng được xác định bằng sắc ký khí cột với ống mao dẫn và đầu báo FID. Sử dụng cột mao quản vì trong trường hợp này một số tạp chất không thể xác định được bằng sắc ký khí cột nhồi. Tín hiệu đỉnh sắc ký R-31 bị che khuất bởi R-22 khi phân tích bằng sắc ký cột nhồi nên R-31 được xác định riêng bằng phương pháp sắc ký cột mao quản. Các diện tích lớn nhất của thành phần khí được tích hợp điện tử và định lượng bằng phương pháp hệ số đáp ứng chuẩn hóa diện tích.

Phương pháp này chỉ được hiệu chuẩn cho những tạp chất thường có trong R-22, R-32, R-113, R-134a, R-141b, R-142b và R-245fa. Bất kỳ tạp chất nào trong thành phần chính sẽ gây nhiễu nếu có ở nồng độ đáng kể.

Quy trình hiệu chuẩn và quy trình xác định độ tinh khiết của chất được kiểm soát bằng máy sắc ký khí cột xem tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Các ví dụ về sắc đồ khí được trình bày tại Phụ lục D tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Báo cáo nồng độ thành phần mẫu chính xác đến 0,001% khối lượng (hoặc chính xác đến 1 ppm). Nếu kết quả nhỏ hơn giới hạn phát hiện riêng lẻ, thì báo cáo nhỏ hơn giá trị giới hạn phát hiện (DL) đã cho.

2.4.2.3. Các hỗn hợp chất được kiểm soát không đồng sôi (400) và đồng sôi (500) được phân tích bằng sắc ký khí cột nhồi với pha lỏng được phủ trên chất mang ở dạng rắn. Các thành phần riêng biệt được phát hiện bằng cách sử dụng đầu dò TCD. Diện tích lớn nhất của màu khí từ đầu dò được đo bằng hệ thống dữ liệu có khả năng tích diện tích và nồng độ thành phần được định lượng bằng phương pháp tích phân hóa diện tích.

Ở nhiệt độ môi trường thử nghiệm, hỗn hợp R-13/R-23 của chất được kiểm soát R-503 và R-116/R-23 của chất được kiểm soát R-508 đều ở pha khí, vì nhiệt độ tới hạn của chúng thấp. Phương pháp này không đề cập đến các thành phần khác với thành phần chính trong hỗn hợp chất được kiểm soát không đồng sôi (400) và đồng sôi (500). Với R-115 và R-290 có thời gian lưu gần như nhau và sẽ cản trở lẫn nhau nếu có mặt cả hai môi chất. Bất kỳ tạp chất nào trong thành phần chính sẽ gây nhiễu nếu có ở nồng độ đáng kể.

Quy trình hiệu chuẩn và quy trình xác định độ đặc hiệu của chất được kiểm soát bằng máy sắc ký khí cột xem tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Các ví dụ về sắc đồ khí được trình bày trong Phụ lục D tiêu chuẩn

AHRI 700:2014. Báo cáo nồng độ của các chất được kiểm soát thành phần trong mẫu thử chính xác đến 0,01% khối lượng.

**2.4.3. Đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát**

2.4.3.1. Thông số và phương pháp xác định thông số để đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát sau tái chế

a) Thông số để đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát sau tái chế:

- Hàm lượng ẩm.
- Độ a-xit.
- Chất lắng cặn có điểm sôi cao (còn được gọi là cặn không bay hơi).
- Ion clorua.
- Tạp chất hạt hoặc/và chất rắn.
- Tất cả các tạp chất dễ bay hơi và/hoặc môi chất làm lạnh khác.
- Khí không ngưng tụ.

b) Phương pháp xác định các thông số để đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát được tóm tắt tại bảng 3.

**Bảng 3. Phương pháp xác định các thông số để đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát**

TT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp xác định	Tiêu chuẩn viện dẫn
1	Hàm lượng ẩm	Ppm	Chuẩn độ Karl Fisher	TCVN 7329:2003 TCVN 6739:2015 TCVN 6104:2015 AHRI 700:2019
2	Độ axit	Ppm	Chuẩn độ	
3	Ion clorua	Đạt/Không đạt	Thử tích	
4	Khí không ngưng tụ	% thể tích ở 25°C	Sắc ký khí	
5	Chất lắng cặn có điểm sôi cao	% thể tích hoặc % khối lượng	Thử tích và quan sát bằng mắt	
6	Tạp chất hạt/rắn	Đạt/Không đạt	Ống ly tâm Goetz và quan sát bằng mắt	
7	Tạp chất dễ bay hơi	% khối lượng	Sắc ký khí	

Chi tiết phương pháp xác định thông số đánh giá chất lượng của chất được kiểm soát quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư này.

2.4.3.2. Yêu cầu về chất được kiểm soát sau khi tái chế

Chất được kiểm soát là đơn chất sau tái chế có các thông số không vượt quá giá trị tối đa quy định tại bảng 4 được xác định đủ điều kiện sử dụng theo đặc tính của chất ban đầu.

Chất được kiểm soát là hợp chất không đồng sôi sau tái chế có các thông số không vượt quá giá trị tối đa quy định tại bảng 5 được xác định đủ điều kiện sử dụng theo đặc tính của chất ban đầu.

Chất được kiểm soát là hợp chất đồng sôi sau tái chế có các thông số không vượt quá giá trị tối đa quy định tại bảng 6 được xác định đủ điều kiện sử dụng theo đặc tính của chất ban đầu.

Trong trường hợp, các thông số vượt quá giá trị tối đa quy định tại bảng 4, 5 và 6 mục này, chất được kiểm soát phải thực hiện xử lý tiêu hủy theo quy định của pháp luật về chất thải nguy hại và phin sấy lọc trong hệ thống phải được thay thế.

**Bảng 4. Yêu cầu đối với chất được kiểm soát là đơn chất sau thử nghiệm**

	Tạp chất ở pha hơi	Tạp chất ở pha lỏng					
	Hàm lượng khí không ngưng tối đa	Hàm lượng ẩm tối đa	Hàm lượng tối đa của các tạp chất dễ bay hơi khác	Chất lắng cặn có điểm sôi, tối đa	Tạp chất hạt/rắn	Độ axit tối đa	Ion chlorua <sup>2</sup>
Thông số tham chiếu	% thể tích tại 25.0°C	Khối lượng ppm	% khối lượng	% thể tích hoặc % khối lượng	Đạt/Không đạt	Khối lượng ppm (như HCl)	Đạt/Không đạt
R-11	N/A <sup>2</sup>	20	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-12	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-13	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-22	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-23	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-32	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-113	N/A <sup>2</sup>	20	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-114	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-115	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-116	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-123	N/A <sup>2</sup>	20	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-124	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-125	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-134a	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-141b	N/A <sup>2</sup>	100	0.9	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-142b	2	15	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-143a	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-152a	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-218	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-227ea	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-236fa	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R-245fa	N/A <sup>2</sup>	20	0.5	0.01	Sạch	1	Không đạt
R1234yf	1.5	10	0.9	0.01	Sạch	1	Không đạt

	Tạp chất ở pha hơi	Tạp chất ở pha lỏng					
	Hàm lượng khí không ngưng tối đa	Hàm lượng ẩm tối đa	Hàm lượng tối đa của các tạp chất dễ bay hơi khác	Chất lắng cặn có điểm sôi, tối đa	Tạp chất hạt/rắn	Độ axit tối đa	Ion chlorua <sup>2</sup>
R-1234ze(E)	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
<b>Lưu ý:</b> 1. Mức độ ion clorua đạt/không đạt khoảng 3 ppm 2. N/A = Không áp dụng							

**Bảng 5. Yêu cầu về chất được kiểm soát là hợp chất không đồng sôi sau thử nghiệm**

	Tạp chất ở pha hơi	Tạp chất ở pha lỏng					
	Hàm lượng khí không ngưng tối đa	Hàm lượng ẩm tối đa	Hàm lượng tối đa của các tạp chất dễ bay hơi khác	Chất lắng cặn có điểm sôi tối đa	Tạp chất hạt/rắn	Độ axit tối đa	Ion chlorua <sup>2</sup>
Điểm tham chiếu	% thể tích tại 25°C	Khối lượng ppm	% khối lượng	% thể tích hoặc % khối lượng	Đạt/không đạt	Khối lượng ppm (như HCl)	Đạt/ Không đạt
R-401A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-401B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-402A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-402B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-403A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-403B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-404A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-405A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-406A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-407A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-410A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-410B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-411A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-411B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-412A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-413A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-414A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-414B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-415A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-415B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-422A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-422B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-422C	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-422D	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục

	Tạp chất ở pha hơi	Tạp chất ở pha lỏng					
	Hàm lượng khí không ngưng tối đa	Hàm lượng ẩm tối đa	Hàm lượng tối đa của các tạp chất dễ bay hơi khác	Chất lắng cặn có điểm sôi tối đa	Tạp chất hạt/rắn	Độ axit tối đa	Ion chlorua <sup>2</sup>
R-422E	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-423A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-424A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-425A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-426A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-427A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-442A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-444A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-444B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-445A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-446A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-447A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-447B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-448A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-449A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-449B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Sạch
R-453A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-454A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-454B	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-454C	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-455A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-456	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
R-457A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục

**Lưu ý:** 1. Mức độ ion clorua đạt/không đạt khoảng 3 ppm  
2. N/A = Không áp dụng

**Bảng 6. Yêu cầu về chất được kiểm soát là hợp chất đồng sôi sau thử nghiệm**

	Tạp chất tại pha hơi	Tạp chất tại pha lỏng					
	Hàm lượng khí không ngưng tối đa	Hàm lượng ẩm tối đa	Hàm lượng tối đa của các tạp chất dễ bay hơi khác	Chất lắng cặn có điểm sôi tối đa	Tạp chất hạt/rắn	Độ axit tối đa	Ion chlorua <sup>2</sup>
<b>Điểm tham chiếu</b>	% thể tích tại 25°C	Khối lượng ppm	% khối lượng	% thể tích hoặc % khối lượng	Đạt/không đạt	Khối lượng ppm (như HCl)	Đạt/Không đạt
R-513A	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục

	Tạp chất tại pha hơi	Tạp chất tại pha lỏng					
	Hàm lượng khí không ngưng tối đa	Hàm lượng ẩm tối đa	Hàm lượng tối đa của các tạp chất dễ bay hơi khác	Chất lắng cặn có điểm sôi tối đa	Tạp chất hạt/rắn	Độ axit tối đa	Ion chlorua <sup>2</sup>
<b>R-513B</b>	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
<b>R-514A</b>	1.5	20	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
<b>R-515A</b>	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục
<b>R-516A</b>	1.5	10	0.5	0.01	Sạch	1	Không đục

**Lưu ý:**

- Mức độ ion clorua đạt/không đạt khoảng 3 ppm
- N/A = Không áp dụng

## 2.5. Quy định về xử lý chất được kiểm soát

2.5.1. Chất được kiểm soát đã qua sử dụng, không thực hiện tái chế hoặc tái sử dụng phải được xử lý tiêu hủy, không để phát tán các chất được kiểm soát ra môi trường.

2.5.2. Việc xử lý tiêu hủy chất được kiểm soát phải tuân thủ các quy định pháp luật về chất thải nguy hại.



### 3. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

#### 3.1. Tổ chức, cá nhân nhập khẩu, sản xuất, kinh doanh, sử dụng các thiết bị, hệ thống lạnh và điều hòa không khí có chứa chất được kiểm soát

Tổ chức, cá nhân nhập khẩu, sản xuất, kinh doanh, sử dụng các thiết bị, hệ thống lạnh và điều hòa không khí có chứa chất được kiểm soát thuộc đối tượng áp dụng phải tuân thủ các quy định kỹ thuật trong Quy chuẩn này.

#### 3.2. Tổ chức thực hiện thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất được kiểm soát

3.2.1. Có các kỹ thuật viên đáp ứng các yêu cầu theo quy định và có đầy đủ các thiết bị chuyên dụng phục vụ hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ các chất được kiểm soát.

3.2.2. Tuân thủ các quy chuẩn về an toàn trạm nạp khí, an toàn lao động và tiêu chuẩn kỹ thuật của bình chứa áp lực.

3.2.3. Thường xuyên kiểm tra các thiết bị chuyên dụng phục vụ hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ các chất được kiểm soát; kiểm tra máy thu hồi chất được kiểm soát, bình chứa chất được kiểm soát để tránh các nguy cơ rò rỉ và mất an toàn từ các van áp lực, đệm kín hoặc do ăn mòn bởi muối và các chất hóa học.

3.2.4. Sửa chữa, bảo dưỡng theo định kỳ các thiết bị chuyên dụng phục vụ hoạt động thu gom, vận chuyển, lưu giữ các chất được kiểm soát; máy thu hồi chất được kiểm soát, bình chứa chất được kiểm soát.

3.2.5. Lập hồ sơ theo dõi, quản lý các chất được kiểm soát đã thu gom, vận chuyển, lưu giữ và các bình chứa chất được kiểm soát.

#### 3.3. Các tổ chức thực hiện tái chế, tái sử dụng chất được kiểm soát

3.3.1. Có các kỹ thuật viên đáp ứng các yêu cầu theo quy định và có đầy đủ các thiết bị chuyên dụng phục vụ hoạt động tái chế, tái sử dụng chất được kiểm soát.

3.3.2. Thực hiện các nội dung quy định tại Quy chuẩn này về tái chế, tái sử dụng chất được kiểm soát.

3.3.3. Chịu trách nhiệm về các kết quả tái chế, tái sử dụng các chất được kiểm soát theo quy định hiện hành.

3.3.4. Lập hồ sơ theo dõi, quản lý các chất được kiểm soát đã được tái chế, tái sử dụng.

#### 3.4. Các tổ chức xử lý chất được kiểm soát

3.4.1. Có giấy phép môi trường có chức năng xử lý chất thải nguy hại phù hợp với loại chất được kiểm soát do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm

quyền cấp.

3.4.2. Chịu trách nhiệm về các kết quả xử lý tiêu hủy chất được kiểm soát theo quy định hiện hành.

#### **4. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

Cục trưởng Cục Biến đổi khí hậu, Thủ trưởng các đơn vị trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường, Giám đốc Sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương chịu trách nhiệm tổ chức phổ biến, đơn đốc, kiểm tra, áp dụng Quy chuẩn này cho các đối tượng có liên quan

**PHỤ LỤC I. THÔNG SỐ KỸ THUẬT THỬ NGHIỆM CỦA THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG SỬ DỤNG CHO HOẠT ĐỘNG THU GOM, VẬN CHUYỂN, TÁI CHẾ, TÁI SỬ DỤNG CÁC CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số /2023/TT-BTNMT ngày tháng năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế, tái sử dụng và xử lý các chất được kiểm soát)*

Thông số kỹ thuật yêu cầu	Loại thiết bị		
	Thu gom	Thu gom/tái chế	Tái chế
Lưu lượng chất được kiểm soát lỏng thu gom	x <sup>(1)</sup>	x <sup>(1)</sup>	N/A
Lưu lượng hơi chất được kiểm soát thu gom	x <sup>(1)</sup>	x <sup>(1)</sup>	N/A
Độ chân không thu gom cuối cùng	X	x	N/A
Lưu lượng chất được kiểm soát sau tái chế	N/A	x	x
Tổn thất do xả khí	(a)	x	x
Sự nhiễm bẩn do pha tạp	x <sup>(2)</sup>	x <sup>(2)</sup>	x <sup>(2)</sup>
Chất được kiểm soát được thu gom	x <sup>(2)</sup>	x <sup>(2)</sup>	x <sup>(2)</sup>
<p>x. Trị số đánh giá bắt buộc.</p> <p>(1). Đối với thiết bị thu gom hoặc thu gom/tái chế, phải đánh giá lưu lượng chất được kiểm soát lỏng thu gom hoặc lưu lượng hơi môi chất thu gom hoặc cả hai. Nếu chỉ đánh giá một thì trị số đánh giá kia phải được chỉ thị N/A "không áp dụng được".</p> <p>(2). Trị số đánh giá bắt buộc đối với thiết bị đánh giá nhiều chất được kiểm soát.</p> <p>(a). Đối với thiết bị thu gom, các thông số này là tùy chọn. Nếu không được đánh giá thì dùng N/A "không áp dụng được".</p>			

## PHỤ LỤC II. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ CỦA CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT

(Ban hành kèm theo Thông tư số /2023/TT-BTNMT ngày tháng năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế, tái sử dụng và xử lý các chất được kiểm soát)

### 1. Hàm lượng ẩm

a) Hàm lượng ẩm của chất được kiểm soát được xác định theo phương pháp chuẩn độ Karl Fisher. Phương pháp chuẩn độ Karl Fisher dựa trên phản ứng oxy hóa khử của nước, iốt và lưu huỳnh đioxit:



b) Dung môi thường là hỗn hợp của metanol và một bazơ hữu cơ yếu (imidazole, pyridin, v.v.) với bazơ dùng để trung hòa các sản phẩm phản ứng. Trong phép chuẩn độ Karl Fisher, iot được tạo ra ở cực dương tỷ lệ thuận với lượng nước đưa vào và điểm cuối được phát hiện lưỡng phân là điểm xuất hiện đầu tiên của lượng  $\text{I}_2$  tự do dư thừa. Chất được kiểm soát được thêm vào cuối cùng sẽ bay hơi; do đó, dung môi có thể được sử dụng nhiều lần cho đến khi hết  $\text{SO}_2$  hoặc dung dịch bazơ.

c) Không có chất được kiểm soát được thử nghiệm cản trở quá trình chuẩn độ. Các chất oxy hóa như  $\text{MnO}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Fe(III)}$ ,  $\text{Cu(II)}$  và các chất khử như  $\text{S}^{-2}$ , Thiosulphates và  $\text{Sn(II)}$  sẽ cản trở quá trình chuẩn độ. Ngoài ra, một số hợp chất như ô-xit bazơ và muối của axit yếu (ví dụ:  $\text{NaHCO}_3$ ) có thể tạo nước với thuốc thử Karl Fisher. Không có sự cản trở nào trong số này thường có trong chất được kiểm soát mới hoặc đã được tái chế.

d) Để xác định hàm lượng ẩm trong chất được kiểm soát, phải sử dụng một thiết bị phân tích. Cấu tạo và quy trình sử dụng thiết bị này có thể xem tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Độ nhạy của thiết bị phân tích theo phương pháp Karl Fisher sử dụng 10g mẫu thử là 1 ppm. Phải cẩn thận khi xử lý mẫu để đạt được độ nhạy này. Trước khi thử nghiệm mẫu, phải xác minh thiết bị đang hoạt động chính xác bằng cách tiêm chất ẩm chuẩn độ đã được định lượng.

đ) Tiến hành các bước xác định hàm lượng ẩm theo hướng dẫn tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014 và sổ tay của nhà sản xuất thiết bị phân tích. Báo cáo tất cả kết quả chính xác đến 1 ppm.

**Lưu ý:** Kết quả hàm lượng ẩm thất thường và không theo quy định kỹ thuật là do việc lấy mẫu kém và/hoặc không đúng cách. Ngoài ra, tình trạng nhiễm ẩm dễ xảy ra hơn khi môi trường xung quanh có độ ẩm tương đối cao và cần phải đặc biệt cẩn thận trong thời gian thử nghiệm này.

## 2. Độ a-xit

a) Độ a-xit được thử nghiệm theo phương pháp chuẩn độ để phát hiện bất kỳ chất nào có thể hòa tan trong nước và ion hóa như là axit. Độ axit được xác định dựa trên nguyên lý sau: Một lượng của mẫu thử chất được kiểm soát ở thể lỏng được thêm vào hoặc cho sủi bọt qua dung môi chiết là hỗn hợp của toluen, isopropanol và nước đã thêm chất chỉ thị xanh bromothymol. Lượng axit truyền vào dung môi bằng lượng mẫu được chuẩn độ bằng Kali Hydroxit (KOH) đến điểm cuối của chất chỉ thị. Độ chuẩn axit được báo cáo bằng ppm là HCl.

b) Không có chất được kiểm soát nào được thử nghiệm cản trở việc xác định độ axit. Thử nghiệm phải được thực hiện nhanh chóng sau khi dung dịch chỉ thị được đưa đến điểm cuối màu xanh lam/xanh lục của nó để tránh tác động của CO<sub>2</sub> trong môi trường khí quyển.

c) Thông số thiết bị và quy trình thử độ axit có thể xem tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014. Thử nghiệm yêu cầu một mẫu từ 50 g đến 60 g và có giới hạn phát hiện là 0,1 ppm tính theo khối lượng HCl. Khi thực hiện phép thử độ axit, phải cẩn thận trong việc xử lý mẫu và tránh nhiễm bẩn chéo.

## 3. Chất lắng cặn có điểm sôi cao

a) Chất lắng cặn có điểm sôi cao, còn được gọi là cặn không bay hơi, được xác định bằng cách làm bay hơi một lượng chất được kiểm soát đã biết trong ống ly tâm Goetz ở nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc nhiệt độ cao. Phương pháp thể tích đo lường chất lắng cặn từ thể tích tiêu chuẩn của chất được kiểm soát sau khi bay hơi. Dầu bôi trơn và/hoặc axit hữu cơ sẽ được thu giữ bằng phương pháp này. Phần cặn còn lại sau đó được cân định lượng hoặc nhìn bằng mắt. Nếu quan sát thấy thể tích lớn hơn quy định, ống ly tâm được sấy ở nhiệt độ 60°C trong 30 phút và sau khi làm nguội, thể tích cặn được đo lại. Đối với phép xác định khối lượng, cặn được hòa tan lại trong dung môi có độ tinh khiết cao thích hợp (ví dụ, R-141b) và đưa vào một chảo nhôm nhỏ. Dung môi được loại bỏ bằng cách làm bay hơi và cân lại chảo để thu được khối lượng của cặn.

b) Trước khi bay hơi, thể tích đo được của chất được kiểm soát lỏng được kiểm tra bằng mắt để biết sự hiện diện của các chất không hòa tan như xơ sợi, rỉ sét, bụi bẩn, v.v. Chất cặn từ các mẫu áp suất cao được hòa tan lại trong dung môi sạch, khuấy đều và được kiểm tra bằng mắt đối với bất kỳ hạt không hòa tan nào.

c) Dựa trên thể tích 100 ml của mẫu thử, phương pháp sẽ phát hiện 0,01 ml chất lắng cặn có điểm sôi cao. Giá trị 0,01% này là thông số kỹ thuật cho hầu hết các chất được kiểm soát. Giới hạn phát hiện theo khối lượng nói chung thường nhỏ hơn 0,01%, do độ nhạy của cân định lượng và do 0,01 ml cặn (thường là dầu) có khối lượng nhỏ hơn 0,01 g. Ngoại trừ chất được kiểm soát có áp suất rất cao, trọng lượng của 100 ml chất làm lạnh lỏng nặng hơn 100 g.

d) Quy trình phân tích thành phần chất lắng cặn có điểm sôi cao và tạp chất hạt/rắn trong chất được kiểm soát có thể xem tại Phụ lục C tiêu chuẩn AHRI 700:2014.

đ) Tỷ lệ thể tích của chất lắng cặn có điểm sôi cao được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ thể tích (\%)} = A_1 \square 100/B_1 \quad (2)$$

Trong đó:

$A_1$ : Thể tích cặn (ml) trong ống buret.

$B_1$ : Thể tích (ml) mẫu thêm vào ống ly tâm.

**Lưu ý:** Trong trường hợp xác định thể tích của mẫu thử chất được kiểm soát có áp suất làm việc cao và rất cao, lấy khối lượng của mẫu chia cho khối lượng riêng chất được kiểm soát lỏng ở nhiệt độ môi trường xung quanh mẫu (xem Phụ lục IV ban hành kèm theo quy chuẩn này).

Báo cáo tất cả kết quả chính xác đến 0,01% thể tích. Nếu kết quả nhỏ hơn 0,01% thể tích, báo cáo là "nhỏ hơn 0,01% thể tích".

e) Tỷ lệ khối lượng của chất lắng cặn có điểm sôi cao được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ khối lượng (\%)} = A_2 \square 100/B_2 \quad (3)$$

Trong đó:

$A_2$ : Khối lượng của chất lắng cặn (g).

$B_2$ : Khối lượng của mẫu thử (g).

**Lưu ý:** Để xác định khối lượng của chất làm lạnh mẫu áp suất thấp (R-113, R-123, v.v.), lấy thể tích nhân với khối lượng riêng của chất được kiểm soát lỏng ở nhiệt độ môi trường (xem Phụ lục IV ban hành kèm theo quy chuẩn này).

Báo cáo kết quả chính xác đến 0,01% khối lượng. Nếu kết quả nhỏ hơn 0,01% khối lượng, báo cáo là "nhỏ hơn 0,01% khối lượng".

#### 4. Ion Clorua

a) Chất được kiểm soát phải được thử nghiệm đối với clorua để xác định sự hiện diện của clohydric axit và/hoặc clorua kim loại. Việc xác định Ion Clorua trong chất được kiểm soát dựa trên sự kết tủa của anion Clorua dưới dạng bạc Clorua:



Chất được kiểm soát được thêm vào dung dịch bạc nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) trong metanol. Nếu quan sát thấy chất được kiểm soát bị đục, cho thấy sự hiện diện của clorua, sẽ được báo cáo là "Không đạt". Nếu không quan sát thấy chất được kiểm soát bị đục, clorua nằm trong giới hạn chấp nhận, sẽ được báo cáo là "Đạt".

Không có chất được kiểm soát nào được thử nghiệm cản trở việc xác định clorua. Các anion của axit yếu có thể gây cản trở trong quá trình xác

định, nhưng những cản trở này thường không xuất hiện trong các chất được kiểm soát mới hoặc tái chế. Các mẫu thử có chứa dầu và chất bôi trơn không hòa tan có thể hơi mờ hoặc hơi đục, tuy nhiên, các mức chất bôi trơn hoặc dầu cần thiết để hiển thị độ đục quan sát bằng mắt không xuất hiện trong các chất được kiểm soát mới hoặc tái chế.

b) Độ nhạy của phép thử Ion clorua sử dụng 5 ml mẫu thử trong 5 ml metanol có chứa ba giọt  $\text{AgNO}_3$  bão hòa là khoảng 3 ppm. Khi thực hiện phép thử này, cần phải cẩn thận trong việc xử lý mẫu để tránh nhiễm bẩn chéo.

**Lưu ý:** Phép thử Clorua này chỉ có hiệu lực nếu dung dịch mẫu được thử có tính axit nhẹ. Điều này ngăn cản phản ứng:  $\text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{OH}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}$  nếu độ pH của mẫu lớn hơn 7.

c) Nếu mẫu thử có vẩn đục, phép thử được báo cáo là "Không đạt". Nếu không có vẩn đục nào tồn tại, phép thử được báo cáo là "Đạt".

**Lưu ý:** Đối với chất làm lạnh áp suất thấp, đổ khoảng 25 ml chất được kiểm soát vào cốc 100 ml và tiến hành như quy trình thử ở trên. Sau khi thêm metanol và dung dịch  $\text{AgNO}_3$  bão hòa, khuấy hỗn hợp trong 30 giây. Nếu có bất kỳ vẩn đục nào trong lớp metanol, kết quả được thông báo là "Không đạt".

d) Kết quả thử nghiệm sẽ cho thấy mức clorua khoảng 3 ppm hoặc lớn hơn theo khối lượng và được đánh giá là "Đạt" hay "Không đạt".

**Lưu ý:** Quy trình thử nghiệm được áp dụng với các chất được kiểm soát mới hoặc tái chế.

## 5. Tạp chất hạt hoặc/và chất rắn

Tạp chất hạt hoặc/và chất rắn phải được xác định bằng cách kiểm tra trực quan bằng ống ly tâm Goetz trước khi chất được kiểm soát bay hơi. Nếu thấy có sự xuất hiện của bụi bẩn, rỉ sét hoặc các dạng hạt khác thì mẫu thử được đánh giá "Không đạt".

## 6. Tạp chất dễ bay hơi

Tất cả các tạp chất dễ bay hơi hoặc/và môi chất làm lạnh khác phải được xác định bằng phương pháp sắc ký khí. Mẫu thử không được chứa nhiều hơn 0,5% khối lượng các tạp chất bay hơi, bao gồm chất được kiểm soát khác. Các tạp chất dễ bay hơi được liệt kê riêng lẻ.

**Lưu ý:** Đối với tạp chất R-40 (Methyl Chloride hoặc Chloromethane), chất được kiểm soát không được chứa nhiều hơn 300 ppm R-40.

## 7. Khí không ngưng tụ

Mẫu pha hơi phải được sử dụng để xác định các chất khí không ngưng tụ. Các khí này có thể xuất hiện trong quá trình vận chuyển thiết bị đến nơi thử nghiệm. Phương pháp thử nghiệm các khí không ngưng tụ là sắc ký khí.

Mức tối đa của chất không ngưng tụ trong pha hơi của mẫu thử nghiệm không được vượt quá giá trị lớn nhất theo % thể tích ở nhiệt độ là 25°C.

**PHỤ LỤC III. ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC TỐI ƯU CỦA MÁY SẮC KÝ KHÍ**

(Ban hành kèm theo Thông tư số /2023/TT-BTNMT ngày tháng năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế, tái sử dụng và xử lý các chất được kiểm soát)

**1. Điều kiện làm việc tối ưu của máy sắc ký cột nhồi**

Thông số	R-12, R-22, R-114, R-115, R-116, R-124, R-125, R-143a, R-152a, R-218, R-290, R-600&R-600a	R-13	R-23
Đầu báo	FID	TCD	TCD
Nhiệt độ đầu báo, °C	200	200	200
Nhiệt độ đầu phụ, °C <sup>1</sup>	200	200	200
Khí mang, cc Helium/phút	20	20	20
Cỡ mẫu, ml	0.5	0.5	0.5
Nhiệt độ ban đầu của cột, °C	50	40	35
Điểm giữ đầu, phút	6	6	4
Chương trình, °C/phút	10	10	10
Nhiệt độ cuối cùng của cột, °C	175	160	125
Điểm giữ cuối, phút	15	6	4
Nhiệt độ lớn nhất của cột, °C	225	225	225

**2. Điều kiện làm việc tối ưu của máy sắc ký cột mao quản**

Thông số	R-22	R-113	R-134a/ R-32	R-141b	R-142b	R-245fa
Đầu báo	FID	FID	FID	FID	FID	FID
Nhiệt độ đầu báo, °C	200	200	200	200	200	200
Nhiệt độ đầu phụ, °C	200	200	200	200	200	200
Khí mang, cc Helium/phút	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cỡ mẫu, ml	1	1	1	1	1	1
Nhiệt độ ban đầu của cột, °C	-20	35	-20	10	10	-20
Điểm giữ ban đầu, phút	14	10	20	12	12	20



Thông số	R-22	R-113	R-134a/ R-32	R-141b	R-142b	R-245fa
Chương trình 1						
Kiểu xung - °C/phút	20	10	20	10	10	20
Nhiệt độ cột, °C	175	160	190	100	100	125
Điểm giữ, phút	6.25	11.50	4.50	5.00	6.00	10.00
Chương trình 2						
Kiểu xung - °C/phút	-	-	15	-	20	-
Nhiệt độ cột, °C			150		190	
Điểm giữ, phút			6.67		19.50	
Tổng thời gian chạy, phút	30	34	35	36	27	60
Tỷ lệ phân chia	40:1					
Làm lạnh môi trường xung quanh	Ni-tơ lỏng					
Nhiệt độ cột lớn nhất, °C	280					

**3. Điều kiện làm việc tối ưu của máy sắc ký khí cột đối với hỗn hợp chất được kiểm soát**

Đầu báo	TCD
Dòng điện	Thấp
Nhiệt độ đầu báo, °C	200
Nhiệt độ đầu phụ, °C	200
Khí mang, ml Helium/phút	20
Dòng tham chiếu	Theo yêu cầu của máy sắc ký khí
Cỡ mẫu, ml	0.5
Nhiệt độ ban đầu của cột, °C	40
Điểm giữ ban đầu, phút	12
Chương trình, °C/phút	15
Nhiệt độ cuối cùng của cột, °C	175
Điểm giữ cuối, phút	11
Nhiệt độ cột lớn nhất, °C	225 (chỉ cho mục đích điều hòa)

**PHỤ LỤC IV. KHỐI LƯỢNG RIÊNG CỦA CHẤT ĐƯỢC KIỂM SOÁT**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số /2023/TT-BTNMT ngày tháng năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thu gom, vận chuyển, lưu giữ, tái chế, tái sử dụng và xử lý các chất được kiểm soát)*

STT	Chất được kiểm soát	Khối lượng riêng (g/ml)	STT	Chất được kiểm soát	Khối lượng riêng (g/ml)
1.	R-11	1.476	19.	R-401A	1.188
2.	R-12	1.311	20.	R-401B	1.188
3.	R-13	0.907	21.	R-402A	1.151
4.	R-13B1	1.538	22.	R-402B	1.156
5.	R-22	1.194	23.	R-403B	1.150
6.	R-32	0.961	24.	R-404A	1.167
7.	R-113	1.565	25.	R-405A	1.173
8.	R-114	1.456	26.	R-407A	1.142
9.	R-115	1.291	27.	R-407B	1.166
10.	R-123	1.468	28.	R-407C	1.134
11.	R-124	1.364	29.	R-408A	1.062
12.	R-125	1.190	30.	R-409A	1.223
13.	R-134a	1.210	31.	R-410A	1.031
14.	R-141b	1.244	32.	R-500	1.168
15.	R-142b	1.114	33.	R-502	1.217
16.	R-143a	0.946	34.	R-503	0.795
17.	R-152a	0.899	35.	R-507	1.170
18.	R-290	0.492			