

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6739 : 2008

ISO 817 : 2005

Xuất bản lần 2

MÔI CHẤT LẠNH - HỆ THỐNG KÝ HIỆU

Refrigerants – Designation system

HÀ NỘI – 2008

Môi chất lạnh – Hệ thống ký hiệu

Refrigerants – Designation system

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định một hệ thống rõ ràng về đánh số và ấn định các tiền tố thành phần – ký hiệu cho các môi chất lạnh. Các ký hiệu môi chất lạnh được liệt kê trong các bảng. Tiêu chuẩn này được sử dụng cùng với các tiêu chuẩn an toàn khác có liên quan như TCVN 6104, TCVN 5699-2-24 và TCVN 5699-2-40.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

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

2.1

Hỗn hợp đồng sôi (azeotrope)

Hỗn hợp gồm có hai hoặc nhiều môi chất lạnh mà các thành phần cân bằng của pha hơi và pha lỏng của chúng tại một áp suất đã cho là như nhau, tuy nhiên có thể khác nhau trong các điều kiện khác.

2.2

Hỗn hợp (blends)

Phối liệu gồm có hai hoặc nhiều môi chất lạnh.

2.3

Hợp chất (compound)

Chất được tạo thành gồm có hai hoặc nhiều nguyên tử được liên kết hoá học với nhau theo các tỷ lệ xác định.

2.4

Hợp chất mạch vòng (cyclic compound)

Hợp chất hữu cơ có cấu trúc được đặc trưng bởi một vòng khép kín của các nguyên tử.

2.5

Chất đồng phân (isomers)

Hai hoặc nhiều hợp chất có cùng thành phần hoá học với các cấu trúc phân tử khác nhau.

CHÚ THÍCH Các chất đồng phân sẽ có các tính chất vật lý khác nhau.

VÍ DỤ R-600 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) có điểm sôi 0°C và R-600a ($\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$) có điểm sôi âm 12°C . Cả hai hợp chất này chứa 4 nguyên tử cacbon và 10 nguyên tử hydro.

2.6

Thành phần danh nghĩa (nominal composition)

Thành phần pha lỏng của các hỗn hợp môi chất lạnh.

CHÚ THÍCH Đối với các hỗn hợp môi chất lạnh, xem Bảng 2 và Bảng 3.

2.7

Môi chất lạnh (refrigerant)

Môi chất dùng để truyền nhiệt trong hệ thống lạnh cơ học, hấp thụ nhiệt ở nhiệt độ thấp và áp suất thấp của môi chất và thải nhiệt ở nhiệt độ cao hơn và áp suất cao hơn của môi chất và thường bao gồm các thay đổi pha của môi chất.

2.8

Khối lượng phân tử gam tương đối (relative molar mass)

Khối lượng có trị số bằng khối lượng phân tử gam được biểu thị bằng gam trên mol, trừ khi nó không có thứ nguyên.

2.9

Hợp chất hữu cơ không bão hòa (không no) (unsaturated organic compound)

Hợp chất hữu cơ (chứa cacbon) có chứa ít nhất một liên kết kép hoặc ba liên kết giữa các nguyên tử cacbon.

2.10

Hợp chất hữu cơ bão hoà (no) (saturated organic compound)

Hợp chất hữu cơ (chứa cacbon) chỉ có các liên kết đơn giữa các nguyên tử cacbon.

2.11

Hỗn hợp không đồng sôi (zeotrope)

Hỗn hợp gồm có hai hoặc nhiều môi chất lạnh mà các thành phần của pha hơi và pha lỏng cân bằng của chúng không giống nhau tại bất cứ điểm nào.

3 Đánh số môi chất lạnh

3.1 Phải ấn định cho mỗi môi chất lạnh một số hiệu nhận dạng có từ 2 đến 4 chữ số như sau:

3.2 Các số hiệu nhận dạng được ấn định cho hydrocacbon, halocacbon và ete của metan, etan, propan và các dãy xiclobutan sao cho có thể xác định rõ ràng thành phần hoá học của các hợp chất từ các số hiệu của môi chất lạnh và ngược lại. Có thể xác định một cách tương tự cấu trúc phân tử đối với metan, etan và nhất là các dãy propan.

3.2.1 Chữ số thứ nhất ở bên phải là số lượng các nguyên tử flo (F) trong hợp chất.

3.2.2 Chữ số thứ hai từ bên phải là số lượng các nguyên tử hydro (H) trong hợp chất cộng thêm 1.

3.2.3 Chữ số thứ ba từ bên phải là số lượng các nguyên tử cacbon (C) trong hợp chất trừ đi 1. Khi chữ số này bằng 0 thì nó được loại bỏ đi khỏi số hiệu.

3.2.4 Chữ số thứ tư từ bên phải bằng số lượng các liên kết kép cacbon - cacbon trong hợp chất. Khi chữ số này bằng 0 thì nó được loại bỏ đi khỏi số hiệu.

3.2.5 Trong các trường hợp có sự hiện diện của brom (Br) và iot (I) thì cũng áp dụng quy tắc tương tự, ngoại trừ chữ hoa B hoặc I đặt sau ký hiệu đối với hợp chất chứa clo và flo để chỉ sự hiện diện của brom và iot. Con số theo sau chữ B hoặc I chỉ số lượng các nguyên tử brom hoặc iot.

3.2.6 Số lượng các nguyên tử clo (Cl) trong hợp chất bằng hiệu số giữa tổng số các nguyên tử có thể liên kết với các nguyên tử cacbon (C) và tổng số các nguyên tử flo (F), brom (Br), iot (I) và hydro (H). Đối với các hợp chất hữu cơ bão hoà số lượng này là $2n + 2$, trong đó n là số lượng các nguyên tử cacbon, số lượng là $2n$ đối với các hợp chất có một liên kết kép và các hợp chất mạch vòng bão hoà (no).

3.2.7 Các nguyên tử cacbon phải được đánh số theo trình tự của sự xuất hiện với số 1 được ấn định cho nguyên tử cacbon cuối cùng với số lượng các nguyên tử hydro thay thế lớn nhất. Trong trường hợp cả hai nguyên tử cacbon cuối cùng chứa cùng một số lượng các nguyên tử halogen (khác nhau) thì số 1 được ấn định cho nguyên tử cacbon cuối cùng thứ nhất do có số lượng lớn nhất của các nguyên tố brom rồi đến clo, flo và iot.

3.2.8 Đối với các hợp chất mạch vòng, chữ C được dùng trước các số nhận dạng môi chất lạnh.

VÍ DỤ R-C318, PFC-C318.

3.2.9 Trong trường hợp các chất đồng phân trong dãy etan thì các đồng phân có cùng một số hiệu và là đồng phân đối xứng nhất được chỉ thị chỉ bởi một số. Vì các đồng phân ngày càng trở lên mất đối xứng cho nên phải thêm vào các chữ cái thường liên tiếp (nghĩa là a, b hoặc c). Tính đối xứng được xác định trước tiên bằng việc cộng khối lượng nguyên tử của các nguyên tử

TCVN 6739 : 2008

halogen và hydro được gắn vào mỗi nguyên tử cacbon. Xác định các hiệu số giữa các tổng số này và hiệu số có giá trị tuyệt đối càng nhỏ thì tính đối xứng của đồng phân càng cao.

3.2.10 Trong trường hợp các chất đồng phân trong dãy propan, các đồng phân có cùng một số hiệu và được phân biệt bởi hai chữ cái thường bổ sung thêm. Chữ cái bổ sung thứ nhất chỉ thị sự thay thế đối với nguyên tử cacbon trung tâm (C2):

- CCl ₂ -	a
- CClF-	b
- CF ₂ -	c
- CClH-	d
- CFH-	e
- CH ₂ -	f

Đối với các chất dẫn xuất halogen của xiclopropan, nguyên tử cacbon có tổng lớn nhất của các khối lượng nguyên tử liên kết phải được xem là nguyên tử cacbon trung tâm; đối với các hợp chất này thì chữ số bổ sung thêm đầu tiên được bỏ qua. Chữ bổ sung thêm thứ hai chỉ tính đối xứng tương đối của các chất thay thế đối với các nguyên tử cacbon cuối cùng (C1 và C3). Tính đối xứng được xác định trước tiên bằng cách cộng các khối lượng nguyên tử của các nguyên tử halogen và hydro kết hợp với các nguyên tử cacbon C1 và C3. Xác định các hiệu số giữa các tổng số này và hiệu số có giá trị tuyệt đối càng nhỏ thì tính đối xứng của chất đồng phân càng cao. Khác với dãy etan, tuy nhiên chất đồng phân đối xứng nhất có một chữ bổ sung thứ hai "a" (trái với chữ cái bổ sung đối với các chất đồng phân etan); các chất đồng phân có tính không đối xứng tăng lên được ấn định bởi các chữ cái liên tiếp. Bỏ qua các chữ cái bổ sung khi không có chất đồng phân nào được chấp nhận có tính không đối xứng và chỉ có số hiệu biểu thị rõ ràng cấu trúc của phân tử; ví dụ: CF₃CF₂CF₃ được ký hiệu là R – 218 mà không phải là R218ca; Một ví dụ về hệ thống này được cho trong Phụ lục A. Brom chứa các chất đồng phân dãy propan không được bổ sung thêm các chữ nêu trên bởi vì hiện chưa nhận dạng được các môi chất lạnh nào thuộc loại này.

3.3 Các môi chất lạnh gốc ete phải được ký hiệu với tiếp đầu ngữ "E" (để chỉ "ete") đặt ngay trước số hiệu. Trừ các sự khác biệt sau đây, các ký hiệu số cơ bản đối với các nguyên tử hydro – cacbon phải được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành về danh mục hydrocacbon (xem 3.2).

3.3.1 Các ete dimetyl cacbon hai (ví dụ R – E125, CHF₂-O-CF₃) không cần đến các tiếp vĩ ngữ khác với các tiếp vĩ ngữ quy định trong 3.2.9 bởi vì sự hiện diện của tiền tố "E" đã đưa ra sự mô tả rất rõ ràng.

3.3.2 Đối với mạch thẳng, các ete cacbon ba, các nguyên tử cacbon phải được đánh số theo trình tự của sự xuất hiện, với số 1 được ấn định cho nguyên tử cacbon cuối cùng với số lượng các nguyên tử halogen lớn nhất. Trong trường hợp cả hai nguyên tử cacbon cuối cùng chứa cùng một số lượng các nguyên tử halogen (khác nhau), thì số 1 được ấn định cho nguyên tử cacbon cuối cùng thứ nhất do có số lượng lớn nhất của các nguyên tử brom rồi đến clo, flo và iốt.

3.3.2.1 Phải bổ sung thêm vào sau các chữ tiếp vĩ ngữ một số nguyên nhận dạng nguyên tử cacbon thứ nhất được kết hợp với oxy ete (ví dụ R-E236ea2, CHF₂-O-CHF-CF₃)

3.3.2.2 Trong trường hợp các cấu trúc hydrôcacbon đối xứng khác thì oxy ete phải được ấn định cho nguyên tử cacbon có vị trí chính trong công thức.

3.3.2.3 Trong trường hợp chỉ có duy nhất một đồng phân đối với phần hydrocacbon của cấu trúc ete như CF₃-O-CF₂-CF₃ thì các chữ tiếp vĩ ngữ đã quy định trong 3.2.9 phải được bỏ đi. Trong ví dụ này, ký hiệu đúng phải là R - E218.

3.3.2.4 Các cấu trúc chứa hai nguyên tử oxy, di-ete phải được ký hiệu với hai số nguyên tiếp vĩ ngữ để chỉ các vị trí của các nguyên tử oxy ete.

3.3.3 Đối với các ete mạch vòng mang cả hai tiếp đầu ngữ "C" và "E" thì phải đặt "C" trước "E" như "CE" để chỉ "ete mạch vòng". Đối với các ete mạch vòng có bốn thành phần bao gồm cacbon ba và một nguyên tử oxy ete, thì các ký hiệu số cơ bản phải được cấu trúc theo tiêu chuẩn hiện hành đối với danh mục hydrocacbon (phần 3.2).

3.4 Các hỗn hợp được ấn định cho một số môi chất lạnh trong dãy 400 hoặc 500.

3.4.1 Các hỗn hợp không đồng sôi phải được ấn định cho từng số nhận dạng trong dãy 400. Để phân biệt giữa các hỗn hợp không đồng sôi khác nhau có cùng các môi chất lạnh nhưng thành phần khác nhau, cần bổ sung thêm vào sau số hiệu một chữ hoa, (A, B, C...).

3.4.2 Các hỗn hợp đồng sôi phải được ấn định cho từng số nhận dạng trong dãy 500. Để phân biệt giữa các hỗn hợp đồng sôi khác nhau có cùng môi chất lạnh nhưng thành phần khác nhau, cần bổ sung thêm vào sau số hiệu một chữ hoa (A, B, C...).

3.5 Các hợp chất hữu cơ khác phải được ấn định cho từng số nhận dạng trong dãy 600.

3.6 Các hợp chất vô cơ phải được ấn định cho các số nhận dạng trong các dãy 700 và 7 000.

3.6.1 Đối với các hợp chất có các khối lượng phân tử nhỏ hơn 100 thì số hiệu phải bằng tổng số của 700 và khối lượng phân tử tương đối, được làm tròn tới số nguyên gần nhất.

TCVN 6739 : 2008

3.6.2 Đối với các hợp chất có các khối lượng phân tử lớn hơn 100 thì số nhận dạng phải bằng tổng số của 7 000 và khối lượng phân tử tương đối, được làm tròn tới số nguyên gần nhất.

3.6.3 Khi hai hoặc nhiều môi chất lạnh vô cơ có cùng khối lượng phân tử thì phải bổ sung thêm vào các chữ hoa (nghĩa là A, B, C...) cho từng môi chất lạnh theo thứ tự ký hiệu để phân biệt chúng với nhau.

4 Tiền tố của ký hiệu

4.1 Tiền tố chung

Số hiệu nhận dạng, như đã xác định theo Điều 3 có thể được đặt trước bởi chữ R hoặc từ "Môi chất lạnh" ("Các môi chất lạnh" nếu có nhiều hơn một).

VÍ DỤ R134a, Môi chất lạnh 134a, R 134a, R-134a.

4.2 Tiền tố thành phần –ký hiệu

Đối với các họ florocacbon và hydrocacbon, phải đặt trước số hiệu nhận dạng như đã xác định theo Điều 3 một chuỗi các chữ cái chỉ định các nguyên tố cấu thành hợp chất. Tiền tố thành phần ký hiệu phải bao gồm chữ cái đầu tiên của các nguyên tố chứa trong hợp chất. Nguyên tố đầu tiên được liệt kê phải là "H" đối với hydro nếu có và nguyên tố cuối cùng phải là "C" đối với cacbon. Các chữ cái trung gian phải biểu thị các halogen được liệt kê theo thứ tự sau: "I" đối với iot, "B" đối với brom, "C" đối với clo và "F" đối với flo. Tiền tố thành phần ký hiệu đối với ete phải thay "C" bằng "E", ví dụ như HFE, HCFE và CFE liên quan đến hydrofloroete, hydroclofloroete và clofloroete. Ngoài ra, khi một hợp chất môi chất lạnh được flo hoá hoàn toàn thì phải sử dụng ký hiệu PFC.

VÍ DỤ 1	Cloflorocacbon 12	CCl_2F_2	CFC-12
VÍ DỤ 2	Hydrocloflorocacbon 22	CHClF_2	HCFC-22
VÍ DỤ 3	Hydroflorocacbon 134a	CH_2FCF_3	HFC-134a
VÍ DỤ 4	Pecflorocacbon 116	CF_3CF_3	PFC-116
VÍ DỤ 5	Hydrocacbon 600a	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	HC-600a
VÍ DỤ 6	Pecflorocacbon C318	$\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2$	PFC-C318

Có thể nhận dạng các hỗn hợp có các số hiệu đã ấn định bằng sự liên kết các tiền tố thành phần ký hiệu thích hợp của các thành phần riêng.

VÍ DỤ 7 (CFC/ HFC-500).

Có thể nhận dạng các hỗn hợp không có các số hiệu đã ấn định khi sử dụng các các tiền tố thành phần - ký hiệu thích hợp cho mỗi thành phần.

VÍ DỤ 8 HCFC-22/ HFC-152a/ CFC-114 [36/24/40]

5 Ký hiệu của môi chất lạnh và hỗn hợp môi chất lạnh

Xem các Bảng 1 đến Bảng 3.

Bảng 1 – Ký hiệu của môi chất lạnh

Số hiệu môi chất lạnh	Tiền tố thành phần Ký hiệu	Tên hoá học ^b	Công thức hoá học	Khối lượng phân tử gam ^a g/ mol	Điểm sôi chuẩn ^a °C
Dãy metan					
R – 11	CFC	Tricloroflorometan	CCl ₃ F	137,4	24
R – 12	CFC	Diclorodiflorometan	CCl ₂ F ₂	120,9	-30
R – 12B1	BCFC	Bromclodiflorometan	CBrClF ₂	165,4	-4
R – 13	CFC	Clotriflorometan	CClF ₃	104,5	-81
R – 13B1	BFC	Bromtriflorometan	CBrF ₃	148,9	-58
R – 14	PFC	tetraflorometan (cacbon tetraflorua)	CF ₄	88,0	-128
R – 21	HCFC	Dicloroflorometan	CHCl ₂ F	102,9	9
R – 22	HCFC	Clodiflorometan	CHClF ₂	86,5	-41
R – 23	HFC	Triflorometan	CHF ₃	70,0	-82
R – 30	HCC	diclorometan (metylen clorua)	CH ₂ Cl ₂	84,9	40
R – 31	HCFC	Cloflorometan	CH ₂ ClF	68,5	-9
R – 32	HFC	diflorometan (metylen florua)	CH ₂ F ₂	52,0	-52
R – 40	HCC	clorometan (metyl clorua)	CH ₃ Cl	50,5	-24
R – 41	HFC	florometan (metyl florua)	CH ₃ F	34,0	-78
R – 50	HC	Metan	CH ₄	16,0	-161
Dãy etan					
R – 113	CFC	1,1,2 – triclo – 1,2,2 – trifloroetan	CCl ₂ FCClF ₂	187,4	48
R – 114	CFC	1,2 – diclo – 1,1,2,2 – tetrafloroetan	CClF ₂ CClF ₂	170,9	4
R – 115	CFC	Clopentafloroetan	CClF ₂ CF ₃	154,5	-39
R – 116	PFC	Hexafloroetan	CF ₃ CF ₃	138,0	-78
R – 123	HCFC	2,2 – diclo – 1,1,1 – trifloroetan	CHCl ₂ CF ₃	153,0	27
R – 124	HCFC	2 – clo – 1,1,1,2 – tetrafloroetan	CHClF ₂ CF ₃	136,5	-12
R – 125	HFC	Pentafloroetan	CHF ₂ CF ₃	120,0	-49
R – 134a	HFC	1,1,1,2 – tetrafloroetan	CH ₂ FCF ₃	102,0	-26
R – 141b	HCFC	1,1 – diclo - 1 – floroetan	CH ₃ CCl ₂ F	117,0	32

Bảng 1 – Ký hiệu của môi chất lạnh (tiếp theo)

Số hiệu môi chất lạnh	Tiền tố thành phần ký hiệu	Tên hoá học ^b	Công thức hoá học	Khối lượng phân tử gam ^a g/ mol	Điểm sôi chuẩn ^a °C
R – 142b	HCFC	1 – clo – 1,1 – difloroetan	CH ₃ CClF ₂	100,5	-10
R – 143a	HFC	1,1,1 – trifloroetan	CH ₃ CF ₃	84,0	-47
R – 152a	HFC	1,1 – difloroetan	CH ₃ CHF ₂	66,0	-25
R – 170	HC	etan	CH ₃ CH ₃	30,0	-89
Dãy propan					
R – 218	PFC	octafloropropan	CF ₃ CF ₂ CF ₃	188,0	-37
R – 225ea	HCFC	1,3 – diclo – 1,1,2,3,3 – pentafloropropan	CClF ₂ CHFCClF ₂	202,9	
R – 227ea	HFC	1,1,1,2,3,3,3 – heptafloropropan	CF ₃ CFHCF ₃	170,0	-16
R – 236fa	HFC	1,1,1,3,3,3 – hexafloropropan	CF ₃ CH ₂ CF ₃	152,0	-1
R – 245fa	HFC	1,1,1,3,3 – pentafloropropan	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	134,0	15
R – 290	HC	propan	CH ₃ CH ₂ CH ₃	44,0	-42
Hợp chất hữu cơ mạch vòng					
R – C318	PFC	octafloroxyclobutan	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂	200,0	-6
Các hợp chất hữu cơ có hydrocacbon khác					
R – 600	HC	butan	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	58,1	0
R – 600a	HC	2 – metyl propan (isobutan)	CH(CH ₃) ₂ CH ₃	58,1	-12
Các hợp chất oxy					
R – 610		etyl ete	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	74,1	35
R – 611		metyl focmat	HCOOCH ₃	60,0	32
Hợp chất sunfua					
R – 620		^d	^d	^d	^d
Các hợp chất nitơ					
R – 630		metyl amin	CH ₃ NH ₂	31,1	-7
R – 631		etyl amin	CH ₃ CH ₂ (NH ₂)	45,1	17
Các hợp chất vô cơ					
R – 702		Hydro	H ₂	2,0	-253
R – 704		Heli	He	4,0	-269
R – 717		amoniac	NH ₃	17,0	-33
R – 718		nước	H ₂ O	18,0	100

Bảng 1 – Ký hiệu của môi chất lạnh (kết thúc)

Số hiệu môi chất lạnh	Tiền tố thành phần Ký hiệu	Tên hoá học ^b	Công thức hoá học	Khối lượng phân tử gam ^a g/ mol	Điểm sôi chuẩn ^a °C
R – 720		Neon	Ne	20,2	-246
R – 728		Nitơ	N ₂	28,1	-196
R – 732		Oxy	O ₂	32,0	-183
R – 740		Argon	Ar	39,9	-186
R – 744		carbon đioxit	CO ₂	44,0	-78 °
R – 744A		nitơ oxit	N ₂ O	44,0	-90
R – 764		sunfua đioxit	SO ₂	64,1	-10
Các hợp chất hữu cơ không bão hòa					
R – 1132a	HFC	1,1 – difloroeten (viniliden florua)	CH ₂ =CF ₂	64,0	-82
R – 1150	HC	eten (etylen)	CH ₂ =CH ₂	28,1	-104
R – 1270	HC	propen (propylen)	CH ₃ CH=CH ₂	42,1	-48
<p>^a Khối lượng phân tử và điểm sôi chuẩn không phải là một phần của tiêu chuẩn này. Điểm sôi chuẩn là nhiệt độ tại đó chất lỏng bão hòa sôi ở áp suất khí quyển tiêu chuẩn (101,3 kPa).</p> <p>^b Tên hoá học ưu tiên được kèm theo sau bởi tên thông thường trong ngoặc. Tên hoá học ưu tiên và công thức hoá học phù hợp với tài liệu tham khảo [4] và [5], xem Thư mục.</p> <p>^c Thăng hoa</p> <p>^d Dự trữ cho sử dụng trong tương lai.</p>					

Bảng 2 – Ký hiệu môi chất lạnh của các hỗn hợp R400

Số hiệu môi chất lạnh	Thành phần danh nghĩa ^c % khối lượng	Dung sai của thành phần %	Điểm bắt đầu sôi/ Điểm đóng sương ^a °C
R – 400	R – 12/114 ^d		
R – 401A	R – 22/152a/124 (53/13/34)	±2,0/+0,5 – 1,5/±1,0	-33,3/-26,4
R – 401B	R – 22/152a/124 (61/11/28)	±2,0/+0,5 – 1,5/±1,0	-34,9/-28,8
R – 401C	R – 22/152a/124 (33/15/52)	±2,0/+0,5 – 1,5/±1,0	-30,5/-23,8
R – 402A	R – 125/290/22 (60/2/38)	±2,0/+0,1 – 1,0/±2,0	-49,0/-46,9
R – 402B	R – 125/290/22 (38/2/60)	±2,0/+0,1 – 1,0/±2,0	-47,0/-44,7
R – 403A	R – 290/22/218 (5/75/20)	+0,2-2,0/±2,0/±2,0	-47,8/-44,3
R – 403B	R – 290/22/218 (5/56/39)	+0,2-2,0/±2,0/±2,0	-49,2/-46,8
R – 404A	R – 125/143a/134a (44/52/4)	±2,0/±1,0/±2,0	-46,2/-45,5
R – 405A	R – 22/152a/142b/C318 (45/7/5,5/42,5)	±2,0/±1,0/±1,0/±2,0 ^b	-35,9/-24,5
R – 406A	R – 22/600a/142b (55/4/41)	±2,0/±1,0/±1,0	-32,7/-23,5
R – 407A	R – 32/125/134a (20/40/40)	±2,0/±2,0/±2,0	-45,3/-38,9
R – 407B	R – 32/125/134a (10/70/20)	±2,0/±2,0/±2,0	-46,8/-42,5
R – 407C	R – 32/125/134a (23/25/52)	±2,0/±2,0/±2,0	-43,6/-36,6
R – 407D	R – 32/125/134a (15/15/70)	±2,0/±2,0/±2,0	-39,5/-32,9
R – 407E	R – 32/125/134a (25/15/60)	±2,0/±2,0/±2,0	-42,9/-35,8
R – 408A	R – 125/143a/22 (7/46/47)	±2,0/±1,0/±2,0	-44,6/-44,1
R – 409A	R – 22/124/142b (60/25/15)	±2,0/±2,0/±1,0	-34,7/-26,4
R – 409B	R – 22/124/142b (65/25/10)	±2,0/±2,0/±1,0	-35,6/-27,9
R – 410A	R – 32/125 (50/50)	+0,5-1,5/+1,5-0,5	-51,4/-51,4
R – 410B	R – 32/125 (45/55)	±1,0/±1,0	-51,3/-51,6
R – 411A	R – 1270/22/152a (1,5/87,5/11,0)	+0,0-1,0/+2,0-0,0/+0,0-1,0	-39,5/-36,6
R – 411B	R – 1270/22/152a (3/94/3)	+0,0-1,0/+2,0-0,0/+0,0-1,0	-41,6/-40,0

Bảng 2 – Ký hiệu môi chất lạnh của các hỗn hợp R400 (kết thúc)

Số hiệu môi chất lạnh	Thành phần danh nghĩa ^c % khối lượng	Dung sai của thành phần %	Điểm bắt đầu sôi/ Điểm đọng sương ^a °C
R – 412A	R – 22/218/142b (70/5/25)	±2,0/±2,0/±1,0	-38,0/-28,7
R – 413A	R – 218/134a/600a (9/88/3)	±1,0/±2,0/+0,0-1,0	-30,6/-27,9
R – 414A	R – 22/124/600a /142b (51,0/28,5/4,0/16,5)	±2,0/±2,0/±0,5/+0,5-1,0	-34,0/-25,8
R – 414B	R – 22/124/600a/142b (50,0/39,0/1,5/9,5)	±2,0/±2,0/±0,5/+0,5-1,0	-32,9/-24,3
R – 415A	R – 22/152a (82,0/18,0)	±1,0/±1,0	-37,5/-34,7
R – 416A	R – 134a/124/600 (59,0/39,5/1,5)	+0,5-1,0/+1,0-0,5/+0,1-0,2	-23,4/-21,8
R – 417A	R – 125/134a/600 (46,6/50,0/3,4)	±1,1/±1,0/+0,1-0,4	-38,0/-32,9
R – 418A	R – 290/22/152a (1,5/96,0/2,5)	±0,5/±1,0/±0,5	-41,2/-40,1

^a Các nhiệt độ “điểm bắt đầu sôi” và “điểm đọng sương” không phải là một phần của tiêu chuẩn này, chúng được cung cấp chỉ để tham khảo. “Điểm bắt đầu sôi” được định nghĩa là nhiệt độ chất lỏng bão hoà của môi chất lạnh: mà nhiệt độ tại đó môi chất lạnh lỏng bắt đầu sôi lần đầu tiên. Điểm bắt đầu sôi của một hỗn hợp môi chất lạnh không đồng sôi ở áp suất không đổi thấp hơn điểm đọng sương. “Điểm đọng sương” được định nghĩa là nhiệt độ hơi bão hoà của môi chất lạnh: mà nhiệt độ tại đó giọt cuối cùng của môi chất lạnh lỏng sôi. Điểm đọng sương của một hỗn hợp môi chất lạnh không đồng sôi ở áp suất không đổi cao hơn điểm bắt đầu sôi.

^b Các dung sai của thành phần đối với tổng của R 152a và R 142b là (+0/-2).

^c Các thành phần của hỗn hợp được liệt kê một cách quy ước theo thứ tự tăng lên của điểm bắt đầu sôi thông thường.

^d Sẽ được quy định.

Bảng 3 – Ký hiệu môi chất lạnh của các hỗn hợp R500 ¹⁾

Số hiệu môi chất lạnh	Thành phần danh nghĩa ^d % khối lượng	Dung sai của thành phần %	Nhiệt độ đồng sôi ^c °C	Điểm bắt đầu sôi / Điểm đọng sương ^a °C
R - 500	R - 12/152a (73,8/26,2)	+1,0-0,0/+0,0-1,0	0	-33,6/-33,6
R - 501	R - 22/12 (75,0/25,0) ^b		-41	-40,5/-40,3
R - 502	R - 22/115 (48,8/51,2)		19	-45,2/-45,0
R - 503	R - 23/13 (40,1/59,9)		88	-87,8/-87,8
R - 504	R - 32/115 (48,2/51,8)		17	-57,1/-56,2
R - 505	R - 12/31 (78,0/22,0) ^b		115	
R - 506	R - 31/114 (55,1/44,9)		18	
R - 507A	R - 125/143a (50/50)	+1,5-0,5/+0,5-1,5	-40	-46,7/-46,7
R - 508A	R - 23/116 (39/61)	±2,0/±2,0	-86	-87,4/-87,4
R - 508B	R - 23/116 (46/54)	±2,0/±2,0	-46	-87,0/-87,0
R - 509A	R - 22/218 (44/56)	±2,0/±2,0	0	-49,8/-48,1

^a Các nhiệt độ "điểm bắt đầu sôi" và "điểm đọng sương" không phải là một phần của tiêu chuẩn này. "Điểm bắt đầu sôi" được định nghĩa là nhiệt độ chất lỏng bão hoà của môi chất lạnh; mà nhiệt độ tại đó môi chất lỏng bắt đầu sôi lần đầu tiên. Điểm bắt đầu sôi của một hỗn hợp môi chất lạnh không đồng sôi ở áp suất không đổi thấp hơn điểm đọng sương. "Điểm đọng sương" được định nghĩa là nhiệt độ hơi bão hoà của một môi chất lạnh; mà nhiệt độ tại đó giọt cuối cùng của môi chất lỏng sôi. Điểm đọng sương của một hỗn hợp môi chất lạnh không đồng sôi, ở áp suất không đổi cao hơn điểm bắt đầu sôi.

^b Thành phần chính xác của hỗn hợp đồng sôi này cần được nghiên cứu bổ sung thêm bằng thực nghiệm.

^c Ở các điều kiện cân bằng pha hơi - lỏng (VLE).

^d Các thành phần của hỗn hợp được liệt kê một cách quy ước theo thứ tự tăng lên của điểm bắt đầu sôi thông thường.

¹⁾ Các môi chất lạnh đồng sôi có một số biểu hiện sự chia tách các thành phần ở các điều kiện nhiệt độ và áp suất khác với các điều kiện nhiệt độ và áp suất tại đó chúng được hợp thành. Mức độ chia tách phụ thuộc vào hỗn hợp đồng sôi riêng và cấu hình của thiết bị.

Phụ lục A

(tham khảo)

Ví dụ về ký hiệu chất đồng phân

Bảng A.1 minh họa ký hiệu của các chất đồng phân đối với dãy etan có ba chất đồng phân diclorotrifloroetan.

Bảng A.1 – Chất đồng phân của dãy etan

Chất đồng phân	Công thức hoá học	W_1	W_2	$W_1 - W_2$
R – 123	CHCl_2CF_3	71,9	57,0	14,9
R – 123a	CHClFCClF_2	55,5	73,4	17,9
R – 123b	$\text{CCl}_2\text{FCHF}_2$	89,9	39,0	50,9

Trong đó W_1 là tổng của khối lượng nguyên tử của halogen và của các halogen kết hợp với nguyên tử cacbon i .

Bảng A.2 minh họa ký hiệu của các chất đồng phân đối với dãy propan có chín chất đồng phân diclopentafloropropan.

Bảng A.2 – Chất đồng phân của dãy propan

Chất đồng phân	Công thức hoá học	Nhóm $\text{C}2^a$	W_1	W_2	$W_1 - W_3$
R – 225aa	$\text{CF}_3\text{CCl}_2\text{CHF}_2$	CCl_2	57,0	39,0	18,0
R – 225ba	$\text{CHClFCClF}_2\text{CF}_3$	CClF	55,5	57,0	1,5
R – 225bb	$\text{CClF}_2\text{CClFCHF}_2$	CClF	73,4	39,0	34,4
R – 225ca	$\text{CHCl}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	CF_2	71,9	57,0	14,9
R – 225cb	$\text{CHClF}_2\text{CF}_2\text{CClF}_2$	CF_2	89,9	39,0	50,9
R – 225da	$\text{CClF}_2\text{CHClCF}_3$	CHCl	73,4	57,0	16,4
R – 225ea	$\text{CClF}_2\text{CHFCClF}_2$	CHF	73,4	73,4	0,0
R – 225eb	$\text{CCl}_2\text{FCHF}_2\text{CF}_3$	CHF	89,9	57,0	32,9

Trong đó W_1 là tổng các khối lượng nguyên tử của halogen và của các halogen kết hợp với nguyên tử cacbon i .

^a Nguyên tử cacbon (thứ hai) trung tâm.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6104 : 1996 (ISO 5149), Hệ thống máy lạnh dùng để làm lạnh và sưởi - Yêu cầu về an toàn.
 - [2] TCVN 5699-2-24 (IEC 60335-2-24), Thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự - An toàn - Phần 2-24: Yêu cầu cụ thể đối với tủ lạnh, tủ làm kem và làm nước đá).
 - [3] TCVN 5699-2-40 (IEC 60335-2-40), Thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự - An toàn - Phần 2- 40: Yêu cầu cụ thể đối với các bơm nhiệt ,máy điều hoà không khí và máy hút ẩm).
 - [4] International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) Blue Book and Guide. Nomenclature of Organic Chemistry, "Blue book", IUPAC, Pergamon Press, 1979. Edited by J. Rigaudy and S.P. Lkesney [ISBN 0-08-022369-9] (Sách xanh và hướng dẫn của Hiệp hội quốc tế về hoá học thuần túy và hoá học ứng dụng (IUPAC). Thuật ngữ về hoá học hữu cơ "sách xanh" IUPAC, nhà xuất bản Pergamon, 1979, J.Rigaudy và S.P Lkesney biên soạn [ISBN.0-08-022369-9]).
 - [5] A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds. Blackwell Scientific Publications, 1993. Edited by R.Panico, W.H. Powell and J.C. Richer. [ISBN 0-632-03488-2] (Sách tra cứu về thuật ngữ các hợp chất hữu cơ của Hiệp hội quốc tế về hoá học thuần túy và hoá học ứng dụng (IUPAC) - Ấn phẩm khoa học của Blackwell, 1993 do R. Panico, W. H. Powell và J.C. Richer biên soạn [ISBN 0-632-03488-2]).
-