

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6716 : 2013

ISO 10298 : 2010

Xuất bản lần 2

**KHÍ VÀ HỖN HỢP KHÍ –
XÁC ĐỊNH TÍNH ĐỘC CỦA KHÍ HOẶC HỖN HỢP KHÍ**
Gas and gas mixture - Determination of toxicity of gas or gas mixture

HÀ NỘI - 2013

Lời nói đầu

TCVN 6716:2013 thay thế TCVN 6716:2000 (ISO10298:1995).

TCVN 6716:2013 hoàn toàn tương đương ISO10298:2010.

TCVN 6716:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 58

Chai chứa khí biên soạn; Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất

lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Khí và hỗn hợp khí - Xác định tính độc của khí hoặc hỗn hợp khí

Gas and gas mixture - Determination of toxicity of gas or gas mixture

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này liệt kê số liệu từ các tài liệu về tính cực độc thường gặp nhất của các khí để giúp phân loại khí và hỗn hợp khí.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa sau:

2.1

Nồng độ gây chết LC_{50} (lethal concentration LC_{50})

Nồng độ của khí (hoặc hỗn hợp khí) trong không khí được cung cấp cho một lần phơi nhiễm của một nhóm chuột bạch mới trưởng thành (chuột đực và cái) trong chu kỳ thời gian ngắn (24 h hoặc ít hơn) làm một nửa số chuột đó bị chết trong vòng ít nhất 14 ngày.

2.2

Mức độc (toxicity level)

Mức độc của khí và hỗn hợp khí

CHÚ THÍCH 1 : Trong TCVN 6551(ISO 5145), Tính độc của khí và hỗn hợp khí được chia thành ba nhóm:

- Nhóm 1: không độc [khí $LC_{50} > 5000$ ppm (theo thể tích)]
- Nhóm 2: độc [khí 200 ppm $< LC_{50} \leq 5000$ ppm (theo thể tích)]
- Nhóm 3: rất độc [khí $LC_{50} \leq 200$ ppm (theo thể tích)]

trong đó

- LC_{50} giá trị tương ứng với 1h phơi nhiễm trong khí;

TCVN 6716:2013

- ppm (theo thể tích) chỉ phần triệu, tính theo thể tích.

CHÚ THÍCH 2 : Trong GHS các mức độc hít phải gồm bốn hạng:

Hạng 1: Gây chết người nếu hít phải	0 ppm < LC ₅₀ ≤ 100 ppm (theo thể tích.)
Hạng 2: Gây chết người nếu hít phải	100 ppm < LC ₅₀ ≤ 500 ppm (theo thể tích.)
Hạng 3: Nhiễm độc nếu hít phải	500 ppm < LC ₅₀ ≤ 2500 ppm (theo thể tích.)
Hạng 4: Có hại nếu hít phải	2500 ppm < LC ₅₀ ≤ 20000 ppm (theo thể tích.)

CHÚ THÍCH 3: Trong GHS, trị số LC₅₀ tương ứng với 4 h phơi nhiễm. Do đó, trị số LC₅₀ được trình bày trong Phụ lục A (xem 3.2.2) cần phải chia cho 2 (tức là $\sqrt{4/1}$). Trong điều B.2 có sự giải thích về việc chia cho 2.

3 Xác định tính độc

3.1 Yêu cầu chung

Tính độc có thể được xác định theo phương pháp thử (3.2) đối với một hỗn hợp khí mà ở nó tồn tại các số liệu của khí thành phần hoặc thông qua phương pháp tính toán (3.3).

Vì lý do bảo vệ động vật, cần tránh các thử nghiệm tính độc bằng sự hít thở chỉ nhằm phân loại hỗn hợp khí, nếu như tính độc của từng khí thành phần đã có. Trong trường hợp này, tính độc được xác định phù hợp với 4.2.

3.2 Phương pháp thử

3.2.1 Tiến hành thử

Phải sử dụng phương pháp thử nghiệm đã được quốc tế công nhận như OECD TG 403[43], khi các số liệu mới về tính độc được xét đến và đưa vào trong tiêu chuẩn này.

3.2.1 Tính kết quả đối với khí sạch

Tính độc của khí sạch được liệt kê trong Phụ lục A, trong đó giá trị của LC₅₀ tương ứng với 1h phơi nhiễm. Một số giá trị này được đánh giá phù hợp với Phụ lục B.

3.3 Phương pháp tính

Giá trị LC₅₀ của hỗn hợp khí được tính bằng công thức sau:

$$LC_{50} = \frac{1}{\sum \frac{C_i}{LC_{50i}}}$$

trong đó

C_i là số mol (phân tử gam) của thành phần độc thứ i trong hỗn hợp khí;

LC_{50i} là nồng độ gây chết của thành phần độc thứ i [LC₅₀ < 5000 ppm (theo thể tích)]

tính bằng phần triệu theo thể tích.

Sau khi tính được giá trị LC₅₀, hỗn hợp được phân loại phù hợp với 2.2.

CHÚ THÍCH: Hiệu ứng đồng thời không được xét đến ở phần trên, do thiếu các số liệu khoa học.

Phụ lục A

(tham khảo)

Giá trị LC₅₀ đối với các khí độc và hơi độc dùng trong hỗn hợp khíBảng A.1 liệt kê giá trị LC₅₀ và tài liệu tham khảo cho từng khí một.Bảng A.2 liệt kê giá trị LC₅₀ và tài liệu tham khảo cho từng loại hơi.

Bảng A.3 quy định chỉ tiêu cho các khí oxi hoá.

Bảng A.1 Danh sách các khí với trị số LC₅₀ và nguồn tài liệu

Khí Tên thông dụng	Số CAS ^a	Số UN	LC ₅₀ ^b /1h (theo thể tích)	Lưu ý	Tài liệu tham khảo (xem thư mục)
Amoniac	7664-41-7	1005	7338		(1)
Arsin	7784-42-1	2188	178		(62)
Arsenic pentaflorua	7784-36-3	3308	178	Tương tự như arsin	
Bo triclorea	10294-34-5	1741	2541		(1)
Bo triflorua	7637-07-2	1008	864		(44)
Brom clorua	13863-41-7	2901	290	Được đánh giá từ clorin	
Cacbon monoxit	630-08-0	1016	3760	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(6)
Cacbonyl florua	353-50-4	2417	360		(5)
Cacbonyl sunfua	463-58-1	2204	1700	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(7)
Clorin	7782-50-5	1017	293		(1)
Clorin pentaflorua	13637-63-3	2548	122		(8)
Clorin triflorua	7790-91-2	1749	299		(8)
Clorifloetylen	79-38-9	1082	2000	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(10)
Clometan	74-87-3	1063	5133		(54)
Cyanogen	460-19-5	1026	350		(11)
Cyclopropan	75-19-4	1027	220000	"Không độc" - LCLO - Xám	
Cyanogen clorua	506-77-4	1589	80	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(12)
Deuteri clorua	7698-05-7	1789	3120		
Deuteri selenua	13536-95-3	2202	51	Giống như hydro selenua	
Deuteri sunfua	13536-94-2	1053	710	Tương tự hydro sunfua	
Diboran	19287-45-7	1911	80	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(13)
Diclo silan	4109-96-0	2189	314		(52)

Bảng A1 (tiếp theo)

Khí Tên thông dụng	Số CAS ^a	Số UN	LC ₅₀ ^b /1h (theo thể tích)	Lưu ý	Tài liệu tham khảo (xem thư mục)
Dimetyl amin	124-40-3	1032	5290	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(67)
Dinitơ trioxit	10544-73-7	2421	57	Được tính toán từ sự phân ly thành NO ₂	
Etylen oxit	75-21-8	1040	2900	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(18)
Flo	7782-41-4	1045	185		(19)
German	7782-65-2	2192	620		(55)
Hexafloraxeton	684-16-2	2420	470	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(56)
Hydro bromua	10035-10-6	1048	2860		(51)
Hydro clorua	7647-01-0	1050	2810		(45)
Hydro iodua	10034-85-2	2197	2860	Tương tự như hydro bromua	
Hydro selenua	07883-07-5	2202	51		(57)
Hydro sunfua	07783-06-4	1053	712		(1)
Hydro telurua	07783-09-7	3160	51	Tương tự như hydro selenua	
Metyl bromua	74-83-9	1062	850	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(23)
Metyl mercaptan	74-93-1	1064	1350	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(24)
Ete metyl vinyl (bị cấm)	107-25-5	1087	>40000	Nguồn chưa được kiểm chứng tại 64000 ppm	
Monoetylamin	75-04-7	1036	16000	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(25)
Monometylamin	75-04-7	1061	7110		(46)
Khí hạt cùi			4	LC _{LO} - con người - Được hiệu chỉnh theo thời gian	(17)
Nitơ monoxit	10102-43-9	1070	115		
Nitơ dioxit	10102-44-0	1067	115	Giống như nitơ dioxit	(28)
Nitơ triflorua	7783-54-2	2451	6700		(48)
Nitrosyl clorua	2696-92-6	1069	35	Được hiệu chỉnh theo thời gian LC _{LO} chuột	(29)
Oxi diflorua	7783-41-7	2190	26		(8)
Ozon	10028-15-6		9	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(30)
Phosgen	75-44-5	1076	5	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(32)
Phosphin	7803-51-2	2199	20	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(64)
Phospho pentaflorua	07647-19-0	2198	261	Nhận được từ phân hủy với HF	-
Phospho triflorua	7783-55-3	3308	436	Nhận được từ phân hủy với HF	-
Selen hexaflorua	7783-79-1	2194	50	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(39)
Silan	7803-62-5	2203	19000	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(1)

Bảng A1 (kết thúc)

Khí Tên thông dụng	Số CAS ^a	Số UN	LC ₅₀ ^b /1h (theo thể tích)	Lưu ý	Tài liệu tham khảo (xem thư mục)	
Silic tetraflorua	7783-61-1	1859	992	Tương tự arsin	(5)	
Stibin	7803-52-3	2676	178		-	
Lưu huỳnh dioxit	7446-09-5	1079	2520	Được hiệu chỉnh theo thời gian	(35)	
Lưu huỳnh tetraflorua	7783-60-0	2418	40		(36)	
Sulfuryl florua	2699-79-8	2191	3020		(1)	
Telu hexaflorua	7783-80-4	2195	25		(39)	
Tetrafloetylen	116-14-3	1081	2000		Giống như tricloaxetyl clorua	
Trifloaxetyl clorua	354-32-5	3057	10			
Trifloetylen	359-11-5	1954	2000	Được hiệu chỉnh theo thời gian Lấy từ clotrifloetylen		
Trimetylamin	75-50-3	1083	7000	LC _{LO} - Được hiệu chỉnh theo thời gian	(66)	
Vonphram hexaflorua	7783-82-6	2196	160	Nhận được từ phân hủy với HF		
Vinyl bromua (bị cấm)	593-60-2	1085	>40000			
Vinyl clorua (bị cấm)	75-01-4	1086	-			
Vinyl florua (bị cấm)	75-02-5	1860	>40000		(47)	

a CAS = Chemical Abstract System
b Xem 3.2.2
c LC_{LO} = Trị số thấp của nồng độ gây chết người

Bảng A.2 Danh mục các hơi độc hoá lỏng được với trị số LC_{50} và nguồn tài liệu

Khí Tên thông dụng	Số CAS ^a	Số UN	$LC_{50}^{b/1h}$ (theo thể tích)	Lưu ý	Tài liệu tham khảo (xem thư mục)
Antimon pentaflorua	7783-70-2	1732	30	Xám	[2]
Arsenic triflorua	7784-35-2	1556	178	Tương tự như arsen	
Bis(triflometyl)peoxit	927-84-4		10	Được thừa nhận(chất bảo vệ)	
Bo tribromua	10294-33-4	2692	950	Thu được từ HBr và BF ₃	
Bromin clorua	13863-41-7	2901	290	Được đánh giá từ clorin	
Bromin pentaflorua	7789-30-2	1745	25	Được điều chỉnh theo thời gian và hiệu ứng	[4]
Bromin trflorua	7787-71-5	1746	180	Được đánh giá từ flo	[4]
Bromoacetone	598-31-2	1569	260	Tương tự như cloroacetone	
Deuteri florua	14333-26-7		1100		
Dibromdiflometan	1868-53-7	1941	27000	LC _{LO} - Được điều chỉnh theo thời gian	
Diclo (2-clovinyl) asin			8	Được ngoại suy từ tiêm tĩnh mạch	8
Dietylamin	109-89-7	1154	8000	Được điều chỉnh theo thời gian	[67]
Dietyl kẽm	557-20-0	1366	Không độc	Được thừa nhận(chất bảo vệ)	[15]
Diphosgen	503-38-8	1076	2	Thu được từ phosgen (chất bảo vệ)	
Etyldicloarsin	598-14-1	1892	7	LC _{LO} -con người- Được điều chỉnh theo thời gian	[17]
Heptaflobutironitril	375-00-8		10	Được thừa nhận(chất bảo vệ)	
Hydroxianua	74-90-8	1613	144	Được điều chỉnh theo thời gian	[59]
Hydro florua	7664-39-3	1052	1307	Trị số trung bình của 5 nghiên cứu	[61]
Iodua pentaclorua	7783-66-6	2495	120	Giống như ClF ₅	
Metyl clorosilan	993-00-0	2534	2810	Điều chỉnh theo đương lượng HCl	
Metyldicloasin	593-89-5	1556	7	Tương tự với etyldicloarsin	10
Metyl diclorosilan	75-54-7	1242	1785		[49]
Niken cacbonyl	13463-39-3	1259	20	Được điều chỉnh theo thời gian	[27]
Pentaboran	19624-22-7	1380	10	Được điều chỉnh theo thời gian	[31]
Pentaflobutyronitril	Không liệt kê		10		

Bảng A.2 (kết thúc)

Khí Tên thông dụng	Số CAS ^a	Số UN	LC ₅₀ ^b /1h (theo thể tích)	Lưu ý	Tài liệu tham khảo (xem thư mục)
Pentaflopropionitril	422-04-8		10	Được thừa nhận(chất bảo vệ)	
Perclorylflorua	7616-94-6		770	Được điều chỉnh theo thời gian	[12]
Perflobut-2-en	360-89-4		12000	Không độc - LC _{Lo} - Được điều chỉnh theo thời gian	
Phenylcarbaminclorua	622-44-6	1672	5	Tương tự như phosgen	-
Propylen oxit	75-56-9	1951	7140	Được điều chỉnh theo thời gian	[60]
Silic tetraclorua	10026-04-7	1818	1312		[49]
Telu hexaflorua	7783-80-4	2195	25	Được điều chỉnh theo thời gian	[39]
Ch ^x tetraetyl	78-00-2	1649	63		[37]
Tetraflorhidrazin	10036-47-2		100	Được điều chỉnh theo thời gian	[38]
Ch ^x tetrametyl	75-74-1		800	Được điều chỉnh theo thời gian	[65]
Tionyl clorua	7719-09-7	1836	500		[58]
Triclo silan	10025-78-2	1295	2780		[50]
Trietyl nhôm	97-93-8		không độc	Được thừa nhận(chất bảo vệ)	
Trietylboran	97-94-9		1400	Được điều chỉnh theo thời gian	[13]
Trifloacetoneitril	353-85-5		500	Được điều chỉnh theo thời gian và hiệu ứng có được từ tricloacetoneitril	
Trimetylstibin			178	Giống như stibin	
uran hexaflorua	7783-81-5	2978	25	Giống như telu hexaflorua	

a CAS = Chemical Abstract System
b Xem 3.2.2

Bảng A.3 – Chỉ tiêu đối với khí có tính oxi hoá

Loại	Chỉ tiêu
1	Bất cứ loại khí nào có thể cung cấp oxi gây cháy hoặc góp phần làm cháy các vật liệu khác mạnh hơn so với không khí

CHÚ THÍCH : "Bất cứ loại khí nào có thể cung cấp oxi gây cháy hoặc góp phần làm cháy các vật liệu khác mạnh hơn so với không khí" có nghĩa là khí hoặc hỗn hợp khí sạch với công suất oxi hoá lớn hơn 23,5 % như được xác định theo phương pháp quy định trong TCVN 6550:2013 (ISO 10156:2010).

Phụ lục B (tham khảo)

Lựa chọn giá trị LC₅₀ cho từng loại khí

B.1 Qui định chung

Khi lựa chọn số liệu từ các tài liệu về tính độc cấp của các loại khí, khó khăn là kinh nghiệm. Điều đó giải thích cho ví dụ của các công bố những năm gần đây, mà nó không thể đạt được kết quả của phép thử tiêu chuẩn. Tuy nhiên số liệu của các nguồn báo cáo trở nên có giá trị đối với các chi tiết của nó trong việc xử lý và tổng hợp thông tin. Hơn nữa, rõ ràng là có sự thiếu toàn bộ các thông tin về tính độc cấp cho nhiều loại khí. Vì thế cần phải cố gắng lớn trong việc phối hợp tất cả các thực tế đã có để bổ sung cho các tính chất độc của các khí.

B.2 Điều chỉnh thời gian

Trong phép thử tính độc cấp, mối liên hệ liều lượng - sự phản ứng có thể được thể hiện bằng phương trình

$$W = c \times t$$

Trong đó :

W là hằng số đặc trưng cho tác dụng đã xảy ra, nghĩa là số chết chiếm 50 % số động vật bị phơi nhiễm;

$c \times t$ là liều đã dùng được biểu thị như là tích số của nồng độ và thời gian phơi nhiễm.

Phương trình này, được gọi là qui tắc Haber, có thể sử dụng được khi chu kỳ bán phân rã sinh học của một chất đang xem xét, càng kéo dài hơn thì càng hợp lý so với thời gian phơi nhiễm.

Đối với khí và hơi có tốc độ giải độc hoặc thải ra đáng kể trong thời gian đang xem xét, mối liên quan giữa nồng độ và thời gian được phát hiện và được miêu tả tốt hơn bằng phương trình:

$$W = c \times t^{0.5}$$

Khi ngoại suy từ 4 h đến 1 h phương trình $W = c \times t^{0.5}$ dự đoán giá trị LC₅₀ thấp hơn so với qui tắc Haber. Trên khía cạnh an toàn, nguyên tắc này được UN Transport Recommendations (Khuyến cáo chuyển giao của Liên Hợp Quốc) áp dụng trong việc thông qua hệ số chuyển 2 cho phép phân loại vật liệu trên cơ sở số liệu 1 h - LC₅₀. Mặt khác qui tắc Haber dự đoán LC₅₀ thấp hơn khi chuyển từ 1h đến 4 h - LC₅₀. Sử dụng tất cả các số liệu có thể có về tính độc cấp dưới các chế độ phơi nhiễm khác nhau, cần sử dụng lời giải thích tổng quát hơn.

Việc sử dụng chu kỳ 1 h như là điểm đối chiếu,

- Đi lên từ các chu kỳ ngắn hơn, phép ngoại suy tuyến tính được ưu tiên hơn;
- Đi xuống từ các chu kỳ dài hơn, hệ số chuyển được sử dụng.

TCVN 6716:2013

Tuy nhiên, kết quả thử đối với chu kỳ ngắn hơn 0,5 h không được dùng, vì nó được coi là không tin cậy.

B.3 Chọn động vật

Từ số liệu trên con người, nếu sẵn có, thường là không đủ để có được bất kỳ mối liên hệ nào giữa liều lượng - sự phản ứng, để nghiên cứu độc tính của các chất, động vật thí nghiệm được sử dụng là động vật máu nóng.

Trừ khi có chỉ thị ngược nhau, như là độ nhạy cảm quá cao hoặc quá thấp của chuột so với các động vật khác hay so với người, chuột là loài được ưu tiên trong phần lớn các phép thử tính độc thông thường. Vì vậy số liệu LC_{50} của chuột thường dễ tìm thấy. Nếu không có chuột, số liệu của động vật gần giống với chuột về khối lượng được dùng để đánh giá.

B.4 Điều chỉnh hiệu ứng

Thay cho LC_{50} , thuật ngữ LC_{LO} thường xuất hiện trong các tài liệu báo cáo và cơ sở dữ liệu. LC_{LO} (trị số thấp nồng độ gây chết) được định nghĩa như là nồng độ thấp nhất của một chất trong không khí, khác với LC_{50} , đại lượng được ghi chép trong các tài liệu tham khảo chính thức như là nguyên nhân gây chết ở người hoặc động vật.

Đáng tiếc, việc sử dụng định nghĩa này không đủ chắc chắn để khẳng định rằng liệu LC_{50} là nhỏ hơn hoặc lớn hơn giá trị này hay không. Tuy nhiên, có vẻ hợp lý sử dụng đồng thời LC_{LO} nếu như nó là thông tin về nồng độ xấp xỉ gây chết người. Để phân loại các khí, không yêu cầu độ chính xác cao hơn, nhưng công thức tính toán đối với hỗn hợp khí yêu cầu lấy giá trị LC_{50} xác định. Giá trị LC khác được lấy thay cho LC_{50} khi mà thông tin bổ sung chứng tỏ nó đúng như vậy.

B.5 Sự đồng hoá

Một số chất được biểu thị với các đặc tính sinh lý đã biết khi có cấu tạo hoá học liên quan tương tự. Mối quan hệ hoạt động - cấu tạo phải được coi trọng hết mức có thể. Hơn nữa trong một vài ví dụ, ảnh hưởng tính độc lên đường hô hấp dựa trên các phản ứng cơ bản như là sự thủy phân các khí khác nhau khi có mặt của hơi ẩm đưa tới cùng nguyên tắc phản ứng.

B.6 Các cách áp dụng khác

Cách này chỉ có thể được dùng khi có một sự lựa chọn cuối cùng.

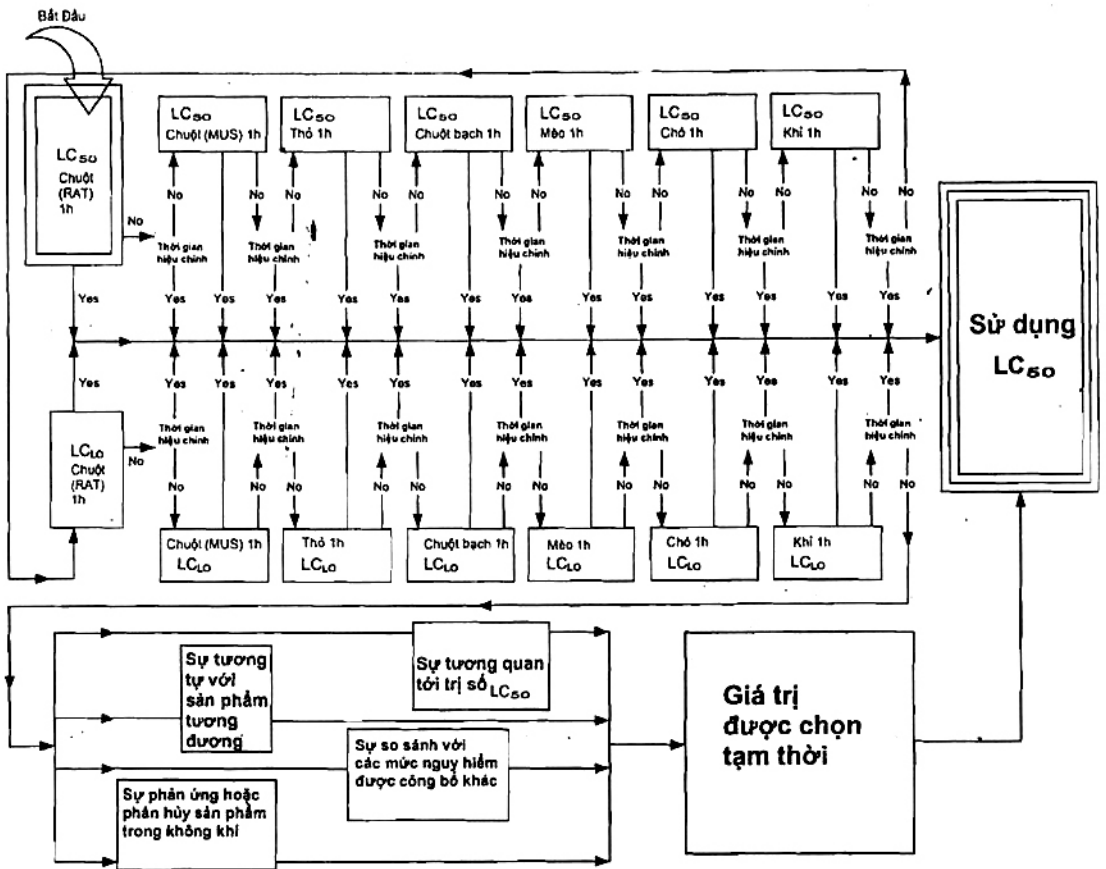
Đôi khi tính độc xông của các chất lỏng dễ bay hơi được đánh giá trên cơ sở triệu chứng ngoài đường tiêu hoá khác, đặc biệt là viêm bên trong màng bụng (i.p.), giá trị LD_{50} . Có sự tương quan tương đối tốt giữa LC_{50} và LD_{50} i.p. càng có hệ thống hơn với các hoạt chất đề cập. Lấy các thuốc trừ sâu độc hại làm ví dụ, có thể thấy rằng một LD_{50} i.p. tương ứng với một liều lượng theo khối lượng cơ thể trong các phép đo sol khí mà các con chuột hít vào trong thời gian 4 h. Chẳng hạn một LD_{50} i.p. của 100 mg/kg có thể chấp nhận sự tương đương với 4h - LC_{50} của khoảng 1mg/lit không khí.

B.7 Kết luận

Việc lựa chọn một giá trị LC_{50} cho một chất khí riêng biệt đã tuân theo thuật toán logic được giới thiệu trên Hình C.1. Tiêu chuẩn đo nên dùng là LC_{50} CHUỘT nuôi trong 1h. Khi thiếu các dữ liệu có giá trị cho các thông số chính xác này thì các giá trị LC_{50} CHUỘT được chọn cho các thời gian khác với 1 h nhưng gần với thời gian 1 h nhất, loại bỏ tất cả các số liệu ứng với thời gian nhỏ hơn 0,5 h. Nếu không có được các số liệu LC_{50} tin cậy đối với chuột RAT, cần chọn con vật tiếp sau là chuột MUS, sau đó theo thứ tự sau: thỏ, chuột bạch, mèo, chó, khỉ và động vật có vú. Nên dùng các dữ liệu đối với thời gian 1 h. Nếu không tìm thấy các số liệu tin cậy của LC_{50} đối với bất kỳ con vật nào thì cần tìm một giá trị LC_{LO} có thể tin cậy được với việc dùng cùng một hệ thống cấp bậc các con vật.

Nếu không nhận được giá trị LC_{50} hoặc LC_{LO} có thể tin cậy được, một giá trị được chọn tạm thời dựa trên một, một sự kết hợp hoặc tất cả các điều kiện sau:

- a) Sự phản ứng (phân huỷ) của sản phẩm trong không khí;
- b) Sự tương tự với sản phẩm tương đương LC_{50} ;
- c) Sự so sánh với các mức nguy hiểm đã được công bố khác, và
- d) Sự tương quan tới trị số LD_{50} i.p.



Hình B.1 - Lựa chọn thuật toán logic

Thư mục tài liệu tham khảo

CHÚ THÍCH: Tài liệu trích dẫn dưới đây bao gồm cả những loại đã có trong phiên bản trước đây của TCVN 6716 (ISO 10298) với những thay đổi như sau:

- Một số tài liệu (tham khảo [3], [16], [21], [22], v.v...) không còn dùng nữa trong các Bảng A.1 và A.2 của phiên bản này và được thay thế bằng các tài liệu mới, tuy nhiên các tài liệu cũ được giữ làm tư liệu:

- Những tài liệu tham khảo mới sử dụng trong các Bảng A.1 và A.2 được nêu ở phần cuối của danh sách này (tài liệu [44] đến [66]).

- [1] VERNOT, E.H. et.al. Toxicol. Appl. Pharmacol., 42, 1977, pp. 417-423.
- [2] CHEKUNOVA, M.P. and MINKINA, N.A. Higiena / Sanitariya, 35 (7), 1970, pp. 25-28.
- [3] LEWY, G.A. A study of arsine poisoning. Q.J. Exper. Physiol., 34, 1947, pp. 47-67.
- [4] Toxlit 65; (RTECS); HSDB.
- [5] SCHEEL, L.D. et al. Toxicity of carbonyl fluoride, silicon tetrafluoride. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 29, 1968, pp. 41-48.
- [6] ROSE, B.S. et al. Acute hyperbaric toxicity of carbon monoxide. Toxicol. Appl. Pharmacol., 17, 1970, pp. 752-760.
- [7] Ber. Dtsch. Chem. Ges. Abt. B: Alhandlungen. 76, 299, 43.
- [8] DARMER, K.L.Jr., HAUN, C.C, and MACEWEN, J.D. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 33, 1972, pp. 661- 668.
- [9] DEICHMANN, W.B. Toxicology of drugs and chemicals, Academic Press, New York, 1969, p. 386.
- [10] Fluor. Chem. Rev. 1, 197, 67.
- [11] MCNERNEY, J.M. and SCHRENK, H.H. Acute toxicity of cyanogen. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 21, 1960, pp. 121-124.
- [12] Toxic and Hazardous Industrial Chemicals Safety Manual, International Technical Information Institute, Tokyo, Japan, 1977.
- [13] ADAMS, R.M. Boron, Metalloboron Compounds and Boranes, Wiley, new York, 1964, p. 693.
- [14] J. Pathol. Bacteriol., 58, 411, 46.
- [15] Chemical Hygiene Fellowship Report 49-112, Union Carbide Corp., USA.
- [16] Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 43, 411, 82.
- [17] National Technical Information Service. PB 214-270.

TCVN 6716:2013

- [18] JACOBSON, K.H. et al. Toxicity of inhaled ethylene oxide and propylene oxide vapours. *AMA Arch. Ind. Health*, 13, 1956, pp. 237-244.
- [19] KEPLINGER, M.L. and SUISSA, L.W. Toxicity of fluorine short-term inhalation. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 29, 1968, pp. 10-18.
- [20] LEWIS, R.J. *Registry of Toxic Effects of Chemical Substances*, National Institute for occupational safety and health, Ohio, USA, 1978.
- [21] BORZELLA, J.F. and LESTER, D. Acute toxicology studies of some perhalogenated ketones. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 6, 1964, p. 341.
- [22] DUDLEY, H.C. and MILLER, J.N. *J. Ind. Hyg. Toxicol.*, 23, 1941, p. 470.
- [23] *Br. J. Ind. Med.*, 2, 24, 45.
- [24] TANSY, H.F. et al. Acute toxicity studies of rats exposed to methyl mercaptan. *J. Toxicol. Environ. Health*, 8, 1981, pp. 71-88.
- [25] SMYTH, H.F., CARPENTIER, C.P., WEIL, C.S. and POZZANI, U.C. *AMA Arch. Ind. Hyg. Occup. Med.*, 10, 1954, pp. 61-68.
- [26] MEZENTEEVA, N.V. 1956.
- [27] *Am. J. Clin. Pathol.*, 26, 107, 56.
- [28] CARSON, T.R. et al. Response of animals inhaling nitrogen dioxide. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 23, 1962, pp. 457-462.
- [29] *PATY Ind. Hyg. Toxicol.*, Vol. II, Toxicology 1963.
- [30] DEICHMANN, W.B. *Toxicology of drugs and chemicals*, Academic Press, New York, 1969, p. 446.
- [31] *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 19, 46, 58.
- [32] RINEHART, W.E. and HATCH, T. Concentration time in sublethal exposures to phosgene. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 25, 1964, pp. 545-553.
- [33] WARITZ, T.S. and BROWN, R.M. Acute and subacute inhalation toxicities of phosphine. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 36, 1975, pp. 452-458.
- [34] *AMA Arch. Ind. Health*, 13, 228, 56.
- [35] NTIS PUBLICATION AD-A 148-952.
- [36] *J. Occup. Med.*, 18, 277, 62.
- [37] *Br. J. Ind. Med.*, 18, 277, 61.
- [38] DEICHMANN, W.B. *Toxicology of Drugs and Chemicals*. Academic Press, New York, 1969, p. 580.

- [39] KIMMERLE, G. Inhalation Toxicitat von Schwefelsefen und Tellurhexafluorid. Arch. Toxikol., 18. 1960, pp. 140-144.
- [40] Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 5 th edn., 1986, Cincinnati, Ohio, USA. Am. Conf. of Gov. Ind. Hygienists Inc.
- [41] Toxicologist, 4, 68, 84.
- [42] MARHOLD, J.V. Sbornik Vysledku Toxikologickeho Vysetheni Latek a Phipravku, 1972.
- [43] OECD, Guideline for testing of chemicals , Section 4: Health Effects Test No. 403: Acute Inhalation Toxicity.
- [44] RUSCH, G.M., HOFFMANN, G.M., MCCONNELL, R.F. and RINEHART, W.E. Inhalation toxicity studies with boron trifluoride. Toxicol. Appl. Pharmacol., 83, 1986, pp.69-78.
- [45] HARTZELL, G.E., PACKHAM, S.C., GRAND, A.F. and SWITZER, W.G. Modeling of toxicological effects of fire gases: III. Qualification of post exposure lethality of rats from exposure to HCl. *J Fire Sci*, 3, 1985, pp. 195-207.
- [4] *Air products and Chemicals*, Monomethylamine, anhydrous International Research and Delopment Corporation, 1992, pp.214-530.
- [47] PRODAN, L. SUCIU, I., PISLARU, V., ILEA, E. and PASCU, L. Experimental acute toxicity of vinyl chloride (monochloroethylene), *Ann Acad Sci*, 246, 1975, pp. 154-158 .
- [48] VERNOT, E.H., HAUN, C.C., MACEWEN, J.D. and EGAN, G.F. Acute Inhalation Toxicology and Proposed Emergency Exposure Limits of Nitrogen trifluoride . Toxicol. Appl. Pharmacol., 26, 1973 pp.1-13
- [49] JEAN, P.A., GALLAVAN, R.H., KOLESAR, G.B. SIDDIQUI, W.H. Chlorosilane Acute Inhalation Toxicity and Development of an LC₅₀ Prediction Mdel. *Inhalation Toxicology*, 18, 2006, pp.515-522
- [50] Dow Corning Corp. Report Series No. I-0005-1665, dated Sept. 21, 1987 in IUCLID
- [51] MACEWEN, J.D. and VERNOT, E.H., *Toxic hazards Research Unit Annual Technical Report*, 1972. ARML-TR- 20 72-62, AD 755 358, Aerospace Medical Research Laboratory. Wight-Patterson Air Force Base, OH
- [52] BUSHY RUN RESEARCH CENTER, A-199 (*Dichlosilane*) Acute vapor Inhalation Toxicity Test, Project report 49-122. 1986 NTIS/OTS0537477
- [53] *Acute ExpOsure Guideline Levels (AEGLs) for methylchlorosilane*. April 2009, US National Advisory Committee for AEGL
- [54] IZMEROV, N.F., et. al. *Toxicometric parameters of Industrial Toxic Chemical Under Single Exposure*. Moscow. Centre of International Projects, GKNT, 1982 in IUCLID

- [55] *Vrednie Chemicheskie veshstva. Neorganicheskie soedinenia elementov I-IV groopp (Hazardous substances containing I-IV group elements)*, Filov V.A., Chimia, 1988.
- [56] E.I. DU PONT DE NEMOURS & CO. *Inhalation toxicity of hexafluoroacetone compound in rats*. Haskell laboratory report No.46-62. Haskell laboratory for Toxicology and Industrial Hygiene, E.I. Dupont de Nemours Co. Unpublished Report, 1962
- [57] ZWART, A., ARTS, J.H.E., TEN BERGE, W.F. and APPLEMAN, L.M. *Alternative Acute Inhalation Toxicity Testing by Determination of the Concentration - Time - Mortality relationship : Experimental Comparison with standard LC₅₀ testing*. *Reg. Tox. and Pharm.*, 15, 1992, pp. 278-290
- [58] kinkead, E.R., and EINHAUST, R.L. *Acute Toxicity of Thionyl Chloride Vapor for Rats*, AF Aerospace Medical research laboratory, University of California, Irvine, Report # AFAMRL -TR84-069, Nov. 19, 1984
- [59] BALLANTYNE, B. *The influence of exposure route and species on the acute letal toxicity and tissue concentrations of cyanide*. In: *Development in the science and Practice of Toxicology*, (eds. A.W.Hayes, R.C.Shnell, and T.S. Miya), New York, Elsevier, 1983. pp. 583-586
- [60] ROWE, V.K., HOLLINGSWORTH, R.L., OYEN, F., MCCOLLISTER, D.D. and SPENCER, H.C. *Toxicity of propylene oxide determined on experimental animals*. *A.m.a. Arch.Industr. health*, 13, 1956, pp. 228-236 (which corresponds to the following, more detailed, report: Dow Chem. Co., *Summary of exposures of laboratory animals to propylene oxide vapor, OTS 0206131*)
- [61] *Acute exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals, Volume 4*. Subcommittee on toxicology Board on Environmental Studies and toxicology, The National Academy Press, Washington DC, 2004.
- [62] International Research and Development Corp. *Arsine* LC₅₀ Acute inhalation toxicity evaluation in rats (60 min)*. 28 October 1985, Report no. 533-002, AT & T Bell laboratories
- [63] International Research and Development Corp. *Anhydrous Dimethylamine: Acute inhalation Toxicity Evaluation Dimethylamine in Rats*. Project no. 214-054 for Air Products, September 1992
- [64] WARITZ, T.S. and BROWN, R.M. *Acute and subacute inhalation toxicities of phosphine*. *Am.Ind. Hyg. Assoc.J.*, 36/1976, pp.462-468
- [65] *Documentation of the Tresold Limit values and Biological Exposure indice*. 5th ed., 1986, Cincinnati. Ohio, USA. Am. Conf. of Gov. Ind. Hygienists Inc.

- [66] International Research and Development Corp. *Trimethylamine Anhydrous, Acute Inhalation Toxicity Evaluation on Trimethylamine in Rats*. -Project no. 214-055 for Air Products, Oct. 1992 .
- [67] SMYTH, H.F. et. al. *Archives of Industrial Hygiene and Occupational Medicine 1951, Volume 4*, pp.119-122 in IUCLID
- [68] TCVN 6551(ISO 5145), *Chai chứa khí - Đầu ra của van chai chứa khí và hỗn hợp khí - Lựa chọn và xác định kích thước*.
- [69] TCVN 6550: 2013(ISO 10156:2010), *Khí và hỗn hợp khí – Xác định khả năng cháy và khả năng oxy hoá để chọn đầu ra của van chai chứa khí*
-