



中华人民共和国国家标准

GB/T 34710.1—2017

混合气体的分类 第1部分:毒性分类

Classification of the mixture gas—Part 1: Toxic classification

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 34710《混合气体的分类》暂分为以下几部分：

- 第 1 部分：毒性分类；
- 第 2 部分：腐蚀性分类；
- 第 3 部分：可燃性分类。

本部分为 GB/T 34710 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国气体标准化技术委员会混合气体分技术委员会(SAC/TC 206/SC 2)归口。

本部分起草单位：杭州新世纪混合气体有限公司、中国工业气体工业协会、中昊光明化工研究设计院有限公司、北京氮普北分气体工业有限公司。

本部分主要起草人：泺春干、孙福楠、赵俊秀、张金波。

混合气体的分类 第 1 部分：毒性分类

1 范围

GB/T 34710 的本部分规定了混合气体毒性的分类方法。
本部分适用于混合气体的毒性分类。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

半数致死浓度 lethal concentration 50

在空气中使健康的雌雄成年大白鼠连续吸入 1 h,能引起受试白鼠在 14 d 内死亡一半的气体的浓度。

2.2

毒性气体 toxic gases

LC₅₀ 值不大于 5 000×10⁻⁶ (体积分数)的气体。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LC₅₀ 半数致死浓度 (lethal concentration 50)

4 混合气体毒性的分类

混合气体的毒性分类应按照表 1 规定。

表 1 混合气体的毒性分类

项 目	毒性类别		
	第一类	第二类	第三类
	无毒	有毒	剧毒
LC ₅₀ (体积分数)	>5 000×10 ⁻⁶	200×10 ⁻⁶ < LC ₅₀ ≤ 5 000×10 ⁻⁶	≤200×10 ⁻⁶

5 混合气体的 LC₅₀ 的计算方法

混合气体的 LC₅₀ 按式(1)计算：

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

.....(1)

式中:

LC_{50} ——混合气体的半数致死浓度(体积分数);

C_i ——混合气体中第 i 种毒性气体的浓度(体积分数);

LC_{50i} ——混合气体中第 i 种毒性组分的半数致死浓度(体积分数)。

部分气体的 LC_{50} 数值参见附录 A。

6 计算和判定实例

6.1 计算磷化氢含量为 10×10^{-2} (体积分数)、其余为氢气的混合气体的 LC_{50} 值,并判定毒性。

- a) 计算步骤:该混合气体中毒性气体为磷化氢,根据附录 A 查得磷化氢的 LC_{50} 值是 20×10^{-6} (体积分数),按式(1)计算如下:

$$LC_{50} = \frac{1}{\frac{10 \times 10^{-2}}{20 \times 10^{-6}}} = 200 \times 10^{-6} \text{ (体积分数)}$$

- b) 毒性的判定:因混合气的 LC_{50} 值是 200×10^{-6} (体积分数),按表 1,此混合气体的毒性为第三类:剧毒。

6.2 计算砷化氢含量为 100×10^{-6} (体积分数)、其余为氧气的混合气体的 LC_{50} 值,并判定毒性。

- a) 计算步骤:该混合气体中毒性气体为砷化氢,根据附录 A 查得砷化氢的 LC_{50} 值是 178×10^{-6} (体积分数),按式(1)计算如下:

$$LC_{50} = \frac{1}{\frac{100 \times 10^{-6}}{178 \times 10^{-6}}} = 1\,780\,000 \times 10^{-6} \text{ (体积分数)}$$

- b) 毒性的判定:因混合气的 LC_{50} 值是 $1\,780\,000 \times 10^{-6}$ (体积分数),按表 1,此混合气体的毒性为第一类:无毒。

6.3 计算二氧化硫含量为 500×10^{-6} (体积分数)、二氧化氮含量为 500×10^{-6} (体积分数)、其余为氮气的混合气体的 LC_{50} 值,并判定毒性。

- a) 计算步骤:该混合气体中毒性气体为二氧化硫、二氧化氮,根据附录 A 查得二氧化硫的 LC_{50} 值是 $2\,520 \times 10^{-6}$ (体积分数)、二氧化氮的 LC_{50} 值是 115×10^{-6} (体积分数),按式(1)计算如下:

$$LC_{50} = \frac{1}{\frac{500 \times 10^{-6}}{2\,520 \times 10^{-6}} + \frac{500 \times 10^{-6}}{115 \times 10^{-6}}} = 220\,000 \times 10^{-6} \text{ (体积分数)}$$

- b) 毒性的判定:因混合气的 LC_{50} 值是 $220\,000 \times 10^{-6}$ (体积分数),按表 1,此混合气体的毒性为第一类:无毒。

6.4 计算三氯化硼含量为 12×10^{-2} (体积分数)、氯气含量为 8×10^{-2} (体积分数)、其余为氩气的混合气体的 LC_{50} 值,并判定毒性。

- a) 计算步骤:该混合气体中毒性气体为三氯化硼、氯气。根据附录 A 查得三氯化硼的 LC_{50} 值是 $2\,541 \times 10^{-6}$ (体积分数),氯气的 LC_{50} 值是 293×10^{-6} (体积分数),按式(1)计算如下:

$$LC_{50} = \frac{1}{\frac{12 \times 10^{-2}}{2\,541 \times 10^{-6}} + \frac{8 \times 10^{-2}}{293 \times 10^{-6}}} = 312.2 \times 10^{-6} \text{ (体积分数)}$$

- b) 毒性的判定:因混合气的 LC_{50} 值是 312.2×10^{-6} (体积分数),按表 1,此混合气体的毒性为第二类:有毒。

附 录 A
(资料性附录)
部分气体的 LC₅₀ 数值

部分气体的 LC₅₀ 数值见表 A.1。

表 A.1 部分气体的 LC₅₀ 数值

序号	气体名称(中文)	气体名称(英文)	CAS 登记号	UN 号	LC ₅₀ (体积分数)/10 ⁻⁶
1	氨	Ammonia	7664-41-7	1005	7 338
2	砷化氢	Arsine	7784-42-1	2188	178
3	五氟化砷	Arsenic pentafluoride	7784-36-3	3308	178
4	三氯化硼	Boron trichloride	10294-34-5	1741	2 541
5	三氟化硼	Boron trifluoride	7637-07-2	1008	864
6	氯化溴	Bromine chloride	13863-41-7	2901	290
7	一氧化碳	Carbon monoxide	630-08-0	1016	3 760
8	羰基氟	Carbonyl fluoride	353-50-4	2417	360
9	硫氧化碳或羰基硫	Carbonyl sulfide	463-58-1	2204	1 700
10	氯	Chlorine	7782-50-5	1017	293
11	五氟化氯	Chlorine pentafluoride	13637-63-3	2548	122
12	三氟化氯	Chlorine trifluoride	7790-91-2	1749	299
13	氯三氟乙烯	Chlorotrifluoroethylene	79-38-9	1082	2 000
14	氯甲烷	Chloromethane	74-87-3	1063	5 133
15	氰	Cyanogen	460-19-5	1026	350
16	环丙烷	Cyclopropane	75-19-4	1027	220 000
17	氯化氰	Cyanogen chloride	506-77-4	1589	80
18	氘化氯	Deuterium chloride	7698-05-7	1789	3 120
19	硒化氘	Deuterium selenide	13536-95-3	2202	51
20	重硫化氘	Deuterium sulfide	13536-94-2	1053	710
21	乙硼烷	Diborane	19287-45-7	1911	80
22	二氯硅烷	Dichlorosilane	4109-96-0	2189	314
23	二甲胺	Dimethylamine	124-40-3	1032	5 290
24	三氧化二氮	Dinitrogen trioxide	10544-73-7	2421	57
25	环氧乙烷	Ethylene oxide	75-21-8	1040	2 900
26	氟	Fluorine	7782-41-4	1045	185
27	锗烷	Germane	7782-65-2	2192	620
28	六氟丙酮	Hexafluoroacetone	684-16-2	2420	470

表 A.1 (续)

序号	气体名称(中文)	气体名称(英文)	CAS 登记号	UN 号	LC ₅₀ (体积分数)/10 ⁻⁶
29	溴化氢	Hydrogen bromide	10035-10-6	1048	2 860
30	氯化氢	Hydrogen chloride	7647-01-0	1050	2 810
31	碘化氢	Hydrogen iodide	10034-85-2	2197	2 860
32	硒化氢	Hydrogen selenide	07783-07-5	2202	51
33	硫化氢	Hydrogen sulfide	07783-06-4	1053	712
34	碲化氢	Hydrogen telluride	07783-09-7	3160	51
35	溴甲烷	Methyl bromide	74-83-9	1062	850
36	甲硫醇	Methyl mercaptan	74-93-1	1064	1 350
37	甲基乙烯基醚	Methyl vinyl ether	107-25-5	1087	>40 000
38	乙胺	Monoethylamine	75-04-7	1036	16 000
39	甲胺	Monomethylamine	74-89-5	1061	7 110
40	芥子气	Mustard gas	505-60-2	—	4
41	一氧化氮	Nitrogen monoxide	10102-43-9	1070	115
42	二氧化氮	Nitrogen dioxide	10102-44-0	1067	115
43	三氟化氮	Nitrogen trifluoride	7783-54-2	2451	6 700
44	亚硝酰氯	Nitrosyl chloride	2696-92-6	1069	35
45	二氟化氧	Oxygen difluoride	7783-41-7	2190	2.6
46	臭氧	Ozone	10028-15-6	—	9
47	光气	Phosgene	75-44-5	1076	5
48	磷化氢	Phosphine	7803-51-2	2199	20
49	五氟化磷	Phosphorus pentafluoride	07647-19-0	2198	261
50	三氟化磷	Phosphorus trifluoride	7783-55-3	3308	436
51	六氟化硒	Selenium hexafluoride	7783-79-1	2194	50
52	硅烷	Silane	7803-62-5	2203	19 000
53	四氟化硅	Silicon tetrafluoride	7783-61-1	1859	922
54	锑化氢	Stibine	7803-52-3	2676	178
55	二氧化硫	Sulfur dioxide	7446-09-5	1079	2 520
56	四氟化硫	Sulfur tetrafluoride	7783-60-0	2418	40
57	硫酰氟	Sulfuryl fluoride	2699-79-8	2191	3 020
58	六氟化碲	Tellurium hexafluoride	7783-80-4	2195	25
59	四氟乙烯	Tetrafluoroethylene	116-14-3	1081	2 000
60	三氟乙酰氯	Trifluoroacetyl chloride	354-32-5	3057	10
61	三氟乙烯	Trifluoroethylene	359-11-5	1954	2 000

表 A.1 (续)

序号	气体名称(中文)	气体名称(英文)	CAS 登记号	UN 号	LC ₅₀ (体积分数)/10 ⁻⁶
62	三甲胺	Trimethylamine	75-50-3	1083	7 000
63	六氟化钨	Tungsten hexafluoride	7783-82-6	2196	218
64	溴乙烯	Vinyl bromide	593-60-2	1085	>40 000
65	氯乙烯	Vinyl chloride	75-01-4	1086	150 000
66	氟化乙烯	Vinyl fluoride	75-02-5	1860	>40 000
67	五氟化锑	Antimony pentafluoride	7783-70-2	1732	30
68	三氟化砷	Arsenic trifluoride	7784-35-2	1556	178
69	双三氟甲基过氧化物	Bis(trifluoromethyl) peroxide	927-84-4	—	10
70	三溴化硼	Boron tribromide	10294-33-4	2692	950
71	氯化溴	Bromine chloride	13863-41-7	2901	290
72	五氟化溴	Bromine pentafluoride	7789-30-2	1745	25
73	三氟化溴	Bromine trifluoride	7787-71-5	1746	180
74	溴丙酮	Bromoacetone	598-31-2	1569	260
75	氟化氘	Deuterium fluoride	14333-26-7	—	1 100
76	二氟二溴甲烷	Dibromodifluoro- methane	1868-53-7	1941	27 000
77	二氯(2-氯乙烯基)砷烷	Dichloro(2-chlorovinyl) arsine	—	—	8
78	二乙胺	Diethylamine	109-89-7	1154	8 000
79	双光气	Diphosgene	503-38-8	1076	2
80	二氯乙肿	Ethyldichloroarsine	598-14-1	1892	7
81	七氟丁腈	Heptafluorobutyronitrile	375-00-8	—	10
82	氰化氢	Hydrogen cyanide	74-90-8	1613	144
83	氟化氢	Hydrogen fluoride	7664-39-3	1052	1 307
84	五氟化碘	Iodine pentafluoride	7783-66-6	2495	120
85	甲基氯硅烷	Methylchlorosilane	993-00-0	2534	2 810
86	二氯化甲肿	Methyldichloroarsine	593-89-5	1556	7
87	甲基二氯硅烷	Methyldichlorosilane	75-54-7	1242	1 785
88	羰基镍	Nickel carbonyl	13463-39-3	1259	20
89	戊硼烷	Pentaborane	19624-22-7	1380	10
90	五氟丁腈	Pentafluorobutyronitrile	—	—	10
91	五氟丙腈	Pentafluoropropionitrile	422-04-8	—	10
92	过氯酰氟	Perchloryl fluoride	7616-94-6	—	770
93	全氟丁-2-烯	Perfluorobut-2-ene	360-89-4	—	12 000
94	氯代苯肼	Phenylcarbylamine chloride	622-44-6	1672	5

表 A.1 (续)

序号	气体名称(中文)	气体名称(英文)	CAS 登记号	UN 号	LC ₅₀ (体积分数)/10 ⁻⁶
95	环氧丙烷	Propylene oxide	75-56-9	1951	7 140
96	四氯化硅	Silicon tetrachloride	10026-04-7	1818	1 312
97	六氟化碲	Tellurium hexafluoride	7783-80-4	2195	25
98	四乙基铅	Tetraethyl lead	78-00-2	1649	63
99	四氟(代)肼	Tetrafluorohydrazine	10036-47-2	—	100
100	四甲基铅	Tetramethyl lead	75-74-1	61097	800
101	亚硫酰氯	Thionyl chloride	7719-09-7	1836	500
102	三氯硅烷	Trichlorosilane	10025-78-2	1295	2 780
103	三乙基硼	Triethylborane	97-94-9	—	1 400
104	三氟丙酮腈	Trifluoroacetonitrile	353-85-5	—	500
105	三甲基铋化氢	Trimethylstibine	—	—	178
106	六氟化铀	Uranium hexafluoride	7783-81-5	2978	25