

ICS 13.030.20

Z 05

备案号:38750—2013

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4335.9—2012

酸类物质泄漏的处理处置方法 第9部分:氢氟酸

Treatment and disposal method for acids spill

Part 9: Hydrofluoric acid

2012-12-28 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

HG/T 4335《酸类物质泄漏的处理处置方法》分为以下几个部分：

- 第1部分：盐酸；
- 第2部分：硫酸；
- 第3部分：硝酸；
- 第4部分：磷酸；
- 第5部分：乙二酸(草酸)；
- 第6部分：冰醋酸；
- 第7部分：发烟硫酸；
- 第8部分：高氯酸；
- 第9部分：氢氟酸；
- 第10部分：氟硅酸；
- 第11部分：甲酸；
- 第12部分：氢溴酸。

本部分为 HG/T 4335 的第9部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 均为资料性附录。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国废弃化学品处置标准化技术委员会(SAC/TC294)归口。

本部分起草单位：浙江省化工研究院有限公司、多氟多化工股份有限公司、浙江氟硅技术研究院、四川省危险化学品质量监督检验所、国家氟材料工程技术研究中心(巨化集团)、云南云天化国际化工股份有限公司、中海油天津化工研究设计院。

本部分标准主要起草人：方路、叶文豪、周晓红、李肖锋、王树华、李志祥、史婉君、施秀华、赵美敬。

酸类物质泄漏的处理处置方法

第9部分：氢氟酸

1 范围

本部分告知了氢氟酸的理化性质和危害性,规定了发生氢氟酸泄漏时的紧急措施、泄漏现场的处理方法和泄漏现场的处置方法。

本部分适用于含量低于70%的氢氟酸在生产、贮存、使用、经营和运输过程中发生泄漏时的处理、处置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2890—2009 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具

GB 12268—2005 危险货物品名表

GB/T 24536—2009 防护服装 化学防护服的选择、使用和维护

3 理化性质

氢氟酸的理化性质参见附录A。

4 危害性

4.1 危险性类别

按GB 12268—2005第4章的规定,氢氟酸属于第8类腐蚀性物质和第6.1项毒性物质。

4.2 健康危害

4.2.1 氢氟酸与皮肤接触后会致皮肤灼伤,初期皮肤潮红、干燥。创面苍白、坏死,继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时,可形成难以愈合的深溃疡,损及骨膜和骨质。

4.2.2 与眼睛接触局部剧烈疼痛,角膜迅速形成瓷白色浑浊,若处理不及时可引起角膜穿孔。

4.2.3 氢氟酸酸雾经呼吸道吸入,可引起鼻、喉、胸骨后烧灼感,嗅觉丧失、咳嗽、声嘶,严重时可引起支气管炎和出血性肺水肿,甚至发生反射性窒息。

4.2.4 误服可致口腔和消化道产生糜烂,可因休克而致死。

4.3 环境危害

4.3.1 氢氟酸中挥发出的氟化氢与空气接触时吸收水分,形成比空气重的腐蚀性烟雾。

4.3.2 若泄漏到土壤,则对土壤造成腐蚀污染,对埋在土壤内的地下管道产生腐蚀作用。

4.3.3 若泄漏到河流、湖泊、水渠、水库等水域,则造成水体污染。

4.3.4 若泄漏到水泥地面、建筑物、路面等,也会造成严重腐蚀。

4.4 腐蚀危害

氢氟酸能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物质。一般对聚四氟乙烯、聚乙烯、石蜡、铅、金、铂不起腐蚀作用。

5 泄漏时的紧急措施

5.1 报警

发生氢氟酸泄漏时,如果可能发展成为危险化学品事故,应立即向110报警,同时设置警戒线,疏散

无关人员撤离事故区域。报警的内容包括：事故发生的时间、地点，危险化学品的种类和数量，现场状况、已采取的措施，联络电话、联络人姓名等，如果有人员中毒或伤亡应拨打 120 急救电话。在救援人员未到达之前，当事人（或单位）应采取相应的措施进行自救。

5.2 个体防护

5.2.1 现场处理处置时应做好个体防护。急救措施参见附录 B。

5.2.2 一般防护

5.2.2.1 发生泄漏时，在没有防护的情况下，任何人不应暴露在能够或可能危害健康的环境中。

5.2.2.2 进入现场前，应穿戴符合国家标准要求的防护用品。离开现场经洗消后方可脱卸防护用品。

5.2.2.3 使用防护用品时应参照产品使用说明书的有关规定，符合产品适用条件。

5.2.3 身体防护

现场抢险人员应按照 GB/T 24536—2009 第 4 章的要求穿戴气密型化学防护服（耐氢氟酸）。

现场人员撤离应佩戴符合 GB 2890—2009 要求的自吸过滤式防毒面具。

5.3 泄漏源的控制

5.3.1 切断

5.3.1.1 切断泄漏源时，谨慎操作。操作人员应站在上风口。

5.3.1.2 输送氢氟酸的容器、管道或槽车发生泄漏时，关闭泄漏点前阀门。

5.3.2 堵漏

5.3.2.1 针对泄漏容器、管道、槽车等情况选用适合的堵漏器具。在充分考虑防腐措施后，迅速实施堵漏，用于堵漏器具的材质应使用耐氢氟酸腐蚀的材质，例如：聚四氟乙烯、聚乙烯、石蜡、铅、金、铂等。根据泄漏的情况宜采取以下措施：

——管道壁发生微孔（或砂眼）状泄漏时，宜先用四氟胶带缠绕、打卡堵漏，并用耐氢氟酸专用胶进行密封，堵漏后再进行必要处理；

——管道发生缝隙状泄漏时，宜使用外封式堵漏袋等堵漏；

——管道发生孔洞状泄漏时，宜使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）等堵漏；

——容器发生缝隙状泄漏时，宜使用外封式堵漏袋、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）等堵漏；

——容器发生孔洞状泄漏时，宜使用各种木楔、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）等堵漏。

5.3.2.2 阀门发生泄漏时，宜使用阀门堵漏工具组、注入式堵漏胶、堵漏夹具等堵漏。

5.3.2.3 法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏时，宜使用专用法兰夹具、注入式堵漏胶堵漏管道等堵漏。

5.3.3 倒罐

5.3.3.1 在进行器具堵漏同时可采取输转倒罐的方法进行处理。如果无法实施器具堵漏，应采取倒罐的方法进行处理。注意不能进行带压操作。

5.3.3.2 倒罐前应对所使用的设备、设施状况进行检查，充分考虑可能出现的各种情况。

5.3.3.3 应使用洁净、耐氢氟酸材质的容器（聚四氟乙烯、聚乙烯、铅等材质）和耐氢氟酸泵（一般是聚四氟乙烯材料）。应由相关工程技术人员和救援人员配合实施倒罐，并应做好个人安全防护。

5.3.3.4 倒罐结束后，应对泄漏设备、设施进行及时处理。

6 泄漏现场的处理方法

6.1 水体中泄漏的应急处理方法

6.1.1 应组织人员对沿河两岸或湖泊进行警戒，严禁取水、用水和捕捞等一切活动，如果污染严重，河流周围的地下井应禁止饮用。

6.1.2 根据事故现场实际情况，在事发地点下游沿河筑建拦河坝，防止受污染的河水下泄。如果可能应在事发地点上游沿河筑建拦河坝或新开一条河道，让上游流来的清洁水绕过污染源减少污染物下排速度。

6.1.3 可根据实际情况向受污染的水体中选择性投放适量的粉状氧化钙（生石灰，CaO）、粉状碳酸钠

(纯碱, Na_2CO_3)等(对江、河应逆流喷洒)进行处理,随时对水体进行监测。

6.2 陆上泄漏的应急处理

6.2.1 少量泄漏

6.2.1.1 禁止泄漏物流入水体、地下水管道或排洪沟等限制性空间。

6.2.1.2 使用适量干燥的砂、土、粉状氧化钙(生石灰, CaO)、粉状碳酸钠(纯碱, Na_2CO_3)等与泄漏物混合,将吸附泄漏物的物质收集至专用容器中进行集中处置。向路面撒粉状氧化钙(生石灰, CaO)、粉状碳酸钠(纯碱, Na_2CO_3)等中和可能残留的泄漏物,再用大量水冲洗路面。

6.2.2 大量泄漏

6.2.2.1 禁流失

禁止泄漏物流入水体、地下水管道或排洪沟等限制性空间。

6.2.2.2 收容

可借助现场环境,通过挖坑、挖沟、围堵或引流等方式使泄漏物汇聚到低洼处并收容起来,坑内应覆上聚乙烯薄膜防止液体渗漏。

6.2.2.3 转移

将易燃物、可燃物及氢氟酸的禁配物(强碱、活性金属粉末、玻璃制品)等转移出泄漏区,避免泄漏物接触到上述物质。

6.2.2.4 回收

用耐氢氟酸专用泵(一般是聚四氟乙烯材料)将泄漏物转移到槽车或专用收集容器中,进行回收处理。

6.2.2.5 中和

污染区用粉状氧化钙(生石灰, CaO)、粉状碳酸钠(纯碱, Na_2CO_3)等对泄漏物进行中和处理。

6.2.2.6 处理

对不能回收的泄漏物,用砂土、水泥、粉状氧化钙(生石灰)、粉状碳酸钠(纯碱)等对泄漏物进行处理时,如果现场产生大量白色刺激性烟雾,应喷洒雾状水稀释烟雾和降尘。在稀释或冲洗泄漏物时,要控制稀释或冲洗水流散对环境的污染,应筑堤围堰进行收集,再集中处理。

6.2.2.7 消防

发生火灾时,消防措施参见附录 C。

7 泄漏现场的处置方法

7.1 泄漏物的处置

泄漏事故处理结束后,要对泄漏现场进行清理。清理时,不要直接接触泄漏物。未污染的泄漏物应运回生产、使用单位或具有资质的专业危险废物处理机构进行回收利用或无害化处置。已被污染的泄漏物收集后运至具有专业资质的危险废物处理机构进行处置。

7.2 覆盖物的处置

对处理泄漏时使用的所有覆盖物(包括吸附物)进行彻底清理,把覆盖物转移到专用容器中,交给相关单位进行处理,或运至具有资质的专业危险废物处理机构进行处置。

7.3 污染物的处置

对被泄漏物污染的机器、设备、设施、工具、器材及防护用品等,由救援人员用开花或喷雾水流进行集中洗消(具体洗消方法应根据实际情况进行选择),再用水进行冲洗,冲洗的水统一收集再进行处置,防止造成二次污染。

7.4 泄漏区的处置

对受污染泄漏区的路面等用大量水进行冲洗,冲洗的水统一收集再进行处置。泄漏现场处理完毕后,由相关部门进行检测,现场不应留下任何隐患。

附录 A
(资料性附录)
氢氟酸理化性质

A.1 化学品名称

A.1.1 化学品中文名称:氢氟酸。

A.1.2 化学品英文名称:hydrofluoric acid。

A.1.3 分子式和相对分子质量:HF,20.01(按2010年国际相对原子质量)。

A.2 成分/组成信息

A.2.1 主要成分:氢氟酸低于70%。

A.2.2 外观与性状:本品为无色透明溶液。

A.2.3 CAS登记号:7664-39-3。

A.3 理化特性

A.3.1 熔点:−83.1℃(纯)。

A.3.2 沸点℃:120℃(35.3%)。

A.3.3 pH: <2.0。

A.3.4 相对密度(水=1):1.26(75%)。

A.3.5 相对蒸气密度(空气=1):1.27。

A.3.6 饱和蒸气压:3.5988 kPa(21℃)。

A.3.7 溶解性:与水混溶。

A.4 稳定性和反应活性

A.4.1 稳定性:稳定。

A.4.2 禁配物:强碱、活性金属粉末、玻璃制品。

A.4.3 避免接触的条件:明火、高热。与不相容物接触。

A.4.4 聚合危害:不聚合。

A.4.5 分解产物:氟化氢、氟气、一氧化碳、酰基卤化物等。

A.4.6 有害燃烧产物:氟化氢。

A.5 毒理学资料

A.5.1 急性毒性

LC₅₀:1 044 mg/m³(大鼠吸入)。

A.5.2 亚急性和慢性毒性

家兔吸入33 mg/m³~41 mg/m³,平均20 mg/m³,经过1~5.5个月,出现黏膜刺激、消瘦、呼吸困难、血红蛋白减少、网织红细胞增多,部分动物死亡。

A.5.3 刺激性

有高度刺激性,对皮肤、眼有强烈的腐蚀作用。

A.5.4 致突变性

长期接触本品,可使人体骨组织和关节发生变化。黑胃果蝇吸入1300 ppb/6周,DNA损伤。黑胃果蝇吸入2900 ppb,性染色体缺失和不分离。

A.5.5 生殖毒性

大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO):4 980 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4 h),受孕1 d~22 d,引起死胎。大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO):470 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4 h),(孕1 d~22 d),引起植入前和植入后的死亡率增加。

A.6 生态学资料

生态毒理毒性:LC₅₀,51 mg/L(96 h,虹鳟)。

A.7 接触控制

A.7.1 职业接触限值

A.7.1.1 中国 MAC(mg/m^3):1。

A.7.1.2 前苏联 MAC(mg/m^3):未制定标准。

A.7.1.3 TLVTN:OSHA 3 ppm,2.6 mg/m^3 。

A.7.1.4 TLVWN:ACGIH 3 ppm[F]。

附录 B

(资料性附录)

氢氟酸泄漏的急救措施

B.1 皮肤和眼睛接触

避免直接与该化学品接触,必要时可戴防渗手套。用缓和流动的温水冲洗患部 20 min 以上;或用 1 % 浓度葡萄糖酸钙冲洗;或用六氟灵溶液进行初期冲洗,并立即就医。冲洗时间视烧伤部位而异,眼部多采取冲洗法;手、肢体采取浸泡法;躯干部采取湿敷法。眼睛、皮肤皱褶处冲洗时间要长一些,防止氢氟酸对皮肤的继续作用。冲洗干净后,用 3 %~5 % 碳酸氢钠溶液中和。临床观察以浸泡效果最好,在碳酸氢钠溶液中浸泡 5 min~10 min。再用硼酸溶液按上述方式处理 10 min~20 min,这对减轻疼痛、防止创面扩展有一定作用。

B.2 吸入

迅速撤离现场,至空气新鲜处,保持呼吸道通畅。如呼吸停止,立即进行心肺复苏术。避免口对口接触,最好在医生的指导下,由受训之人来输氧。立即就医。

B.3 食入

用水彻底漱口,让患者喝下 240 mL~300 mL 的葡萄糖酸钙溶液,以稀释胃中的物质,切勿催吐。若患者自发性呕吐,让患者身体向前以避免吸入呕吐物的危险。反复给患者喝水。若患者即将丧失意识、已失去意识或痉挛,勿经口喂食任何东西。立即就医。

附 录 C

(资料性附录)

氢氟酸泄漏的消防措施

C.1 危险特性

本品不燃,但能与大多数金属反应,生成的氢气与空气(氧气)混合时引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。

C.2 有害燃烧物

本品在发生火灾时会与周围物质发生反应产生有害燃烧产物:氟化氢等。

C.3 灭火方式

C.3.1 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服,进行灭火。

C.3.2 本品不燃,可根据着火原因选择适当灭火方式。常用灭火方式有:喷雾状水、干粉、泡沫、二氧化碳或撒砂土等。
