

亲环境酸性洗涤剂的性能评价

张美仙

吉林省延吉市环境保护局

DOI:10.32629/eep.v1i3.51

[摘要] 本研究旨在从清净性和安全性的角度对酸性清洗剂的评价方法进行研究。酸性洗涤剂广泛应用于家庭和工业领域,比如溶解、金属或金属氧化物污垢的去除,以及硬度成分的去除等。本研究以氧化铁和碳酸钙两种典型金属污垢,以无机酸和有机酸的洗涤评价为研究对象,对具有安全性的酸性洗涤剂进行了研究。此外,还从人体毒性的环境影响方面、水生生物毒性数据和二氧化碳排放方面对酸性洗涤剂的安全性和环境风险进行了综合评价。

[关键词] 亲环境; 酸性洗涤剂; 金属污垢; 环境影响; 安全性

酸性洗涤剂利用酸的溶解反应,通过金属和金属氧化物污的除去,硬度成分石粉去除等广泛应用于工业领域以及家庭领域。但是对酸有危险性,对其安全性和清洁能力的综合评价的研究较少。另外,根据金属污渍的种类,各酸的洗净性也有很大的差异。因此,本研究已充分考虑洗涤性和安全性的两方面的酸性清洁剂作出了综合性能评价。在本研究中,作为重视安全性的酸型洗净剂的研究,实验得出对氧化铁和碳酸钙两种代表性金属污染的无机酸和有机酸的洗净评价。此外,还对人体毒性、水生生物数据和二氧化碳排出量等环境影响方面,对酸型洗涤剂进行了安全性及环境风险的评价。

1 实验方法

1.1 氧化铁(III)污垢的清洗性评价实验。首先制作氧化铁(III)污染布。考虑到消费者,在研究中使用再现性高的小规模的清洗测试系统。作为有机酸,使用了发酵乳酸(PURAC)、柠檬酸(厨房用)、醋酸(纯正化学、特级)、乙醇酸(和光纯药工业、特级)、酒石酸(和光纯药工业,特级)。作为无机酸,使用了盐酸(和光纯药工业、特级)、硫酸(和光纯药工业、特级)、磷酸(和光纯药工业、特级)等。在20℃温度下,使用十字型回转子仪器(外径19mX高7m),转速700rpm、搅拌了一个小时。用kubelka-Munk公式计算净化率。代表性的9种酸按浓度分类进行了实验。另外还添加表面活性剂再次计算出了洗净率。也计算出了有机酸混合液的清洗率。

1.2 碳酸钙污垢的洗涤性评价。测定9种酸对碳酸钙的溶解度来评定碳酸钙的洗净能力。将50毫升各种酸中装进容量瓶,并加入了3克碳酸钙。每种酸都制造成1%到4%的不同溶液。他从9个种类中提取了4%的水。在30度温度下,使用十字型回转子仪器、转速990rpm、搅拌15分钟。取出澄液,用盐酸和氢氧化钠调节PH,等PH安定之后用EDTA滴定法测定溶液中钙的浓度。

1.3 各种酸的安全性及环境影响

①盐酸。健康危害:接触其蒸气或烟雾,可引起急性中毒:出现眼结膜炎,鼻及口腔粘膜有烧灼感,鼻出血、齿龈出

血,气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成,有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。

慢性影响:长期接触,引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

环境危害:对环境有危害,对水体和土壤可造成污染。

燃爆危险:该品不燃。具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。

②硫酸。健康危害:对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激症状,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

环境危害:对环境有危害,对水体和土壤可造成污染。

燃爆危险:本品助燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。

③磷酸。环境危害:用于洗净产品流入水体后引起富营养化。富营养化会影响水体的水质,会造成水的透明度降低,使得阳光难以穿透水层,从而影响水中植物的光合作用,可能造成溶解氧的过饱和状态。溶解氧的过饱和以及水中溶解氧少,都对水生动物有害,造成鱼类大量死亡。同时,因为水体富营养化,水体表面生长着以蓝藻、绿藻为优势种的大量水藻,形成一层“绿色浮渣”,致使底层堆积的有机物质在厌氧条件分解产生的有害气体和一些浮游生物产生的生物毒素也会伤害鱼类。因富营养化水中含有硝酸盐和亚硝酸盐,人畜长期饮用这些物质含量超过一定标准的水,也会中毒致病。

④乙醇酸。健康危害:该品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。70%浓溶液可致眼和皮肤严重灼伤。

环境危害:对环境有危害,对水体和大气可造成污染。

燃爆危险:该品可燃,具极强腐蚀性、刺激性,可致人体灼伤。

⑤草酸。健康危害:草酸的致命之处在于它能使人体血

液中的钙离子含量降低到临界水平。钙对血液保持稳定的酸度和黏度起着至关重要的作用,并对磷酸盐在体内的运送和凝结也起关键作用。即使体内的草酸含量还不足以使人有性命之忧,但它对钙离子的作用还是不容忽视,因为它能形成不溶性的草酸钙,其晶体会在膀胱、肾脏等器官内长成结石,使人十分痛苦。

⑥醋酸、发酵乳酸都是食品级。柠檬酸有温和爽快的酸味,普遍用于各种饮料、汽水、葡萄酒、糖果、点心、饼干、罐头果汁、乳制品等食品的制造。酒石酸与柠檬酸类似,也可用于食品工业,如制造饮料。

2 结果与考察

氧化铁洗净率从高到低顺序是盐酸、硫酸、草酸、柠檬酸、磷酸、乳酸、酒石酸、乙醇酸、醋酸。但是,盐酸、硫酸、草酸被认为是高浓度危险物质,磷酸进入水里就会导致水体富营养化,影响鱼类等水生生物的生存,也不推荐清洗领域使用。考虑到安全性的话,柠檬酸和乳酸适合对氧化铁的污垢清洗。在表面活性剂添加的实验中,有机酸的清洗率都提高了。在这个过程中发现用十二烷基硫酸钠(阴离子性表面活性剂)混合液的清洗率的变化比 pagnol L-12p(非离子表面活性剂)更大。对钙污渍的清洁能力,盐酸、醋酸和乳酸比较好,其次是乙醇酸、柠檬酸。还有硫酸、磷酸、草酸、酒石酸等对C钙污垢清洗能力很差。

3 总结

在全力降低环境负荷量的形势下,在洗净领域里,也不能单考虑把污垢洗干净就好了,还需要安全、环保的清洗剂。根据实际进行的洗净实验和溶解实验的结果,综合评价了各

种酸的洗净力。另外,将对各种酸的安全性和对环境影响进行评价的也在以下表(1)中表示。结果显示,乳酸在各方面结果都比较好。另外,柠檬酸也可以说是既安全又有高清洗能力。

表1 综合评价

酸的种类	氧化铁(III)洗净	碳酸钙洗净	安全性、环境影响
盐酸	◎	◎	×
硫酸	○	×	×
磷酸	○	×	△
醋酸	△	○	◎
乳酸	○	○	◎
柠檬酸	○	△	◎
乙醇酸	△	△	×
酒石酸	△	×	◎
草酸	○	×	×

注:◎-很好 ○较好 ▲一般 ×不好

[参考文献]

[1]过鹰.工业用洗涤剂 and 清洗技术[M].地人书馆,1990:26-32.

[2]大矢胜.最新清洗入门图解和洗涤剂的基本机制[M].秀和出版社,2001:88-91.

[3]大矢胜.关于油性污垢的泡沫洗净研究[C].大阪市立大学大学院生活科学研究科,1989:22.