

学等方面去深入探讨污染物在水中迁移转化的物理、化学、生化机制,奠定发展水质模型的演绎基础,同时,也要采用先进的数学手段,发展数据归纳技术,在提高模型的有效性、实用性上开展学术争鸣,真正把模型当作一种工具,而不是摆设。无须使用模型时,不迎合热潮勉强用之,确实需要模型时,力求简便、实用,真正解决我国实际问题。这样,我国的水质模型研究就一定能更快地发展。

参 考 文 献

[1] Linvil, G. R., Environmental Systems Engi-

neering, McGraw-Hill Book Company, 1973.

[2] Robert, V. T., Systems Analysis and Water Quality Management, McGraw-Hill Book Co. 1972.

[3] Joseph, L. P. Ed., Handbook of Water Quality Management Planning, Van Nostrand Reinhold Co., 1977.

[4] Wolfgang, K. H. Kinzelbach, 杨汝钧, 环境科学, 2(1) 25 (1981).

[5] 夏青、朱仲平等, 水文 1981 年 1 期.

[6] James, A. Ed., Mathematical Models in Water Pollution Control, John Wiley and Sons, pp. 1—38, 1976.

[7] Vansteenkiste, G. C. Ed., System Simulation in Water Resources, IFEP, North-Holland, 1978.

科技简讯

硅 的 无 烟 浸 蚀

由于 HF/HNO₃ 稀释液(用水或醋酸),是硅浸蚀液中唯一能获得抛光表面的浸蚀液。但硝酸的存在,使得浸蚀过程伴有大量氮氧化物,恶化操作,污染环境。因此,寻求污染少的新浸蚀溶液和浸蚀工艺,具有实际意义。

显然,氮氧化物是硝酸还原的产物,因此只要我们能加入一种物质来代替硝酸起氧化作用,或是能使硝酸的还原产物变成无害的物质如 CO₂、N₂ 或水汽等,不仅可以消除氮氧化物,而且 HF/HNO₃ 型浸蚀液的固有优点也能保持。

经过试验,我们发现高锰酸钾加入 HF/HNO₃ 混酸液中,可以减少黄烟(氮氧化物去除率达 99% 以上)。因此,用高锰酸钾作添加剂以减轻污染是有前途的。

(一) 试剂、配方和加工工艺

1. 试剂: HNO₃ 优级纯, 浓度 65—68%; HF 优级纯, 浓度 >40.0%; KMnO₄ 化学纯。

2. 配方: HF:HNO₃ (重量比 1:1—1:8): KMnO₄ (酸重的 1—3%, 过饱和也行)。混合液呈紫色。

3. 加工工艺: 在浸蚀时, 只要硅材料沉浸在浸蚀液中, 而浸蚀液的紫色又没完全消退, 就不会产生黄烟。如果紫色消退, 添加高锰酸钾后还可再用。必要时应补充氢氟酸。我们曾连续添加高锰酸钾和氢氟酸六次, 混合液已呈胶状, 但浸蚀效果仍然很好。

为了改善浸蚀的均一性, 硅材料和浸蚀液之间应有相对运动。简便的做法是把硅材料放在塑料提篮或特制夹具中, 一面摇动, 一面浸蚀。浸蚀完毕应立即把硅材料浸入热去离子水中, 尽可能减少和空气接触。否则, 表面会发污。由于浸蚀过程受浸蚀液浓度、成分、温度、浸蚀时间以及硅材料和浸蚀液的料液比等许多因素的影响, 因此, 选用何种配方和操作温度, 以及料液比应根据具体情况决定。

(下转第 53 页)

表 2 干扰气试验

气体种类	O ₂	H ₂	CO	C ₂ H ₄	NH ₃	SO ₂	NO ₂	NO ₂
浓度 (mg/m ³)	100	100	12.5	100	64	60.8	288	17.1
干扰情况	无	无	无	无	无	无	负干扰	无

5. 重现性和准确度

用一含硫化氢的气袋,在 KLS-409 型库仑法硫化氢测定仪上进行七次重复进样测定后,用同一气袋在本仪器上进行七次重复测定,其结果如表 1 所示。

6. 干扰气试验

由于对 Ag₂S 电极进行了适当的处理,从而提高了仪器的选择性。我们对环境空气中的 O₂、H₂、CO、C₂H₄、NH₃、SO₂ 和 NO₂ 等气体进行了试验,其结果如表 2。其中只有当 NO₂ 浓度较高时有负干扰,在 NO₂ 浓度低时没有干扰。

三、讨 论

1. 本仪器采用电化学传感器为探头,不仅制作容易而且在测定时不需采样,可直接伸入地下管道、沼气池内以及需要检测 H₂S 的场所进行测定,所以是一种比较理想的携带式分析仪。

2. 本仪器线路简单,读数直观,体积小,重量轻,耗电量小,携带方便,交直流两用,适用于野外或车间现场快速分析。

3. 本仪器采用的数字电路,元件少,灵敏度高。传感器输出 1 毫伏,荧光数码管可跳 30 个字。若调换传感器电极材料和电解质溶液,可对不同气体进行测定,一机多用。

4. 目前采用的 H₂S 传感器的 Ag₂S 电极,面积小,厚度薄,适用于 0—10ppm 范围的测量。若 H₂S 浓度过浓容易使电极中毒。如何延长电极寿命和扩大测量范围正在作进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Robert M. Bethea, J. Air Pollut. Control Ass., 23, 710 (1973).
- [2] 《公害計測技術指導書》(日)社团法人,計量管理協會出版 (1975).
- [3] Natusch, D. F. S. et al., Anal. Chem., 46, 410 (1974).
- [4] 福井昭三 分析化学(日), 1, 54(1974).
- [5] Stevens, R. K. et al., Anal. Chem., 43, 827 (1971).
- [6] 美国专利 3681206.
- [7] 余瑞宝、方禹之 分析仪器, 1, 55(1979).
- [8] 田中茂等,分析化学(日), 26, 241(1977).
- [9] 川名秀治郎等,化学会誌(日), 63(3), 345(1977).
- [10] 方禹之、金利通、徐伯兴 环境科学, 3, 77(1979).

(上接第 77 页)

(二) 试验数据

通过试验表明,原老工艺,黄烟滚滚;新工艺,除浸蚀液中加入 1—3% 的高锰酸钾外,其他条件不变,则几乎看不到黄烟。试验在通风柜内进行,老工艺浸蚀时,柜内的二氧化氮含量为 1118.3 毫克/米³;新工艺浸蚀时,柜内二氧化氮含量为 10.25 毫克/米³。新老工艺对比,黄烟消除率为 99.7%。

硅材料表面杂质问题,有高锰酸钾浸蚀

的样品,其表面的钾、锰离子含量少于未加入高锰酸钾的试样,在检测到的 13 种杂质中,加入高锰酸钾浸蚀的试样,其表面杂质有 11 种低于未加入高锰酸钾浸蚀的试样。

新的硅无烟浸蚀剂,由硝酸、氢氟酸和高锰酸钾组成,能有效地消除浸蚀过程伴生的黄烟,减轻污染,操作简便。对单晶和器件的质量均无影响。

(北京电子管厂 张树基 江道昌
张德卿 丁武)