

收利用角度来说,是合理的。

通过本研究证实,利用高效处理工艺处理生活污水或以生活污水为主的城市污水时,除需考虑 BOD 负荷外,尚需综合考虑 SS 负荷。在城市污水处理工艺研究中,注意这方面特点是十分必要的。

### 参 考 文 献

[1] 小島貞男等,用水と废水, 20, (1), 24 (1978)。

- [2] Sutton, P. M. et al., Dorr-Olivers OXITRON System Fluidized Bed Water and Wastewater Treatment Process', Paper Presented at Biological Fluidized Bed Treatment of Water and Wastewater Conference (1980).
- [3] Cooper, P. F. et al., *Wat. Pollut. Control*, **79** (2), 286 (1980).
- [4] Jeris, J. S., et al., *J. Wat. Pollut. Control Fed.*, **49**, 816(1977).

## 从工业废液泡沫富集钪的研究\*

柯家骏 李希明

(中国科学院化工冶金研究所)

天津化工厂氯化车间生产四氯化钛,其原料为钛铁矿砂经电炉冶炼后的高钛渣,在沸腾氯化炉内加炭氯化得  $TiCl_4$  产品。我国某些钛矿中常含有微量钪,高温氯化时钪呈  $ScCl_3$  进入炉尘,在现生产中此炉尘是用水冲入排水沟中,钪则以  $Sc^{3+}$  形式进入排水里,对此工业废液进行分析,其中含  $Sc^{3+}$  平均约 30—50 毫克/升。

近年来,钪在电光源材料和原子能工业中的特殊用途,已引起人们注意钪的提取和回收<sup>[1]</sup>。关于钪及其化合物的毒性尚未确定,曾有人试验将  $ScCl_3$  溶液分别用静脉或内腹膜注射入白鼠体内,其 24 小时的致死剂量分别为 440 和 24 毫克/公斤,主要是沉积在肝和脾脏中<sup>[2]</sup>。

目前,上述工业废液是全部排放入渤海湾,这不仅造成贵重金属流失,而且严重污染环境。为此,需寻找处理此种含氯化物的废液、并分离回收钪的方法。对于这种含钪极低的稀溶液,直接用一般的萃取或离子交换法处理是较困难的。本研究是试验用泡沫富集法进行处理的可能性。此法也称为离子

浮选法<sup>[3]</sup>,即在溶液中加入少量表面活性捕收剂,使其选择性与某种金属离子形成化合物,并附着于气泡上,气泡上升形成泡沫层,从而与大量的液体分开,达到分离与富集的目的。

本文是用含碳原子 8—12 的饱和脂肪酸钾盐作表面活性捕收剂,以癸酸钾的试验效果最好,钪可富集在泡沫产物中,然后再用其它方法进一步处理和提纯。

### 实 验

用直径 40 毫米、高 150 毫米的圆玻璃柱装置进行试验。在圆柱底部装有 G-3 型玻璃砂滤板,孔径 5—10 $\mu$ ,压缩空气经转子流量计计量后,通过此多孔分布板,在液体内部形成气泡,并不断在柱内上升。含钪的氯化物溶液是配制成含  $Sc^{3+}$  30 毫克/升,酸度 0.2N,分别用 1% 的含碳原子 8—12 的饱和脂肪酸钾盐(辛酸钾、癸酸钾和月桂酸钾)的水溶液,按与  $Sc^{3+}$  反应化学计量所需用量 1.5 倍加入到

\* 杜士奎同志进行化学分析,王宝峰同志协助红外光谱分析。

氯化物溶液中,搅拌 2 分钟后,即可观察到形成稳定的皂类胶体悬浮物。在柱内充气进行泡沫分离约 15 分钟,空气流量 0.3 升/分。在柱顶扩大部分形成的泡沫层,连续刮出收集。分析余下溶液的含钪量,计算泡沫产物中钪的回收率。溶液中钪是用钪-铬天青 S-溴化十六烷基三甲基胺的三元络合物分光光度法分析测定。溶液 pH 值是添加 HCl 或 KOH 调节,用 pHS-29A 型酸度计测量。

### 结 果 和 讨 论

在氯化钪溶液中分别添加一定量的含碳原子 8—12 的饱和脂肪酸钾盐作表面活性捕收剂,在 25℃ 和 pH4.0 相同条件下,均可生成相应的皂,溶液充气时能附着于气泡上形成泡沫层而富集分离。试验结果表明,以癸酸钾的效果最好,泡沫产物中钪回收率为 98% (见表 1)。

表 1 不同表面活性捕收剂泡沫分离钪的效果比较

| 表面活性捕收剂种类    | 辛酸钾  | 癸酸钾  | 月桂酸钾 |
|--------------|------|------|------|
| 含碳原子数        | 8    | 10   | 12   |
| 泡沫产物中钪回收率(%) | 90.4 | 98.0 | 95.6 |

影响钪泡沫分离的最重要因素是溶液 pH 值,以用癸酸钾作表面活性捕收剂为例(见图 1),在 pH = 3.8—5.0 范围内效果较

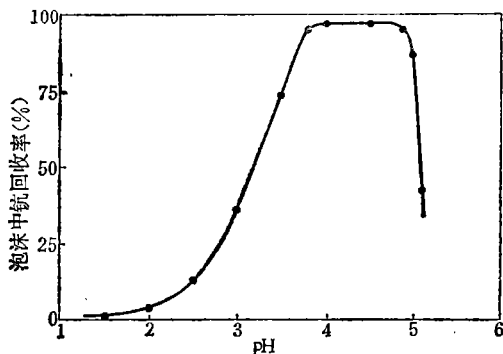
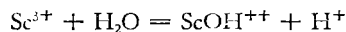
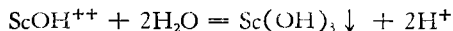


图 1 pH 值对钪泡沫分离的影响  
(用癸酸钾时, 25℃)

佳。这是因为钪的癸酸皂在 pH < 3.8 的酸性介质中,会逐渐分解成癸酸而失效;在 pH > 5.0 以后,溶液中的钪则会生成 Sc(OH)<sub>3</sub> 沉淀。由 Sc-H<sub>2</sub>O 系的电位-pH 图计算表明(见图 2):



$$\text{pH} = 4.93 + \log \frac{(\text{ScOH}^{2+})}{(\text{Sc}^{3+})}$$



$$\text{pH} = 4.97 - \frac{1}{2} \log (\text{ScOH}^{2+})$$

在 pH 4.97 以前,溶液中的钪才能以 Sc<sup>3+</sup> 或 ScOH<sup>2+</sup> 形式存在。

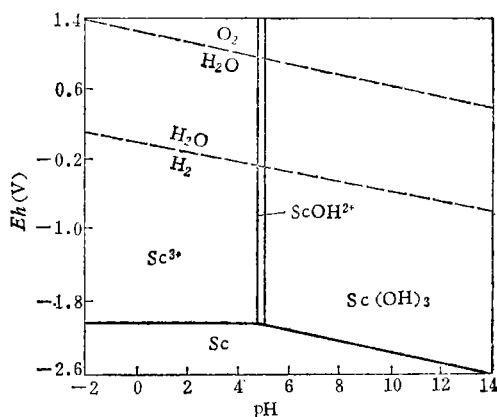


图 2 Sc-H<sub>2</sub>O 系的电位-pH 图 (25℃)

在 25—55℃ 温度范围内进行试验,于 pH4.0 的条件下,对用癸酸钾泡沫分离钪的效果基本上相同。

充气时所用的空气量与泡沫分离时间有关,降低空气流量则要延长泡沫分离的时间。

在正常操作条件下,进入泡沫层中的溶液体积一般为原溶液的 2—3%,钪在泡沫产物中明显富集,这有利于用其它方法进一步分离提纯。

曾将用癸酸钾泡沫分离钪所得的泡沫产物,进行过滤和多次洗涤后,经 X 射线粉末衍射分析是晶质物质;发射光谱分析其中不含钾,主要含钪;红外光谱分析(见图 3)没有出现游离癸酸的特征谱线 (2500—2700 cm<sup>-1</sup>),

而羧基的特征谱带移至相应的电离羧基振动的较低频率区 ( $1470-1550\text{ cm}^{-1}$ ), 这提示生成了  $\text{Me}-\text{O}$  键, 故初步确定此泡沫产物中的主要成分为癸酸钕—— $\text{Sc}[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COO}]_3$ .

在实际的工业废液中, 氯离子含量往往高达 50 克/升左右, 其中阳离子杂质主要是铁, 经分析查明, 大部分是以  $\text{Fe}^{2+}$  氯化物形式存在, 一部分是呈  $\text{Fe}^{3+}$  状态. 在  $\text{pH} = 3.8-5.0$  范围内,  $\text{Fe}^{2+}$  对泡沫分离过程影响

不大, 但  $\text{Fe}^{3+}$  这时则会形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀而直接影响分离效果, 故要将溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$  转变成  $\text{Fe}^{2+}$ . 本试验是在此溶液中加入铁粉使  $\text{Fe}^{3+}$  还原成  $\text{Fe}^{2+}$ , 在工业应用时可以考虑采用废铁屑.

由以上结果看出, 泡沫富集法是处理这种含钕极低的稀溶液的一种比较有效的方法, 设备和操作均较简单, 所得富集产物经再溶解后可供其他方法(如萃取或离子交换法)进一步提纯处理.

本工作还有待深入, 对溶液中其它离子的影响要进一步考查, 下一步还得在连续装置上进行扩大试验.

### 参 考 文 献

- [1] 柯家骏, 化学通报, 10, 624 (1981).
- [2] Lachine, E. E., et al., *Int. J. Appl. Radiat. Isotopes*, 27, 373 (1976).
- [3] Sebba, F., *Ion Flotation*, Elsevier, Amsterdam, (1962).

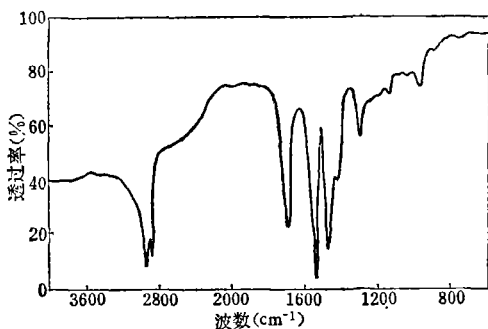


图 3 泡沫产物癸酸钕的红外光谱图

## 抗菌农药 402 对小鼠肝蛋白质和 DNA 亚细胞合成的影响

丁训诚 王根发 秦逸秋 袁正丽 董华模

(上海市劳动卫生职业病研究所毒理研究室)

抗菌农药 402, 化学名为乙基硫代磷酸乙酯  $[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{S}(\text{O}_2)\text{SCH}_2\text{CH}_3]$ , 是中国科学院上海有机化学研究所根据天然大蒜素合成的一种抗菌农药, 它具有广谱、高效的特点, 已应用于稻种消毒等. 本文利用  $^3\text{H}$  标记的前体研究 402 对小鼠肝蛋白质和 DNA 合成的影响, 为制订每日容许摄入量提供亚细胞水平的依据.

### 材 料 和 方 法

#### 一、实验动物及分组

体重 18—22 克小鼠, 雌雄各半, 每组 10

只.

1. 对照组 腹腔注射生理盐水, 每天一次, 连续四次. 每次剂量按第二组计算.

2. 诱导组 腹腔注射 0.25% (W/V) 苯巴比妥钠生理盐水, 每天一次, 连续四次, 每次剂量 60 毫克/公斤.

3. 402 组 腹腔注射生理盐水, 每天一次, 连续四次. 第五天上午给小鼠用 402 灌胃 135 毫克/公斤, 称单次组. 连续六天灌胃 55 毫克/公斤, 称多次组.

4. 诱导加 402 组 按第 2 组条件诱导四天, 第五天按第三组条件用 402 灌胃.