

958/88 ✓
29512

三废专利文摘

第一辑

上海科学技术情报研究所

958/88

ip28.10

三 废 专 利 文 摘

第 一 辑

上海科学技术情报研究所出版

新华书店上海发行所发行

上海市印刷三厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 6 字数: 176,000

1976年9月第1版 1976年9月第1次印刷

印数: 1—7,200

代号: 151634·304 定价: 0.75元

(限国内发行)

107

前言

遵照伟大领袖毛主席关于“洋为中用”和“综合利用很重要，要注意”的教导，在深入批邓、反击右倾翻案风斗争取得伟大胜利的大好形势鼓舞下，为适应我国化工、轻工、电镀、冶金、机电、仪表等工业的发展及配合三废处理及综合利用的需要，我们编译出版“三废专利文摘”，所报导内容选自英国出版的“中心专利索引公报”和美国的“化学文摘”其中的部分三废专利文摘。

本辑选入 1974~1975 年美国、英国、法国、西德及日本有关三废专利共 641 篇。
选题内容包括三废处理的新技术、新工艺、新方法、新设备等（详阅目录）。

每篇专利的著录项目如下：

专利号	连续序号
中文译题.....	
摘 要.....	
申请日期：年 月 日	批准日期：年 月 日

本文摘所报导的五国专利说明书在我所大部分有收藏，读者如需参阅，请至我所专利阅览室借阅或复制，复制请注明国别及专利号（或函办委托复制）。

本辑选题和译校工作由《三废专利文摘》编辑组协助进行。

参加编辑组成员有：

上海化工局：上海有机化学工业公司、上海染料涂料研究所、上海化工研究院、上海农药研究所、上海焦化厂、上海染料化工一、三厂、上海染料化工九厂、化工局漕泾化工区指挥部、高桥化工厂、上海化工设计院、上海医工研究院、上海石油化学研究所、上海化工设计室。

上海冶金局：局情报组、上海有色金属研究所、跃龙化工厂、上海冶炼一厂、二厂。

上海轻工业局：光明电镀厂、上海日用五金工业公司、长征电镀厂、上海轻工业研究所、上海自行车厂、上海市轻工业七·二一工人大学、上海理发工具厂、上海滚镀一厂、上海钟表理化厂。

上海仪表局：上海电表厂、上无三厂。

上海机电一局：上海开关厂、上海电镀厂、长城电镀厂、上海汽车电镀厂。

上海机电二局：新华无线电厂。

高校系统：上海化工学院、上海机械学院、复旦大学、上海师范大学。

一机部第二设计院、无锡金笔厂、无锡电镀厂、无锡自行车厂、嘉兴电汽控制设备厂、苏州电镀一厂、红岩机器厂。

上海市治理三废领导小组办公室、武汉“材料保护”编辑部、及山西电镀新工艺实验交流站、上海科技交流站、上海人民出版社编译室也大力支持了我们的工作，谨此感谢。

由于水平有限，缺点和错误在所难免，请批评指正。

编 者

1976年 9 月

1160611

目 录

(一)废水:

1. 铬(1)
2. 汞(9)
3. 镉及其它金属等(13)
4. 氟化物(27)
5. 酚(37)
6. 废酸、废碱(38)
7. 脱色、脱臭(46)
8. 其它(脱油、溶剂等)(49)

(二)废气:

1. 硫化氢(53)
2. 二氧化硫(54)
3. 氮的氧化物(55)
4. 金属回收(56)
5. 其它(氟化物去除、烟道废气及废热回收等)(60)

(三)废渣:

1. 汞的回收(62)
2. 铀的回收(64)
3. 稀有金属回收(64)
4. 有色金属回收(72)
5. 贵金属回收(如废胶卷中回收银、粘土中回收金等) ... (79)

(四)三废设备、处理剂及分析方法(80)

(五)其它泥、渣处理(金属及非金属废物等)(86)

废 水

铬

美 国

3728238

0001

降低液体六价铬含量—采用电化学技术。

该工艺包含如下内容：将含有六价铬溶液当作电解液而盛在电解槽内，电解液内尚含有一种层状分布的微粒，微粒是按孔率为 40~80% 而分布的，孔率的定义为

$$\left(\left| \frac{\text{微粒体积}}{\text{盛有微粒的槽体积}} \right| \right) \times 100$$

槽内设有一个负极和一个以上的正极，通电流后，在阴极上六价铬还原为三价铬化合物而沉淀，然后从溶液中除去该沉淀物。该工艺减轻了六价铬化合物处理中的污秽问题。

71.4.14

73.4.17

3728273

0002

用碳酸钠处理铬酸钡废渣以回收铬。

使废渣在水溶液 (80—250°C) 中与 $\geq 100\%$ ，更好一些 100—1000% 过量的碳酸钠反应，以产生铬酸钠溶液，与碳酸钡残渣分离，废渣中如有三价铬盐存在，在与空气，氧气或臭氧反应时被氧化，用锰盐为催化剂，碳酸钡的一部或全部可以硝酸处理到 pH3.5—6，把溶液与不溶性的杂质分离，加入到剩余的碳酸盐中，以形成硝酸—碳酸盐，可再用于处理含铬废水。

71.9.27

73.4.17

3761381

0003

电镀废水再生单元—从淋洗水中回收铬酸。

在操作时，电镀废水再生单元是和一系列清洗水管连接的，这些清洗水管是清洗电镀零件的，第一个管子是高度沾污的溶液，可用蒸气加热浓缩后流回镀槽，而其他各管子中的溶液则用泵压入离子交换

树脂层进行吸附和除去离子，然后回到清洗水管中。

树脂层除掉的是铬酸和其他杂质。当树脂饱和了铬酸以后，就用泵打入氢氧化钠水溶液通过交换柱使树脂再生。氢氧化钠溶液中的铬酸钠可用加入氢氧化钡生成铬酸钡的方法过滤除去。

72.8.16

73.9.25

3766028

0004

从铬酸钠水溶液里生产铬和丹宁液。

方法包括加足够的 H_2SO_4 以酸化铬酸钠的水溶液而生成重铬酸钠，用 SO_2 还原重铬酸盐而形成碱性硫酸铬和 Na_2SO_4 丹宁溶液。稀释一部分丹宁液到每升含铬 40—180 克以成为 Cr 的电解冶金供应液，把它加到隔膜电极的阴极电解液中，使阴极电解液保持在 pH 1.0—2.8，温度 27—80°C，使用电流密度 30—300 安/呎²，使 Cr 沉积在阴极上。

71.4.2

73.10.16

3819799

0005

从废液中去三价铬—控制在接近中性条件下与沉淀鞣革废液所取得的有机土壤淤渣接触。

鞣革废液沉清槽里生成的上层清液，在 pH>6.6 的酸度下与含 Cr 淤渣的有机土壤接触。在充分接触之后，将富 Cr 土壤与溶液分离，酸洗后再循环。上层清液中的 Cr 含量下降至生态学所能接受的水平，最后排入自然水中。

72.5.11

74.6.25

3826741

0006

含铬酸离子或氟离子废水处理。

氧化还原电位测定仪会同 pH 校正电路应用于含铬酸离子或氟离子废水的处理，仪器具有氧化还原电位检测部件和 pH 检测部件，测定废水于处理时的电位势和 pH 电动势。处理槽内废水时的氧化还原电位势和 pH 电动势是由电位测定仪的氧化还原电位检测部件和 pH 检测部件各自测定。输送到处理槽的处理药剂量是根据相应配准的流量调节器，这调节器是由电位测定仪的 pH 调节电路传递，感

应着恰当的输出电压来控制。由于整个系统是自动控制, 因此所加入的药剂用量是化学计算量, 特别是处理中应用还原或氧化剂的。

72.11.3

74.7.30

3835042

0007

从含水废液中除去铬—加入三价铁盐和硫化物然后使其通过泥炭。

从含水废液中除去铬的方法是: 加入水溶性的三价铁盐和一种含硫的沉淀剂, 后者能溶于水而生成 S^{2-} 离子, 将混合液通过一个泥炭沼。所形成的不溶性 $Cr-Fe$ 硫化物络合物吸附在泥炭沼上。

73.9.26

74.9.10

英 国

1322727

0008

处理电镀废液

当清洗水不再补充到镀槽时, 从镀槽中抽出镀液, 在压力下流经压力活化的半透膜分离器, 后者把镀液分成两个含水的部分, 只有不透过膜的部分回到镀槽, 镀液中的水分减少了, 并且/或沾污的杂质必被除去了。

69.11.3

73.7.11

法 国

2146629

0009

六价铬的去除方法—污水内的六价铬离子在酸性介质中以次磷酸盐处理。

在 pH 约为 2 的酸性介质中, 应用次磷酸盐或 P 的价数为 1 的化合物使污水中的 Cr^{6+} 化合物转变为铬的价数 < 6 的化合物, 然后使溶液呈碱性来沉淀这铬, 一般以 Cr^{3+} 的氢氧化物形式沉出, 次磷酸盐的来源最好是用过的含次磷酸盐的镀液, 如用于镀镍的废镀液, 污水经加热及过滤把铬的化合物去除, 这样此污水就可放到河里。

71.7.21

73.3.2

2152738

00010

从含铬硝酸盐混合物中回收铬。

在除去全部硝酸铁的金属硝酸盐混合物中回收铬。结晶析出硝酸盐, 使之转变成氧化物, 磁选分离获得 Cr_2O_3 。通过沥取含铬矿石 (例如镍褐铁矿),

或不锈钢废料或从含有 HNO_3 的钢酸洗溶液中, 可获得硝酸盐的混合物。存在的其他金属也可予以回收。

72.9.7

73.4.27

西 德

1517722

0011

电化学还原含铬酸和铬酸盐的废水—采用硫酸亚铁和硫酸高铁还原。

用硫酸亚铁和硫酸还原来自镀铬设备的含有铬酸和铬酸盐的废水, 这种还原过程是在交互还原槽中进行的, 槽中没有电极系统, 用以使形成的硫酸高铁还原成硫酸亚铁, 并使硫酸再生。

66.5.13

73.5.17

1642407

0012

含铬硫酸溶液的前处理。

为了使得 $Cr(VI)$ 还原成 $Cr(III)$, 可加入糖溶液, 然后用 $Ca(OH)_2$ 或其他苛性碱将铬沉淀下来。为处理 1 公斤 CrO_3 , 该方法只需糖 0.214 公斤, 就可与下列数量相当: $NaHSO_3$ 1.56 公斤, Na_2SO_3 1.89 公斤, $Na_2S_2O_3$ 1.43 公斤或 $FeSO_4$ 8.34 公斤。由于上述诸试剂会影响生物处理, 所以必需避免过量, 因此, 其加入量要准确控制。然而过量的糖并无害处, 它在随后进行的生物处理时就可以分解。例如: 某一含 $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ 7.5% 和 H_2SO_4 200—240 克/升的废液 1000 升, 可用 20% 的糖溶液 58 升加以处理, 将溶液缓慢搅拌, 30 分钟以后还原反应已经完全, 并有 CO 释出。以 $Ca(OH)_2$ 处理使污泥沉淀, 澄清分离, 然后将上层清液作一般的污水处理。

67.6.29

73.11.22

2028366

0013

清洗镀铬零件—避免所需要的中间中和工序

清洗液中含有连二硫酸盐 (最好为 Na 的化合物), 碳酸钠和一种非离子型或阴离子型润湿剂, 各别的重量 % 为 35~60; 45~60 和 1~10, 这种清洗液可避免 Cr^{6+} 污染废水。

69.6.9

73.2.1

2216393

0014

再生废镀铬溶液—有效处理清洗水。

选择三价铬氢氧化物或化学式为 ROH 的醇 R 为 1—3C 的烷基, 作为铬酸络合物的形成剂加入镀液中, 然后将生成的络合物水溶液放在 2 个隔膜池中阳极处理。镀液中存在的 Fe 转变成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 过滤除去。

71.4.5

73.11.29

2227028

0015

自动控制通过三个室的循环使有毒废水净化。

用于在废水中稀淡的氰化物组份及有毒铬的去除的连续处理设备是由两个室, 第一室和第二室组成, 废水流过第一室在初步沉淀速度时与一种添加剂混和, 于是该项废水的一部分连续提出及在混和有其它试剂时通入第二室。由仪表分析从第一室提出的溶液。混和液的一部分从第二室转回第一室, 与一部分由仪表进行分析的溶液通入第二室。内容物的一部分进行循环而另一部分被提出。作为仪表读数的一种官能, 化学试剂加入后使有毒组成转化为无毒物质, 去除六价铬的第一阶段, 优选与二氧化硫处理的构成, 在 pH 为 3.5 时(用矿物酸校正)使形成硫酸铬和第二阶段在 pH 7—8 时用碱金属氢氧化物处理的构成使三价铬转化为氢氧化铬。

氰化物的去除, 在第一室中与氯气处理, 在 pH 不大于 10 时使形成氯化氰, 再与呈现的碱金属氢氧化物化合使形成碱金属氰酸盐, 然后在 pH 为 7.5—9 时氧化为氮和二氧化碳。

71.6.4

73.1.4

2254682

0016

含铬酸离子或氰离子废水溶液的处理。

还原剂或氧化剂自动提供给含 CrO_4^{2-} 或 CN^- 废水是由一氧化还原电位器结连着 pH 调节电路测定仪控制; 由于进入废水 pH 更迭而改变电位势, 仪器系统为了补偿输出电压的正确上升, 而控制着试剂的确切供应。

72.11.8

74.5.22

2306849

0017

污水中阴离子杂质的除去—在电解池中使形成铅化合物沉淀。

电解池中可有效地除去如铬酸盐, 重铬酸盐, 氰化物, 氰酸盐, 亚铁氰化物, 硼酸盐, 砷酸盐, 焦砷酸盐, 铋酸盐, 硒酸盐, 钨酸盐, 亚磷酸盐, 硫酸盐, 硫化物, 过硫酸盐, 碳酸盐和/或硅酸盐等阴

离子杂质, 电解池的阳极是包铅, 合金或不溶于水的化合物, 而阴极则由铅(应极性相反)或二氧化铅, 铁, 钢, 石墨等制成, 需要除去杂质的电解液以及一种活性铅离子(可用醋酸盐, 氯化物或硝酸盐), 使形成水溶性的铅盐。此法可用于电镀厂, 其它金属工厂、化学工业的污水, 冷却塔水(含有防止腐蚀和微生物发展的铬酸盐或重铬酸盐), 气体洗涤液, 纸厂的污水, 阴沟水等。可以回收贵金属。

73.2.12

73.8.16

2321692

0018

离子交换浓缩溶液—为了浓缩和再生镀铬清洗废水。

获得浓溶液作为镀液再使用的方法是: 由含有成分(I)的第一次溶液经过有吸收(I)能力的第一次离子交换床, 成第二次溶液, 含有电性不同于(I)的成分(II)经过第一次离子交换床, 然后使第二次溶液经过有吸收(II)能力的离子交换床。第二次溶液由第一次离子交换床直接引导到第二次离子交换床, 用清洗溶液与第二次溶液流过交换床的相反方向经过第二交换床, 然后流向第一交换床来清洗交换床。第三次溶液通过吸收(II)能力的第二次交换床, 选择在清洗溶液经过之后。

72.5.2

73.4.28

2334520

0019

电镀废水除铬—三价铁和硫化钠沉淀法。

在 FeCl_3 存在下用 Na_2S 将 Cr 沉淀, 再用泥碳填料柱过滤而除去, 然后将该泥碳燃烧, 回收 Cr 与 Fe 成氧化物, 例如, 将 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 11.8kg 及 Na_2S 18.14kg 加到含铬盐 8900 ppm 及 Zn 、 Fe 、 Cd 、 Hg 、 Pb 与 Cu 0.5—40 ppm 的溶液 3785 升内, 经泥碳填料过滤后, 得到的水, 含 $\text{Cr} < 0.01\text{ppm}$ 及其他金属 $< 0.05\text{ppm}$, 该泥碳填料于 400°C 燃烧后, 得到含金属氧化物的灰烬。

72.7.7

74.1.24

2357696

0024

重金属离子的高活性吸附剂。

含有羟基和羧基的木粉或其他类似的有机化合物经过磷酸处理再在 160° 和 600°C 烘焙后, 可用来吸附废水中的铬、铜、汞、铅、锌和镉。

例: 用 60 份磷酸处理 40 份木粉, 制成粒状, 在 500°C 烘焙二小时, 用热水洗涤, 干燥后备用。

K72.11.20

74.1.6

日 本

K7348398

0021

用离子交换树脂收集铬酸。

含铬废水用一安放在柱子中的酸性阳离子和碱性阴离子的离子交换树脂混合物处理。被处理废水的 pH 约为 7, 铬酸浓度 <0.1 ppm。

71.10.25

73.7.9

7360033

0022

含铬(VI)废电解溶液的处理。

在处理含铬(VI)废电解溶液的过程中, 调节废液的 pH 并加入还原剂使铬(VI)转化成铬(III), 然后再调节 pH 并把生成的沉淀从溶液中除去。处理过程可合并于电解装置中。因此, 在恒定搅拌下, 加入稀 HNO_3 , 调节含铬(VI)废电解溶液的 pH 至 7 ± 1 。加入浓度相当于 20 倍铬(VI)浓度的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 水溶液。加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和溶液, 以调节 pH 至 6—8。于是铬(III)沉淀以离心法分离之, 溶液予以排放。

71.12.1

73.8.23

K7377300

0023

由核发电厂处理含有铬酸盐的水。

在核发电厂中, 在处理含有碱金属铬酸盐的废水作为防锈剂, 是将锅炉给水引入半透膜的一侧。这半透膜对于水是可渗透的, 但对于被溶解的铬酸盐, 实际上是不可渗透的。在应用的压力高于锅炉给水和渗透水中被溶解盐之间渗透压差, 则达到反渗透。由反渗透, 使大于锅炉给水中具有铬酸盐浓度的溶液与锅炉给水的源溶液相混合。溶液中的铬酸盐被重复使用作为防锈剂。使反渗透的渗透水蒸馏, 将大部分的水冷凝, 收集作为新鲜水, 并重复使用作为发电厂的过程用水。使含有铬酸盐的溶液与水泥或沥青混合, 变成固态形式。因此, 用一种醋酸纤维素半透膜, 使含有铬酸钾的水受到反渗透, 蒸馏, 并使蒸馏残余物与高炉水泥混合之。渗透水含有铬酸钾 150 ppm。

72.1.20

73.10.17

K7385500

0024

含铬酸之电解废液的处理。

含 CrO_3 , Cr_2O_3 , 矿物油, 腐蚀用的溶液, 铬酸盐处置液三废电镀溶液浓缩至每升含 CrO_3 500 克, 然后用硫酸处置以回收铬酸盐。例如, 1000 升电镀废液 (含 CrO_3 377.4 克/升、 Cr_2O_3 28.8 克/升、 H_2SO_4 510 克/升) 经加热浓缩至每升含 CrO_3 500 克, 并加入 90kg 浓 H_2SO_4 。过滤后结晶 CrO_3 可以 95.01% 的回收率回收。

72.6.25

73.11.13

7392270

0025

镀铬工艺废水的处理。

镀铬工艺废水含有 Cr^{+6} 及少量 Fe, Ni, Zn, Cu, Pb , F^- , 和 SO_4^{2-} 。加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 直至废水的 pH ≥ 12.0 , 使之澄清, 过滤除去反应产物, 随后加入 Na_2CO_3 , 过滤除去生成的 CaCO_3 。滤液蒸发浓缩得 Na_2CrO_4 , 除 Cr^{+6} 以外的大部分污染物已通过同 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的反应以及过滤步骤所除去, 故所得的 Na_2CrO_4 比较纯, 可用来生产 CrO_3 。例如, 1 升 10% $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液加入 20 升含有 Cr 2.620, Fe 107, Ni 6.1, Cu 45.8, Zn 64.6, Pb 0.45 ppm, pH 为 1.5 的废水, 经过滤后加入 0.4 升 20% Na_2CO_3 溶液, 并过滤除去 CaCO_3 , 滤液经真空蒸发后得 25% Na_2CrO_4 溶液。

72.3.9

73.11.30

K7404346

0026

处理含有硫酸和铬(VI)的废水。

含有硫酸和铬(VI)的废水是用金属镁产生的初生氢还原处理, 并与碳酸钙共沉淀。

72.4.30

74.1.16

K7404637

0027

处理电镀操作的废洗水。

对于电镀物件的洗水储槽和化学溶液槽的输送机构是由储槽中液面浮子的作用活动的, 并自动地把一定量的还原剂或氧化剂供给电镀所排放的洗水。因此, 在用含有 250 克/升 Cr_2O_3 的电镀槽 (1000 升) 镀铬时, 将废洗水贮存在蓄水池 (约 2000 升) 内。当蓄水池的液面达到 1000 升时, 废洗水含有 9.5 克/升 Cr_2O_3 , 通过浮子的作用, 打开 10% $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液槽阀门, 装入 105 升的溶液, 同时使混和物搅拌约 5 分钟。将已处理的溶液输送到反应槽, 在槽中加入 NaOH 溶液至 pH—9.0。澄清后, 将清液引入澄清器。净化的溶液是在完全净化后排放

的。排放的溶液含有 0.03ppm Cr_2O_3 。

72.5.6

74.1.16

K7406765

0028

由废水脱除金属离子。

采用放射性废物的 β 射线照射, 从废水中脱除金属离子。因此, 在中心装有 85 氟放射源的气密槽内处理含有铬 3^+ 的废水, 以完全脱除铬 3^+ 。

72.5.8

74.1.21

K7425765

0029

以煤处理含铬废水。

在 $\text{pH} < 6$ 以煤处理废水中的 Cr 离子, 此法特别适用于染料, 颜料, 皮革, 金属表面处理等工业。例如废水 ($\text{pH} 6$) 含有 36ppm Cr^{6+} (40ppm 总 Cr 离子) 通过装有褐煤 (直径 $\sim 5\text{mm}$) 的二柱, 以 HCl 调正 pH 至 4, 二柱串联工作, Cr^{6+} 及总 Cr 含量降低至 0。

72.2.17

74.3.7

74008-541

0030

处理含铬或氰离子的废水—采用氧化还原电极, 加入定量的氧化或还原剂。

举例: 使废液 $\text{pH} < 3$ 且加入 NaHSO_4 , 然后加入碱液中和该溶液, 除去 Cr 的不纯物, 如 Cr 的氧化物。

70.4.7

74.2.27

74027-016

0031

从镀件上回收电镀液—利用热空气吹镀件上的电镀液。

该方法使用于镀镍和镀铬, 将热空气吹入电镀腔室内, 以吹落镀件上所挂的液滴, 使液滴仍回流到电镀槽内。每种镀液都有一套各自的回收液体的装置, 这样可以免除污染。

70.12.29

74.7.13

74029-866

0032

从废水中提取铬—在还原与沉淀铬前在废水中加入用酸处理过的木粉。

从镀铬工业废水中提取 Cr 包括 (a) 加入用稀硫酸溶液处理过的木粉, (b) 用硫酸亚铁或亚硫酸钠使 Cr 离子的原子价从 6 价还原成三价, (c) 加入 NaOH 或 CaO 使 Cr 沉淀为 $\text{Cr}(\text{OH})_3$, 沉淀吸附在木粉

上, 庞大的沉淀用过滤法从溶液中分离。

70.2.5

74.8.8

4733077

0033

铬酸离子的分离—用阴离子交换树脂。

处理从镀铬厂和铬酸制造厂放出的废水, 控制废水 $\text{pH} < 7$ 。例如废水 ($\text{pH} 2.6$), 含 50ppm (Cr) CrO_3 和 125ppm (CrO_3) H_2SO_4 , 通过装满 100 毫升 Amberlite IRA-93 (树脂商品牌号) 的柱, CrO_3 含量降低到 0.5ppm (Cr)。

71.3.27

72.11.16

4734093

0034

从废水中回收铬。

一种苯乙烯强碱阴离子交换树脂, 能从废镀液中除去 Cr。树脂用强碱再生。Cr 存在于再生的废水碱液中, 加入碱性硫化物, CrS_2 被回收。

71.4.14

72.11.20

4814574

0035

离子交换处理酸浸铜废水。

酸洗车间用 $10 \sim 90^\circ\text{C}$ 水清洗硫酸浸过的铜件所产生的已被稀释的含铬硫酸废水, 其浓度含铬 1~20, 铜 1~300ppm, pH 调整到 2.5~3.5, 废水通过苯乙烯—磺酸强酸型离子交换柱去除铬和铜离子。交换柱用硫酸洗脱, 洗脱液和废的酸洗液混和在一起, 通过电解在阴极上回收铜, 在阳极上电解产生 CrO_4^{2-} , 回收的铜作为电解铜用, 回收的 CrO_4^{2-} 再回到酸洗槽用。铬和铜离子交换的效率可达到 < 0.1 , 铬 $< 0.5\text{ppm}$ 有效的离子交换树脂是 Amberlite IR-120—13, IR-121, IR-118, IR-124 和 XE-252。

71.7.3

73.2.23

4814575

0036

离子交换处理含铬废水—废水产生于循环冷却系统。

在这处理中, 废水经过弱碱性阴离子交换树脂 (盐状) 柱去除 CrO_4^{2-} , 这柱先用 0.5N 的碱液去除 CrO_4^{2-} 以外的其它阴离子, 接着再用 0.6N 的碱液脱洗和回收 CrO_4^{2-} 。再循环至冷却系统作为腐蚀抑制剂用。弱碱性阴离子交换树脂的采用使其它阴离子如 Cl^- 和 SO_4^{2-} 与 CrO_4^{2-} 有分离的可能性, 这样使最后回收的 CrO_4^{2-} 较纯, 举例: 废水 2400

公升含 CrO_4^{2-} 10.1ppm (以 CrO_3 计算), 总阴离子浓度 326 ppm (以 CaCO_3 计算), pH 7.1, 通过 Amber liteIRA-93 柱 (800 毫升树脂, 直径 4 厘米, 长 120 厘米, 上层 Cl^- 型, 下层 OH^- 型), 这柱开始用 1.8 升的 2N NaOH 洗脱, 再用 12 公升的去离子水洗 (洗脱液 I), 然后用 0.8 公升的 N NaOH 洗脱, 再用 12 公升的去离子水洗 (洗脱液 II)。离子交换后的出水 CrO_4^{2-} 浓度是 0.0006—0.2 ppm (以 CrO_3 计算), 洗脱液 (I) 和 (II) 各别的组份 Cl^- (克/升以 CaCO_3 计算) 6, 4.3; CrO_4^{2-} (克/升以 CrO_3 计算) 0, 10.9; 总 CrO_4^{2-} 0, 21.9, 显示脱洗率 0 和 99%。

71.7.5 73.2.23

4815769 0037

从废水中除掉铬离子。

含 CrO_4^{2-} 废水可以添加铅盐 (如 PbCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 等) 和凝聚剂 (如 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AlCl_3 , 硫酸亚铁等) 和分散的悬浮粒子而澄清, 沉淀泥中含有大量的铬酸铅和金属氢氧化物, 它们可以用酸处理进行回收。

71.7.6 73.2.28

4815770 0038

从废水中除掉铬离子。

从冷却水, 镀铬或鞣革工场来的含 CrO_4^{2-} 废水 (pH 4.5—6) 可添加 PbSO_4 或 PbS 粒和分散的悬浮粒子而澄清, 沉淀污泥中含有大量的带 PbCrO_4 的 PbSO_4 或 PbS 。这些 PbSO_4 或 PbS 可用酸或碱处理而回收利用。

71.7.6 73.2.28

4850980 0039

废铬酸溶液的处理—采用含二氧化硫的废气。

废气中含的 SO_2 和 SO_3 作为还原剂, 以还原废水中六价铬为三价铬, 形成氢氧化物沉淀而被除去。由重油炉内产生的废气含 580ppm SO_2 和 10,000 ppm CO_2 通入 300 毫升含 10 ppm 六价铬的水中 (pH 3, H_2SO_4), 通气的速度 150 厘米³/分, 一小时六价铬完全还原, 该过程处理镀铬废水很有效。

71.10.29 73.7.18

4853559 0040

电镀厂的含铬废水处理。

用废弃的钢酸洗液处理电镀废液后再用消石灰和鼓风炉炉渣处理铬盐。此沉淀物混入水泥和鼓风炉或电炉炉渣, 经过二次硬化的产物, 几乎所有的 Cr 被提取出来。例如 100 份废镀液 (100ppm Cr) 和 8 份废弃的酸洗液 (pH 1 的 12% FeSO_4) 混合 20 分钟则在 pH 2.3 时 Cr(VI) 还原成 Cr(III) , 0.3 份消石灰和 2.5 份鼓风炉或电炉渣加到以上混合物中以得沉淀物。然后 100 份沉淀物 (99% H_2O) 和 100 份水泥, 180 份炉渣相混合在室温下放置 28 天可以铸成压缩强度为 174 公斤/厘米² 的产物以及含铬仅 0.2ppm 的溶液。

71.11.5 73.7.27

4855560 0041

用氢氧化物和氯化钡处理废铬酸溶液。

使镀铬废水呈碱性, 分离 Cr(III) 和重金属的氢氧化物形式的沉淀, 再与氯化钡混合, 使 Cr(VI) 以铬酸钡的形式沉淀分离, 后者与硫酸作用回收铬酸, 铬酸钡的沉淀比通用的方法中氢氧化铬的沉淀快得多, 因此沉淀池的尺寸可以减小, 例如, 来自镀铬清洗水的废水 3M³ 含 Cr(VI) 125, Cr(III) 20, Fe 3, Pb 0.1ppm, 用 NaOH 调正到 pH 2.5 过滤除去氢氧化铬和氢氧化铁沉淀, 加 40% BaCl_2 溶液 (约 4.5 升), 形成的铬酸钡约在 5 分钟沉淀完全, 清液中含 Cr(VI) 0.02, Cr(III) 0.45, Fe 0.1, Pb 0.02ppm, 符合排放标准, 铬酸钡用 50% H_2SO_4 处理, 回收 1.5 升 20% 的铬酸溶液, 这个溶液加入到镀铬槽, 对电镀没有不利的影响。

71.11.15 73.8.9

4855873 0042

废镀液的再生—用硷和铬酸再生。

以硷加入到废的镀铬溶液中以沉淀 Fe(OH)_3 , 滤液与浓的 H_2CrO_4 混合, 进一步与 H_2SO_4 混合, 使 pH 达到原来镀液的水平。在过滤除去沉淀下来的少量的 CaSO_4 以后, 镀液就再生了。CaO 是这种工艺中一种有效的碱。

71.11.16 73.8.6

4856512 0043

从工业废水中回收铬。

从含有 <2% Cr 的工业废水中连续地回收铬, 用沉淀和过滤方法, 回收率达 100%, 但废水中悬浊物质要先除去, 例如, 含 Cr(VI) 215 ppm, 悬浊物

25ppm 的工业废水, 经过处理使悬浊物下降到 5ppm, 然后用 2N 的 FeSO_4 使 Cr 成氢氧化铬, 用 0.5ppm 的阴离子型的聚合的凝聚剂使之成渣浓缩, 用带型过滤器连续过滤, 脱水的滤渣再回到浓缩液, 使渣的浓度从 1.0% 增至 2.5% (重量比), 循环的时间为 8 分钟, 过滤的效率为 3.03 公斤/米²·小时, 脱水的渣 (2mm 厚, 含水 76.6) 很易破碎, 如果在沉淀铬以前, 不先除去悬浊物, 过滤的效率降为 1.23 公斤/米²·小时。

71.11.17 73.8.8

4856575 0044

用再循环水处理再生的离子交换柱。

当再生的 H^+ 及 OH^- 型离子交换柱洗清后, 清洁的水通过交换柱再循环以减少废水量。从镀金属过程中随选的水用过后, 在镀金属的过程中再循环。举例如, 从镀金属过程中用过的清水通过 500 升的 Diaion PK 220 交换柱 (H^+ 型离子交换柱) 及 500 升的 Diaion WA 20 (OH^- 型离子交换柱) 处理, 在速度为 12 米³/时, 能除去 150 升/小时的铬酸。经过 200 小时的运用, H^+ 型交换柱用 350 升 15% 盐酸及 400 升水与 OH^- 型交换柱用 600 升 8% 氢氧化钠及 500 升水再生。于是 3000 升水经过两交换柱循环 50 分钟, 直至水中盐含量成为小于百万分之五组份, 水在镀金属过程中再循环, 废水排放总量为 1850 升。

71.11.19 73.8.8

4857467 0045

从稀溶液中回收铬。

沉淀铬并用带有可移动滤布的旋转真空过滤器过滤。经过脱水的部分滤饼再循环到浓缩的铬浆中, 以增加浆的浓度并过滤之, 铬可从含铬量小于 2% 的水溶液中回收并连续移去, 铬的回收率近于 100%, 例如在含 2.5ppm 铬 (VI) 和 25ppm 混浊物的工业废水的净化中加入相对于 Cr 2N 当量的 FeSO_4 以形成氢氧化铬, 用 0.5ppm 阴离子——聚合凝聚剂沉积浓缩, 并用一个旋转的圆柱形过滤器连续过滤。渣再循环后浆的浓度从 1.0% (重量%) 增加到 2.5% (重量%), 一次循环的时间是 9 分钟, 过滤速率是 1.23 公斤/米²·小时。

71.11.17 73.8.11

4860033 0046

含铬(VI)废水的处理。

调整废液的 pH 值, 并在其中添加还原剂, 使六价铬转变成三价铬。重新调整溶液 pH 值, 同时使生成的沉淀从溶液中除去。这些处理过程是在电解装置中完成的。

例如, 某含六价铬的废电解液的 pH 值用稀 HNO_3 在不断搅拌下调整到 7±1。加入浓度为六价铬含量 20 倍的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的水溶液。其 pH 值用饱和的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液调整到 pH 6—8。三价铬沉淀后用离心机分离之, 滤液排出。

71.12.1 73.8.23

4872965 0047

含铬废水—以水溶性亚铁盐处理。

用水溶性亚铁盐在搅拌沉淀氢氧化铬时去除 Cr。例如含铬 6^+ 78.1, 铜 8.9, 铁 4.3, 锌 69.5ppm, pH 2.4 的废水, 在搅拌下需添加 100% 过量的硫酸亚铁以还原所有的铬 6^+ 至铬 3^+ 。连续搅拌 10 分钟然后去除生成的沉淀, 出水含铬 6^+ 0.0, 铜 0.1, 铁 0.0, 和锌 0.0ppm, pH 8。

71.12.29 73.10.2

48016-861 0048

使用离子交换树脂从废水中去除铬酸。

含铬废水先与 H^+ 型弱酸性阳离子交换树脂接触, 废水中所生成的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 由 OH^- 型弱碱性阴离子交换树脂吸附而去除。经处理过的废水具有 pH~7, 不需要中和而可直接排放。阳离子与阴离子交换树脂分别易由 HCl 与 NaOH 再生。

71.7.8 73.3.3

48023-672 0049

净化回用废镀铬溶液—采用离子交换树脂法除去杂质金属离子。

这种装置包括: 一个离子交换树脂, 一个电镀浴, 一个注入式溶液混合器, 一个混合槽, 二个离子交换树脂柱, 一个 HCl 槽, 流体导管, 以及组合的流量控制装置。废镀液与由第一个离子交换柱出来的净化水混合, 流经第二个离子交换柱, 除去杂质金属离子, 回到电解处理槽, 离子交换树脂用 HCl 再生。

离子交换树脂的洗液以及镀铬槽出来的废洗液都进行回收。

71.7.30 73.3.27

处理重金属氰化物(络盐)废水—电解除去金属, 氰化除去氰化物, 以络合物形式除去铁。

处理金属氰化物和金属氰化络盐的方法包括: (1) 电解回收 Cd, Zn, Ag 和 Cu, 氧化游离的和络合的 CN^- 使成为 $HOCN$; (2) 用 $NaOCl$ 分解镍氰络盐和 $HOCN$ 使成为 N_2 和 CO_2 ; (3) 用偏重亚硫酸钠还原过量的 $NaOCl$; (4) 加入 H_2SO_4 和 $FeSO_4$ 使剩余的铁氰络合物成为不溶性的滕氏蓝, 调整 pH 到 5, 分离沉渣; (5) 加入碱于上部清液到 pH 10.5, 以沉淀除去 Fe 和剩余的金属; 和 (6) 加 H_2SO_4 于上部清液到 pH 5.8—8.6, 然后用活性炭脱色, 可以有效地处理金属表面处理的废水, 与 pH 14, CN^- 23,000, Cu 2,800, Zn 1,000, Ni 3,500, Fe 500, Cd 10 ppm 的废水, 用这个方法处理后, 可以安全地排放, pH 8.2, CN^- 0.1, Cu 0.65, Zn 0.75, Ni 10, Fe 2.4 和 $Cd < 0.1$ ppm。

71.8.4

73.3.31

48066-531

0051

使六价铬解毒—在强酸中用甲醛处理后再中和。

含有六价铬的废水用甲醛处理解毒。例如含六价铬 30.694ppm, pH 0.05 的 500 克废水中, 废水 1.060 品脱与甲醛 15.3 克混和, 搅拌 15 分钟。加 55% 的硫酸保持 pH 在 0.2。再搅拌 15 分钟后, 150 克溶液以 40% 氢氧化钠中和到 pH 8.5, 去掉 $Cr(OH)_3$ 后, 上层清液含总铬量 0.11ppm 和六价铬 0.10ppm。

71.12.15

73.9.12

48092-270

0052

镀铬废水处理—加氢氧化钙和碳酸钠浓缩滤液。

从镀铬过程中排出的废水含 Cr^{6+} 和少量的 Fe, Ni, Zn, Cu, Pb, F^- 与 SO_4^{2-} 可以加入 $Ca(OH)_2$ 至 pH ≥ 12 , 过滤去除反应产物, 加 Na_2CO_3 , 过滤去除所产生的 $CaCO_3$, 将滤液用蒸发法浓缩以得到 Na_2CrO_4 来净化, 除了 Cr^{6+} 外大部分有害物质与 $Ca(OH)_2$ 反应随后过滤去掉, 得到纯的 Na_2CrO_4 , 可用以制取 CrO_3 , 例如, 1 升 10% $Ca(OH)_2$ 水溶液加于 20 升含 Cr 2.620, Fe 107, Ni 6.1, Cu 45.8, Zn 64.6 和 Pb 0.45ppm 的废水中 (pH 1.5)。过滤后加入 0.4 升 20% Na_2CO_3 水溶液, 过滤溶液以除去 $CaCO_3$, 所得滤液用真空蒸发以取得 25% Na_2CrO_4 溶液。

49004-637

0053

电镀工艺中的废水处理—用还原剂或氧化剂除去金属和氧化物。

电镀清洗废水贮存槽与化学品溶液槽之间的运送机构是通过贮存槽液面浮标的作用, 自动供给一定量的还原剂或氧化剂来处理电镀操作排放的清洗废水。这种方法能除去清洗废水中的 Ni, Cr, Cd, 氰化物等物质。例如: 在含有 250 克/升 Cr_2O_3 的镀槽 (1000 升) 中镀铬, 清洗废水贮存存在一个 (2000 升) 的容器中, 当贮存槽中的液面到达 1000 升时, 清洗废水含 Cr_2O_3 9.5 克/升, 通过浮标的作用, 装有 10% $Na_2Cr_2O_7$ (疑为一种还原剂之误) 溶液的槽子阀门开启, 放入 105 升溶液至清洗废水槽, 将混合液搅搅 5 分钟。然后将处理过的溶液转移到反应槽, 加入 $NaOH$ 液使 pH 到达 9, 待沉淀后, 上层清液引入澄清器, 经充分澄清后, 排放澄清液, 排放液含 0.03ppm Cr_2O_3 。

72.5.6

74.1.16

49007-128

0054

镀铬废液的再生—通过高效而且经济的互相有关的二个步骤: 电泳与电解。

镀铬废液的再生分二步进行: 第一步把废铬液倒入电解池的阴极室, 阳极室放入稀的铬酸或稀的镀铬液, 中间以多孔隔板相隔开 CrO_4^{2-} 离子因电泳, 由阴极室进入阳极室并使 CrO_4^{2-} 逐渐加浓至所需要的数值为止。然后把阳极电解液倒入镀铬槽, 而把阴极电解液倒入阳极室去。第二步把废镀铬液放入阴极室进行电解直至阳极室内 CrO_4^{2-} 达到需要的浓度为止。本法效率高而且经济, 可以回收所有含铬污泥中所含有之铬。

72.5.11

74.1.22

49010-879

0055

镀铬废水的处理—通过阴离子交换树脂和用碱液处理。

含有 CrO_4^{2-} 离子的镀铬废水可通过阴离子交换树脂, 在树脂上吸附 CrO_4^{2-} 离子, 此树脂可用碱液处理以脱附 CrO_4^{2-} 离子, 用水 (树脂体积的 5 倍) 情况, 用无机酸 (约与树脂同体积) 中和, 再重复吸附 CrO_4^{2-} 离子, 例如, 一种含 CrO_4^{2-} 100ppm 的镀 Cr 废水用碱中和以除去金属离子, 以每小时

3 升通过 100 毫升强酸性阳离子交换树脂 (Dianion SKIB) 至 Cr^{6+} 在洗出水中含量达 0.5ppm 为止, 树脂用水清洗, 再用 150 克/升的 NaOH 溶液 (100 毫升) 处理 20 分钟, 用 500 毫升水清洗, 再用 1% H_2SO_4 溶液 (100 毫升) 处理, 再重复操作对比之下, 一般操作清洗水需 400 毫升。

72.5.31 74.1.30

49023-765 0056

含六价铬工业废水的处理—用无机酸以铁作催化反应。

将六价铬化合物还原成三价铬化合物的方法为调整工业废水的 pH 至 1.0~2.5, 然后与化学计算比例为 $(\text{Fe}/\text{Cr}^{+6})$ 的铁反应。

72.5.22 74.3.2

汞

美国

3718457 0057

用混合介质过滤器从汞电极废盐水中回收汞。

在含 Cl 的废盐水中加入足够量的硫化物或氢硫化物离子, 使盐水对于 KCl—甘汞电极产生一个氧化还原电势, 数值超过 +0.4 伏, 最好 +0.25 伏, 从而去除了盐水中的 Hg。所沉积的硫化汞用煤、活性炭、硅石、石墨、氧化铝等颗粒状材料过滤。粒度自上而下逐渐变大。盐水中加入硫化钠或氢硫化钠。盐水用空气预处理降低 Cl 含量。

71.1.29 73.2.27

3719473 0058

汞提取法—用坚果废料除去水中的汞。

将含有溶解汞的水通过一个适当的容器, 该容器中含有果壳废料床, 溢流物可以利用或者放入河湖中, 然后燃烧果仁废料来提取金属汞, 果仁废料最好是花生皮、壳、木壳和胡桃、花生、大胡桃、杏仁、栗子等。

71.6.18 73.3.6

3769205 0059

水中汞化合物的去除。

汞可从一含有 Hg^+ 或 Hg^{++} 化合物之水溶液中去除

之, 方法是把 Hg 化合物与一种萃取剂接触。此萃取剂是从一批不溶于水的有机硫化物和二硫化物 (可用公式 R-S-R , R-S-S-R 表示) 所构成的物质中选出。式中 R 可为 C_{2-24} 之烷基、环烷基、芳基、烷基-S-烷基化合物或其组合物, 或 $\text{S}_x-(\text{CR}')_n$ (其中 x 为 1—2, n 为 3—5, R' 为 H_2 或 C_{1-4} 烷基及其混合物)。这样, 萃取剂和被萃取出的 Hg 化合物就构成一有机层, 而有机层就从水相中分离开来。

72.6.20 73.10.30

3788842 0060

回收汞—从溶液中特别是盐水

维持 pH 1—5 并且与含 10~26% Cr, 8—26% Ni, 0—5% Mo 和 0—3% Cu, 余量为 Fe 的不锈钢一起处理可回收得到汞, 这种钢具有大于 100 毫伏的电位, 在溶液中较铁更具有正电性。

71.1.22 74.1.29

3802910 0061

从水里去掉 Hg—使它与涂在惰性衬底上的还原金属接触。

此方法是使汞离子浓度 pH 2—11 的水与一种固体的在水中安定的金属还原剂接触, 此还原剂比 Hg 有较大的溶解电位, 并能与水中的汞形成汞合金, 此还原剂涂在惰性衬底上, 最好是 Cu 或 Zn。

72.4.12 74.4.9

3804751 0062

含汞废水的处理。

含有 CaCO_3 及金属汞的废水的处理, 将 H_2SO_4 使金属汞成为汞化合物, 以重质石灰浆中和, 使碱性 HgSO_4 转变为不溶性的 HgCO_3 , 剩余少量溶液中含有 <10ppb Hg。由于在中性或碱性条件下, Hg 成为不溶性, 故可埋填土地。

73.1.19 74.4.16

3814685 0063

从汞阴极泥浆中去除汞。

汞阴极泥浆用酸处理并加以焙烧, 其残渣含汞降至 <0.10ppm。这种残渣作为填路材料已无危害, 汞以冷凝作用回收之。

73.4.27 74.6.4

英 国

1319156

0064

减少汞齐处理电解氯碱的汞损失。

工厂废水中溶解的汞转化为金属汞或溶解度 <1 毫克/升的化合物以这种方式从带有未溶解的汞化合物和金属汞的废水中机械地分离汞，选取的废水主要是从用汞水洗涤闭合槽而得到的。

69.10.31

73.6.6

1350703

0065

去除污染和回收金属。

可用化学试剂处理工业下水的方法，从其中回收银和（或）汞。化学试剂是由还原剂和能使金属由离子或络合离子形式转变为不溶形式的试剂组成；同时，可加入有机的凝聚剂（最好含有聚丙烯酰胺），因此不溶形式的金属就和凝聚剂一起沉淀下来，然后把生成的沉淀从母液中分离出来。凝聚剂最好具有含亚硫酸氢钠的核化剂。

71.5.6

74.4.24

西 德

1954828

0056

从电解废料中回收汞。

用汞齐法来减少氯碱电解中 Hg 损失，包括清除槽内汞。把 0.2—100，最好是 5—10 Nl 的 SO_2 气或每 m^3 废液中当量的硫化物离子加到废液中，沉淀出 Hg_2S 或 Hg 就除去了。

69.10.31

74.7.18

2314113

0067

酵母法净化废水。

含金属盐，染料或洗涤剂的废水，或加酵母搅拌，再经过滤，离心分离或沉降分出酵母；或将该废水泻过一装有酵母的柱，多数情况下，可脱除 80—100% 的杂质，例如，经水洗数次的 *Saccharomyces Cerevisiae* 8 克，填入一内径 6cm 的玻璃管内，将含 HgCl_2 500ppm 的水 50 毫升流过，再用净水洗提，得到 300 毫升溶液，经吸收光谱检测，未发现其中含汞。

72.3.21

73.10.11

2334279

0068

以藻类处理废水。

金属离子，如 Hg^{2+} ， Cr^{3+} ， Pb^{2+} ，及染料，如若丹明 6G 等，以绿色藻类（活的或破坏的细胞），使其自废水中吸收，而进行处理，可除去 $\leq 99.8\%$ 。例如含有 500ppm Hg^{2+} 的水溶液 10 毫升，加至含有绿藻素类 (*Chlorella ellipsoidca*) 细胞 3 克（干重量）的悬浮水液 15 毫升中，在 22°C 搅拌 1 小时，将藻类细胞离心分离，水液含 Hg^{2+} 0.49ppm。同法可除去数种染料。

72.7.7

74.1.24

日 本

7320700

0069

汞的提取—从盐类汞电解法的废液中。

废液通过一种混合树脂（一种强碱性阴离子交换树脂与一种弱碱性阴离子交换树脂的混合）。在一个实例中， HgCl_2 溶解于一种脱盐溶液中，然后在所生成的溶液中加入盐酸把 pH 值调为 1。在 1 升溶液中加入 5 毫升弱碱性和强碱性阴离子交换树脂，并在室温下搅拌 6 小时。溶液中的 Hg 于是就吸附于离子交换树脂之上。

69.10.23

73.6.22

K7336091

0070

用铵型离子交换树脂处理含汞废水。

含汞废水可用支链式含铵离子的离子交换树脂处理。例如：用 100 毫升 Diaion CR-10 Na^+ 型的离子交换树脂作为填料，并装有过滤器的塔中（ $\phi 15\%$ ），用 4 N H_2SO_4 500 毫升，通过填料塔，使塔内的树脂变成氢离子型，并用 2 升不含矿物质的水洗后，再用 0.1 N NH_4OH 943 毫升（相当于树脂的 $3/4$ 当量），以每小时 5 毫升的流量通过树脂，使其变成 NH_4^+ 型，然后再用 2 升不含矿物质的水洗，含汞废水（20ppm Hg）经过 1—2 次循环处理后，含汞量可降低至 3—6ppm。

K7338317

0071

溶液或废渣中汞的去除。

废水中的 Hg^{2+} ，经添加 I^- ，生成 HgI_3^- 或 HgI_4^{2-} ，而以阴离子交换树脂在 pH 1—10 除去，例如将 NaI 溶于含有 Hg 152 毫克/升的盐水，以阴离子交换树脂在 pH 7 处理，得 Hg 0.012 毫克/升。如无

NaI 加入, 溶液中含 Hg 1.322 毫克/升。

70.7.17

73.11.16

7340688

0072

有机汞化合物成为无机化合物的转变。

以含羟基或酚式羟基之类的不饱和键的水溶性化合物, 加入含有机汞化合物的水溶液中, 然后水溶液经 O_3 鼓泡, 使有机汞化合物转变为无机化合物。水溶性化合物与 O_3 反应生成的臭氧化物, 能加强有机汞化合物的分解, 而成无机化合物。因此, 含 10ppm MeHgCl 的水溶液用 PhOH (根据 MeHgCl 计算为 700 克分子%) 处理, 并用含 15 毫克 O_3 /升的空气以 1 升/分钟的速度鼓泡 30 分钟, 有机汞化合物即 100% 分解, 分解产物为 Hg_2Cl_2 。用间甲酚, 对苯二酚, BzOH, 水杨酸, 马来酸和富马酸代替 PhOH, 有机汞化合物也可 100% 分解。

71.9.30

73.6.14

K7346594

0073

含汞废水处理。

废水中的汞, 可用锌粉处理, 使其沉淀而过滤出。然后再用浮石吸附废水中的残留汞和锌, 例如从电解食盐后所得含汞废水 (pH=7, 每升含 3.6ppm 汞和 6 克氯化钠), 通过放有锌粉的容器。采用连续法通过处理, 其停留时间为 60 分钟, 处理后所得的溢流液滤去锌粉后, 每升含汞降低至 0.015ppm, 锌 2ppm, 氯化钠 6 克。再通过用浮石粒子作为填料的填料塔处理后, 其流出液含 $Hg < 0.001$, Zn, 0.05ppm。

7363921

0074

汞的回收。

以 Hg 法电解碱金属盐所得碱性废水中的 Hg 可以回收如下: 调节 pH 至 6—11, 并在 $>0.065\%$ 吸附剂如活性炭, 漂白土和硅藻土等的存在下, 加入 CaS。

71.12.8

73.9.5

K7384032

0075

废水中汞的去除。

废水中之汞可在 pH <4 情况下加入一无机凝聚剂及 Na_2S (或 NaHS) 然后再使废水呈碱性的方法沉淀出来。例如, pH 12.5, 含 Hg 5ppm 的废水加入 HCl 调节 pH 为 3, 再加入 $FeCl_3$ 和 NaHS (分

别为 50 和 20ppm), 最后用 NaOH 调节 pH 至 8 可除去绝大部分汞 (残留汞仅 0.006ppm)。

72.2.10

73.11.8

7390927

0076

清除废水中的汞及其化合物。

汞及其化合物用骨炭加以清除。100 毫升废水和 50 毫克骨炭搅拌一天, 汞含量从 2.3ppm 降低为 0.1 ppm。

72.3.7

73.11.27

K7410184

0077

以稀碱或酸处理过的蚕丝或羊毛, 除去水中的重金属。

例如羊毛 10 克, 0.5% NaOH 水溶液 500 毫升, 垂龙 $\times 100$ (为非极性表面活性剂) 0.5 克, 在 56°C 反应 5 小时, 冷却, 压干, 以 H_2O 及 MeOH 洗涤。处理过的羊毛 0.3 克, 浸于含有 1ppm $HgCl_2$ 的水溶液 100 毫升 5 小时, 水溶液中 Hg 的浓度降至 0.5ppb, 如用未处理的羊毛则含有 200ppb, Cd, Zn, Pb, Cu 等, 均可除去。

72.5.29

74.1.29

7411808

0078

含汞废水的处理。

在生产氯乙烯单体时, 洗涤乙炔反应气体时, 产生的废水含有甲基氯化汞或甲基氯化汞和一种无机汞化合物。废水中加碱性物质, 如氢氧化钠, 氢氧化钙, 或氨等, 然后与金属铝在 15—80°C 接触使汞化合物还原成金属汞。废水可以进一步用离子交换树脂, Na_2S 成 NaHg 处理以减少汞含量, 例: 1000 公斤废水中含汞 0.48, 甲基氯化汞 0.27ppm, 氢氧化钠 3, 氧化钠 25%, 以及极微量的 Na_2S 。用 2 公斤粉末状的金属铝搅拌一小时后, 滤渣中含甲基氯化汞 5ppm, 滤液中含汞 0.035, 甲基氯化汞 0.021 ppm。

69.1.9

74.3.19

7411809

0079

含汞酸性废水的处理。

废水中如含有低汞的化合物或低汞化合物和一种无机汞化合物, 可先加硫酸、盐酸、醋酸、甲酸等, 然后再加金属铝粉在 15—100°C 处理不小于 10 小时, 差不多全部汞化合物还原成金属汞。处理过的废水可以再进一步用离子交换树脂, 氯, 氧化钙,

氢氧化钙, 活性炭, 或上列物质的混合物处理, 含汞量可以进一步降低, 从乙炔中用汞作触媒制乙炔醛时, 3600 公斤废水中甲基汞含量 150ppm, 总的含汞量 1200ppm。在 11% 的硫酸中加 6 公斤浓盐酸配成混合酸加进废水后, 加热到 50°C, 细度 100 目的金属铝粉一百公斤缓慢投入废水中, 十八小时后反应液升到 94°C, 汞和甲基汞的浓度分别为 0.40 和 0.011ppm。

69.6.14

74.3.19

7411811

0080

含汞废水中脱汞。

含汞废水中加入至少一种碱盐或碱土金属盐类, 例如氯化钠、氯化钾、氯化镁、硫酸镁、氯化钙等, 调整浓度分别到 6 或 0.1 克/升硫化汞沉淀, 颗粒大于 7 μ , 很容易过滤掉, 不必调整 pH 值。废水中汞含量减少到 0.2ppm 以下。例: 废水中含汞量为 10 毫克/升二氯化汞, 加氯化钠和硫化钠 ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) 分别为 10 克/升和 24 毫克/升, 用 0.1 N 氢氧化钠调整 pH 到 8, 搅拌一小时, 静置后将沉淀物滤去, 滤液中含汞 0.04ppm。

69.10.12

74.3.19

7414315

0081

用活性炭去除废水中的重金属。

在活性炭上用 BaSO_4 , 硫化铁, ZnS , MnS 以及 NC(S)(SX) 处理, X 是 S, C, N, 或金属元素, 作成一种重金属收集器, 该器用于去除废水中的重金属, 10 克活性炭浸在含有 3 克 ZnSO_4 的 200 毫升水中, 过滤再用含有 2 克 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 300 毫升水浸入形成 ZnS , 用水洗至 pH 为 6, 在 120°C 处理 2 小时, 当用 0.4 克这种 C 加入到 200 毫升含有 1.9 ppm Hg^{2+} 及 NaCl 1.3%, 搅拌 30 分, 过滤, 剩余的 Hg^{2+} 浓度 < 0.01ppm。

72.5.23

74.2.7

K7427056

0082

以绿色藻类处理废水。

废水以绿色藻类处理, 吸附其中的杂质, 再将绿藻除去。例如含有 HgCl_2 500ppm 的废水 10 毫升, 与含有 3 克绿藻素类 (*Chlorella ellipsoidea*) 的悬浮液相混和, 沉淀 1 小时, 藻类以离心法除去, 上层清液含有 HgCl_2 0.49ppm, 去除率 99.8% 藻类亦可除去其他重金属及染料。

72.7.7

74.3.11

K7431145

0083

用螯合树脂去除废水中的汞。

Hg 可有效地被去除如向含 Hg 废水内加入氧化剂, 或金属卤化物, 砷土金属卤化物, 使 Hg 溶解成复盐 (例 HgCl_4^{-2} , HgI_4^{-2} 或 Hg^{2+} 的形式), 然后加入还原剂以分解过量的氧化剂, 调节 pH 至 0.5—7.0, 并与螯合树脂接触, 例如 11 升 3% NaOCl 溶液加入到 14.6 m^3 废水 (pH 10) 含 7—8 ppm Hg, 用 35% HCl 调节 pH 至 4, 过滤后废水通过 3.8 m^3 的螯合树脂 MA 的填充塔, 空速 3.84/小时, 废水处理后的含汞量 = 0.003ppm。

72.7.18

74.3.20

4731821

0084

从含 Hg 的废水里回收 Hg。

含 Hg 的泥浆用 H 和 O 火焰或蒸汽使它分解。在 700—800°C 使 Hg 气化。产生的气体在分尘机冷却, Hg 和灰尘微粒一起液化。使用离心机从灰尘微粒制得 Hg, 回收率可达 85%, 分离 Hg 后的废水再循环到汞沉淀装置里进一步处理。

71.3.12

72.11.13

4809999

0085

从废汞电极里回收汞。

从电解 NaOH 而来的 100 克废汞含 Fe 4.3% 需要使用含有效 Cl 8.5% 的次氯酸钙 70 克, 并对它进行搅拌 20 分钟, 再用水洗, 过滤后得到含 1×10^{-4} Fe 的 Hg 84.35 克。

71.6.17

73.2.8

4846594

0086

从污染的溶液中一除汞。

汞从它的溶液中与锌粉一起沉淀出来, 然后用过滤或离心法分离。溶解的汞与溶液中剩余的汞用沸石吸收。例如, 苏打电解法的废液 (Hg 3.6ppm, NaCl 6 克/升, pH 7) 首先与锌粉 200 克/升废液一起放入容器, 在 60 分钟内不断地加入废液 100 升, 溢流过滤除锌后再返回, 滤出液 (Hg 0.015ppm, Zn 2ppm, NaCl 6 克/升, pH 6.0) 在 30 分钟内通过包在圆柱中的粒状沸石, 洗提液含 Hg 0.001ppm, Zn 0.05ppm。

71.9.20

73.7.3

4863921 0087
从碱性废水中回收汞。
方法包括调节 pH=6—11,并最好在 $>0.005\%$ 吸附剂存在下(例如活性炭或漂白土或硅藻土)加入 CaS。

71.12.8 73.9.5

48038-891 0088
从废水中回收汞离子—用黄原酸盐或硫代磷化合物进行沉淀。

废水中汞离子的回收过程:先用黄原酸盐 ROCS_2M 或二乙基二硫磷酸盐 $(\text{RO})_2\text{PSSM}$ 进行沉淀(R =烷基, M =碱金属),然后过滤。

71.9.22 73.6.7

镉及其它金属等

美 国

3707448 0089
应用水溶液电解质从废金属或矿中电解提取金属。

方法包括将镀件,废金属或矿物放入含有 25—75% NaCl 和 25—75% Na_2CO_3 ,密度为 15—40°Bé 的水溶液电解质中,使电解槽作业在 30—90°C、6—24 伏、40—80 安/平方英尺的条件下进行,而以盐的形式回收金属,本法应用于提取 Sn, Al, Zn, Pb, V, Cr, Mn, Mo, Cu, Ni 和 Ag。

70.10.20 72.12.26

3712940 0090
处理酸浸含铁废液—变换成有用产物。

含铁浸酸废液变成有用的化合物:

- 冷却至 0°C 为宜,使铁盐结晶并沉淀;
- 过滤分离;
- 用水将盐溶解;
- 将溶液与 NaOCl 接触使氢氧化铁沉淀;
- 过滤回收氢氧化铁;
- 最好改变氢氧化铁为氧化物。

从 b 得到的面上含酸清液可再用于酸浸, e 的滤出液经蒸发可获浸酸的钠盐,从 d 放出的 Cl 可再自 NaOH 里产生更多的 NaOCl。此法除了避免废物

外,也去除了排放废酸的污染。

68.8.15 73.1.23

3725266 0091
除去废水中的金属—用氢氧化物或碳酸盐沉淀和离心分离。

金属化合物的污染物如 Al, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Pb, Ni, Ag, Sn 和/或 Zn 可在废水中加入沉淀剂使形成含水金属化合物的污泥,让它在从清液分离前沉淀一下,然后将污泥移至连续工作的离心机内,在 $>800\text{G}$, 最好在 $>1400\text{G}$ 离心分离浓缩,此方法可用于处理从电镀、电抛光、阳极氧化、Zn, Fe 或 Mn 的磷化,金属剥皮器、喷漆棚或除漆器、酸洗、湿喷砂等操作所污染的水,所得的金属化合物可在电解后取得金属,或用于干燥及合成,此方法有减少污染的优点,与在不用离心分离时酸或碱溶液处理所得的污泥比较可回收率增加 2% 以上,处理和贮存费用降低。

71.8.12 73.4.3

3734722 0092
从水溶液中定量地回收金。

从含金的 HCl 水溶液中回收金,是用(a)加 THF 到此溶液中以形成 THF-Au 络合物;(b)将络合物溶于卤代烃(I)中以形成烃相(II)和水相来萃取此络合物;(c)将(I)挥发或由(I)渗碳从(II)中回收 Au。尤其是用于萃取低浓度水溶液中的 Au。

70.6.25 73.5.22

3736126 0093
从水溶液中回收金—采用络合氯化物的形成和树脂层吸附。

溶液酸化后,加入氯化物,然后络合的金吸附于丙烯酸或甲基丙烯酸的低脂族聚酯化合物层中。接着,用水和盐酸洗涤之后,最好用丙酮或一种成分为丙酮, $1\text{M HCl}=2.5:1$ 溶液,从吸附层中洗提出金络合物。金溶液最好酸化到 0.01M — 12M HCl 。这种方法可用于从其它金属中分离金。

71.9.24 73.5.29

3740331 0094
从水溶液中除去重金属离子—添加铁或锰盐以及可溶性的硫化物。

一个含有重金属沾污离子的溶液,以一种重金属的