

금속표면처리

Journal of the Metal Finishing Society of Korea

Vol. 20, No. 2, June 1987

〈기술해설〉

폐품활용으로 간단히 도금액 관리를

원 국 광*

지난 3월초 1회용 주사기 메이커인 H사에 기술지도시 정밀한 공차로 제조된 주사기가 그 많은 병원에서 단지 1회 사용후 버리는 것이 무척이나 아까워서 이의 재활용, 도금액 관리에 적용코자 고안하여 특허(?)로 등록하려다가.....

여러 회원(plater)에게 널리 알려 품질 향상과 제조원가 절감의 도금액 관리에 쉽고 간단히 활용하도록 우선 1차로 각종 도금의 전 공정중 산처리액과 수세수 관리에 대하여 기술코져 한다.

1. 산처리액의 분석

60년대에 전처리 특히 산세와 활성화 공정의 소홀로 밀착 불량률의 주요요인이 되었었으나 그 이후 많이 향상되어 밀착불량은 거의 개선되었다. 그러나 아직도 산처리액 관리의 부실로 균일품질의 생산과 사용 원자재의 낭비가 심한것이 현실로 이의 분석법(산세액과 원자재의 수입검사시, 전해연마, 아노다이징액 분석등에 응용)을 액 관리표와 함께 설명한다.

1-1. 준비 기구

다음 여러가지 기구중에 수집이 제일 손쉬운 것을 준비하여 사용한다.

적정기구(titrator) : 주사기(10ml, 20~50ml의 P.

E제나 유리제품) 각 2개 이상

비커(Beaker) : 유리나 투명 P.E비커(300ml 눈금 있는것)나 용기(투명 샴프병이나, 잔과 같은 용기에 100ml 눈금을 긋는다.)와 이에 맞는 뚜껑(콜크나 고무나 나무등)

스포이드병(Spoid) : 스포이드병(100ml)이나 안약병이나 식초나 드링크제병등.

* 금속표면처리 기술사

시약병 : 뚜껑을 덮을 수 있는 유리나 플라스틱 용기(샴프나 음료수병등)

1-2. 시약의 조제

분석용 시약은 2가지로 실험실에 부탁하여 얻거나 살수도 있고 다음과 같이 간단히 조제할수도 있다.

1. 노말 가성소다(IN NaOH)적정액 : 가성소다 43g/l * 93% 가성소다(시약) 43g을 빨리 달아서 물에 녹여 1l를 만든다.

M.O 지시약(methyl Orange) : M.O 1g/l.

* M.O 약 1g을 달아서 물에 녹여 약 1l를 만든다.

1-3. 분석법

염산, 유산, 인산, 질산, 붕불산의 단일산 농도 분석은 전부 동일하고 단지 농도 계산시 공식만이 다르다. 기본적인 화공약품의 취급주의를 요한다.

분석순서 :

① 보오메기를 이용하여 산세액의 비중(Sp. Gr.)을 잰다.

② 10ml 주사기로 산처리액 10ml을 취하여 비커나

용기에 옮긴다.

- ③ 수도물이나 증류수로 100ml 표시 눈금까지 대략 채운다.
- ④ 메틸 오렌지(M.O) 지시약을 3~5방울 넣는다.
- ⑤ 비커나 용기에 뚜껑을 덮고 50ml (10~30ml도 된다) 주사기로 1노말 가성소다액을 넣고 그림과 같이 비커 뚜껑에 꼽는다.
- ⑥ 적황색의 액이 녹색이 될 때까지 흔들어 주면서 주입시키고 녹색이 될때(중점)의 소비 ml 수를 구한다.

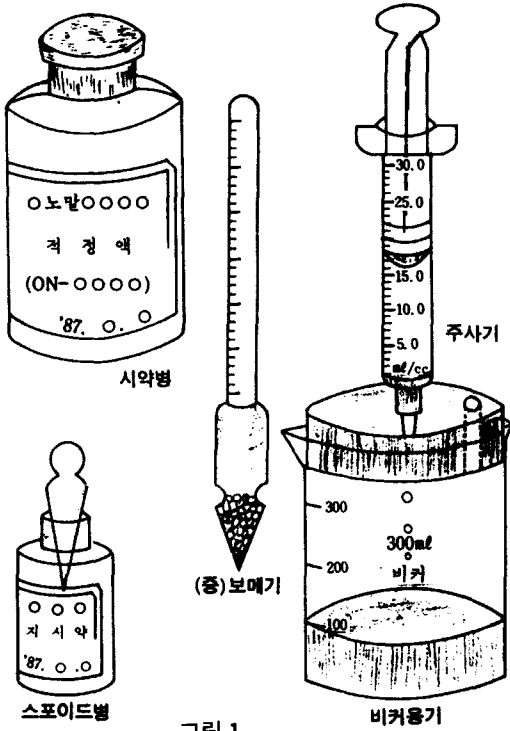


그림 1.

계산방법 :

$$\text{염산분석시} \text{---} \text{염산농도\% (무게)} = \frac{\text{소비ml} \times 0.3646}{\text{액의 비중}}$$

$$\text{황산 (유산) 시} \text{---} \text{유산\% (무게)} = \frac{\text{소비ml} \times 0.4904}{\text{액의 비중}}$$

$$\text{인산시} \text{---} \text{인산\% (무게)} = \frac{\text{소비ml} \times 0.9800}{\text{액의 비중}}$$

$$\text{질산시} \text{---} \text{질산\% (무게)} = \frac{\text{소비ml} \times 0.6301}{\text{액의 비중}}$$

$$\text{붕불산시} \text{---} \text{붕불산\% (무게)} = \frac{\text{소비ml} \times 0.8781}{\text{액의 비중}}$$

예 :

현장 염산 산세액의 보메기로 비중을 측정하니 B_e 5.5° (비중 1.04) 이고 분석시 소비ml수가 20ml였을때

$$\text{염산농도\% (무게)} = \frac{20\text{ml} \times 0.3646}{1.04} = 7\% \text{ (무게)}$$

* 공업용 염산 (순도 35%) 을 100%로 간주하면 $100 \times \frac{7}{35} = 20\%$ 와 같다.

주기 :

수입 원자재 검사시 고농도 산의 분석시에는 소비ml수가 크므로 개략의 계산량을 미리 넣고 중점부근에서 주의깊게 적정할 수 있으며 혹은 샘플량을 $\frac{1}{10}$ (10ml $\times \frac{1}{10} = 1\text{ml}$) 취하여 분석후 (분석법은 동일함) 계산치에 10배를 곱하여 주면된다.

1-4. 액 관리표

산세액의 분석주기는 각 공장에 따라 다르나 1일 1회 이상 측정하여 보충하고 주기에 의한 부분폐기

표 1. 산세액 보충 관리표

분석치 (소비ml수)	산 처리액		보충량	
	비중 (B _e)	농도% (순도%)	ml/l	l/500l
26.0	1.045 (6.0°)	25% (9.0%)	0	0
.
.
23.0	1.04 (5.4°)	22 (7.9)	30	15
.
.
20.0	1.035 (4.8°)	19 (6.75)	60	30
.
.
16.5	1.03 (3.8°)	15.7 (5.7)	93	46.5
.
.
13.0	1.02 (3.0°)	12.5 (4.5)	125	62.5

나 혹은 전액 폐기(dump cycle: 용존철분량 즉 피처리물의 금속 용해 오염도에 따라 설정된 기준)를 하여야 한다.

예를 들어 500ℓ 탱크에 공업용 염산 (HCl 순도 35%, 비중 1.18, B_e 22°)의 25%〔공업용 염산을 100%로 간주하여 물과의 희석비율 1(염산):3(물)]을 표준액으로 건육하였을 경우의 액 보충관리표는 표 1 과 같이 설정하여 액 관리를 효율적으로 할 수 있다.

2. 수세수 오염의 관리

습식의 금속표면처리 공정중에는 최소 1/2 이상이 수세조이다.

수량으로 본다면 가장 중요한 공정인데도 소홀히 하기 쉽다.

제품 품질, 도금전 활성화, 표면상에 화학생성물의 흡착, 최종 처리수의 옻칭이나 얼룩등의 요인을 제거키 위하여 수세수의 오염도 한계를 관리하여야 한다.

장식 크롬 도금의 경우 수세오염의 한계를 0.040 g/ℓ(40 p.p.m)이하로 관리하고 농도이외에 PH.로 오염도를 측정도 한다.

여기서는 미국 연방규격인 TT-C-490의 철강재질 세척방법의 공정관리중 수세관리의 오염한계를 기 준하여 해설하고저 한다.

2-1. 분석용 기구

앞의 1-1항(그림 1 참조)과 같다.

2-2. 시약의 조제

0.1노말 염산(0.1N HCl)적정액: 염산8.3ml/ℓ

*시약용 농염산 8.3ml을 취하여 물로 희석 1ℓ를 만든다.

0.1노말 가성소다(0.1N NaOH)적정액: 가성소다 4.3g/ℓ

*93% 가성소다(시약) 4.3g을 빨리 달아서 물에 녹여 1ℓ을 만든다.

B. C. G 지시약(Bromocresol Green):

*B. C. G. 0.4g을 달아서 물약 1ℓ에 녹이고 1노말 가성소다(0.1N NaOH)액 0.5ml을 추가한다.

P. P 지시약(Phenol - Phthalein):

*P. P. 0.1g을 달아서 에틸알콜 약 50ml에 녹인 다음 물 약 50ml을 추가한다.(화기염금 표시할것)

2-3. 분석법(?) 혹은 간이측정법

산과 알칼리 공정후 다단 수세조의 최종 수세를 샘플로 현장에서 간이식으로 다음과 같이 측정한다.

1) 전 알칼리 오염도의 측정

① 알칼리 수세수 100ml을 비커나 용기에 취한다.

② B. C. G 지시약 약 3~10 방울을 넣는다.

③ 주사기(10ml)에 0.1노말 염산액을 넣고 이것으로 적정한다. (청녹색에서 엷은 황색이 종점이다)

*소비 ml수를 전알칼리 오염의 포인트라고 한다.

2) 전산 오염도 측정

① 산 수세수 100ml을 비커나 용기에 취한다.

② P. P 지시약 약 3~10 방울을 가한다.

③ 주사기(10ml)로 0.1노말 가성소다액을 넣어 적정한다. (무색에서 처음 핑크색이 없어지지 않을시가 종점이다)

*소비 ml수를 전산 오염의 포인트라고 한다.

2-4. 오염도의 관리 한계

일반적인 산, 알칼리 수세시의 오염도 한계는 5.0 ml(point)이하로 유지하여야 하고 일일 적어도 2회 이상 측정하여 수도 밸브를 개폐 조정하여 주어야 한다.

약 알칼리와 약 산의 수세시에나, 제품의 품질규격, 후처리 공정의 유무, 폐수처리등 각사의 실정에 따라서, 적절한 오염도 관리 한계를 마련하여야 할 것이다.

도금 공정의 자동화 설비중 수세물의 전도도를 측정하여 자동으로 관리하기도 하며 수세 오염을 최소화 하기 위하여 처리액 농도, 액의 표면장력, 온수세활용, 꺼낼때와 정지시간의 조정을 하기도 한다.