

화학적 처리방법의 설계시공 및 시운전 기술

金 億 中

<(株)대우엔지니어링환경사업부·기술사>

목 차

- | | |
|----------------------------------|--|
| I. 서 언 | 3. 산화(Oxidation) |
| II. 화학적 처리 기술의 개요 | 4. 환원(Reduction) |
| 1. 화학적 처리 방법의 특성 | 5. 이온교환(Ion exchange) |
| 2. 유의사항 | 6. 전기투석(Electrodialysis) |
| III. 화학적 처리 방법 적용 기술 | 7. 살균(Disinfection) |
| 1. 기초 조사 단계 | V. 고도 처리 기술(Advanced treatment technology) |
| 2. 기본 계획 단계 | VI. 공장별 폐수처리 방법 |
| IV. 화학적 처리 방법의 공정 설계 | VII. 결 언 |
| 1. 중화(Neutralization) | |
| 2. 응집(Coagulation, Flocculation) | |

VI. 공장별 폐수처리 방법

각 산업체에서 배출되고 있는 폐수는 매우 다양하다. 수량의 변화뿐만 아니라 수질의 변화는 대단히 범위가 넓다고 할 수 있다. 이에 대한 적합한 처리방법을 알기 위하여 고려되어야 할 사항도 다양하여 다년간 이 분야에 종사한 기술자로서도 고심하게 되는 것은 흔한 일이라 할 수 있다. 그러나 소기의 목적을 달성하기 위해 취해야 할 절차나 판단은 전문가의 입장에서는 익숙하여 있고 어떠한 단위 공정을 선택할 것인가, 어떠한 약품을 사용할 것인가, 운전방법은 어떠한 방식으로 할 것인가 등에 대하여는 그 방향을 올바르게 갖게 되는 것이다. 특히 공장폐수를 처리하기에 앞서 고려되어야 할 것은 본 공정중에서 가능한한 적은 양의 폐수를 배출토록 하는 것이며 이를 위하여 공정을 개선, 개조하는 것이 매우 효과적이며 다음으로 중요한

것은 전처리를 단순한 물리적 또는 화학적 처리법에 의하여 제거·처리하는 것이라 할 수 있다. 그러면 각 공정별 폐수처리 방법을 고찰해 보기로 하자.

1. 제지공장 폐수처리

제지공업은 펄프(pulp)화 공정으로 부터 초지공정에 까지 다량의 공업용수를 사용하고 있다. 제지공장 폐수는 공통적으로 단섬유의 셀룰로오즈(cellulose) 등의 유기물과 백토, 탄산칼슘, 황산바륨, 활석, 고령토등 미립자의 무기물질이 함유되어 있으므로 걸보기에 매우 흐리고 흰 것이 특징이다. 이러한 무기물은 물속에 현탁되어 있을 뿐이고 물과 화학적인 반응은 일으키지 않으나 셀룰로오즈나 로오진(rosin) 등 유기물은 2~3개월간 정체되어 있으면 급속하게 부패 현상이 일어나서 물에 녹아 있는 산소를 소비함으로써 용존산소의 결핍 현상을



일으켜 수질오염원으로 작용하게 된다. 그러므로 효과적인 방법으로는 짧은 시일내에 이를 분리 제거하여 처리된 물은 제지 공업용수로서 사용할 수 있도록 하는 것이다.

가. 신문지 및 인쇄용지

신문지나 일반적인 인쇄용지 제조공장의 폐수는 초지박수와 와이어스크린 세척수, 순환수, 잡용수로서 대략 종이제품 1톤당 100~120m³이다. 이 때의 폐수의 수질은 <표-1>과 같다.

현탁성 부유물 즉 단섬유류와 무기질 물질은 자연중력장에서 서서히 침강하며 상층액은 비교적 맑게 된다.

<표-1> 신문지 및 인쇄용지

제조공장 폐수의 수질

항 목 \ 공장별	A	B	C
pH	4.4	4.1	4.0
투 명 도 (mm)	6	0.9	30.5
현탁성고형물(ppm)	1,084	4,705	338
용존고형물(ppm)	1,084	477	236
COD (ppm)	3,130	3,461	426
작열잔유물(ppm)	681	4,324	290
작 열 감 량(ppm)	1,040	967	280

나. 크라프트지(Kraft paper)

크라프트지의 공장폐수는 인쇄용지 또는 신문지에 비해서 pH가 중성에 가깝고 착색된 것

<표-2> 크라프트지 제지공장 폐수의 수질

항 목 \ 공장별	A	B	C
pH	7.1	7.2	6.8
투 명 도 (mm)	40	34	15
현탁성고형물(ppm)	739	108	56
용존고형물(ppm)	452	448	546
COD (ppm)	832	245	128
작열잔유물(ppm)	520	305	464
작 열 감 량(ppm)	672	362	45

이 특징이다. 이는 여러 염료를 사용하기 때문이다. 이 때의 폐수의 수질은 <표-2>와 같다.

다. 판지와 재생지

판지제조공장은 타 제지공장과는 달리 사용되는 원료에 따라서 폐수의 수질은 다양하다. 일반적으로 저질의 판지는 상당량의 고지(old paper)를 다량 사용하고 벗집등을 알카리 중해해서 혼합하는 경우등 다양하다. 상당량의 재생지(고지)를 원료로 하는 공정에서는 미세한 단섬유질 외에 점토, 카아브블랙 유기용매 및 잉크점착성 유류등이 포함되어 있다. 따라서 일반적으로 COD 값이 높고 폐수량은 제품 1톤당 100 m³정도이나 공정에 따라 폐수의 일부를 재사용하기도 한다. 판지 및 재생지를 처리하는 각 공장폐수의 수질은 <표-3>과 같다.

<표-3> 판지 제조공장 폐수의 수질

항 목 \ 공장별	A	B	C
투 명 도 (mm)	5.8	6.1	7.3
현탁성고형물(ppm)	4.2	0.8	1.4
용존고형물(ppm)	342	3,058	124
COD (ppm)	542	188	1,368
작열잔유물(ppm)	3,205	3,085	695
작 열 감 량(ppm)	598	1,888	1,865
작 열 감 량(ppm)	295	1,580	678

라. 처리 방법

제지공장 폐수는 pH가 약산성이거나 중성이며 물에 난용성의 유기질 섬유소와 무기질의 미소한 현탁성 부유물이 많이 함유되어 있는 것이 특징이다. 따라서 단시간내에 처리하면 BOD성분이 매우 낮고 용존 불순화학 물질이 많지 않으므로 처리 방법이 단순해진다.

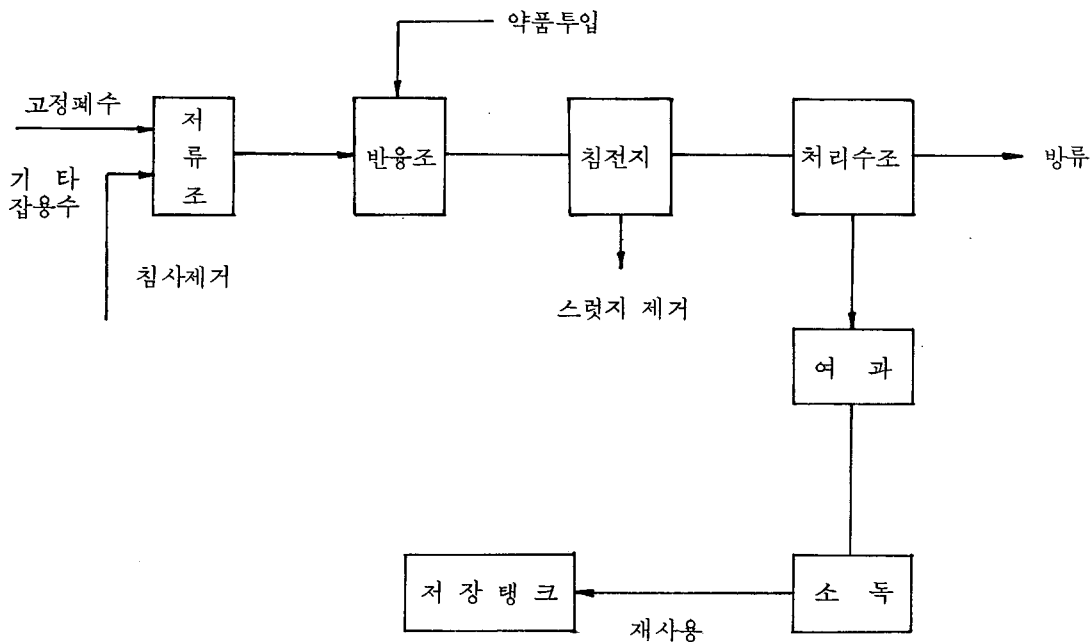
또한 다른 공장폐수와는 달리 현탁성 부유물이 많이 함유되어 있는 것이 특징이다. 따라서 단시간내에 처리하면 BOD성분이 매우 낮고 용존 불순 화학물질이 많지 않으므로 처리 방법이 단순해진다.



또한 다른 공장폐수와는 달리 현탁성 부유물만을 빨리 제거하면 처리수의 상중수를 제지공업 용수로 재 사용할 수 있다는 것이다. 다만 소량의 수용성 유기물이 있으며 이들이 농축되어서 Slime 문제와 미생물 번식문제의 배려가 있어야 할 것이다. 제지공장폐수를 처리하기 위한 방법으로는,

- 1) 자연중력식 침강법
 - 2) Micro strainer 법
 - 3) 강제 응결 침전법
 - 4) 부상분리법등으로 대변될 수 있다.
- 제지공장폐수 처리의 기본 공정도를 BLOCK DIAGRAM으로 표시하면 그림과 같다.

〈그림 1〉 제지공장 폐수처리 계통도



☆ 믿는 마음 지킨 약속
다져지는 신뢰사회 ☆