

# めっき に付き物なのが、「排水処理」。

めっきには、様々な化学物質が使われていますが、製造工程で繰り返し行われる水洗水には当然、脱脂液などの前処理液やめっき液、後処理液の成分が含まれます。



1942321573

排水水に関連する「水質汚濁防止法」は、めっき業者にはとても関係が深く、工場や事業場から公共用水域に排出される水の排出や地下に浸透する水を規制すると共に、生活排水対策の実施を推進し、公共用水域及び地下水の水質汚濁を防止する法律です。

水質汚濁防止法では、有害物質項目と生活環境項目(排水水 50m<sup>3</sup>/日未満の事業場は非適用)に規制の対象となる物質と許容限度が規定されており、特定施設を有する特定事業場は、排水水を排水基準に適合するように処理しなければなりません。

## ●一般排水基準

	有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物		0.03mg Cd/L
シアン化合物		1 mg CN/L
有機磷化合物	パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る	1mg/L
鉛及びその化合物		0.1 mg Pb/L
六価クロム化合物		0.2 mg Cr(VI)/L
砒素及びその化合物		0.1 mg As/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		0.005 mg Hg/L
アルキル水銀化合物		検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル		0.003mg/L
トリクロロエチレン		0.1mg/L
テトラクロロエチレン		0.1mg/L
ジクロロメタン		0.2mg/L
四塩化炭素		0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン		0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン		1mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン		0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン		3mg/L
1,1,2-トリクロロエタン		0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン		0.02mg/L
チウラム		0.06mg/L
シマジン		0.03mg/L
チオベンカルブ		0.2mg/L
ベンゼン		0.1mg/L
セレン及びその化合物		0.1 mg Se/L
ほう素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの： 海域に排出されるもの：	10 mg B/L 230 mg B/L
ふっ素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの： 海域に排出されるもの：	8 mg F/L 15 mg F/L
アンモニア、アンモニウム化合物、 亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、 亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量：	100mg/L
1,4-ジオキサン		0.5mg/L

※六価クロム化合物について、電気めっき業に属する特定事業場は、令和9年3月31日まで暫定排水基準（0.5 mg/L）が適用されます。

## ●その他の項目

項目		許容限度
水素イオン濃度（水素指数）（pH）	海域以外の公共用水域に排出されるもの： 海域に排出されるもの：	5.8 以上 8.6 以下 5.0 以上 9.0 以下
生物化学的酸素要求量（BOD）		160mg/L （日間平均 120mg/L）
化学的酸素要求量（COD）		160mg/L （日間平均 120mg/L）
浮遊物質（SS）		200mg/L （日間平均 150mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （鉱油類含有量）		5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （動植物油脂類含有量）		30mg/L
フェノール類含有量		5mg/L
銅含有量		3mg/L
亜鉛含有量		2mg/L
溶解性鉄含有量		10mg/L
溶解性マンガン含有量		10mg/L
クロム含有量		2mg/L
大腸菌数		日間平均 800CFU/mL
窒素含有量		120mg/L （日間平均 60mg/L）
燐含有量		16mg/L （日間平均 8mg/L）

では、有害物質が含まれる廃水を、どのように排水基準に適合するように処理するのでしょうか。

濃度によってさまざまな方法がありますが、イオン交換樹脂、濃縮回収、電気透析、逆浸透などで、規制物質を分離する方法があります。  
また、電解処理をすることで有価物として金属を回収することもあります。

2417773779



それでは、当社で発生する廃水のうち、発生量が多い「酸アルカリ系廃水」「シアン系廃水」の処理について紹介します。

2508811233

### シアン系処理

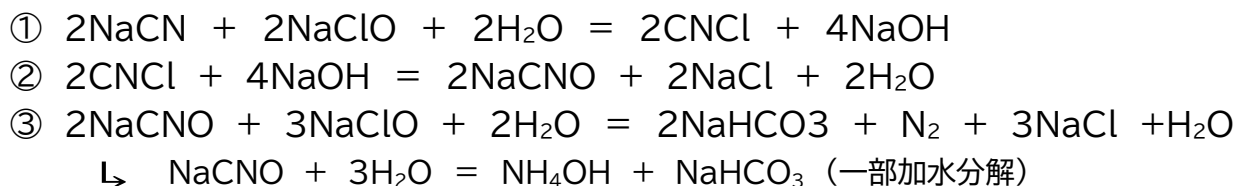
シアンを含むめっき液は、銅めっき、金めっき、銀めっき等があります。

その他、前処理液、後処理液、剥離液などにも含まれていることがあります。

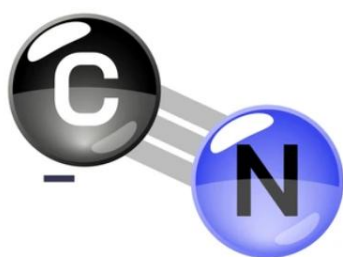
当社では、これらのシアンを含む処理の後の水洗水の処理を「アルカリ塩素法」という方法で行っています。

これは、強力な酸化剤(次亜塩素酸ナトリウム等)をアルカリ性で反応させてシアンを分解する方法です。

この反応は、通常2段階に分けて分解させる方法で、その反応は



①、②は、一次分解と言われていて、シアンイオンを酸化してシアン酸イオン(CNO<sup>-</sup>)にします。この時、pHを10~11にすると、塩化シアンを発生させずにシアン酸への酸化がスピーディに行うことができます。



2306195235

また、③は、シアン酸を更に酸化して、二酸化炭素と窒素に分解する、二次分解と言われています。

この時のpHは、7.0~7.5が良いとされています。

但し、シアンは単独で存在することは殆どなく、重金属の錯塩と混在しています。

錯塩はとても安定しているので、この錯塩が含まれる場合は、処理が非常に厄介になります。

### 酸アルカリ系処理

酸アルカリ系廃水に流れ込むものには、重金属が含まれています。

酸アルカリ系処理の目的は、廃液に含まれる重金属の除去です。

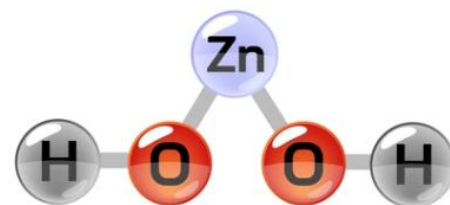
重金属の殆どは金属イオンとして錯塩やキレート化合物を形成しています。

これを、pH調整や特別な沈殿剤を使用して沈殿形とさせ、有機凝集剤を加えて凝集沈殿させるか、ろ過して固液分離します。

規制値内に処理された排水は、河川に放流し、分離した汚泥(スラッジ)は、有価物として再利用または、産業廃棄物として処理されます。

金属イオンをpH 調整だけで沈殿形に変化させるには、水酸化ナトリウムを添加して水酸化物とするのが一般的です。水酸化ナトリウムを加えるということは、廃水のpH はアルカリ側にシフトする訳ですが、ただ闇雲に加えればいいというものではありません。

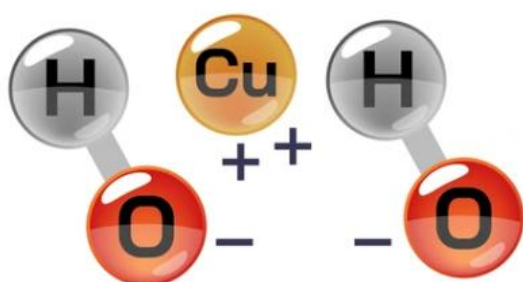
金属イオンの種類によって水酸化物として沈殿するのに最適なpH 範囲があるのです。



2306708451

特にアルミ、亜鉛、クロムに関しては、アルカリ側にpH 範囲を超えてしまうと再溶解といって、金属水酸化物が再び錯イオンを形成して、沈殿が溶解してしまうので注意が必要です。

金属	水酸化物	pH																		
		5	6	7	8	9	10	11	12											
Cu	水酸化銅 Cu(OH) <sub>2</sub>																			
Zn	水酸化亜鉛 Zn(OH) <sub>2</sub>																			
Ni	水酸化ニッケル(Ⅱ) Ni(OH) <sub>2</sub>																			
Sn	水酸化スズ(Ⅱ) Sn(OH) <sub>2</sub>																			
Cr	水酸化クロム Cr(OH) <sub>2</sub>																			
Fe	水酸化鉄(Ⅱ) Fe(OH) <sub>2</sub>																			
Al	水酸化アルミニウム Al(OH) <sub>3</sub>																			



2312392803