

3-3. クロム (Cr)

H18 問3

クロム(VI)排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) クロム(VI)の還元には、一般的に亜硫酸塩又は硫酸鉄(II)が用いられる。
- (2) ORP 計による薬注制御が行われる。
- (3) 亜硫酸水素ナトリウムによるORP曲線は、pHの影響を受けない。
- (4) ORP制御では、共存重金属が多くなると、それらの影響を受ける。
- (5) 鉄(II)による還元は、強酸性から強アルカリ性の広い範囲での還元が可能である。

H19 問4

クロム(VI)排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 還元剤として亜硫酸塩を使用する場合、ORP 計に薬注制御は困難である。
- (2) 過剰の亜硫酸水素ナトリウムを添加しても、水酸化クロム(III)の分散は起こらない。
- (3) 亜硫酸水素ナトリウムを使用する場合、共存する重金属が多くなってもそれらの影響は受けない。
- (4) 還元剤として硫酸鉄(II)を使用する場合、強酸性から強アルカリ性の広い範囲での還元が可能である。
- (5) 電解還元法ではpH の低下が起こるので、アルカリを添加したほうが反応は進みやすい。

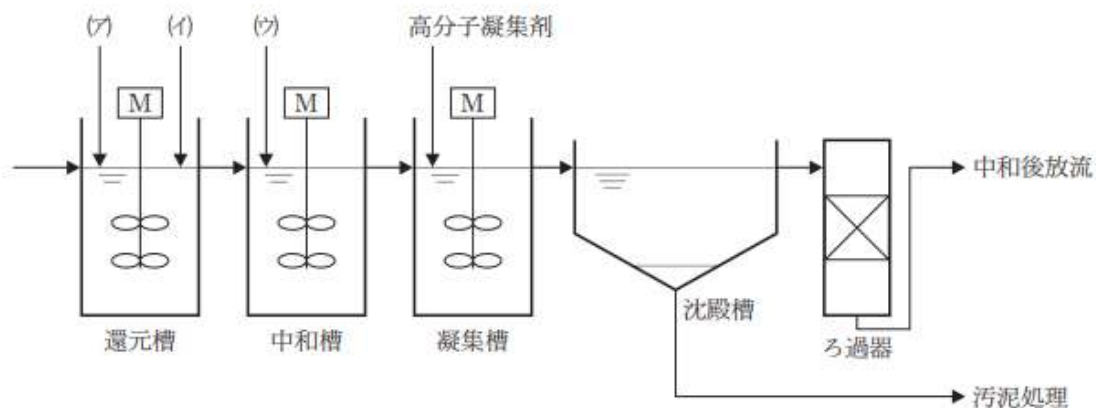
H20 問3

クロム(VI)排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) クロム(VI)は、クロム(III)に還元して処理する。
- (2) 亜硫酸塩を用いる還元では、ORP 計による薬注制御が行われる。
- (3) 亜硫酸塩還元法は、鉄(II)塩還元法に比べて、スラッジ発生量が多い。
- (4) 鉄(II)塩還元は、亜硫酸塩より強酸性から強アルカリ性の広い範囲での還元が可能である。
- (5) 電解還元では、二クロム酸イオンは陰極においてクロム(III)に還元される。

H24 問4

下図はクロム(VI)排水の還元処理フローの一例である。注入する薬液ア, イ, ウの組合せとして, 最適なものはどれか。



- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| (1) | H ₂ SO ₄ | NaHSO ₃ | NaOH |
| (2) | H ₂ SO ₄ | NaOCl | NaOH |
| (3) | NaOH | NaHSO ₃ | H ₂ SO ₄ |
| (4) | NaOH | NaOCl | H ₂ SO ₄ |
| (5) | NaOH | FeCl ₃ | H ₂ SO ₄ |

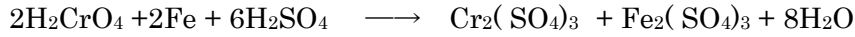
H25 問3

亜硫酸塩還元法によるクロム(VI)排水の処理に関する記述として, 誤っているものはどれか。

- (1) 薬注制御はORP計により行われる。
- (2) pH3以上ではORP変化が小さく, 薬注制御が容易である。
- (3) 亜硫酸水素ナトリウムを過剰に添加すると処理不全となる。
- (4) 亜硫酸水素ナトリウムが不足するとクロム(VI)が検出される。
- (5) 還元後はアルカリ剤を加え, 水酸化クロム(III)として沈殿分離される。

H27 問3

還元剤として鉄を用いた場合のクロム酸還元反応式は、

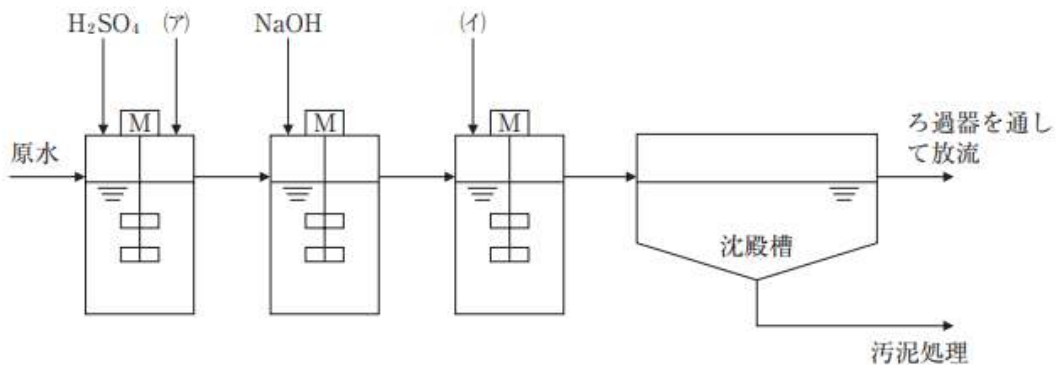


と表される。このとき、 CrO_3 換算で1 kg のクロム酸を還元するのに要する還元剤の理論必要量 (kg) として、適切なものはどれか。ただし、Cr, O, Fe, S の原子量は、それぞれ52, 16, 56, 32 とする。

- (1) 0.16 (2) 0.56 (3) 1.02 (4) 2.94 (5) 5.60

H27 問4

図はクロム(VI)排水処理の代表的フローを示したものである。添加する薬品の(ア)及び(イ)の組合せとして、正しいものはどれか。



(ア)

(イ)

- | | |
|----------------------|------------------|
| (1) NaHSO_3 | 高分子凝集剤 |
| (2) NaOCl | 高分子凝集剤 |
| (3) 高分子凝集剤 | NaHSO_3 |
| (4) 高分子凝集剤 | NaOCl |
| (5) NaHSO_3 | NaOCl |

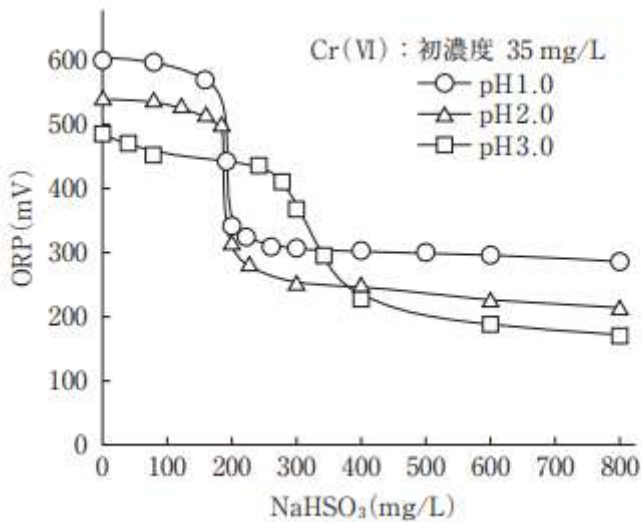
H28 問3

鉄(II)塩還元法によるクロム(VI)排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 亜硫酸塩還元法よりも、強酸性から強アルカリ性の広い範囲での還元が可能である。
- (2) 薬注制御及び薬品の取り扱いの容易さ、スラッジ発生量の少なさから亜硫酸塩還元法よりも使用されることが多い。
- (3) 他の工程で排出される鉄(II)イオンを含む廃酸が利用できる。
- (4) 酸化還元電位計(ORP計)による薬注制御は、pH 1.5以下の強酸性にすれば可能である。
- (5) 溶存酸素計(DO計)による薬注制御は、pH 5～12の広い範囲で行うことができる。

H30 問3

下図は亜硫酸塩還元法によるクロム(VI)排水処理中のORP電位の変化を示したものである。この図に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。



同じ亜硫酸水素ナトリウム(NaHSO₃)注入量でも、pHにより①ORPが異なるので、pHにより②ORP制御値の設定を変える必要がある。pH3では③ORPの変化が緩やかで、処理に必要な④NaHSO₃注入量が少なくなり、⑤薬注制御は難しくなる。

3-4. ヒ素As

H18 問5

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 共沈剤として鉄(Ⅲ)塩を用いることができる。
- (2) ひ素(Ⅲ)よりひ素(V)のほうが、共沈処理が容易である。
- (3) アルミニウム塩は、鉄(Ⅲ)塩と同等の共沈効果がある。
- (4) 酸化剤としては、塩素やオゾンなどが有効である。
- (5) 曝気処理による酸化は困難である。

H19 問6

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 共沈法では、共沈剤として鉄(Ⅲ)塩が使用される。
- (2) 鉄塩による最適共沈pHは、4～5 である。
- (3) ひ素(Ⅲ)とひ素(V)では、ひ素(Ⅲ)のほうが共沈処理が容易である。
- (4) 鉄塩を過剰に添加すれば、有効共沈pHの範囲は広がる。
- (5) アルミニウム塩は、鉄塩に比べて共沈効果が低い。

H20 問4

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ひ酸イオンは、重金属と難溶性塩を生成して共沈処理される。
- (2) 亜ひ酸イオンは、ひ酸イオンに酸化して共沈処理する。
- (3) ひ素(Ⅲ)の酸化は、塩素処理のほか、曝気処理によっても行われる。
- (4) 共沈剤として鉄(Ⅲ)塩を用いるときの最適共沈pHは、4～5 である。
- (5) アルミニウム塩の共沈効果は、鉄(Ⅲ)塩より低い。

H21 問4

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ひ素(Ⅲ)よりもひ素(V)のほうが共沈処理は容易である。
- (2) 様々な金属イオンを含有することが多く、pH調整のみで共沈処理されることが多い。
- (3) アルミニウム塩は共沈効果が高い。
- (4) フェライト法による処理が可能である。
- (5) セリウム系キレート樹脂で処理が可能である。

H23 問4

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ひ素(Ⅲ)とひ素(V)とでは、前者の方が共沈処理が容易である。
- (2) 共沈剤として鉄(Ⅲ)塩を使用した場合、最適共沈pHは4～5である。
- (3) 共沈剤の鉄(Ⅲ)塩を過剰に添加すると、最適共沈pHは3～7と広がる。
- (4) 共沈剤としてのアルミニウム塩は、鉄(Ⅲ)塩と比較して効果が低い。
- (5) 鉄粉法やフェライト法によっても処理が可能である。

H24 問6

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 共沈剤として、鉄(Ⅲ)塩が使われる。
- (2) 共沈剤として、アルミニウム塩は効果が低い。
- (3) ひ素(Ⅲ)はひ素(V)より共沈処理が容易である。
- (4) 鉄粉法やフェライト法でも処理可能である。
- (5) ひ素用キレート樹脂は、低濃度排水への適用が主体である。

H25 問5

共沈法によるひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 共沈剤として鉄(Ⅲ)塩よりアルミニウム塩の方が、効果は高い。
- (2) ひ素(Ⅲ)よりひ素(V)の方が共沈処理が容易である。
- (3) ひ素の酸化剤として、塩素が用いられる。
- (4) ひ素の酸化はオゾンでも可能である。
- (5) 曝気処理でのひ素の酸化は困難である。

H26 問6

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ひ酸を含む排水は、鉄粉法やフェライト法によって処理可能である。
- (2) ひ酸を主体とする排水に鉄(III)塩を使用して共沈処理する場合、最適pHは4～5程度である。
- (3) 亜ひ酸は空気によって容易に酸化され、ひ酸になる。
- (4) 活性アルミナは吸着量が低く、排水処理に適用されている例は少ない。
- (5) アルミニウム塩は、鉄(III)塩に比べてひ素に対する共沈効果が低い。

H27 問5

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ひ素(III)よりひ素(V)のほうが、共沈処理は容易である。
- (2) アルミニウム塩の共沈処理効果は、鉄(III)塩の共沈処理効果より低い。
- (3) セリウム系キレート樹脂は、ひ素(V)よりひ素(III)のほうが吸着量が多い。
- (4) 亜ひ酸は、オゾンや塩素で容易に酸化され、ひ酸となる。
- (5) ひ素(V)を炭酸カルシウムと共沈させる場合、最適共沈pHは4～5である。

H29 問5

ひ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 種々の重金属を含むひ酸排水は、重金属と難溶性塩を生成するため、pH調整するのみで共沈処理される場合が多い。
- (2) 活性炭はひ素に対して選択性が高く、排水処理に適用される例は多い。
- (3) 空気による曝気処理では、亜ひ酸の酸化は困難である。
- (4) セリウム系キレート樹脂では、亜ひ酸の酸化処理は不要である。
- (5) アルミニウム塩は、鉄(III)塩に比べてひ酸の共沈処理効果が低い。

3-5. セレン (Se)

H19 問7

セレン排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) セレン(IV)に対する共沈法では、鉄(III)塩による共沈処理が有効である。
- (2) セレン(IV)の共沈処理では、中性から弱酸性にかけて除去率が高い。
- (3) セレン(IV)に対するアルミニウム塩による共沈効果は、鉄(III)塩に比べて劣る。
- (4) 吸着法では、セレン(VI)に対して活性アルミナが有効である。
- (5) イオン交換法では、セレンがすべてイオンとして存在すれば、除去可能である。

H21 問5

セレン排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水酸化鉄(III)による共沈処理は、セレン(IV)に対して有効である。
- (2) 共沈処理では、pH 9 以上のアルカリ性で除去効果が高い。
- (3) 吸着法では、活性炭の効果は認められない。
- (4) 吸着剤としての活性アルミナは、セレン(IV)に対して有効である。
- (5) セレンがすべて解離しイオンとして存在すれば、イオン交換法により除去可能である。

H22 問6

セレン排水の処理法として、最も不適當なものはどれか。

- (1) 共沈法 (2) 金属鉄還元法 (3) イオン交換法 (4) 生物酸化法 (5) 逆浸透膜法

H23 問5

微生物を利用したセレン排水の処理に関する記述中、ア～ウのの中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

生物還元法は、(ア) 条件下で、微生物によりセレン(VI)を(イ)に還元する技術である。生物処理における(ウ)工程でセレン酸還元菌を馴養し、セレン還元とウを同時に行う方法が開発されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	好気性	セレン(VI)	硝化
(2)	嫌気性	金属セレン(Se^0)	硝化
(3)	嫌気性	セレン(VI)	脱窒素
(4)	嫌気性	金属セレン(Se^0)	脱窒素
(5)	好気性	金属セレン(Se^0)	硝化

H29 問6

セレン排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 活性アルミナによる吸着法は、セレン(IV)に対して有効である。
- (2) セレン(IV)には、水酸化鉄(III)による共沈処理が有効である。
- (3) セレン(IV)の共沈処理では、pH9以上のアルカリ性で除去効果が高い。
- (4) 微生物を利用してセレン(VI)を金属セレンに還元する技術が開発されている。
- (5) 金属鉄によりセレン(VI)の還元が可能である。