

(平成 18 年度)

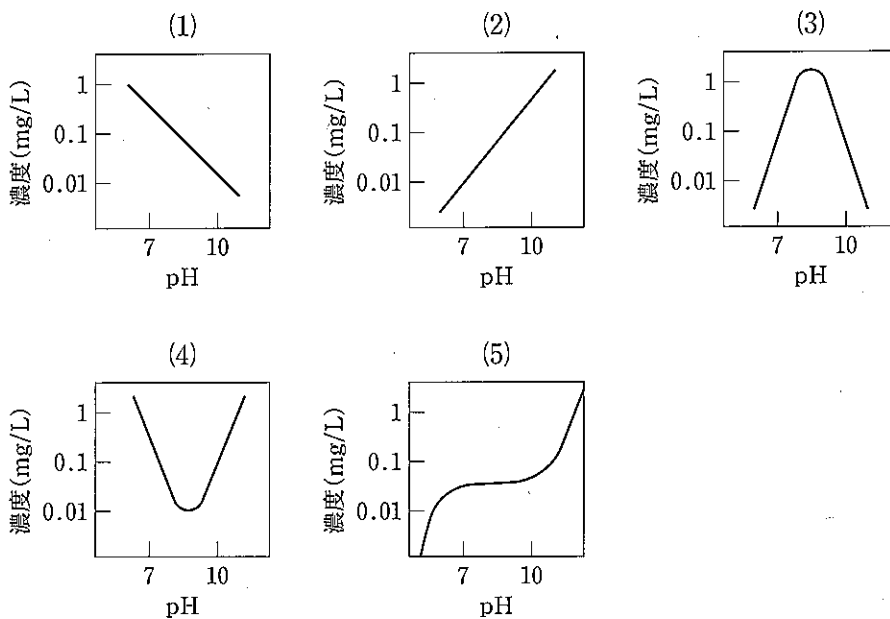
9 水質有害物質特論

水質第 1 種・第 2 種

問1 水質汚濁防止法による有害物質の種類とその排水基準の組合せとして、誤っているものはどれか。

(有害物質の種類)	(排水基準(mg/L))
(1) カドミウム及びその化合物	0.1
(2) アルキル水銀化合物	0.005
(3) 鉛及びその化合物	0.1
(4) 六価クロム化合物	0.5
(5) シアン化合物	1

問2 鉛の理論溶解度と pH の関係を表す図として、正しいものはどれか。



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。

問4 水銀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) 硫化物法では、過剰 S^{2-} が存在しpHが高くなると再溶解が進む。
- (2) 硫化ナトリウムと塩化鉄(III)で処理した場合、処理水が白濁することがある。
- (3) ジチオカルバミド酸基を持つ重金属捕集剤による処理では、鉄(III)塩の併用が必要である。
- (4) 吸着剤として活性炭を用いる場合、酸性のほうが吸着効果がよい。
- (5) 使用済みの水銀キレート樹脂は、容易に再生できる。

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^{ばっき}処理による酸化は困難である。

問6 ほう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) ほう素は、重金属やアルカリ土類金属と反応して難溶性塩を生じる。
- (2) 凝集沈殿法では、アルミニウム塩と水酸化カルシウムが併用される。
- (3) 凝集沈殿は、pH 9 以上で行う。
- (4) フルオロほう酸となったほう素は、通常の凝集沈殿では除去できない。
- (5) 吸着法では、*N*-メチルグルカミン形イオン交換樹脂が実用的である。

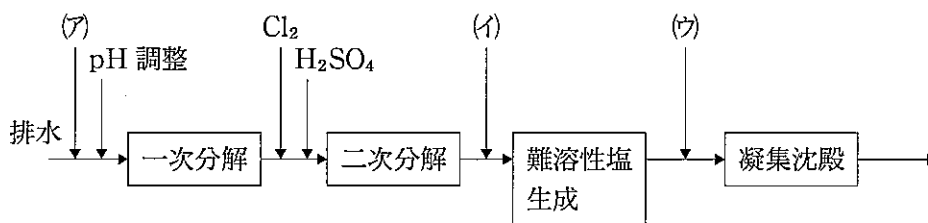
問7 ふっ素排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ふっ化カルシウム法では、カルシウム塩を添加して難溶性のふっ化カルシウムを生成させる。
- (2) ふっ化カルシウム法では、pH や反応時間を最適条件に調整しても、処理水中には 10 ~ 20 mg/L 程度のふっ素が残留する。
- (3) 吸着法では、希土類水酸化物を交換体とした吸着樹脂が用いられる。
- (4) 水酸化物共沈法では、水酸化アルミニウムへのふっ素の吸着量が大きいいため、少量のアルミニウム塩添加で十分である。
- (5) 水酸化物共沈法では、水酸化マグネシウムは水酸化アルミニウムと同じ効果を有する。

問8 アルカリ塩素法によるシア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) 塩素を二段階で作用させてシアンを分解する。
- (2) 一段反応では、アルカリ性で塩素を添加してシアン酸に変換させる。
- (3) 二段反応では、中性としてシアン酸の分解を促進させる。
- (4) 薬注制御は、ORP 計で行う。
- (5) 鉄、コバルトのシアノ錯体が容易に分解できる。

問9 鉄シアノ錯体を含む排水を処理するフロー図において、添加する薬品(ア), (イ), (ウ)の組合せとして、最も適当なものはどれか。



- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---------------------|---|--------|
| (1) Cl_2 | $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 高分子凝集剤 |
| (2) Cl_2 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 高分子凝集剤 |
| (3) Cl_2 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 粉末活性炭 |
| (4) KMnO_4 | $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 粉末活性炭 |
| (5) KMnO_4 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 高分子凝集剤 |

問10 トリクロロエチレン排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) トリクロロエチレンは高沸点であり、曝気による揮散処理は困難である。
- (2) 鉄粉を主体とする反応材を用いて、地下水を原位置で浄化することができる。
- (3) 活性炭吸着法は、高濃度排水の処理に適しているが、微量まで除去することは困難であるので、各種処理方法の前処理として適切である。
- (4) 好気性細菌による分解は、塩素原子が一つずつ外れる還元的脱塩素化反応である。
- (5) 活性汚泥中のメタン資化細菌を利用した処理方法は、効果的である。

問11 検定用試料の保存条件として、酸性で保存してはならないものはどれか。

- (1) 重金属類
- (2) ひ素
- (3) アンモニウム化合物
- (4) シアン
- (5) 有機りん

問12 ガスクロマトグラフ法に用いられる検出器として、有機ハロゲン化合物の検出に最も適しているものはどれか。

- (1) 熱伝導度検出器(TCD)
- (2) 水素炎イオン化検出器(FID)
- (3) 電子捕獲検出器(ECD)
- (4) 炎光光度検出器(FPD)
- (5) 熱イオン化検出器(TID, FTD)

問13 水素化合物発生原子吸光法によるセレンの検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料を硫酸と硝酸で処理して有機物を分解する。
- (2) 次に、塩酸酸性として 90 ~ 100 °C で 10 分間加熱する。
- (3) 塩酸酸性下の加熱処理により、セレン(IV) がセレン(VI) に酸化される。
- (4) 放冷後、テトラヒドロほう酸ナトリウムを加えてセレン化水素を発生させる。
- (5) セレン化水素を水素-アルゴンフレームに導く。

問14 検定項目と検定方法の組合せとして、誤っているものはどれか。

(検定項目)	(検定方法)
(1) 鉛化合物	フレイム原子吸光法
(2) 硝酸化合物	ガスクロマトグラフ質量分析法
(3) ふっ素化合物	イオンクロマトグラフ法
(4) シアン化合物	ピリジン-ピラゾロン吸光光度法
(5) 有機りん化合物	ガスクロマトグラフ法

問15 メチレンブルー吸光光度法によるほう素化合物の検定に関する記述として、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

ほう素化合物に硫酸とふっ化水素酸を加えてテトラフルオロほう酸イオンとした後、メチレンブルーを加え、生成するイオン会合体をヘキサンで抽出し、その吸光度を測定する。