

9 水質有害物質特論

(平成 27 年度)

水質第 1 種・第 2 種

試験時間 14 : 35 ~ 15 : 25 (途中退出不可) 全 15 問

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

(1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。

(2) 記入例

受験番号 1500102479

氏 名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

氏 名	日 本 太 郎								
受 験 番 号									
1	5	0	0	1	0	2	4	7	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、解答は、1問につき1個だけ選んでください。したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問いについては零点になります。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。


(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京 都 (2) 名古屋 (3) 大 阪 (4) 東 京 (5) 福 岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内を HB 又は B の鉛筆でマークしてください。

[1] [2] [3] [~~4~~] [5]

② マークする場合、[]の枠いっぱいには、はみ出さないようにのようにしてください。

③ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

④ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

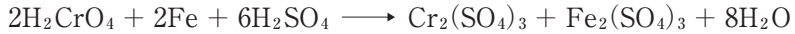
問1 スラッジ処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) スラッジをコンクリート固化しても、有害物質の溶出を完全に防ぐことはできない。
- (2) 炭酸塩の脱水スラッジを埋立処理した場合は、雨水や地下水によって重金属が溶出することがある。
- (3) 山元還元法とは、スラッジを鉱山や製錬所などに戻して、無害化もしくは再利用する方法である。
- (4) 焼結処理法を通常条件下で運転すると、クロム(VI)はクロム(III)となり、不溶化処理することができる。
- (5) スラッジからの有価金属の回収においては、金属含有量とともに含水率が重要である。

問2 有価物の再資源化に関する例として、最も不適當なものはどれか。

- (1) 金、銀、パラジウムなどを含むめっき廃液の電解還元回収
- (2) アルミ建材表面処理排水より生成するスラッジからの副生硫酸アルミニウムの製造
- (3) ステンレス鋼材表面処理水のニッケル、クロム、鉄を含む処理スラッジの再資源化
- (4) 半導体製造プロセスの含ふっ素排水からのふっ化カルシウムスラッジをふっ酸製造工場での再資源化
- (5) 古紙再生排水より生成する汚泥からの1,4-ジオキサンの回収

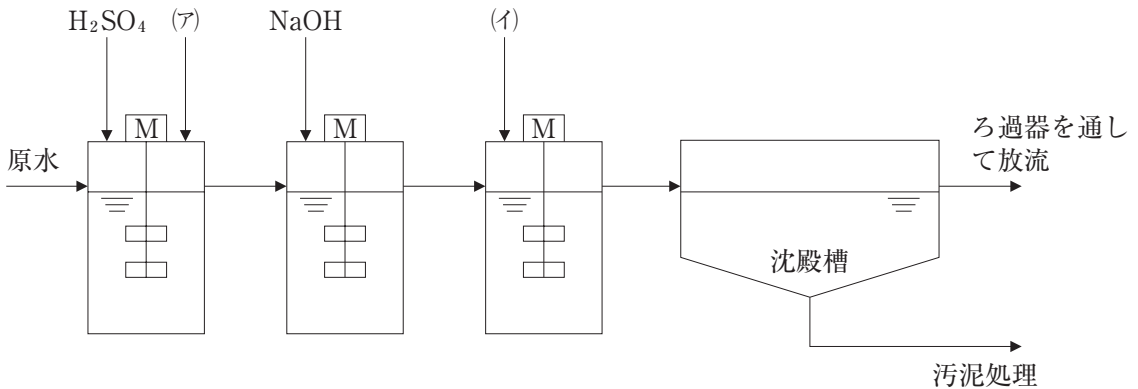
問3 還元剤として鉄を用いた場合のクロム酸還元反応式は、



と表される。このとき、 CrO_3 換算で1kg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

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。

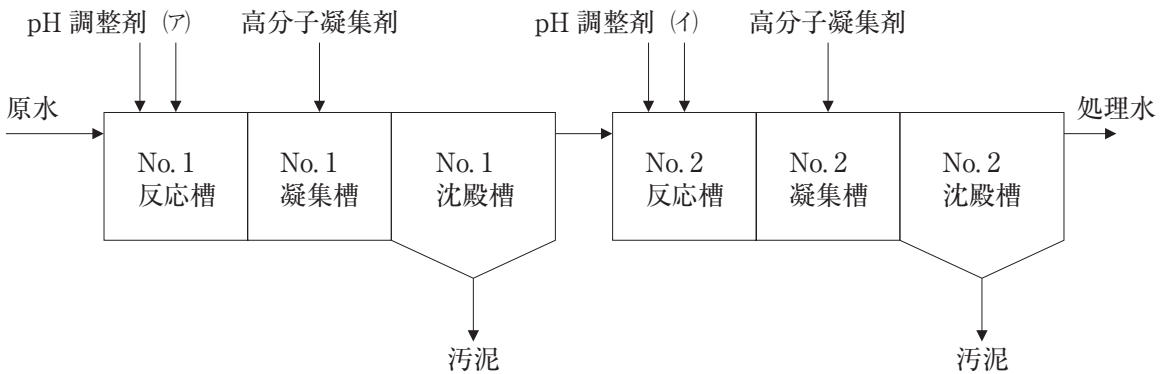


- | (ア) | (イ) |
|----------------------|------------------|
| (1) NaHSO_3 | 高分子凝集剤 |
| (2) NaOCl | 高分子凝集剤 |
| (3) 高分子凝集剤 | NaHSO_3 |
| (4) 高分子凝集剤 | NaOCl |
| (5) NaHSO_3 | NaOCl |

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。

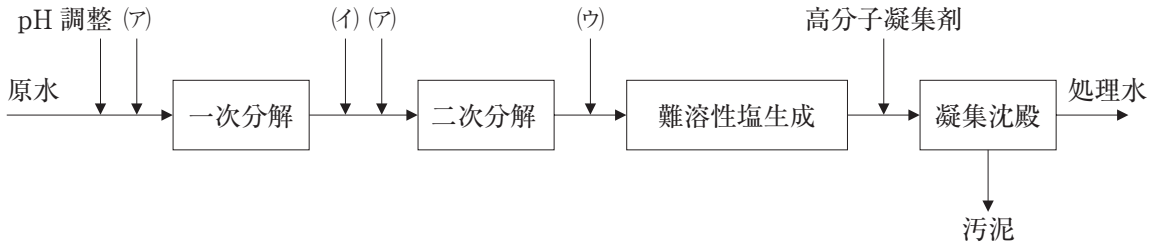
- (1) ひ素(Ⅲ)よりひ素(V)のほうが、共沈処理は容易である。
- (2) アルミニウム塩の共沈処理効果は、鉄(Ⅲ)塩の共沈処理効果より低い。
- (3) セリウム系キレート樹脂は、ひ素(V)よりひ素(Ⅲ)のほうが吸着量が多い。
- (4) 亜ひ酸は、オゾンや塩素で容易に酸化され、ひ酸となる。
- (5) ひ素(V)を炭酸カルシウムと共沈させる場合、最適共沈pHは4～5である。

問6 図はふっ素排水の二段沈殿処理法のフロー例である。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) FeCl_3 | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| (2) FeCl_3 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| (3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| (4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| (5) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |

問7 図はシアン及び鉄シアン錯体を含む排水の処理フローである。添加する薬品の(ア)~(ウ)の組合せとして、正しいものはどれか。



- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----------------------|--------------------------------|---|
| (1) NaOCl | H ₂ SO ₄ | FeSO ₄ ·7H ₂ O |
| (2) NaOCl | H ₂ SO ₄ | Al ₂ (SO ₄) ₃ |
| (3) NaOCl | NaOH | FeSO ₄ ·7H ₂ O |
| (4) FeCl ₃ | NaOH | FeSO ₄ ·7H ₂ O |
| (5) FeCl ₃ | NaOH | Al ₂ (SO ₄) ₃ |

問8 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) 電解酸化法では、鉄やニッケルのシアン錯体の分解は困難である。
- (2) シアンは生物に対して毒性が強いため、生物処理は適用できない。
- (3) シアン錯体のオゾン酸化では、鉄、金、銀の錯体は分解困難である。
- (4) 難分解性シアン錯体は、吸着剤による処理が可能である。
- (5) 煮詰高温燃焼法は、濃厚シアン廃液の処理に適している。

問9 有機りん合成工場排水の処理に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

有機りん排水は、硫酸などで pH 調整して加水分解処理し、凝集沈殿後、ろ過処理して希釈し、活性汚泥処理を行う。

問10 トリクロロエチレンを含む排水又は地下水の処理方法として、用いられないものはどれか。

- (1) 揮散法
- (2) 活性炭吸着法
- (3) 酸化分解法
- (4) イオン交換法
- (5) 生物分解法

問11 ガスクロマトグラフ法による揮発性有機化合物又は農薬の検定において、分離、濃縮を目的とする前処理法として、用いられないものはどれか。

- (1) パージ・トラップ法
- (2) ヘッドスペース法
- (3) 溶媒抽出法
- (4) 水蒸気蒸留法
- (5) 固相抽出法

問12 検定方法としてイオンクロマトグラフ法が規定されていない物質はどれか。

- (1) ふっ素及びその化合物
- (2) アンモニア及びアンモニウム化合物
- (3) 亜硝酸化合物
- (4) 硝酸化合物
- (5) ほう素及びその化合物

問13 測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。

(測定項目)	(検定方法)
(1) クロム(VI)	ジフェニルカルバジド吸光光度法
(2) ほう素	メチレンブルー吸光光度法
(3) ふっ素	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
(4) シアン	ピリジン-ピラゾロン吸光光度法
(5) アンモニア	インドフェノール青吸光光度法

問14 セレン及びその化合物の検定方法として、用いられないものはどれか。

- (1) 水素化合物発生原子吸光法
- (2) ICP 質量分析法
- (3) 3,3'-ジアミノベンジジン吸光光度法
- (4) ガスクロマトグラフ質量分析法
- (5) 水素化合物発生 ICP 発光分光分析法

問15 シアン化合物の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料中のシアン化合物は変化しやすいので、試料採取後、直ちに試験する。
- (2) 直ちに試験できない場合は、りん酸を加えて pH を約 2 として保存する。
- (3) 試料中に残留塩素がある場合は、アスコルビン酸を加えて還元しておく。
- (4) 分析前処理においては EDTA を共存させ、pH 2 以下のりん酸酸性下で加熱蒸留する。
- (5) コバルト、水銀などのシアノ錯体は、加熱蒸留時の分解率が低い。

