

18 水質関係技術特論

(平成 24 年度)

主任管理者

試験時間 14:20～15:20

退出可能時間 14:45～15:10

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 1200102479

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	2	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"/>

(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 排水の工場内対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 製品の洗浄に向流多段洗浄を採用することで、洗浄用水量を減少させることができる。
- (2) 排水量を減少させる手段として、生産プロセス制御の高度化などがあげられる。
- (3) 一般には、濃厚で少量の排水は、希薄で大量の排水との混合を避けて個別に処理したほうがよい。
- (4) 重金属を不溶性の物質に変えて水と分離する場合は、濃厚排水を希釈して処理するほうがよい。
- (5) 排水の濃度が時間的に変動する場合は、調整槽を設け排水濃度を平均化すれば、排水処理は容易になる。

問2 硝酸性窒素の除去プロセスとして、最も不適切なものはどれか。

- (1) 電気透析法
- (2) 生物的脱窒素法
- (3) 逆浸透法
- (4) 凝集沈殿法
- (5) イオン交換法

問3 凝集分離に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) コロイド粒子は、凝集処理の対象となる。
- (2) 水の中の安定なコロイド粒子は、正に帯電している。
- (3) 凝集剤の添加量は、ジャーテストで求める。
- (4) 塩化鉄(Ⅲ)を用いた凝集に適したpHはアルカリ側にある。
- (5) ポリアクリルアミドは高分子凝集剤である。

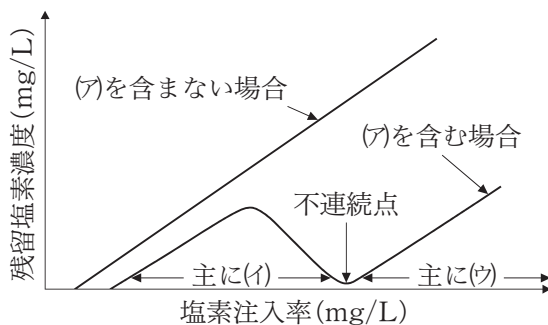
問4 中和処理に用いられる薬品として、不適切なものはどれか。

- (1) Na_2SO_4 (2) NaOH (3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
(4) H_2SO_4 (5) HCl

問5 塩素と比較したオゾンの特長に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩素よりも酸化力が強い。
(2) 現地で発生できるので、貯蔵や輸送を必要としない。
(3) 水中では酸化力が長時間持続する。
(4) 塩化物イオンを増加させることがない。
(5) 有機塩素化合物を生じる心配がない。

問6 不連続点塩素処理に関する下図の(ア)~(ウ)に入る物質名の組合せとして、正しいものはどれか。



- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|--------|--------|--------|
| (1) | アンモニア | 遊離塩素 | クロロアミン |
| (2) | アンモニア | クロロアミン | 遊離塩素 |
| (3) | クロロアミン | アンモニア | 遊離塩素 |
| (4) | クロロアミン | 遊離塩素 | アンモニア |
| (5) | 遊離塩素 | アンモニア | クロロアミン |

問7 汚水処理の除去対象と処理法の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (除去対象) | (処理法) |
|----------|-------|
| (1) リン酸塩 | 凝集分離 |
| (2) COD | 活性炭吸着 |
| (3) BOD | 生物処理 |
| (4) 油分 | イオン交換 |
| (5) 浮遊物質 | 砂ろ過 |

問8 膜分離法に関する記述中、(ア)及び(イ)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。

膜分離法のうち、 (ア) は濁質の除去には適しているが、溶存イオンは除去できず、 (イ) は溶存イオンの除去には適しているが、イオン化していない水溶性有機物は除去できない。

- | (ア) | (イ) |
|---------------|-----------|
| (1) 精密ろ過や限外ろ過 | 電気透析法 |
| (2) 精密ろ過や限外ろ過 | 逆浸透法 |
| (3) 逆浸透法 | 精密ろ過や限外ろ過 |
| (4) 逆浸透法 | ナノろ過法 |
| (5) 逆浸透法 | 電気透析法 |

問9 活性汚泥法において、曝気槽容量 5000 m^3 、流入水量 $20000 \text{ m}^3/\text{日}$ 、MLSS 濃度 2000 mg/L 、余剰汚泥量 1000 kg/日 のとき、水理的滞留時間(時間)と汚泥滞留時間(日)の組合せとして、正しいものはどれか。ただし、流入水及び処理水中のSS、曝気槽以外の最終沈殿池などに存在する汚泥量は考えなくてよい。

- | | (水理的滞留時間) | (汚泥滞留時間) |
|-----|-----------|----------|
| (1) | 6 | 5 |
| (2) | 6 | 10 |
| (3) | 6 | 15 |
| (4) | 8 | 10 |
| (5) | 8 | 15 |

問10 各種活性汚泥法に関する記述として、不適切なものはどれか。

- (1) ステップエアレーション法の汚泥滞留時間は3～6日である。
- (2) 長時間エアレーション法の曝気時間は16～24時間である。
- (3) オキシデーションディッチ法の曝気槽は環状で浅い。
- (4) 回分式活性汚泥法は中小規模工場排水に多く採用されている。
- (5) 膜分離活性汚泥法の汚泥濃度は1500～2000 mg/L である。

問11 好気処理法と比較したときの嫌気処理法の特徴に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 余剰汚泥の発生量が多い。
- (2) 窒素、りんなどの栄養塩を多く添加する必要がある。
- (3) 菌体の増殖速度が遅い。
- (4) 低濃度の有機排水に適している。
- (5) 水理学的滞留時間が短い。

問12 生物的硝化脱窒素法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 循環式硝化脱窒素法は、窒素とBODを同時に除去する。
- (2) 硝化工程では、好気条件下でアンモニアを亜硝酸あるいは硝酸に酸化する。
- (3) 脱窒素工程では、嫌気(無酸素)条件下で亜硝酸、硝酸を窒素に還元する。
- (4) 脱窒素に関与する微生物は、増殖に有機物を必要とする従属栄養細菌である。
- (5) 脱窒素工程では、処理槽内のpH低下を防ぐため、アルカリの添加が必要である。

問13 硝化工程に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 硝化菌は、BOD 酸化菌より毒性物質に対する感受性は低い。
- (2) 硝化菌は、BOD 酸化菌より溶存酸素の影響を受けやすい。
- (3) 15 °C 以下の温度では、硝化速度は低下する。
- (4) 硝化槽内の pH は、中性付近に保つことが望ましい。
- (5) 硝化菌を処理系内に維持するためには、SRT を大きくとる必要がある。

問14 好気性の生物膜処理装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 生物膜を構成する微生物は、排水と接触するごく薄い表面だけが好気性に保たれている。
- (2) 維持管理の容易さに主眼を置き、低負荷で余裕のある装置として運転するべきである。
- (3) 回転接触体装置では、停止後に浸水部と非浸水部の重量に不均衡が生じ、再起動が困難になる場合がある。
- (4) 接触曝気法では、季節の変わり目、水質の変動などにより生物膜が一時に脱落する場合がある。
- (5) 生物膜法では汚泥の返送を行わないので、最終沈殿池は不要である。

問15 COD が 50 mg/L の排水がある。この排水の BOD を測定するときの希釈倍率として、最も適当なものはどれか。ただし、この排水の BOD/COD 比は 3 とし、植種は必要ないものとする。

- (1) 3 (2) 10 (3) 30 (4) 90 (5) 150

問16 検定試料の採取又は保存に用いる容器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ゴム製やコルク製の栓は、汚染の心配があるので使用しない。
- (2) ノルマルヘキサン抽出物質には、ガラス容器は使用しない。
- (3) 大腸菌群には、滅菌したプラスチック容器やガラス容器を用いる。
- (4) 金属元素の測定には、一般に酸で洗浄した容器を用いる。
- (5) ポリエチレン容器は、ガラス容器に比べて試料中の有機物を吸着しやすい。

問17 計測機器とそれに関する語句の組合せとして、誤っているものはどれか。

(計測機器)	(語句)
(1) ORP 計	白金電極と参照電極
(2) DO 計	隔膜ガルバニ電池式電極
(3) TOD 計	紫外線吸光度
(4) TOC 計	燃烧酸化—赤外線ガス分析計
(5) 濁度計	ホルマジン標準液

問18 生態系モデルにおける動物プランクトンの役割に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 植物プランクトンを摂食する。
- (2) 排糞でデトリタスを生産する。
- (3) 呼吸で溶存酸素を消費する。
- (4) 溶存体有機物を分解する。
- (5) デトリタスを摂食する。

問19 開放循環式冷却塔において、補給水量 $3.0 \text{ m}^3/\text{h}$ 、ブロー水量 $1.8 \text{ m}^3/\text{h}$ 、蒸発水量 $1.0 \text{ m}^3/\text{h}$ のとき、飛散水量および濃縮倍率の組合せとして、正しいものはどれか。

	飛散水量 (m^3/h)	濃縮倍率
(1)	0.2	1.5
(2)	0.2	2.5
(3)	1.0	1.5
(4)	1.0	2.5
(5)	1.0	3.0

問20 次の記述のうち、食品製造業における排水処理に該当しないものはどれか。

- (1) 活性汚泥法が多く採用されている。
- (2) 生物分解しやすい BOD 成分が多い。
- (3) 黒液中の有効成分は濃縮して回収する。
- (4) 上向流式嫌気汚泥床(UASB)を導入し、二段処理を行う場合がある。
- (5) ラグーン方式による処理を採用する場合がある。

