

# 18 水質関係技術特論

(平成 28 年度)

主任管理者

試験時間 14:20～15:20 (途中退出不可) 全20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 1600198765

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	6	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	<input type="checkbox"/>
[6]	<input type="checkbox"/>	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

- (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 排水中の汚濁成分と処理法の組合せとして、不適当なものはどれか。

(汚濁成分)	(処理法)
(1) 懸濁物質 <sup>けんたく</sup>	凝集分離法
(2) 着色成分	活性炭吸着法
(3) 高濃度有機物	嫌気処理法
(4) 油分	膜分離法
(5) アンモニア	生物的硝化脱窒素法

問2 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) 無機凝集剤の代表的なものとしてポリ塩化アルミニウムがある。
- (2) コロイド粒子は凝集処理の対象になる。
- (3) 水中で安定な分散状態を保っている粘土粒子は、通常負に荷電している。
- (4) 陽イオン性ポリマーによる凝集効果は、主として負に荷電している懸濁粒子の表面荷電の中和と架橋作用によるものと考えられている。
- (5) 硫酸アルミニウムは、アンモニアの除去に用いられる。

問3 凝集分離法では除去できないものはどれか。

- (1) リン酸塩
- (2) 塩化ナトリウム
- (3) 微量の油分(エマルジョン)
- (4) 重金属
- (5) COD

問4 オゾン酸化に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩素より酸化力が強い。
- (2) 水中で長期間残留し、酸化力が安定である。
- (3) オゾンの発生量は、電力の調整により制御できる。
- (4) 塩素のように水中に塩分を増加させることがない。
- (5) 有機塩素化合物を生じるおそれがない。

問5 活性炭吸着に関する次の記述中、(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。

活性炭の表面は  (ア) が強いため、一般に  (イ) が強く分子量が  (ウ) 物質ほど吸着されやすい。

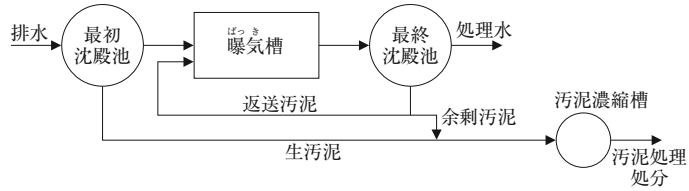
- |     | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 疎水性 | 親水性 | 小さい |
| (2) | 親水性 | 親水性 | 小さい |
| (3) | 疎水性 | 疎水性 | 大きい |
| (4) | 親水性 | 疎水性 | 大きい |
| (5) | 親水性 | 疎水性 | 小さい |

問6 膜分離法に関する記述として、誤っているものはどれか。

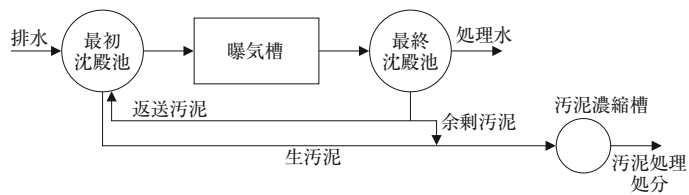
- (1) 精密ろ過法は、水溶性の高分子物質の除去に用いられる。
- (2) 膜分離プロセスには、全量ろ過式、クロスフロー式、多段式などがある。
- (3) 膜モジュールには、平膜形、スパイラル形、中空糸形、チューブラー形などがある。
- (4) 電気透析法は、溶解塩類の除去に用いられる。
- (5) ナノろ過法は、硬度成分や低分子有機物を除去対象とする。

問7 標準活性汚泥法のフローとして、正しいものはどれか。

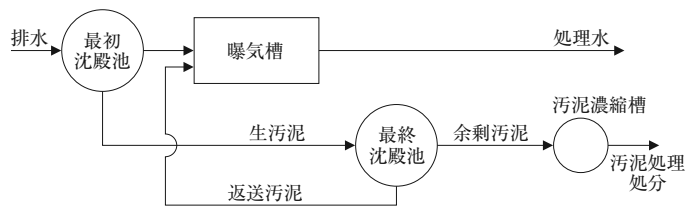
(1)



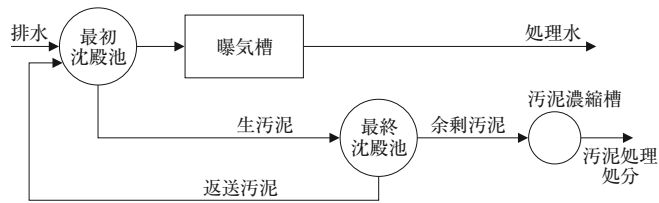
(2)



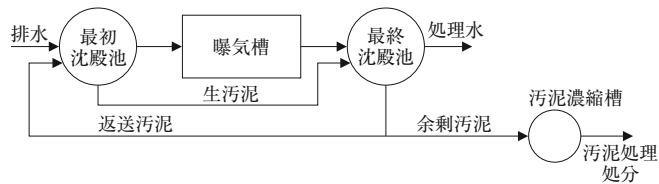
(3)



(4)



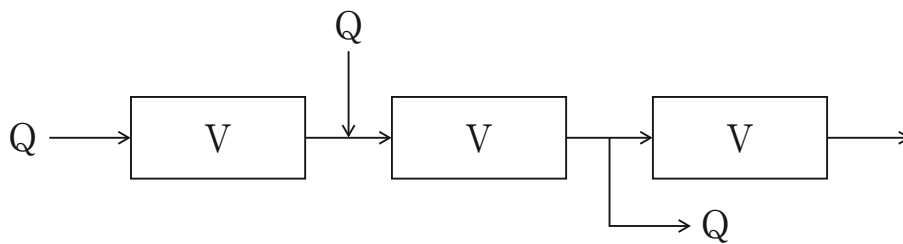
(5)



問8 流入水量  $120 \text{ m}^3/\text{日}$ ，BOD 濃度  $200 \text{ mg/L}$  の排水を活性汚泥処理している曝気槽において，水理的滞留時間が6時間の場合，BOD 容積負荷 ( $\text{kgBOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{日})$ ) として，正しいものはどれか。

- (1) 0.2      (2) 0.4      (3) 0.6      (4) 0.8      (5) 1.0

問9 流入水量  $Q$ ，容量  $V$  の反応槽における水理的滞留時間(HRT)を  $T$  とする。  
この反応槽が3槽連続しているフローで，流量  $Q$  の排水が第1槽と第2槽入口に流入し，第3槽流入直前に流量  $Q$  で引き抜かれている下図の場合，各反応槽の HRT の合計は， $T$  の何倍になるか。



- (1) 1.0      (2) 1.5      (3) 2.0      (4) 2.5      (5) 3.0

問10 各種活性汚泥処理に関する記述のうち、オキシデーショಂಡェイッチ法の特徴として最も適切なものはどれか。

- (1) 沈殿槽の代わりに膜により固液分離する。
- (2) 通常の空気の代わりに酸素を使用する。
- (3) 排水を分割して曝気槽の数カ所から導入する。
- (4) 曝気槽は環状で浅く、常に槽内を混合液が循環している。
- (5) 単一の槽で反応槽と沈殿槽の機能を持たせ、排水の流入、反応、沈殿、処理水の排出を繰り返す。

問11 好気処理法と対比した嫌気処理法の特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 酸素供給のための曝気を必要としないため、所要動力が少ない。
- (2) 発生するメタンガスをエネルギーとして利用できる。
- (3) 余剰汚泥の発生量が多い。
- (4) 中高濃度の有機排水の処理に適している。
- (5) 重金属類を不溶化できる。

問12 りんの除去に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) HAP 法では原水にカルシウムを添加する。
- (2) MAP 法では原水にマグネシウムを添加する。
- (3) 生物的脱りん法では、細胞中にポリりん酸が蓄積される。
- (4) 嫌気・無酸素・好気法では窒素とりんを同時に除去する。
- (5) 通常の生物処理で除去可能なりん量は、除去 BOD 量の 1/10 程度である。

問13 物理化学処理装置の維持管理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 作業のため貯留槽内に入るときは、十分に換気を行う。
- (2) pH計は、定期的な標準液による校正が必要である。
- (3) 粒状活性炭は、熱再生を行うことができる。
- (4) ろ過装置の洗浄は、運転状況に合わせて、適切な間隔で実施する。
- (5) 酸化還元装置の最適な条件は、ジャーテストにより決定する。

問14 活性汚泥処理装置の維持管理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 曝気槽内のpHが中性付近になるように、pHを調整する。
- (2) BOD汚泥負荷が低過ぎると、活性汚泥の分解などによる障害が生じる。
- (3) BOD汚泥負荷が高過ぎると、硝化によるpH低下が生じる。
- (4) 曝気槽内の溶存酸素濃度が1 mg/L程度以上になるように曝気量を調整する。
- (5) 毒性物質が曝気槽内に流入すると、溶存酸素濃度が急激に上昇する。

問15 流量測定における流量計に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

流量計のうち、開水路用のフリューム式では、水路の一部を絞<sub>(1)</sub>り、その上流側<sub>(2)</sub>の流速<sub>(3)</sub>を測定する。管路用の電磁式では流速に比例して変化<sub>(4)</sub>する起電力<sub>(5)</sub>を測定する。



問16 pH計を使用する際、pH 4.01 (25℃)に校正するための調製 pH 標準液として、最も適当なものはどれか。

- (1) フタル酸塩 pH 標準液
- (2) ほう酸塩 pH 標準液
- (3) 中性りん酸塩 pH 標準液
- (4) 炭酸塩 pH 標準液
- (5) しゅう酸塩 pH 標準液

問17 溶存酸素の測定に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

水中に溶解できる酸素量は、気圧、水温、溶存塩濃度<sup>(1)</sup>の影響を受ける。電極法による測定のうち、隔膜ガルバニ電池式では酸素透過性の低い<sup>(2)</sup>薄膜で外部と遮断された電解液中に作用電極と対極<sup>(3)</sup>がおかれ<sup>(4)</sup>、これらを試料溶液に浸した際に発生<sup>(5)</sup>する電流を測定する。

問18 水中での溶存酸素の動態において、溶存酸素を増加させる過程はどれか。

- (1) 光合成
- (2) 硝化
- (3) 溶存有機物の無機化
- (4) 懸濁体有機物の無機化
- (5) 動物プランクトンの呼吸

問19 用水再利用技術のカスケード利用に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ある用途に使用した水をそのまま他の用途に使用する。
- (2) 機械工場において、コンプレッサーの冷却水を、酸洗工程の洗浄水として利用する。
- (3) 特別高価な設備を必要としない。
- (4) カスケード利用により、排水の水質は向上する。
- (5) 染色整理業において、染色機の冷却水を染色後の洗浄用水として利用する。

問20 ビール工場または清涼飲料水工場における排水処理フローにおいて用いられるプロセスとして、不適當なものはどれか。

- (1) UASB
- (2) 活性汚泥法
- (3) 酸素脱リグニン
- (4) ラグーン方式
- (5) 凝集沈殿+砂ろ過

