

# 18 水質関係技術特論

(平成 19 年度)

主任管理者

## 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 0730102479

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											
0	7	3	0	1	0	2	4	7	9		
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(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、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。

(5) この試験の試験時間及び退出可能時間は次のとおりです。

### ① 試験時間

14:20~15:20

### ② 退出可能時間

14:45~15:10

問1 工場内処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、すべての排水を混合して処理することは得策ではない。
- (2) 水使用合理化を進めれば、排水量原単位は小さくなる。
- (3) 向流洗浄によって排水量を減少させることができる。
- (4) 洗浄槽の段数を減らすと、同じ洗浄効果を得るのに必要な洗浄水の量は減少する。
- (5) 排出源において排水の量と濃度を減らすことは、生産技術の一部と考えるべきである。

問2 沈降分離に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排水処理において扱う粒子の沈降速度は、ほとんどニュートンの式に従う。
- (2) 沈降速度分布の測定に、アンドレアゼンピペットを用いる。
- (3) 理想状態にある上昇流式沈殿池では、沈降速度が表面積負荷の値よりも小さい粒子は全て流出する。
- (4) 理想状態にある横流式沈殿池では、沈降速度が表面積負荷の値よりも小さい粒子であっても、一部除去される。
- (5) 曝気沈砂池は、好気性に保つほかに、曝気に伴う旋回流によって砂と有機物とを分離する効果が大きい。

問3 凝集沈殿に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 凝集沈殿の目的は、排水の清澄化だけである。
- (2) 凝集剤の加水分解によって水中の酸が消費され、水のpHが高くなる。
- (3) 凝集剤の種類にかかわらず、凝集に適したpHは一定である。
- (4) ジャーテストでは、凝集剤の添加量や種類を変えた設定はできない。
- (5) ジャーテストでは、最初に急速攪拌を行い、次に緩速攪拌を行う。

問4 浮上分離に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 油水分離装置における油滴の浮上速度には通常、ストークスの式が適用される。
- (2) 加圧浮上分離法では、一般に加圧下で空気を水に溶解させてから大気圧に開放して微細な気泡を発生させる。
- (3) 浮上槽で浮上したものをフロスという。
- (4) 凝集沈殿法に比べて、処理水の清澄度はやや劣るが、処理時間は短い。
- (5) 浮上汚泥の水分は、一般に凝集沈殿法の汚泥よりも高い。

問5 次の物質のうち、酸化剤として用いられないものはどれか。

- (1) メタノール
- (2) 塩素
- (3) オゾン
- (4) 酸素
- (5) 過マンガン酸カリウム

問6 酸化処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 遊離有効塩素濃度は、主にHClOとClO<sup>-</sup>の和であるが、pHが上がるとHClOの割合が上昇する。
- (2) アンモニアを含む水で、塩素注入率が不連続点より小さいときの残留塩素は、主にクロロアミンである。
- (3) アンモニアを含む水に対し、不連続点に相当する量より少ない塩素を加える方法を不連続点塩素処理という。
- (4) オゾンは塩素と比べて残留性が高い。
- (5) オゾン処理は、塩素処理に比べ、有機塩素化合物を生じる恐れが高い。

問7 汚泥脱水機の特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 真空ろ過機(オリバー形)では、圧縮空気を内側から吹かしてケーキをろ布から浮かした後、スクレーパーによって剥離する。
- (2) 加圧ろ過機は、通常 200 ~ 800 kPa 程度の圧力で操作される。
- (3) 加圧ろ過機は間欠運転であるから、まず 1 サイクルの時間を決める必要がある。
- (4) 加圧ロール脱水機では通常、高分子凝集剤を使用しない。
- (5) スクリュープレスでは、ウォームの回転によってスラッジを挟隙部へ送り込み、発生する圧搾力によって脱水する。

問8 生物処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 無機性排水の処理技術として最も普及している。
- (2) 嫌気処理法(メタン発酵法)は有機物を酸化的に分解する。
- (3) 嫌気処理では、有機物はアミノ酸、有機酸、アルコールなどを経て、二酸化炭素、水素、硫化水素、メタンなどになる。
- (4) 回転円板法は浮遊生物法の一つである。
- (5) 藻類は細菌の捕食者であり、また処理水質を推定する指標生物ともなっている。

問9 微生物による有機物の分解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。

微生物は有機物を使って、異化代謝によりエネルギー(ATP)を生成し、酸化代謝により高分子物質(細胞)を合成する。一般的に、好気処理は、嫌気処理に比べエネルギー生成効率が高く、菌体生成量も多い。

問10 次の処理法のうち、生物膜法でないものはどれか。

- (1) 膜分離活性汚泥法
- (2) 散水ろ床法
- (3) 回転円板法
- (4) 接触曝気法
- (5) 生物ろ過法

問11 生物膜法に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 浮遊法に比べて、阻害物質や負荷変動に対して弱い。
- (2) 浮遊法に比べて、SSの除去能力が低く、処理水の透視度が比較的悪い。
- (3) 十分に成長した生物膜は、内部全体が好氣的に保たれている。
- (4) 生物膜は、水流や気泡などの外部の力によって生じる剪断力で剥離することはない。
- (5) バルキングが発生しやすい。

問12 嫌気処理法(メタン発酵法)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が必要としないため、所要動力が少ない。
- (2) 高温発酵は中温発酵に比べ、処理水質は向上するが、負荷を大きくとれない。
- (3) 発生するメタンガスをエネルギーとして回収できる。
- (4) 多くの嫌気細菌が関与する逐次反応系である。
- (5) UASB法は、発酵槽内の汚泥保持量を多くして、高い容積負荷で運転できる。

問13 嫌気処理法(メタン発酵法)に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 発酵槽の攪拌方式には、機械攪拌とガス攪拌があるが、機械攪拌は可動部が液中にないため、保守管理が容易である。
- (2) 酸生成過程は、ガス生成過程よりも阻害物質の影響を受けやすい。
- (3) 最適 pH は 6～8 の範囲内にある。
- (4) プロピオン酸の阻害に対しては、pH を低下させるとよい。
- (5) 原水中に多量の糖類が含まれているとアンモニアが生成し、発酵が阻害されるおそれがある。

問14 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) 窒素と BOD を同時に除去する循環式硝化脱窒素法が多く使われている。
- (2)  $\text{NH}_4^+$  を  $\text{NO}_3^-$  に酸化するには  $\text{O}_2$  が必要である。
- (3) 硝化菌の増殖速度は小さいので、BOD 処理に比べ汚泥滞留時間(SRT)を大きくとる。
- (4) 脱窒素槽内は無酸素の状態に保つ必要がある。
- (5) 一般に、硝化菌の毒性物質に対する感受性は、BOD 酸化菌に比べて低い。

問15 ICP 発光分光分析法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) プラズマ中に試料を噴霧し、励起された原子からの発光強度を測定して濃度を測定する。
- (2) プラズマの温度は 6000～10000℃と、アセチレン-酸素フレームに比べて高温である。
- (3) 試料導入には、ネブライザーや水素化物発生装置などが用いられる。
- (4) 高濃度の酸や塩を含む試料でも、干渉は無視できる。
- (5) 検量線の直線範囲が広く、4～5桁に達する。

問16 検定項目と検定方法又は試薬の組合せとして、誤っているものはどれか。

(検定項目)	(検定方法又は試薬)
(1) pH	ガラス電極法
(2) 全りん	酸性モリブデン酸アンモニウム-アスコルビン酸混合液
(3) COD	過マンガン酸カリウム
(4) BOD	隔膜電極法
(5) 全窒素	過塩素酸カリウム

問17 検定項目と分析機器の組合せとして、誤っているものはどれか。

(検定項目)	(分析機器)
(1) 溶解性鉄	原子吸光分析装置
(2) TOC	非分散形赤外線ガス分析計
(3) クロム	ICP 質量分析装置
(4) 溶解性マンガン	紫外可視分光光度計
(5) 亜鉛	ICP 発光分光分析装置

問18 生態系モデルにおける植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) 植物プランクトンは、溶存態有機物を分泌する。
- (2) 植物プランクトンは、光合成で酸素を消費する。
- (3) 植物プランクトンは、枯死してデトリタスとなる。
- (4) 植物プランクトンは、動物プランクトンに摂食される。
- (5) 植物プランクトンは、硝酸態窒素を栄養摂取する。

問19 水使用合理化に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) カスケード利用では、汚れのほとんどない間接冷却水が洗浄用水に利用されるケースが多い。
- (2) 循環利用による水質の悪化を防ぐためには、常に一定のプロロー(放流)と補給を行う必要がある。
- (3) 工場単位再生利用とは、各工場の排水を集中処理した後、再び各工場に工業用水として供給する方式である。
- (4) 一般に、再利用の使用目的を広げるほど、循環使用の循環回数を増すほど、高度の処理が要求される。
- (5) 再利用、循環使用の対象となる水源は、できるだけ汚濁成分の明らかなものを選ぶ。

問20 鉄鋼業からの排水中の汚濁物質のうち、コークス炉ガス精製排水における汚濁物質でないものはどれか。

- (1) アンモニア
- (2) フェノール
- (3) シアン
- (4) 酸化鉄
- (5) コークス粉