

10 大規模水質特論

(平成 28 年度)

水質第 1 種・第 3 種

試験時間 16:00～16:35 (途中退出不可) 全 10 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 閉鎖性水域の富栄養化に関する記述中、(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。

閉鎖性水域では外洋との水の交換が悪いことから、流域から流入してきた汚染物質は長期間滞留してしまう。特に夏季の成層期にはその影響が顕著に現れてくる。

表層は (ア) には好ましい環境条件となり、いわゆる COD 内部生産が活発に行われる。一方、下層では成層の強化によって (イ) の供給が制限され、 (ウ) が形成される。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) 植物プランクトン生産	懸濁物質 ^{けんたく}	高濁度層
(2) 植物プランクトン生産	硫化水素	貧酸素水塊
(3) 植物プランクトン生産	溶存酸素	貧酸素水塊
(4) 有機物分解	懸濁物質	貧酸素水塊
(5) 有機物分解	溶存酸素	高濁度層

問2 生態系モデルを用いて閉鎖性内湾の水質汚濁機構を解明する方法に関する記述として、最も不適切なものはどれか。

- (1) 植物プランクトン等、生態系構成要素には、拡散方程式が適用される。
- (2) 河川を通じた流入負荷量の算出には、いわゆる $L-Q$ 式が用いられる。
- (3) 外洋からの負荷は対象海域のバックグラウンドの水質を決めていると考えられる。
- (4) 海底からの栄養塩の負荷は無視できる場合が多い。
- (5) COD 濃度は生態系構成要素の有機物状態変数から換算によって求めることができる。

問3 生態系モデルにおける植物プランクトンの増殖に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 全ての植物プランクトン種は常に、窒素又はリンのいずれかの濃度で成長が制限される。
- (2) ポテンシャル成長速度は、温度に依存する。
- (3) 強光阻害を伴う光合成-光応答を考慮した関係式が提案されている。
- (4) 水中での光強度は、ランバート-ベールの法則に従い、濁りによって減衰する。
- (5) 栄養塩の摂取はミハエリス-メンテンの式で記述することができる。

問4 飽和酸素量を直接用いて計算されるものはどれか。

- (1) 動物プランクトンの呼吸速度
- (2) COD
- (3) 底生生物の生存可能な最低の溶存酸素濃度
- (4) 大気-海洋間の酸素交換量
- (5) 植物プランクトンの光合成速度

問5 ある開放循環式冷却水系が、循環水量に対し蒸発水量1.0%、飛散水量0.2%で運転されている。濃縮倍数を3にするブロー水量及び補給水量の組合せとして、正しいものはどれか。

	ブロー水量(%)	補給水量(%)
(1)	0.3	0.5
(2)	0.3	1.0
(3)	0.3	1.5
(4)	0.8	1.0
(5)	0.8	2.0

問6 排水再利用に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 循環冷却水系の濃縮倍数が小さくなると、塩類の濃縮により、腐食、スケールの析出、スライムの発生を招くことがある。
- (2) 循環冷却水系において、スケール析出の障害を防止するために、薬品を添加する方法が用いられる。
- (3) 鉄鋼業において、直接冷却水を再利用に用いるときは、排水処理工程を経た後、冷却塔で水温を低下させるプロセスがとられている。
- (4) 食品工業などにおける洗浄水は、向流洗浄方式で多段利用されることが多い。
- (5) 半導体製造工程からの排水は、天然水に比較し純度的にはかなりよいため再利用が行われている。

問7 コークス炉ガス精製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) 排水は、脱アンストリッパーで、アンモニア、シアン濃度を低減させることができる。
- (2) 活性汚泥処理の前段で、コークフィルターによりフェノール濃度を大幅に低減させる。
- (3) 活性汚泥の曝気槽で、フェノール、アンモニア、シアン、チオシアンを処理する。
- (4) 活性汚泥法の後段の凝集沈殿槽では、凝集剤として、塩化鉄、ポリ硫酸鉄などを用い、補助剤として有機性高分子凝集剤を用いることが多い。
- (5) 活性汚泥法の後段の凝集沈殿槽では、SS、難分解のCOD、色度成分などを除去する。

問8 製油所排水とその処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 事務所排水は、活性汚泥法などで処理する。
- (2) ガードベースンは、排水量削減を目的として設置されている。
- (3) 水素化処理装置及び接触分解装置の排水には、硫化水素、アンモニア、フェノール等が含まれる。
- (4) プロセス排水中の硫化水素、アンモニア等の処理に、排水ストリッパーが用いられる。
- (5) ポンプ冷却水は、オイルトラップで油を回収する。

問9 製紙工場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) 処理の対象とする水質汚濁物質は、BODあるいはCOD成分とSSである。
- (2) 活性汚泥処理と凝集沈殿処理の2段処理が主に使われている。
- (3) 凝集沈殿処理では、凝集剤として硫酸カルシウム(CaSO_4)と陰イオン系高分子凝集剤が多く使われている。
- (4) 夏期の水温が高い時期は、冷却塔を通し水温を下げて、活性汚泥処理する。
- (5) 汚泥焼却灰は、セメント製造用の原料などに利用されている。

問10 清涼飲料水工場及びビール工場からの排水処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 清涼飲料水工場からの排水中の有機物のほとんどは、糖質と有機酸である。
- (2) 清涼飲料水工場からの排水処理では、ラグーン方式を適用した例がある。
- (3) ビール工場からの総合排水のBOD濃度は、都市下水のBOD濃度(200 mg/L程度)よりも高い。
- (4) ビール工場からの総合排水は、前段のUASB法と後段の活性汚泥法で処理されることがある。
- (5) COD総量規制地域にあるビール工場では、総量規制に対応するため、凝集沈殿+砂ろ過+逆浸透膜の高度処理フローを追加する必要がある。

