

10 大規模水質特論

(平成 21 年度)

水質第 1 種・第 3 種

試験時間 16:00～16:35(途中退出不可)

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 0930102479

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

問1 沿岸海域における流動に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、流動場は数値モデルを適用して解析される。
- (2) 風や潮汐は、流れを起こす要因となる。
- (3) 3次元マルチレベルモデルでは、鉛直方向の速度成分は水平方向の速度成分の計算結果から、状態方程式を用いて計算される。
- (4) モデルの再現性を検証するための一つの方法として、観測と計算から得られた潮流^{だえん}楕円の比較が行われる。
- (5) 海水の密度は、水温、塩分から計算される。

問2 沿岸海域におけるCODに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) CODの内部生産は、生態系モデルを使って評価できる。
- (2) 港湾以外の多くの海域では、A類型(COD濃度が2 mg/L以下)が指定されている。
- (3) 夏期の表層では、CODの内部生産が活発に行われている。
- (4) 植物プランクトン態炭素が1000 mg/m³存在した場合、CODは1.5 mg/L程度に相当する換算係数が使われている。
- (5) 富栄養化が進んだ海域では、CODは保存物質として扱える。

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

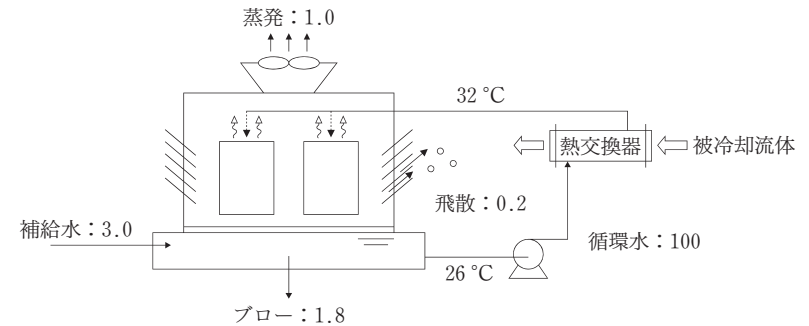
- (1) 最大可能増殖速度は、温度の関数で規定されている。
- (2) 光合成-光応答では、最適光量が導入されている。
- (3) 栄養塩の摂取の式としては、ミハエリス-メンテンの式が使われる場合が多い。
- (4) 水中での光強度は、ランバート-ベールの法則に従うとしている。
- (5) 植物プランクトンの増殖は、最大可能増殖速度が溶存態有機物の制限を受けるような形式で計算される。

問4 生態系モデルにおける溶存酸素の計算過程に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 植物プランクトンの光合成によって、酸素が供給される。
- (2) 大気と海洋との間の酸素の交換は、海水中の飽和酸素量に関係している。
- (3) アンモニアから硝酸塩への硝化過程は、酸素を供給する。
- (4) 動物プランクトンによる呼吸は、酸素を消費する。
- (5) 植物プランクトンによる呼吸は、酸素を消費する。

問5 下図に示す冷却塔循環水の水バランスにおいて、濃縮倍数はいくらか。

ただし、飛散量には循環水系で失われる種々の形態の水損失すべてを含むものとし、ブロー量は排水として系外に排出される測定可能な水量に限定する。



(注) 温度以外の数字は容量割合を示す。

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

問6 開放循環式冷却水に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 濃縮倍数は、循環水中の塩類濃度を補給水中の塩類濃度で除したものである。
- (2) 冷却塔の運転条件が一定ならば、強制ブロー量を調整することで冷却水系の濃縮管理を行うことができる。
- (3) ブロー水量を減少させると、濃縮倍数は増加する。
- (4) 濃縮倍数を小さくすれば、見かけ上のクロードシステムが成立する。
- (5) 濃縮倍数が大きくなると、スケールの析出などの問題が生じる。

問7 製鉄所からの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) コークス炉ガス精製排水(安水)は、脱安ストリッパーによる処理後、活性汚泥法で処理される。
- (2) 熱間圧延工程排水は、用途に応じた水質に処理する。
- (3) 熱間圧延工程排水における直接冷却水と間接冷却水は、一般に混合して同一系統で処理する。
- (4) 冷間圧延工程からは廃酸が排出される。
- (5) クロメート排水は還元後に沈殿処理を行う。

問8 製油所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) 油分をオイルセパレーターで処理した後、活性汚泥法によって処理する。
- (2) SSは凝集沈殿プロセスなどにより除去する。
- (3) BOD, COD, フェノールは活性汚泥法により処理する。
- (4) プロセス排水に含まれる硫化水素やアンモニアは、活性炭処理で除去する。
- (5) 清浄雨水はそのまま放流可能であるが、万一の油汚染を考慮して、ガードベースンを経由して放流する。

問9 製紙工場の抄紙工程内での汚濁負荷減少技術に関する記述中、の中に当てはまる数字の組合せとして、正しいものはどれか。

抄紙工程からのろ水(白水)回収装置に入る前のSS濃度は約 (ア) mg/Lであり、原料回収後のSS濃度は約 (イ) mg/Lである。さらに、原料回収後の水(再用水)をサンドフィルターでろ過するとSS濃度は約 (ウ) mg/Lに低減される。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	2000	30	5
(2)	2000	1000	5
(3)	2000	1000	30
(4)	40000	30	5
(5)	40000	2000	30

問10 食品製造業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) 同一の業種でも生産規模は様々である。
- (2) 一事業場でも多くの品目を製造し、製品ごとに排水の水量や水質が異なるケースがある。
- (3) ビール工場からの総合排水のBODは、400～1200 mg/L程度であり、生物処理が可能である。
- (4) ビール工場の排水処理として、上向流式嫌気汚泥床(UASB)の前段で活性汚泥処理する2段処理の例がある。
- (5) 清涼飲料水製造業からの排水中の有機物は、ほとんどが糖と有機酸であり、容易に生物処理ができる。