

10 大規模水質特論

(平成 23 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 1100102479

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	1	0	0	1	0	2	4	7	9	
←	←	(1)	(1)	←	(1)	(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)	(3)
(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)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	←	(9)
(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のモデル計算に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 海域の密度場は、水温と塩分の分布から計算される。
- (2) 海面での境界条件として、風や日射量、湿度、気温等の気象条件が使われる。
- (3) モデルと観測結果の比較検証では、潮流槽円や水温、塩分等が使われる。
- (4) 三次元的マルチレベルモデルは、鉛直方向の速度成分を直接解いている。
- (5) 重力加速度やコリオリのパラメータを考慮している。

問2 生態系モデル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、光合成で酸素を生成する。
- (2) 溶存体有機物は、無機化して栄養塩となる。
- (3) 無機体炭素は、植物プランクトンに摂取される。
- (4) りん酸体りんは、動物プランクトンに摂取される。
- (5) アンモニア体窒素は、硝化され硝酸体窒素となる。

問3 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、誤っているものはどれか。

- (1) 植物プランクトンなどの生態系構成要素の時空間的な挙動の解析には、基本的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、ミハエリス-メンテンの式が用いられる場合が多い。
- (3) 外洋からの負荷はバックグラウンドの水質を決めている。
- (4) 海底からの負荷は無視できないくらい大きい場合が多く、観測から求める必要がある。
- (5) COD濃度は、生態系構成要素の中の有機物濃度から換算によって求めることができる。

問4 閉鎖性海域で出現する貧酸素水塊に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 海域での飽和酸素量は水温、栄養塩濃度で決定される。
- (2) 海域で溶存酸素が消費される過程としては、植物プランクトンによる光合成がある。
- (3) 貧酸素水塊が形成され、さらに酸素が枯渇すると、硫酸還元によって硫化水素が発生する。
- (4) 生態系モデルでは、溶存酸素の動態を解析することができない。
- (5) 伊勢湾での貧酸素水塊の形成は局地的なもので、全湾スケールで起こることはない。

問5 家庭や事業所で実施している節水技術で、カスケード利用に相当するものはどれか。

- (1) 風呂の水を捨てずにためておき、翌日温めて入る。
- (2) 厨房排水等を処理して、トイレのフラッシュ水に使用する。
- (3) 食器を洗うとき洗浄用の容器を使い、まとめ洗いをする。
- (4) 雨水を貯留し、庭の散水に使用する。
- (5) 風呂の残り水を洗濯に使用する。

問6 水の合理的使用のための再生利用に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水源はできるだけ汚濁成分の明らかなものを選ぶ。
- (2) 水中の汚濁成分を固形物として分離する技術に、活性炭吸着がある。
- (3) 溶解性不純物を除去する手段としてイオン交換がある。
- (4) 膜分離プロセスでは濃縮液が発生し、その処理が必要となる場合がある。
- (5) 再利用の目的を考慮した最小限の処理で済ませることが望ましい。

問7 冷却塔を使用する循環冷却水系において、蒸発水量 $1.0\text{ m}^3/\text{h}$ 、飛散水量 $0.2\text{ m}^3/\text{h}$ 、ブロー水量 $0.8\text{ m}^3/\text{h}$ のとき、循環水中の塩類濃度は、補給水中の塩類濃度の何倍になるか。

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5 (5) 6

問8 製鉄所からの熱間圧延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) 熱間圧延排水は循環再使用するので、用途に応じた水質に処理する必要がある。
- (2) 一般的には、直接冷却系と間接冷却系を別系統で処理する。
- (3) 直接冷却水の汚濁物質は、ミルスケール、油脂類、酸、アルカリである。
- (4) 間接冷却水の循環では、循環水量の一部をサイドフィルターでろ過処理し、循環水中のSSを管理する。
- (5) 間接冷却水の循環では、一部をブローし、溶解塩類を基準値以下になるように管理する。

問9 製油所排水の処理プロセスにおける措置として、誤っているものはどれか。

- (1) プロセス排水は、油水を浮上分離し、排水ストリッパーで硫化水素とアンモニアなどを分離する。
- (2) 事務所排水は、活性汚泥処理等の後、ガードベースンを経て放流する。
- (3) バラスト水は、中和処理の後、ガードベースンを経て放流する。
- (4) 油汚染の恐れのある地区の雨水は、含油排水として処理する。
- (5) ガードベースンには、pH計、COD計、流量計を設置する。

問10 紙・パルプ工場における水質汚濁防止技術に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 漂白工程へのリグニンなどの不純物持ち込みを減らすことが重要である。
- (2) パルプ製造工程における節水対策では、黒液濃縮工程から発生する凝縮水の利用などによって、洗浄工程での洗浄水を減らすことが重要である。
- (3) 抄紙工程では、ろ水(白水)の循環使用が節水に寄与している。
- (4) 白水回収装置では凝集剤を添加し、微細繊維と^{てんりょう}填料(鉱物粉末)を水から分離した後、焼却処分する。
- (5) 脱水した汚泥はスラッジボイラーで燃やされ、得られた熱エネルギーは紙の乾燥工程などで利用される。