

10 大規模水質特論

(平成 20 年度)

水質第 1 種・第 3 種

試験時間 15 : 45 ~ 16 : 20 (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 0830102479

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	8	3	0	1	0	2	4	7	9	
(1)	(1)	(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)
(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)
(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 エスチャリーの流動を解析するための流体力学モデルに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) モデルでは、鉛直方向の運動については静水圧近似を導入し、コリオリパラメータはエスチャリー全体で一定とはしないことが基本的な考え方である。
- (2) モデルでは、境界条件として風、気温、湿度などの気象要素、河川流量、外洋との境界での水位、塩分、水温の情報が必要である。
- (3) エスチャリー内の潮流は、エスチャリーと外洋との境界に潮汐を与えることで、モデルによって計算することができる。
- (4) モデルの再現性を確かめるためには、潮流楕円との比較が行われる。
- (5) モデルの再現性を確かめるためには、水温や塩分の分布やこれらの量の時間変化の比較も必要である。

問2 水系における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) 生態系モデルとは、系内の物質循環を定量的に解析するモデルである。
- (2) 生態系における生産者として、植物プランクトンが考えられている。
- (3) 生態系モデルを駆動する因子として、日射量や外部からの有機物や栄養塩の負荷などが考えられる。
- (4) 生態系モデルでは、植物プランクトン量などの有機物量から、換算係数を用いてCOD濃度を予測している。
- (5) 農地や山林などの面源からのCODや栄養塩の負荷は、流量と負荷量の関係を示す、いわゆるL-Q曲線を用いて推定する場合が多い。

問3 生態系モデルにおける動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) 植物プランクトンを摂食する。
- (2) 呼吸で溶存酸素を消費する。
- (3) 排ふん・死亡でデトリタスを形成する。
- (4) 呼吸で無機態炭素を生成する。
- (5) 硝酸態窒素を栄養摂取する。

問4 生態系モデルにおける植物プランクトン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増殖は、水温、日射量、栄養塩濃度から計算される。
- (2) 植物プランクトンによる窒素やりんなどの摂取については、一次式が使われることが多い。
- (3) 植物プランクトンの光合成-光応答では、強光阻害の効果を導入するために、最適光量というパラメータが使われている。
- (4) 水中での光の強度は、ランバート-ベールの法則に従う。
- (5) 植物プランクトンの最大可能増殖速度は、温度の関数で規定されている。

問5 閉鎖性海域で出現する貧酸素水塊に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 海域での飽和酸素量は、水温や塩分によって変化する。
- (2) 海域で溶存酸素が消費される過程として、生物による呼吸がある。
- (3) 伊勢湾では、夏季には全湾規模で貧酸素水塊が表層水に形成される。
- (4) 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。
- (5) 生態系モデルを使って、海域における溶存酸素の動態を解析することができる。

問6 水の再利用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、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、酸洗工程の洗浄水がコンプレッサーの冷却水としてカスケード利用される例がある。
- (3) 局部的再利用では、製造工程内のある工程の排水を原水とし、これに適当な処理を施して同一工程の同一用途に再使用する。
- (4) 循環利用では、ある用途に使用した排水を、ほとんど無処理で同一用途に再利用する。
- (5) 循環利用では、常に一定のプロロー(放流)と補給を行う必要がある。

問7 排水再利用のための処理技術に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 再利用、循環利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び、異質な排水や汚濁成分の不明な排水を混合しない。
- (2) 運転経費の高い高度な処理技術が必要とされる。
- (3) 水中の汚濁成分を固形分として分離する技術には、活性炭吸着、イオン交換、膜分離プロセスなどが使用される。
- (4) 溶解性不純物を除去する技術として、凝集(化学)沈殿、生物処理、ろ過などが使用される。
- (5) クローズドシステムでは、溶解性塩分の除去を必要としない。

問8 次の大規模設備の水質汚濁防止対策のうち、食品工場に該当するものはどれか。

- (1) 水使用の合理化が進んでおり、94%前後の用水循環率となっている。
- (2) 排水中の有害物を除去するため、排水ストリッパー処理を行う。
- (3) 製造工程のリグニンを含む濃厚廃液は濃縮燃焼し、エネルギー、薬品の回収をする。
- (4) 生物分解しやすいBOD成分が多いため、活性汚泥などの生物処理方式が多く採用されている。
- (5) 製品の表面処理排水には、六価のクロム酸が含まれる場合がある。

問9 製鉄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) コークス炉ガス精製排水(安水)の前処理工程では、蒸気ストリッピングによって遊離アンモニア、シアンが除去される。
- (2) 安水の前処理工程では、コークフィルターで油分が除去される。
- (3) 安水の活性汚泥処理では、蛋白質を主成分とするBOD物質、アンモニア、シアンが除去される。
- (4) 熱間圧延工程排水は、一般的には直接冷却系と間接冷却系が別系統で処理される。
- (5) 直接冷却系の熱間圧延工程排水での処理対象は、懸濁物質、ノルマルヘキサン抽出物質、水温である。

問10 製紙工場における汚濁負荷削減技術及び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) 黒液濃縮工程から発生する凝縮水の利用などが、パルプ製造工程における節水対策のポイントである。
- (2) 白水の循環使用は抄紙工程の節水に寄与する。
- (3) 白水回収装置には浮上分離が用いられる。
- (4) 排水処理の対象物質は BOD、SS と重金属である。
- (5) 排水処理工程から出るスラッジの脱水には、ベルトプレスなどが用いられる。