

平成22年度技術士第二次試験問題〔衛生工学部門〕

選択科目【11-2】水質管理

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の6設問のうち3設問を選んで解答せよ。ただし，Aグループ及びBグループから少なくとも1設問を選ぶこと。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Aグループ

I-1-1 水質管理のために使用されている，次に挙げる6種類の自動水質計器から2種類を選び，それぞれの使用目的，測定原理，維持管理上の留意点について述べよ。

- ① 電気伝導率計 ② 濁度計 ③ ORP計
④ DO計 ⑤ 残留塩素計 ⑥ COD計

I-1-2 水道の水源は，地表水と地下水に大別され，地表水はさらに河川水，ダム水，湖沼水などに分類される。このうち河川水について水道水源としての特徴を述べよ。

I-1-3 水道の塩素処理は，病原微生物の消毒や，除鉄，除マンガンなど，浄水処理には重要なプロセスであるが，塩素処理にともなって副生成物を生じることが知られている。代表的な副生成物の例を挙げ，その生成要因，生体への影響，低減対策について述べよ。

Bグループ

I-1-4 大腸菌群と大腸菌の違い及びそれぞれの測定法を述べよ。

I-1-5 活性汚泥法と生物膜法のそれぞれについて，低負荷時に発生する機能障害及びその対策を述べよ。

I-1-6 COD規制がかかる地域に設置される排水処理施設に関して，その高度処理装置として選択することができる処理法を3つ挙げ，それぞれの特徴と原理を概説せよ。

I-2 次の2設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 次の表は、A、B、C 3か所の取水地点において測定された水質の年間平均値を示している。それぞれの取水地点における水質について、水道水源としての特徴を述べよ。次に、浄水方法を選定するに当たって、下表の結果に加えて調査が必要となる項目を挙げて説明するとともに、各取水地点で浄水処理を行う場合に、最も適切と考えられる浄水方法についてあなたの考えを述べよ。

水質基準項目	A	B	C
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素 (mg/L)	0.5	0.8	2.5
塩化物イオン (mg/L)	4	2	15
カルシウム、マグネシウム等(硬度) (mg/L)	70	40	60
蒸発残留物 (mg/L)	130	80	180
有機物(全有機炭素の量) (mg/L)	0.1	0.7	2.5
pH値	8.4	7.9	7.5
色度 (度)	0	3	8
濁度 (度)	0.0	7.0	18

I-2-2 流量調整槽を前置した長時間ばっ気方式の生活排水処理施設がある。流量調整槽に設置されたポンプの運転時間は20時間、汚水の流入水量が少ない朝方4時間は停止している。沈殿槽からの汚泥返送はエアリフトポンプにより24時間連続運転している。流量調整槽のH. W. LとL. W. Lの水位差は4 mあり、ポンプは1台稼働で自動交互運転している。活性汚泥の沈降性は比較的良好である。

以上の条件を前提として、次の問いに答えよ。

- (1) ポンプの性能曲線を示し、揚程と揚水量の関係を述べよ。
- (2) 汚水計量槽が設置されているが、ポンプの吐出する水量と分水計量される水量の関係を述べよ。
- (3) 流量調整ポンプが停止している時の沈殿槽の汚泥界面の状況、流量調整ポンプが運転され始めてから所定の水量が沈殿槽から流出するまでのダイナミックな汚泥界面の挙動を述べよ。
- (4) (3)において、汚泥の沈降性及び圧密性が良好な場合、エアリフトポンプへの影響を概説し、その際の返送汚泥濃度、返送汚泥量、沈殿槽からの流出水量の変化を述べよ。