

**平成17年度  
水道浄水施設管理技士1級  
試験問題  
【学科試験Ⅱ-1】**

問題 1 次は、貯水池の水質変化に応じた取水について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

□□□□ A □□□□している貯水池では、夏季の比較的高い濁度の流入水は中層に、秋の出水時の高濁水は低層に流入することが多い。一度流入した濁水は、同じ密度層に入って混合することがないため、取水口の高さによっては、その影響を直接的に受けて、濁水を取水してしまう場合がある。そのような場合には、貯水池内の水の□□□□ B □□□□を検討して、濁度の低い水を取水できるような取水位置に変更する必要がある。

問題 2 次は取水施設における水質管理について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

河川水の水質は、気象条件や水源を取り巻く環境によって変化するので、水温、濁度、pH値、□□□□ A □□□□を計測することが望ましい。特に降雨によって上昇する濁度については、浄水場へ直ちに連絡できるような方法を講じておく有効である。

水源の水質監視に利用できる水質計器としては、水温、濁度、pH値、□□□□ A □□□□、溶存酸素、化学的酸素要求量(COD)、□□□□ B □□□□(TOC)、総酸素要求量(TOD)、シアンなどを対象としたものがある。

問題 3 次は、浄水施設における処理負荷の分担について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

濁度処理の場合、□□□□ A □□□□での処理工程で濁度をどの程度まで下げておくのか、□□□□ B □□□□にどの程度の負荷を負わせるのが重要である。

□□□□ B □□□□への負荷が過大な場合、水質の変化に対応しきれず濁質漏出などのトラブルのもとになりかねないので、可能な限り□□□□ A □□□□で処理負荷を分担することが望ましい。しかし、処理すべき物質によって処理方法が異なってくるので自ずと分担も変わってくる。特に高度浄水処理などではこの点が顕著となる。

問題 4 次は、高速凝集沈澱池について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

高速凝集沈澱池は、既成フロックに微小フロックを接触させフロック形成を促進し、フロック形成に要する時間を大幅に短縮しようとするもので、□□□□ A □□□□、凝集、沈降分離の操作を1つの装置内で効率よく行えるようにしたものである。原理上又は機構上から□□□□ B □□□□、スラッジ・ブランケット形及び両者の複合形に分類することができる。

問題 5 次は、急速ろ過について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

わが国では1960年代以来マンガン等の処理ために□□□□ A □□□□処理が広く採用されたが、1980年代からは消毒副生成物を低減するため、□□□□ B □□□□処理が採用される傾向にある。□□□□ B □□□□処理では、塩素との接触時間が短縮されるので、処理水質、処理の安定性などを考慮しながら、急速ろ過池の運転及び維持管理方法を総合的に検討する必要がある。

問題 6 次は消毒設備について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

塩素剤による消毒は、効果が確実で大量の水を容易に消毒でき、その効果が残留する利点がある。しかし、トリハロメタンなどの有機塩素化合物を生じ、特定な物質と反応して臭気を強めたり、特に塩素要求量の多い□□□□ A □□□□と反応して消毒効果を弱めるなどの問題があげられる。

塩素設備は、大別して貯蔵設備と注入設備のほか、液化塩素を使用する場合は、塩素ガス漏洩に備えて設備規模に応じた漏洩検知設備や□□□□ B □□□□などの付帯設備が設けられる。

問題 7 次は、生物活性炭処理について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

生物活性炭処理は、活性炭の吸着力に加え粒状活性炭を担体として、その上に成育した微生物による□□□□ A □□□□作用をも、併せて期待する処理方法である。

この方法は、活性炭の吸着能力を持続させ、その再生までの期間を長くとることが可能である。これは、活性炭表面の生物膜内で生じる有機物質などの分解と、活性炭内部の細孔内で進行する吸着と、活性炭の生物化学的再生の□□□□ B □□□□の効果であると考えられている。

問題 8 次は、排水処理について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

浄水場から公共用水域などへの排水は、□□□□ A □□□□法第3条の排水基準に適合しているかどうかを、監視するとともに水質検査を行う必要がある。

排水処理施設から発生したケーキは「□□□□ B □□□□法律」によれば、汚泥（無機性汚泥）に該当し、産業廃棄物の取り扱いを受けるので、その処分法に従わなければならない。ただし、有償で取引（売却）されるケーキは除外される。

問題 9 次は、浄水場内作業での留意点について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

管路の弁室、配水管のマンホールなどに入って点検整備をする場合には、酸素欠乏、有毒ガス等に注意しなければならない。酸素欠乏症等防止規則によれば、酸素欠乏等とは、空気中の酸素の濃度が□□□□**A**である状態、又は空気中の□□□□**B**の濃度が10/100万(10PPM)を超える状態とされている。このような場所で作業を行う場合には、これらの基準を満たすよう、換気を行い、換気をするのが困難な場合には、空気呼吸器などを着用しなければならない。

問題10 次は、膜ろ過処理に使用する膜について、細孔の大きさによって大別したものです。□□□□の中にあてはまる膜の種類について記述しなさい。

- ① □□□□**A**膜・・・分子の大きさで分離を行う膜であり、水道用膜モジュール（AMST規格）では、膜表面の孔径が $0.01\mu\text{m}$ 以下の膜と定義される。この膜の分離性能は阻止率90%となる高分子物質の分子量を、分画分子量として示す。
- ② □□□□**B**膜・・・1nm前後の大きさの分子を除去する膜である。分画分子量は最大数百であり、分子量の比較的大きな有機物に対して、高い除去効果を示す。
- ③ □□□□**C**膜・・・顕微鏡で確認できる細孔を有する膜であり、水道用膜モジュール（AMST規格）では、除去対象物質の粒径が $0.01\mu\text{m}$ より大きい膜と定義される。浄水処理においては、分離孔径 $0.1\sim 0.3\mu\text{m}$ 程度が一般的に使用される。

問題11 次は、粉末活性炭の取り扱いについて述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

活性炭そのものは人体に有害となるものではないが、空気中の酸素を徐々に吸着するため、火災の危険性や密閉容器内では□□□□**A**のおそれがある。また、取扱い時に□□□□**B**が飛散するので必要に応じて排気などの措置を講じる。

問題12 次は、ポンプ運転時の注意事項について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

ポンプを□□□□**A**水量あるいは□□□□**B**状態で運転を継続すると、水温上昇、水蒸気発生によりポンプ内部の温度が急激に上昇し、羽根車やケーシング部材が熱膨張し、最悪の場合、ポンプの破損事故を招く。

問題13 次は、ポンプ設備のバルブについて述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

ポンプ設備で押し込み方式の場合、吸い込み管、吐出し管に□□□□用バルブが使用され、更に吐出し管には□□□□用バルブと、水量及び圧力を調整する場合には制御用バルブが使用される。

問題14 次は、電気設備の電源について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

水道施設における電気設備は、ポンプなど各種機械の動力源、計測・制御・通信・情報処理、照明、空調などの各種設備に電源を供給している。

電気設備は、□□□□を用いた電力機器や情報処理設備の普及により□□□□や異常電圧、周波数の乱れなどの電源品質の変動が重大な影響を与えることがある。

問題15 次は、電気設備のリスク管理について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

停電、事故、地震や風水害による被害などは、水道水の断・減水や水質に直接影響をおよぼすなど、社会生活に大きな影響を与える。これらの事故や災害に対する電気設備のリスク対応としては□□□□や、□□□□の充実、予備力の確保、耐震補強などハードの整備が重要であるが、施設の運用方法や連絡系統などの整備も重要である。

問題16 次の記述は、予防保全について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

「JIS Z 8115」信頼性用語では、近年の保全技術の傾向から、予防保全を□□□□と□□□□に分けて定義している。このうち前者は、従来から用いられている予防保全であり、後者は設備診断によって設備・機器の劣化の状態を推定し、修理あるいは取り替えなどを行う予知保全である。

問題17 次は、計装設備の形態の変遷について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

計装設備の形態は、計測器による現場計測を主体とした個別の監視・制御から工業計器による集中監視・制御へと発展した。さらに制御用コンピュータや分散制御装置などの、デジタル式の監視制御装置を主体とした方式へと高度化している。設備の制御方式としてはポンプの起動制御などに用いる□□□□**A**やポンプの吐出圧力などを制御する□□□□**B**の自動制御方式が定着した。

問題18 次は、浄水処理工程の水質管理について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

水質基準に関する法定検査では、送・配水システム内で濃度変化が生じないことが明白な項目は、給水栓に代えて□□□□**A**などを採水地点とすることができる。

浄水場の工程管理は、原水から浄水までの水質と浄水処理状況が把握できる□□□□**B**項目にする必要がある。

問題19 次は、送・配水の腐食防止について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

給水栓水の着色現象（赤水など）は、使用者に不便と不快感を与えるとともに、管などの耐用性を損なう管体腐食を示すものである。これは水の腐食性の強さと関係することが多い。

腐食性の少ない水にするために、pH値、□□□□**A**等を指標として、消石灰など□□□□**B**の添加によるpH値調整を行い、水質の改善を図ることが望ましい。

問題20 次は、水道法施行規則の一部改正における水質検査計画に関して述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

水質検査計画に係る規定は、□□□□**A**に策定するものであるため、平成17年度に実施する検査より水質検査計画を策定することが□□□□**B**られるが、可能な限り平成16年度に実施する検査についても同様の計画を策定することとされた。