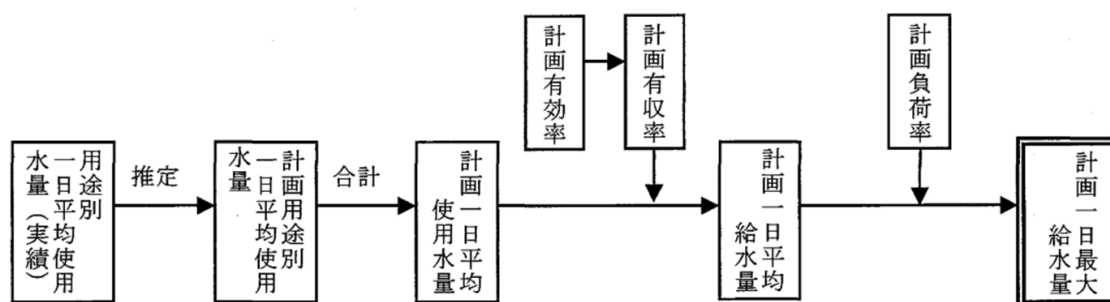


Ⅲ 次の 35 問題のうち 25 問題を選択して解答せよ。（解答欄に 1 つだけマークすること。）

Ⅲ－1 上水道の計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浄水場の施設能力は、計画浄水量のほかに予備力を確保して決定することが望ましい。予備力は、場内施設を系列化した浄水場の場合、1 系列相当分程度とし計画浄水量の 25% 程度を標準とする。
- ② 計画取水量は、計画一日最大給水量に 10% 程度の余裕を見込んで決定することを標準とする。
- ③ 計画一日最大給水量の一般的な算定の手順は次の図のとおりである。



- ④ 時間係数（計画時間最大配水量の時間平均配水量に対する比率）は、給水区域内の昼夜間人口の変動、工場、事業所等による使用形態などにより変化し、一日最大給水量が大きいほど大きくなる傾向がある。
- ⑤ 水道事業における施設利用率とは、一日給水能力に対する一日平均給水量の割合（%）のことを示す。この比率は、水道施設の経済性を総括的に判断する指標であり、数値が大きいほど効率的であるとされている。

正解は④

時間係数は、計画時間最大配水量の時間平均配水量に対する比率で、水需要の時間変動の大きさを表す。給水区域の規模が大きく一日最大給水量が大きい事業ほど、多数の使用者の使用形態が重なり合っ
て変動が平均化されるため、時間係数は小さくなる傾向がある。「大きくなる傾向がある」とする記述は不適切である。

- ①：○浄水場の予備力は、場内施設を系列化した浄水場では 1 系列相当分程度とし、計画浄水量の 25% 程度を標準とするという記述で正しい。
- ⑤：○施設利用率は一日給水能力に対する一日平均給水量の割合で、数値が大きいほど施設が効率的に使われていることを示すという記述で正しい。

Ⅲ－２ 水道水源に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 河川の水質は、季節的に変動し、特に洪水期などの出水期には濁度が増加したり、溶存物質質量の変化が大きい。
- ② 地下水が取水できる場所においても、一部の地域では、条例に基づき地下水の汲み上げが規制されている。
- ③ 伏流水は、河川水（湖沼水）が河床（湖沼床）又はその付近に潜流している不圧地下水の一種である。
- ④ 湖沼や貯水池を水源とする場合は、大腸菌の増殖により異臭味障害やろ過障害を引き起こすことがある。
- ⑤ 離島や淡水が不足する地域の都市などで、海水の淡水化によって水を得ているところがある。

正解は④

湖沼や貯水池では、富栄養化により植物プランクトン（藻類）が増殖し、カビ臭等の異臭味障害やろ過池の閉塞によるろ過障害を引き起こす。これらの障害の原因は藻類であって大腸菌ではないので、記述は不適切である。

③：○伏流水は、河川水や湖沼水が河床又はその付近に潜流している不圧地下水の一種であるという記述で正しい。

Ⅲ－３ 上水道の取水施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 取水堰は、河川法に基づく許可工作物であるため、河川管理上支障とならないよう的確な管理が要求される。
- ② 取水塔により、河川やダム湖から取水する場合は、洪水時などに上段の取水口を閉じて、流木、ごみ等の塔内への流入を阻止する。
- ③ 取水門は、河川の表流水や湖沼の表層水を取水するため水際に設ける施設で、中・小量の原水を取水する場合に適している。
- ④ 取水枠は、水中に没して設置され、ゲートなどによる選択取水機能がないため、河川、湖沼の水質変化が原水へ直接影響する。
- ⑤ 取水管渠は、高水敷を有する（複断面）河川の高水護岸に設けた取水口から原水を取り入れる施設で、流況が安定し、流量変化の少ない河川からの取水に適している。

正解は⑤

取水管渠は、高水敷を有する複断面河川において、低水路の低水護岸に設けた取水口から原水を取り入れる施設である。高水敷には常時流水がないため高水護岸に取水口を設けても取水できないので、記述は不適切である。

③：○取水門は水際に設けて表流水・表層水を取水する施設で、中小量の取水に適するという記述で正しい。

Ⅲ－４ フロック形成池に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 攪拌方法には、水流自体のエネルギーによる迂流式と機械エネルギーによる機械式とがある。
- ② 単位容積中に投入する攪拌エネルギー G 値をフロック形成池滞留時間 T で割った値を G/T 値と称して、攪拌の程度を評価する指標としている。
- ③ 機械式では、運転台数、回転速度を任意に調節することによって攪拌強度を変更でき、原水水質の変化に対応できる。
- ④ 迂流式では、フロック形成池の後段に行くにつれて、水路幅などを広げて平均流速を遅くする。
- ⑤ 高濁度時に多量のスラッジが堆積し、有効滞留時間が著しく低下することがある。

正解は②

攪拌の程度を評価する指標としては、攪拌強度を表す G 値（速度勾配）とフロック形成池の滞留時間 T との積である GT 値が用いられる。 G 値を T で除した G/T 値ではないので不適切である。水道施設設計指針では、フロック形成池の GT 値は 23,000～210,000 を標準としている。

④：○迂流式では、フロックが成長して壊れやすくなる後段ほど水路幅を広げて平均流速を遅くし、攪拌強度を段階的に弱めるという記述で正しい。

Ⅲ－５ 浄水処理の急速ろ過に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 小さな径のろ過砂は、大きな径のろ過砂と比較して、抑留可能濁質量が少ない等の短所があるが、逆流洗浄流速が小さくてすむ等の利点がある。
- ② 二層ろ過にアンスラサイトを用いる場合、濁質の抑留をアンスラサイト層に、抑止機能を砂層に分担して負担させる。
- ③ マッドボールは、通常、ろ層表面の中央部や多層ろ過池のろ層の境界面に発生しやすい。
- ④ 二層ろ過にアンスラサイトを用いる場合、アンスラサイトは、砂と比較して粒径が大きく密度が小さいものを用いる。
- ⑤ 多層ろ過池は、砂単層のろ過池と比較して、内部ろ過の傾向が強く、ろ層の単位体積当たりの濁質抑留量が多い。

正解は③

マッドボールは、洗浄不足により濁質と砂が泥団子状に固まったもので、洗浄水の行き渡りにくいろ層表面の周辺部や、多層ろ過池のろ層の境界面に発生しやすい。「ろ層表面の中央部」とする記述は不適切である。

④：○二層ろ過では、上層のアンスラサイトを砂より粒径が大きく密度の小さいものとすることで、逆流洗浄後も上下の層が入れ替わらないようにするという記述で正しい。

Ⅲ－6 浄水処理における消毒剤に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 塩素剤は、連続的な注入ができ、また、随時注入を強化できるように、常にある程度の余裕量を貯蔵しておく必要がある。
- ② 塩素剤の注入設備には、予備設備を設ける必要がある。
- ③ 給水栓水で保持すべき残留塩素濃度は、平常時の場合、遊離残留塩素で 0.2mg/L （結合残留塩素で 0.4mg/L ）以上とする。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウム溶液は、労働安全衛生法施行令による規制の対象から除外されている。
- ⑤ 災害など非常対策用の塩素剤としては、取扱い性、化学的安定性から次亜塩素酸カルシウムが良い。

正解は③

給水栓水で保持すべき残留塩素濃度は、水道法施行規則第 17 条により、平常時は遊離残留塩素 0.1mg/L 以上（結合残留塩素の場合は 0.4mg/L 以上）とされている。遊離残留塩素 0.2mg/L は、汚染のおそれがある場合等の非常時に確保すべき値であり、平常時の値としては不適切である。

⑤：○次亜塩素酸カルシウム（固形塩素）は取扱い性と化学的安定性に優れるため、災害時など非常対策用の塩素剤として適するという記述で正しい。

Ⅲ－7 浄水処理における活性炭処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 粉末活性炭は主におが粉等の木質、粒状活性炭は石炭系、ヤシ殻等の植物系を原料とし、これらの原料を炭化させ、さらに賦活処理することで作られる。
- ② 粉末活性炭吸着処理は、通常凝集処理以前の原水に対して行われ、活性炭は凝集沈殿、ろ過により除かれる。
- ③ 粒状活性炭処理では、一定の条件のもとで処理を継続し、処理水中の臭気物質などの対象物質が吸着されずに漏出し始める点を破過点と称している。
- ④ 生物活性炭処理は、活性炭表面の生物膜内で生じる有機物質等の分解と、活性炭内部の細孔内で進行する吸着による処理方法である。
- ⑤ 生物活性炭処理の前段に塩素処理を行うと、難分解性有機物が易分解性有機物に転換するため、活性炭層内における生物化学的作用が促進される。

正解は⑤

生物活性炭処理は、活性炭表面に付着した微生物による有機物の分解と活性炭の吸着とを併用する方法であるから、前段で塩素処理を行うと微生物が死滅して生物化学的作用が阻害される。したがって生物活性炭処理の前段では塩素処理を行わないのが原則であり、「促進される」とする記述は不適切である。

③：○処理を継続すると対象物質が吸着されずに漏出し始める点を破過点と称するという記述で正しい。

Ⅲ－８ 浄水処理で用いられる膜ろ過に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 有機膜はその素材により親水性、疎水性の別があるほか、耐熱性や耐薬品性も異なる。なお、膜材質がセルロース系のものは、微生物の侵食により劣化するおそれがあるため、塩素注入による微生物抑制が必要となる。
- ② 無機膜は有機膜に比較して耐熱性や耐薬品性がよく、物理的強度もあり、衝撃にも強い。
- ③ 膜及び膜モジュールの強度は、ろ過圧力、負圧、エアレーションによる洗浄時の繰り返し応力などの機械的変化、加えて、長期使用での熱変形や薬品洗浄による化学的変化に対しても十分対応できるものとする。
- ④ 膜の薬品洗浄には、アルカリ又は酸、酸化剤、有機酸、洗剤等の様々な薬品が使用されるので、膜の耐薬品性については十分調査する。
- ⑤ 膜及び膜モジュールは、凍結すると使用不可となるおそれがあるので耐寒性を十分調査する。保存、保管や設置に際しても、凍結防止対策を施す。

正解は②

無機膜（セラミック膜等）は、有機膜に比べて耐熱性・耐薬品性に優れ、物理的強度も高いが、材質がぜい性であるため衝撃には弱い。「衝撃にも強い」とする記述は不適切である。

①：○セルロース系の膜材質は微生物の侵食により劣化するおそれがあるため、塩素注入による微生物抑制が必要であるという記述で正しい。

Ⅲ－９ 管網計算に関する次の記述の、〔 〕に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

管網計算の計算手法は大別して流量法とエネルギー位法がある。流量法は管路の流量を未知数として、管網を閉管路の集合体とみなし、閉管路ごとの〔ア〕の総和が０になるよう流量を仮定しながら計算を繰り返し、所定精度の流量を求めるもので、〔イ〕法がこれに当たる。エネルギー位法は、節点のエネルギー位を未知数として、各節点の流量条件を満足させるエネルギー位を求める方法で、流量法に比べ汎用性が〔ウ〕。

- ① ア：位置水頭 イ：ハーディー・クロス ウ：低い
- ② ア：位置水頭 イ：シンプレックス ウ：低い
- ③ ア：損失水頭 イ：ハーディー・クロス ウ：低い
- ④ ア：損失水頭 イ：シンプレックス ウ：高い
- ⑤ ア：損失水頭 イ：ハーディー・クロス ウ：高い

正解は⑤

流量法は、管路の流量を未知数とし、管網を閉管路（ループ）の集合体とみなして、各閉管路を一周したときの損失水頭の総和がゼロになるよう流量の仮定と補正を繰り返す方法で（ア＝損失水頭）、ハーディー・クロス法がこれに当たる（イ）。

エネルギー位法は各節点のエネルギー位（動水位）を未知数として節点での流量の連続条件を満たす解を求める方法で、ループを構成しない枝状管網や複雑な管網にも適用できることから、流量法に比べ汎用性が高い（ウ）。

したがって⑤の組合せが正しい。

Ⅲ－10 給水装置で、逆流による事故を防止する措置に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 需要者に開閉操作を委ねている小便器洗浄水栓については、給水管内に負圧が生じたときの事故に備えて、逆流防止弁又はバキュームブレーカを取り付ける。
- ② 用途の異なる管が給水管と近接配管されている場合は、外見上判別しがたい場合もあるため、管の外面にその用途が識別できるように表示する。
- ③ 受水槽、流し、洗面器、その他水を受ける容器に給水する場合には、給水栓の吐水口と、水を受ける容器の越流面との間に、吐水口の内径に係わらず常に一定の「吐水口空間」を設ける。
- ④ ビデ、ホースを接続して使用するカップリング付水栓等の用具には、バキュームブレーカ又は逆流防止弁などの逆流防止機能を有する用具を取り付けて給水の安全を確保する。
- ⑤ 給水管には、当該給水装置以外の水管、機械、設備等と直接連結しない。

正解は③

吐水口空間は、給水栓の吐水口端と、水を受ける容器の越流面との間に確保する垂直距離で、逆サイホン作用による逆流を防ぐためのものである。必要な寸法は吐水口の内径や近接壁の有無に応じて定められており、「内径に係わらず常に一定」とする記述は不適切である。

- ①：○小便器洗浄水栓のように需要者が開閉操作する器具には、負圧発生時の逆流に備えて逆流防止弁又はバキュームブレーカを取り付けるという記述で正しい。

Ⅲ－11 上水道のポンプ設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 送水ポンプは、水量の時間的変動に適合した容量、台数とし、配水ポンプは、ポンプ効率の高い点で定量運転が可能な容量、台数とする。
- ② ポンプの形式は、使用条件に最も適した比速度（Ns）となるようなポンプとする。
- ③ ポンプがキャビテーションを発生しないで運転されるためには、利用できる有効吸込水頭が、ポンプが必要とする必要有効吸込水頭より大きいことが必要である。
- ④ 水撃作用を防止する方法の1つに、ポンプにフライホイールをつけることにより慣性効果を大きくし、ポンプ吐出し圧力の急激な低下を緩和する方法がある。
- ⑤ 吸上げ方式ポンプは、始動時にポンプ本体及び吸水管内を満水とする必要があるので、フート弁又は呼び水用の真空ポンプを設置する。

正解は①

取水（導水）ポンプや送水ポンプのように送る水量がほぼ一定で定量運転が可能なポンプは、ポンプ効率の高い運転点で使えるよう容量・台数を決定する。これに対し配水ポンプは、時間的に大きく変動する配水量に適合できる容量・台数とする。選択肢は送水ポンプと配水ポンプの扱いが入れ替わっており不適切である。

- ④：○ポンプにフライホイールを取り付けて回転体の慣性効果を大きくすると、停電時等のポンプ吐出し圧力の急低下が緩和され、水撃作用の防止に有効であるという記述で正しい。

Ⅲ－12 バルブ操作に伴う現象に関する次の記述の，〔 〕に入る語句の組合せとして，最も適切なものはどれか。

バルブを絞ると流速が〔ア〕し，圧力〔イ〕を起こす。この圧力が飽和蒸気圧〔ウ〕すると，この部分で水が沸騰して水蒸気の気泡になる。この現象を〔エ〕という。

- ① ア：増加 イ：低下 ウ：以下に低下 エ：エアレーション
- ② ア：増加 イ：低下 ウ：以下に低下 エ：キャビテーション
- ③ ア：増加 イ：上昇 ウ：以上に上昇 エ：キャビテーション
- ④ ア：減少 イ：低下 ウ：以下に低下 エ：エアレーション
- ⑤ ア：減少 イ：上昇 ウ：以上に上昇 エ：キャビテーション

正解は②

バルブを絞ると、流れの断面が縮小するため流速が増加し（ア＝増加）、ベルヌーイの定理により圧力の低下を起こす（イ＝低下）。この圧力がその水温における飽和蒸気圧以下に低下すると（ウ）、水が常温でも沸騰して水蒸気の気泡となる。この現象をキャビテーション（空洞現象）という（エ）。

したがって②の組合せが正しい。発生した気泡が下流の圧力の高い部分で急激に崩壊すると、振動・騒音や壊食（エロージョン）の原因となる。

Ⅲ－13 上水道の漏水防止に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 夜間最小流量測定法は，深夜に区画内で水使用のない時間が発生することに着目した漏水量の測定方法であり，各戸の止水栓及び給水栓を閉止せずに測定する直接測定法である。
- ② 配水量は，有効水量と無効水量に分けられ，有効水量は，有収水量と無収水量に分けられる。
- ③ 配水本管漏水量，配水支管漏水量，メータ上流給水管からの漏水量は，いずれも無効水量である。
- ④ 漏水防止対策を基礎的対策，対症療法的対策，予防的対策に大別したとき，減圧弁の設置等の水圧調整は予防的対策に含まれる。
- ⑤ 機動的作業は，地上漏水を早期に発見するとともに，漏水箇所を的確に探知して修理する作業である。

正解は①

夜間最小流量測定法は、深夜に区画内で水使用がほとんど無くなる時間帯の流入量から漏水量を求める方法で、区画内の各戸の止水栓等を閉止して流入量をそのまま漏水量とみなす直接法と、閉止せずに測った夜間最小流量から夜間の使用水量を差し引いて漏水量を推定する間接法とがある。各戸の止水栓及び給水栓を閉止せずに測定するのは間接法であり、これを「直接測定法」とする記述は不適切である。

- ②：○配水量は有効水量と無効水量に分けられ、有効水量はさらに有収水量と無収水量に分けられるという記述で正しい。

Ⅲ－14 水道施設のコンクリート構造物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 寒冷地においては、コンクリート表面から水が浸透し凍結融解を繰り返すことによって、コンクリート表面から急速に劣化していくため、コンクリートを貧配合にするか、鉄筋の被りを通常に比べて厚くするなどの配慮が必要である。
- ② 落下跳水する水路など激しい摩耗のおそれがあるコンクリート表面は、木材、良質な石材、鋼板、高分子材料で被覆するか、鉄筋の被りを 10mm 以上増厚することなどで保護する。
- ③ 水密を要するコンクリート及び鉄筋コンクリート構造物において、有害なひび割れの発生を防ぐため伸縮目地を設ける場合、コンクリート構造物で 10～15m、鉄筋コンクリート構造物で 20～30m 程度の間隔で設けられることが多い。
- ④ 鉄筋コンクリートの早期劣化要因と劣化現象の主要なものには、塩化物による鉄筋の腐食、アルカリ骨材反応によるコンクリートのひび割れ、コンクリートの中性化と被り不足による鉄筋防錆力の低下、凍結融解等気象作用によるコンクリート自体の劣化などがある。
- ⑤ 池状構造物内面などでコンクリート表面が水位の変動により乾湿を繰り返す環境下にある場合や、水に塩素が注入され浸食を受けやすい場合における、防食・防水塗装の材質は、水質に影響を及ぼさないものであるとともに、優れた耐久性が要求される。

正解は①

凍結融解作用による劣化を防ぐには、コンクリートを密実にする、すなわち水セメント比を小さくした富配合とし、AE 剤により適量の空気を連行させることが基本である。貧配合とすると組織が粗くなって水が浸透しやすくなり、かえって凍害を助長するので、記述は不適切である。

④：○塩化物による鉄筋腐食、アルカリ骨材反応、中性化とかぶり不足、凍結融解等が鉄筋コンクリートの早期劣化の主要因であるという記述で正しい。

Ⅲ－15 上水道施設の耐震設計における要求性能及び設計地震動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 上水道施設の耐震設計における要求性能には、使用性、復旧性、安全性、危機耐性の 4 つがある。
- ② レベル 1 地震動は、当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いものである。
- ③ レベル 2 地震動は、当該施設の設置地点において発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するものである。
- ④ レベル 1 地震動は、使用性の照査に使用する。また、レベル 2 地震動は、使用性、復旧性、安全性の照査に使用する。
- ⑤ 危機耐性は、安全性で定義した事象を超えて安全性が損なわれた場合に、水道施設が危機的な状況に至る可能性を小さくする性能である。

正解は④

レベル 1 地震動は、供用期間中に発生する可能性の高い地震動であり、これに対しては地震後も水道施設が健全な機能を保持する「使用性」を照査する。これに対しレベル 2 地震動は想定される最大規模の地震動であり、これに対しては施設の重要度に応じて「復旧性」及び「安全性」を照査する。レベル 2 地震動に対して使用性まで求めるものではないので、記述は不適切である。

⑤：○危機耐性は、安全性で定義した事象を超えて安全性が損なわれた場合に、施設が危機的な状況に至る可能性を小さくする性能であるという記述で正しく、レベル 1・レベル 2 地震動による照査とは別の枠組みで扱われる。

Ⅲ－16 浄水場の排水処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 排水処理施設は、浄水処理過程から排出されるスラッジ及びろ過池の洗浄排水等を固液分離処理することとで、離脱液と脱水ケーキとに分ける。
- ② 浄水処理工程から排出されるスラッジの成分は大部分が無機物であるが、原水の水質変動により有機物が増加した場合は、脱水性が悪くなる。
- ③ 脱水工程で十分な脱水ができない場合、あるいは脱水ケーキをさらに乾燥させる場合に熱乾燥方式が用いられる。
- ④ 高分子凝集補助剤に含まれるアクリルアミドモノマーなどを含む排水は、調整・濃縮工程を経たのちに再度原水として利用する方式がとられることが多い。このことを通常クローズドシステムという。
- ⑤ クローズドシステムを採用する場合は、マンガン、有機物及びクリプトスポリジウム等が循環することで、水質が悪化する可能性がある。

正解は④

クローズドシステムとは、排水処理施設で生じる上澄水や脱水ろ液等を浄水処理の原水として再利用（返送）する方式をいう。一方、高分子凝集補助剤に由来するアクリルアミドモノマー等を含むおそれのある排水は、原水に返送すると系内に蓄積して水質に影響を及ぼすおそれがあるため、クローズドシステムの対象とせず系外へ排出するのが原則である。したがって記述は不適切である。

- ⑤：○クローズドシステムを採用する場合は、マンガン、有機物及びクリプトスポリジウム等が系内を循環して水質が悪化する可能性があるという記述で正しく、④の取扱いが慎重であるべき理由にもなっている。

Ⅲ－17 水道におけるクリプトスポリジウム等の対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① クリプトスポリジウム等については、し尿、下水、家畜の糞尿等を処理する施設から排出される汚水の他、野生生物の糞便も汚染源となる。
- ② ジアルジアは水系感染を起こすおそれがあり、基本的にクリプトスポリジウムと同様の予防対策を講じることが有効と考えられている。
- ③ 指標菌である大腸菌（E.coli）が水道水で不検出であることを確認することで、クリプトスポリジウム等による水道水の汚染はないと判断できる。
- ④ クリプトスポリジウム等による汚染のおそれが高い地表水を処理する施設においては、ろ過設備（急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等）を設置する必要があるが、後段に紫外線処理設備を設置しない場合は、ろ過池又はろ過膜の出口の濁度を 0.1 度以下に維持する必要がある。
- ⑤ クリプトスポリジウム等の予防対策として設置される紫外線処理設備は、クリプトスポリジウム等を 99.9%以上不活化できる設備とする必要がある。

正解は③

大腸菌は糞便汚染の指標菌であるが、クリプトスポリジウムのオーシストは塩素消毒に強い耐性をもつ一方、大腸菌は塩素で容易に死滅するため、両者の検出状況は必ずしも一致しない。したがって大腸菌が不検出であることをもってクリプトスポリジウム等による汚染がないと判断することはできず、記述は不適切である。

- ④：○ろ過設備の出口濁度を 0.1 度以下に維持することが求められるという記述で正しい。

- ⑤：○紫外線処理設備はクリプトスポリジウム等を 99.9%以上不活化できる性能とする必要があるという記述で正しい。

Ⅲ－18 水道水質基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 給水栓から供給される水道水は常に水道水質基準に適合し、衛生的に安全、正常な状態を保つよう管理することが求められている。
- ② 水道水質基準は、人の健康に対する悪影響を生じさせない、若しくは生活利用上の障害を来さないという観点から基準値が設定されている。
- ③ 水道事業者が講じなければならない衛生上必要な措置として、水道水質基準項目の中に、遊離及び結合残留塩素濃度が規定されている。
- ④ 水道水質基準については、最新の科学的知見に従い逐次見直しを行うこととされている。
- ⑤ 水道水質基準を補完する目的で、水質管理上留意すべき項目（水質管理目標設定項目）が定められている。

正解は③

遊離残留塩素及び結合残留塩素の保持は、水道法第 22 条に基づく「衛生上必要な措置」として水道法施行規則第 17 条に規定されているものであり、水質基準に関する省令が定める水質基準項目ではない。水質基準項目が基準値以下であることを求めるのに対し、残留塩素は一定濃度以上を保持することを求める規定である点でも性格が異なる。

⑤：○水質基準を補完する目的で、水質管理上留意すべき項目として水質管理目標設定項目が定められているという記述で正しい。

Ⅲ－19 下水道事業におけるストックマネジメントに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 維持とは、処理場施設等の運転、下水道施設の保守、点検、調査、清掃等下水道の機能を保持するための事実行為で工事を伴わないものである。
- ② 処理場施設等の管理方法には、大きく予防保全と事後保全があり、予防保全は、寿命を予測し異状や故障に至る前に対策を実施する管理方法である。
- ③ ライフサイクルコストとは、施設・設備における新規整備、維持、修繕、改築等を含めた生涯費用の総計である。
- ④ 事後保全は、異状又はその兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法である。事後保全は、処理機能への影響が小さい等、重要度が低い設備に適用する。
- ⑤ 状態監視保全は、処理機能への影響が大きい等、重要度が高い設備で劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が困難な設備に適用する。

正解は⑤

状態監視保全は、設備の劣化状況を運転データや点検結果から把握し、不具合の発生時期を予測して対策を行う管理方法であるから、劣化状況の把握や不具合発生時期の予測が「可能な」設備に適用される。予測が困難な設備には、一定の周期で対策を行う時間基準保全等が適用されるので、記述は不適切である。

①：○維持とは、運転、保守、点検、調査、清掃等、工事を伴わない機能保持のための事実行為であるという記述で正しい。

Ⅲ－20 下水の排除方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 分流式では、近年の集中豪雨等の頻発とも相まって、汚水管の老朽化等に起因する雨天時浸入水によるマンホールからの溢水等が課題となっている。
- ② 分流式は、汚水のみを処理場に導く方式であるため、雨天時に汚水を公共用水域に放流することがないので、水質汚濁防止上有利である。
- ③ 分流式では、水路等の既存の雨水排除施設が比較的整備されている地域の場合、当該施設を有効に使用することができるため、経済的に下水道の普及を進めることができる。
- ④ 分流式は、近代下水道の創設期から主に大都市において、低地帯の雨水排除を主目的に整備された方式である。
- ⑤ 合流式は、降雨時に処理能力以上の水量が処理場に流入することを防ぐため、雨水吐から希釈された下水の一部を河川等に直接放流する構造となっている。

正解は④

近代下水道の創設期から、主に大都市において低地帯の雨水排除を主目的に整備されたのは合流式下水道である。分流式は、公共用水域の水質保全が強く求められるようになった後年に普及した方式であるから、記述は合流式と分流式が入れ替わっており不適切である。

②：○分流式は汚水のみを処理場に導くため、雨天時に未処理の汚水を公共用水域へ放流することがなく、水質汚濁防止上有利であるという記述で正しい。

Ⅲ－21 雨水流出抑制対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 雨水貯留施設には校庭貯留、公園貯留、雨水貯留池、雨水調整池など、雨水浸透施設には浸透ます、浸透トレンチ、透水性舗装などがある。
- ② 雨水貯留施設に貯留した雨水は、その有効利用のため、できるだけ長期間貯留しておくことが望ましい。
- ③ オフサイト貯留は、流出した雨水を集水して降雨地点とは別の地点で貯留するものである。集水域がオンサイト貯留よりも広くなるので、施設規模はオンサイト貯留より大きくなることが多い。
- ④ 上流域の開発により下流域の管きょやポンプの排水能力が不足しているが、用地の制約等から管きょやポンプ場の増強が困難な場合、雨水貯留施設の効果を雨水管理計画に見込み、管きょやポンプの規模を縮小する。
- ⑤ 雨水浸透施設の設置に当たっては、地域特性を考慮し、必要に応じて浸透適地マップを作成して、浸透適地の把握を行うことが望ましい。

正解は②

雨水貯留施設は、次の降雨に備えて所定の貯留容量を確保しておく必要があるため、貯留した雨水は降雨終了後できるだけ速やかに排水（又は利用）するのが原則である。長期間貯留しておく、次の降雨に対する流出抑制効果が得られないうえ、水質の悪化も生じるので、記述は不適切である。

③：○オフサイト貯留は降雨地点とは別の地点で集水して貯留するため、集水域はオンサイト貯留より広く、施設規模も大きくなることが多いという記述で正しい。

Ⅲ－22 下水道における計画雨水量の算定に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 最大計画雨水流出量の算定は、原則として合理式によるものとする。
- ② 流達時間は、流入時間と流下時間の和である。
- ③ 排水面積は、地形図をもとに道路、鉄道、在来河川・水路の配置等を踏査によって十分に把握し、将来の開発計画も考慮して算出する。
- ④ 降雨強度式のうち、流達時間の短い管路等はクリーブランド型を、長時間降雨強度を考慮する貯留施設等はタルボット型を採用することが好ましい。
- ⑤ 計画降雨に採用する確率年は、5～10 年を標準とする。

正解は④

降雨強度式には、タルボット型、シャーマン型、クリーブランド型等がある。タルボット型は短時間強雨域で実測値によく適合するため流達時間の短い管きょ等の設計に、クリーブランド型は長時間側で適合がよいため長時間降雨を考慮する貯留施設等の設計に用いるのが好ましいとされる。選択肢は両者の適用が入れ替わっており不適切である。

②：○流達時間は、雨水が管きょに流入するまでの流入時間と、管きょ内を流下する流下時間との和であるという記述で正しい。

⑤：○計画降雨に採用する確率年は 5～10 年を標準とするという記述で正しい。

Ⅲ－23 膜分離活性汚泥法の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① SRT が長いため、標準活性汚泥法と比較して余剰汚泥発生量は多くなる。
- ② 最終沈殿池、消毒施設は必要としないため、必要敷地面積を小さくできる。
- ③ ろ過膜下部からエアレーションを行うことで気液混合流により膜面を洗浄でき、膜の閉塞を防止している。
- ④ 反応タンク内 MLSS 濃度を高く保持できるため短時間で良好な処理ができ、ろ過膜を用いるため処理水中に SS は検出されず、透視度が高く清澄な処理水が得られる。
- ⑤ ろ過膜により固液分離を行う活性汚泥法の総称であり、膜ユニットを反応タンク内に浸漬する「浸漬型」と膜ユニットを槽外に設置する「槽外型」に大別される。

正解は①

膜分離活性汚泥法は、膜による確実な固液分離により微生物を系内に保持できるため SRT を長く設定でき、その結果、微生物の自己分解（内生呼吸）が進んで余剰汚泥発生量は標準活性汚泥法より少なくなる。「多くなる」とする記述は不適切である。

②：○膜により固液分離と除菌が行われるため最終沈殿池及び消毒施設を必要とせず、必要敷地面積を小さくできるという記述で正しい。

Ⅲ－24 ある下水処理場の反応タンクに流入する下水の流量は $10,000\text{m}^3/\text{日}$ 、BOD は 180mg/L である。反応タンクの容積は $3,000\text{m}^3$ 、MLSS は $1,500\text{mg/L}$ であるとき、BOD-SS 負荷 $[\text{kgBOD}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{日})]$ の値として、最も適切なものはどれか。

- ① 0.2
- ② 0.3
- ③ 0.4
- ④ 0.5
- ⑤ 0.6

正解は③

BOD-SS 負荷は、反応タンクに流入する BOD 量を反応タンク内の活性汚泥量 (MLSS 量) で除した値である。

流入 BOD 量 $= 10,000\text{m}^3/\text{日} \times 180\text{mg/L} = 1,800,000\text{g}/\text{日} = 1,800\text{kg}/\text{日}$

MLSS 量 $= 3,000\text{m}^3 \times 1,500\text{mg/L} = 4,500,000\text{g} = 4,500\text{kg}$

BOD-SS 負荷 $= 1,800\text{kg}/\text{日} \div 4,500\text{kg} = 0.4\text{kgBOD}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{日})$

したがって③が正しい。

Ⅲ－25 嫌気無酸素好気法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 反応タンクを嫌気タンク、無酸素タンク、好気タンクの順に配置し、流入水と返送汚泥を嫌気タンクに流入させる一方、硝化液を循環ポンプによって好気タンクから無酸素タンクへ循環させるプロセスである。
- ② 反応タンク流入水の水質によっては、メタノール等の有機物及び水酸化ナトリウム等の添加、また、より安定的なりん除去が必要な場合は、凝集剤を添加する必要がある。
- ③ 生物学的なりん除去プロセスと生物学的窒素除去プロセスを組合せた処理法で、活性汚泥微生物によるりんの過剰摂取現象及び硝化脱窒反応を利用するものである。
- ④ 平均的な流入水の場合、反応タンク流入水に対する T-N 除去率は 60~70% 程度、T-P 除去率としては 70~80% 程度が期待できる。
- ⑤ 設計流入水質、設計処理水質等によるが、一般的に反応タンクの容量が標準活性汚泥法の反応タンクに比べると小さくなる。

正解は⑤

嫌気無酸素好気法は、標準活性汚泥法の好気タンクに加えて嫌気タンク及び無酸素タンクを設け、さらに硝化を確実にを行うため SRT を長くとる必要があることから、反応タンクの容量は標準活性汚泥法に比べて大きくなる。「小さくなる」とする記述は不適切である。

①：○嫌気タンク、無酸素タンク、好気タンクの順に配置し、流入水と返送汚泥を嫌気タンクへ、硝化液を好気タンクから無酸素タンクへ循環させるという記述で正しい。

Ⅲ－26 下水道の管路の計画・設計に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 合流管きよの計画下水量は、雨天時計画汚水量とする。
- ② 下水を支障なく流下させるため、管きよ断面の大きさを決める際には、必要に応じて、計画下水量に対して余裕を見込むこととする。汚水管きよの内径が 700mm 未満の場合は、計画下水量の 100%の余裕を見込むこととする。
- ③ 雨水管きよの流速は、計画下水量に対し、原則として、最小 0.6m/秒、最大 3.0m/秒とする。
- ④ 汚水管きよの最小管径は、250mm を標準とする。
- ⑤ 鉄筋コンクリート管等の剛性管きよは、原則として自由支承の砂又は碎石基礎とする。

正解は②

管きよ断面の決定に当たっては、計画下水量に対して必要に応じ余裕を見込むこととされ、汚水管きよでは内径 700mm 未満の場合に計画下水量の 100%程度の余裕を見込む。これは小口径管では不明水や将来の増加の影響を受けやすいためであり、②が正しい。

- ①：×合流管きよの計画下水量は、計画雨水量に計画時間最大汚水量を加えたもの（雨天時計画下水量）とする。「雨天時計画汚水量」ではない。
- ③：×雨水管きよ及び合流管きよの流速は、原則として最小 0.8m/秒、最大 3.0m/秒とする。最小 0.6m/秒は汚水管きよの値である。
- ④：×汚水管きよの最小管径は 200mm を標準とする。250mm ではない。
- ⑤：×原則として自由支承の砂又は碎石基礎とするのは可とう性管きよである。鉄筋コンクリート管等の剛性管きよは、地盤の良否や土かぶり等に応じて砂基礎、碎石基礎、コンクリート基礎、鉄筋コンクリート基礎等から選定する。

Ⅲ－27 圧送式下水道輸送システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 中継ポンプ場等の維持管理と動力費が必要である。
- ② 起伏が多く処理区が連続していない場合等に採用を検討する。
- ③ 対応可能な地形条件が限られている。
- ④ 圧送管路には内圧が作用するため、水撃圧を含めた設計水压に対して十分に耐える構造及び材質とする。
- ⑤ 地形条件により自然流下方式より工事費が安価となることがある。

正解は③

圧送式下水道輸送システムは、ポンプの圧力で下水を輸送するため勾配を確保する必要がなく、起伏が多い地形や処理区が連続していない場合など、自然流下方式では対応しにくい地形条件にも適用できる。対応可能な地形条件が限られているのはむしろ自然流下方式であるから、記述は不適切である。

- ①：○中継ポンプ場等の維持管理と動力費が必要になるという記述で正しく、これが圧送式の主な短所である。

Ⅲ－28 下水道のポンプ場施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 沈砂池の水面積負荷は、汚水沈砂池： $3,600\text{m}^3/\text{m}^2$ ／日程度、雨水沈砂池： $1,800\text{m}^3/\text{m}^2$ ／日程度をそれぞれ標準とする。改築に際しては、これらに加え、維持管理情報等を踏まえ、適切な水面積負荷を定めることが望ましい。
- ② ポンプ場の計画吸込水位は、流入管きよの水位からポンプ井へ至るまでの損失水頭を差し引いて決定する。汚水ポンプの場合は流入管きよの日平均汚水量が流入する際の水位から求め、雨水ポンプの場合は流入管きよの計画下水量が流入する際の水位から求めることを原則とする。
- ③ ポンプ井は、計画下水量に対して設けられるが、供用開始当初の流入下水量が少ない場合やポンプの段階的な設置や調査・改築時の施設停止等を考慮して、ポンプ井をあらかじめ仕切っておき、連絡ゲートを設けることが望ましい。
- ④ 沈砂池の形状は、長方形を標準とし、池数は、汚水沈砂池、雨水沈砂池それぞれ 2 池以上を原則とする。池幅は 1~5m 程度を標準とし、底部の勾配は 1/100~2/100 程度とする。
- ⑤ ポンプの口径は、計画吐出し量と計画全揚程によって決定する。ポンプの吸込口の標準流速は、 $1.5\sim 3.0\text{m}/\text{秒}$ とし、吸込実揚程又は吸込側の損失水頭が大きい場合は、吸込条件をよくするために流速を小さく設定する。

正解は①

沈砂池の水面積負荷は、汚水沈砂池で $1,800\text{m}^3/\text{m}^2$ ／日程度、雨水沈砂池で $3,600\text{m}^3/\text{m}^2$ ／日程度を標準とする。雨水沈砂池は短時間に多量の雨水を扱うため大きい値をとる。選択肢は汚水と雨水の値が入れ替わっており不適切である。

④：○沈砂池の形状は長方形を標準とし、池数は汚水・雨水それぞれ 2 池以上を原則とするという記述で正しい。

Ⅲ－29 汚泥容量指標（SVI）とは、反応タンク混合液を 30 分間静置したときの、1g の活性汚泥が占める容積を mL 数で表したものである。標準活性汚泥法において、汚泥の活性汚泥沈殿率（SV）が 40%，MLSS 濃度が $2,000\text{mg/L}$ のとき、汚泥容量指標（SVI）の値として、最も適切なものはどれか。

- ① 100
- ② 150
- ③ 200
- ④ 500
- ⑤ 800

正解は③

SVI は、反応タンク混合液を 30 分間静置したときに 1g の活性汚泥が占める容積を mL で表したものであるから、沈殿汚泥量（SV）を MLSS 量で除して求める。

$\text{SV}=40\%=1\text{L 当たり } 400\text{mL}$

$\text{MLSS}=2,000\text{mg/L}=1\text{L 当たり } 2\text{g}$

$\text{SVI}=400\text{mL} \div 2\text{g}=200\text{mL/g}$

式で表すと $\text{SVI}=\text{SV}[\%] \times 10,000 \div \text{MLSS}[\text{mg/L}]=40 \times 10,000 \div 2,000=200$ となる。

したがって③が正しい。なお、SVI が 200 程度以上になるとバルキングの傾向にあるとされる。

Ⅲ－30 汚泥処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 汚泥処理は、污水处理施設から発生した汚泥を減量化又は安定化することを目的に行われる。
- ② 汚泥処理は、濃縮、消化、脱水、乾燥、焼却、熔融等の工程の組合せで構成されている。
- ③ 近年は、汚泥処理の各工程において有用物を「下水道資源」として取出し、利活用する技術が多く導入されている。
- ④ 処理方法の選択に当たっては、発生する汚泥量や汚泥性状、利活用・処分の形態、処理技術の動向、地域の環境条件・地理的条件、将来性及び安定性等を考慮し、総合的に定める。
- ⑤ 汚泥処理工程から排出される温室効果ガスについては、電力等のエネルギー消費に伴う二酸化炭素（CO₂）の割合が大きく、焼却から排出される一酸化二窒素（N₂O）の割合は比較的小さい。

正解は⑤

一酸化二窒素（N₂O）は地球温暖化係数が二酸化炭素の約 300 倍と大きく、汚泥焼却炉から相当量が排出されるため、汚泥処理工程の温室効果ガス排出量に占める割合は比較的大きい。「比較的小さい」とする記述は不適切である。このため、焼却炉の高温燃焼化による N₂O 排出削減が進められている。

③：○汚泥処理の各工程で有用物を「下水道資源」として取り出し利活用する技術が多く導入されているという記述で正しい。

Ⅲ－31 下水汚泥の利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 消化ガスは、汚泥消化タンクの加温用ボイラの燃料や焼却炉の補助燃料として利用されている。
- ② 焼却炉や熔融炉等の排ガスは、多量の熱エネルギーを保有しているため、燃焼空気予熱や脱水汚泥の乾燥に利用されている。
- ③ 焼却炉の廃熱を利用する発電技術には、蒸気発電やバイナリー発電等がある。
- ④ 汚泥炭化は、高酸素濃度状態の下で下水汚泥を燃焼することにより、汚泥中に含まれる分解ガスを放出させ、汚泥を熱分解させて燃料化する技術である。
- ⑤ 下水汚泥の利活用を行うための事業手法には、公設公営によるもののほか、PPP/PFI など官民連携による事業手法が導入されている事例もある。

正解は④

汚泥炭化は、低酸素（無酸素）状態で下水汚泥を加熱し、熱分解によって可燃性のガス分を放出させ、たうで固定炭素分を炭化物として取り出す技術である。「高酸素濃度状態の下で燃焼する」のは焼却であって炭化ではないので、記述は不適切である。

③：○焼却炉の廃熱を利用する発電技術には、蒸気発電やバイナリー発電等があるという記述で正しい。

Ⅲ－32 下水汚泥の濃縮に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 汚泥の濃縮方法は、機械濃縮、重力濃縮などがある。各濃縮方法とも、濃縮効果は汚泥性状の影響を受けるため、効率的な汚泥濃縮を行うには投入汚泥の性状把握を含めた適切な水質管理が必要となる。
- ② 重力濃縮は、重力の場において汚泥粒子と水との比重差を利用して自然沈降させ圧密濃縮を行うものである。比重差の小さい（有機分が高い）汚泥、また最初沈殿池汚泥のように圧密しにくい汚泥では濃縮効果が低下する。
- ③ 遠心濃縮は、重力の数百～3千倍の遠心力によって汚泥固形物の沈降速度を速め強制的に汚泥を圧密する方式で、重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度 3～4%に濃縮させることが可能となる。
- ④ 浮上濃縮は、汚泥に気泡を付着させて見掛け比重を水よりも小さくし浮上分離濃縮する方法である。重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度 3～4%に濃縮させることが可能となる。
- ⑤ ベルト式ろ過濃縮は、汚泥に凝集剤を添加し、走行するベルト上で重力ろ過・濃縮を行う方法である。重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度 3～4%に濃縮させることが可能となる。

正解は②

最初沈殿池汚泥は、下水中の無機分や繊維分を含み比重差が比較的大きく、重力濃縮によって圧密しやすい汚泥である。重力濃縮で処理しにくいのは、有機分が多く比重差の小さい余剰汚泥である。したがって最初沈殿池汚泥を「圧密しにくい汚泥」の例として挙げる記述は不適切である。

④⑤：○浮上濃縮、ベルト式ろ過濃縮とも、重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度 3～4%程度に濃縮できるという記述で正しい。

Ⅲ－33 水質試験項目に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① DO は、水中に溶解している分子状の酸素をいう。
- ② SS は、流入下水、処理水等を一定規格のろ紙（孔径 $0.1\mu\text{m}$ ）でろ過したとき、ろ紙を通過する物質のことをいう。
- ③ COD は、水中の被酸化性物質（還元性物質）が、一定の条件の下で酸化剤によって酸化されるのに要する酸素量を mg/L で表したものをいう。
- ④ BOD は、水中に含まれる有機物質が、溶存酸素が十分存在し 20°C で 5 日間という条件下で、好気性微生物の働きによって分解されるときに消費される酸素量を mg/L で表したものをいう。
- ⑤ 透視度は、流入下水、処理水等の透明の程度を示すもので、透視度が高いほど、透明の程度が高いことを意味する。

正解は②

SS は浮遊物質のことであり、試料を一定規格のろ紙でろ過したときに、ろ紙を通過せずにろ紙上に残留する物質をいう。「ろ紙を通過する物質」とする記述は逆であり不適切である。なお、ろ紙を通過した成分は溶解性物質として扱われる。

④：○BOD は、 20°C ・5 日間の条件下で好気性微生物が有機物を分解する際に消費する酸素量を mg/L で表したものであるという記述で正しい。

Ⅲ－34 下水道施設における腐食の原因や対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 下水処理場の最初沈殿池や汚泥濃縮タンクなど硫化水素の発生しやすい施設は、臭気対策として覆いがされている事例が多い。このような処理施設の池槽内の気相部は、高温乾燥であり、放散した硫化水素により硫酸が生成されコンクリート表面が侵食されやすい。
- ② 管きよの途中や、下水処理場内の水路等で下水や汚泥の滞留が生じた場合、そこでの環境が嫌気条件下となり硫化水素が発生する。このため、水路等では滞留及び沈殿が生じないように適正な流速が確保できるような計画とする。
- ③ ビルピット排水は、貯留槽内での堆積物がポンプ稼動時に一気に排出され、硫化水素が大量に発生し、悪臭の発生や管路施設の劣化の原因となる場合がある。
- ④ 海の近くに設置する処理場及びポンプ場は、地下水の塩分及び風によって運ばれる塩分による障害が生じやすいので、鉄筋コンクリート構造物については、鉄筋のかぶりを増加させる等の検討を行うことが望ましい。
- ⑤ 地中に埋設される配管は、迷走電流により電解腐食を起こす場合がある。また、腐食性土壌や不均一な土質に配管する場合は金属腐食が発生しやすいため、ポリエチレン系など絶縁抵抗の高い被覆材料等で防食対策を行う必要がある。

正解は①

覆いがされた池槽内の気相部は、水面からの蒸発により高温多湿の環境となる。この湿潤な環境下で、放散した硫化水素が好気性の硫黄酸化細菌によって硫酸に酸化され、コンクリート表面を侵食する（硫酸腐食）。「高温乾燥であり」とする記述は不適切である。乾燥状態では硫黄酸化細菌が活動できず腐食は進行しにくい。

③：○ビルピット排水は、貯留槽内の堆積物がポンプ稼働時に一気に排出されて硫化水素が大量に発生し、悪臭や管路施設の劣化の原因となる場合があるという記述で正しい。

Ⅲ－35 下水道施設における活性炭吸着法による脱臭に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 悪臭物質を活性炭に通し、物理化学的吸着によって除去する方法である。
- ② 硫化水素、メチルメルカプタン、アンモニア及びトリメチルアミン等に有効である。
- ③ 活性炭を一定期間使用すると再生若しくは交換を必要とする。さらに、ガス中のミストやダスト除去対策が必要となり、場合によっては湿潤対策を必要とする。
- ④ 臭気捕集については、脱臭ファンで行う方法と雨天時貯留池等で使用される脱臭ファンを設置せずに自然通風による方法がある。
- ⑤ 高濃度臭気の処理に適しているので、希薄な臭気処理に適した他の脱臭方法と組合せて脱臭を行う場合がある。

正解は⑤

活性炭吸着法は、悪臭物質を活性炭の細孔に物理化学的に吸着させて除去する方法であり、吸着容量に限りがあるため、比較的低濃度（希薄）の臭気の処理に適している。高濃度臭気を単独で処理すると破過が早く再生・交換の頻度が過大になるため、生物脱臭や薬液洗浄等の前処理と組み合わせ、仕上げ（後段）の脱臭として用いられることが多い。したがって記述は高濃度・希薄の関係が逆であり不適切である。

③：○活性炭は一定期間使用すると再生又は交換が必要であり、ミスト・ダストの除去対策や湿潤対策を要する場合があるという記述で正しい。