

**平成25年度  
水道浄水施設管理技士1級  
試験問題  
【試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法第 1 条に規定する水道の目的として示されたものです。正しいものはどれですか。

- ① 生活環境の改善
- ② 消防水利の確保
- ③ 地球環境の保全
- ④ 健全な水循環の維持及び回復

問題 2 次は、水道法に規定する「関係者の責務」について述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① 国は、水道の整備に関する基本的・総合的な施策を策定し、推進する責務を負っている。
- ② 地方公共団体は、水道事業及び水道用水供給事業を経営するに当たり、適正かつ能率的な運営に努める責務を負っている。
- ③ 国は、水道の広域的な整備に関する基本計画を策定する責務を負っている。
- ④ 国及び地方公共団体は、水の適正かつ合理的な使用に関し必要な施策を講じる責務を負っている。

問題 3 次は、水道法に規定する水道事業及び専用水道について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 計画給水人口 80 人の事業であっても、不特定の一般需要者が給水対象であれば、水道法にいう水道事業に当たる。
- ② 専用水道設置者が施設入居者等その専用水道の利用者から徴収する料金を改定する場合には、厚生労働大臣への届出を要する。
- ③ 管路によらず給水車により水を宅配する事業も、供給先が不特定の一般需要者である場合には、水道法にいう水道事業に当たる。
- ④ 簡易水道事業とは、計画給水人口が 101 人以上で 5 千人以下の、小規模な水道事業である。

問題4 次は、水道法に規定する「給水開始前の届出及び検査」について述べたものです。  
□□□□内にあてはまる語句の組合せとして、正しいものはどれですか。

水道事業者は、□ A □以外の水道施設又は□ B □を新設し、増設し、又は改造した場合において、その新設、増設又は改造に係る施設を使用して給水を開始しようとするときは、あらかじめ、□ C □にその旨を届け出て、かつ、□ D □の定めるところにより、水質検査及び施設検査を行わなければならない。

- |   | A    | B   | C      | D      |
|---|------|-----|--------|--------|
| ① | 配水施設 | 配水池 | 厚生労働大臣 | 厚生労働省令 |
| ② | 浄水施設 | ろ過池 | 厚生労働大臣 | 厚生労働省令 |
| ③ | 配水施設 | 配水管 | 都道府県知事 | 給水条例   |
| ④ | 浄水施設 | 沈澱池 | 都道府県知事 | 給水条例   |

問題5 次は、水道法に規定する水道技術管理者について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道技術管理者の人数は原則として1人であるが、大規模な公営水道事業者の場合、条例で定めれば、水道技術管理者を複数名配置できる。
- ② 水道技術管理者の担当する事務全部が水道法に基づき第三者へ委託された場合、委託した水道事業者においては、水道技術管理者の配置は不要となる。
- ③ 水道技術管理者の規定は、水道用水供給事業者については準用されるが、専用水道設置者については準用されない。
- ④ 水道技術管理者は、水道の管理に関する技術上の業務を担当するだけでなく、水道の布設工事についても技術上の監督をする責任を負う。

問題6 次は、水道法に規定する給水の緊急停止について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は、その供給する水が水質基準に適合していない場合、人の健康を害するおそれがなくとも、給水を緊急停止しなければならない。
- ② 給水の緊急停止は、水道法上、水道技術管理者の所掌する事務の一つとされている。
- ③ 水道事業者が給水の緊急停止を行った場合、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知させる措置を講じることまでは義務付けられていない。
- ④ 給水の緊急停止業務については、水道法に基づき第三者へ業務委託することはできない。

問題7 次は、水道法に規定する「業務の委託」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道法第24条の3の規定に基づく委託は、包括的な委託であり、水道の管理に関する技術上の業務に限らず、水道事業者が行っているすべての業務を委託の対象とすることができる。
- ② 水道管理業務受託者は、委託された業務の範囲内において水道事業者に代わって水道法上の責任を負うことはない。
- ③ 水道事業者は、業務委託契約が効力を失ったときは、その業務を自ら行うことになることから、厚生労働大臣に届け出る必要はない。
- ④ 水道管理業務受託者は、水道の管理について技術上の業務を担当させるため、受託水道業務技術管理者を1人置く必要がある。

問題 8 次は、貯水池水の循環について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 夏季の貯水池水は、表層部の水温が高く、深部になるに従い水温が低下していく成層が形成されると、循環することなくほとんど静止状態になる。
- ② 循環期の貯水池水は、一部に高濁水が塊となって残ることがあるが、成層期には、全体によく混合し、濁度が均一に分布している。
- ③ 成層期には、表層では藻類が繁殖する一方、池底付近では無酸素状態となり、池底部から鉄やマンガンなどの溶出を引き起こすことがある。
- ④ 全層爆気循環法などによる温度成層の破壊により水温が低下し、下流域の稲作や漁業へ影響を与えることもあるので配慮が必要である。

問題 9 次は、地表水の取水施設の保全と更新について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 取水施設の定期的な点検は、保全や更新の必要性を判断する観点からも行う。
- ② 点検の内容は、構造物や設備機器類の劣化、塩害や地盤沈下などの施設障害、設備機器類の老朽化に伴う操作機能低下などである。
- ③ 点検の内容や方法は、目的に合わせて基準化する。
- ④ 劣化や摩耗などが常時進行する設備機器類は、耐用年数や使用頻度などの実態に関係なく、定期的に保全や更新を実施する。

問題10 次は、塩素消毒の必要性について述べたものです。□内にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

各種の浄水方式があるが、どの方式を採用する場合でも、必ず塩素剤による消毒を行わなければならない。これは、沈澱・ろ過によっても原水中の細菌を完全に除去することは困難なことなどの理由から、水道法第22条及び施行規則第17条第3項により、□A□における水が□B□残留塩素を0.1mg/L (□C□残留塩素の場合は0.4mg/L) 以上保持するように塩素消毒が義務づけられている。

- |   | A     | B  | C  |
|---|-------|----|----|
| ① | 給水栓   | 遊離 | 結合 |
| ② | 浄水場出口 | 遊離 | 結合 |
| ③ | 浄水場出口 | 結合 | 遊離 |
| ④ | 給水栓   | 結合 | 遊離 |

問題11 次は、活性炭処理（粉末、粒状）による除去対象物質を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① トリハロメタン前駆物質
- ② トリクロロエチレン
- ③ 陰イオン界面活性剤
- ④ 侵食性遊離炭酸

問題12 次は、浄水場における薬品管理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 薬品の使用量は、浄水の水質と水量により決定されるので、その季節変動や月変動のパターン及び納入業者の供給体制等に留意して在庫管理を行う。
- ② 薬品の受入に当たっては、第一に安全を考慮し、漏洩事故が起こらないよう取り扱う。
- ③ 薬品を受入れるときには品質及び数量を検査、確認して記録し、適正な在庫管理及び品質管理を行う。
- ④ 各薬品の品質に関しては、「水道施設の技術的基準を定める省令」に掲げられた基準に適合していることを確認する。

問題13 次は、水質測定のための計器の設置について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 水質計器の設置場所は、振動、衝撃、塵埃、湿度、腐食性ガス（塩素、オゾン）等が少なく、直射日光や雨が当たらない場所とする。
- ② 現場設置方式は時間遅れが小さく、特に薬品注入制御では安定した確実な制御が行えるので、原水水質の時間的変動の小さな場合に適している。
- ③ 中央集中設置方式は、試験室など計器の設置環境が良好であるが、採水管内での水質変化やポンプの故障など、計測に支障を来す場合もある。
- ④ 水質計器の採水管の洗浄は、一般に圧力水や次亜塩素酸ナトリウムによる方法、スポンジボールを通して洗浄する方法などがある。

問題14 次は、急速ろ過池におけるろ材の流出抑制対策について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 表面洗浄管の噴射ノズル角度の適切な調整と噴射水によるろ材のトラフ内への飛散防止
- ② 表面洗浄管の噴射ノズルを膨張層より上部に設置することによるろ材のトラフ内への飛散防止
- ③ 逆流洗浄水中に空気が混入しないようにすることによるろ材のトラフ内への飛散防止
- ④ 下部集水装置の点検によるろ材の集水室内への漏出防止

問題15 次は、緩速ろ過池の運転について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① ろ過池の水深は、砂面上 90～120cm を保持させる。
- ② ろ過速度は 4～5 m/日を標準とする。原水水質が良好である場合でも、ろ過速度は 8 m/日以内とする。
- ③ ろ過池の流出水位は、ろ層内に負水頭が生じてろ過機能に障害を起こすことを防ぐため、砂層表面より低下させる。
- ④ ろ過速度の上昇幅は、1日当たり標準処理流速にして 10～20%とし、これ以上のろ過速度の上昇は、ろ過機能を阻害する恐れがある。

問題16 次は、消毒剤の漏洩時の対応について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 次亜塩素酸ナトリウムの廃液は、pH 値（12 以上）、塩素濃度とも高く、環境に与える影響が大きい。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムが誤って地面にしみ込んだ場合には、亜硫酸ナトリウム溶液などを散布する処置を行い、廃液処理を専門業者に委託する。
- ③ 塩素ガス漏洩時には、一般的には水酸化ナトリウム溶液を用いて中和する。
- ④ 塩素の除害装置は、漏洩塩素ガスの濃度が自然に低下するのを待って、大気に放出するものである。



問題17 次は、次亜塩素酸ナトリウムの生成装置について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 次亜塩素酸ナトリウム生成装置は、原料塩、水及び電力を装置に供給することにより、必要量の次亜塩素酸ナトリウムを計画的にオンサイト生産するものである。
- ② 浄水場等で使用される次亜塩素酸ナトリウム生成装置は、塩水を電気分解して水酸化ナトリウムと塩素を生成させ、これらを反応させる方法（電解法）を用いている。
- ③ 無隔膜法は、隔膜のない電解槽内で塩水を電気分解して次亜塩素酸ナトリウムを生成するため、塩の利用率が高い。
- ④ 隔膜法は、隔膜のある電解槽内で塩水を電気分解することにより次亜塩素酸ナトリウムを生成する。

問題18 次は、前塩素処理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 前塩素処理は、塩素剤を沈澱池以前の着水井、混和池等で注入し、塩素との反応時間を確保する方法である。
- ② 細菌を対象とする場合は、ろ過水で保持すべき遊離残留塩素は 0.4mg/L 程度、生物の死滅や繁殖防止及びマンガンを対象とする場合は 0.5mg/L 程度となるように注入する。
- ③ 前塩素処理は、通常、アンモニア態窒素を含む原水を対象とする場合が多く、不連続点塩素処理で行う。
- ④ 塩素は凝集池や沈澱池で消費される量を考慮する。

問題19 次は、中間塩素処理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 中間塩素処理は、凝集沈澱池と急速ろ過池の間でよく混和される場所に塩素剤を注入する方法である。
- ② 前塩素処理から中間塩素処理に切替えることによるトリハロメタン低減率は、20～40%との報告がある。
- ③ 前塩素処理から中間塩素処理に切替えることによって、塩素による殺藻効果が期待できなくなるので、沈澱池周壁や傾斜板（管）、集水装置などに藻類が繁茂することはあるが、沈降性は低下することはない。
- ④ トリハロメタンやかび臭の低減を図るためには、凝集沈澱処理によりトリハロメタン前駆物質やかび臭産生藍藻類等をできるだけ除去した後に、塩素処理を行う中間塩素方式が前塩素処理に比べ優れている。

問題20 次は、排水処理に関する関連法規について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 浄水場から公共用水域などへの排水は、水質汚濁防止法の排水基準に適合しているかを監視するとともに、随時水質検査を行う必要がある。
- ② 排水処理工程から発生したケーキは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律により、汚泥に該当し産業廃棄物の取り扱いを受ける。
- ③ 浄水能力1万 m<sup>3</sup>/日以上、沈澱施設及びろ過施設や脱水能力10 m<sup>3</sup>/日以上の脱水施設は、水質汚濁防止法に基づき「特定施設」に指定される。
- ④ 浄水場が小規模で水質汚濁防止法の「特定事業場」でない場合、厚生労働省の技術基準省令は適用されない。

問題21 次は、加圧脱水機の運転について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 加圧脱水機の運転は、油圧・空気圧・水圧が所定の値にあることを確認した後に行い、給泥・圧搾・ろ過・排出の順に行う。
- ② 運転中は、ろ液の排水状況、各種圧力、ケーキの性状等を随時監視する。
- ③ ろ板（グリッド）にケーキが付着すると、ろ液の排出ができなくなるので、定期的にケーキを除く必要がある。
- ④ ろ布にケーキが付着する場合は、ダイヤフラムに破損が無いか確認するとともに、スクレーパの調整などの処置を行う。

問題22 次は、海水淡水化施設について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① ホウ素は、水質基準項目で 1.0mg/L 以下となっている。
- ② 一般的には、膜モジュールを通過した膜透過水の一部を、再度、逆浸透膜を通過させる高圧逆浸透及び低圧逆浸透の二段脱塩法が採られている。
- ③ 逆浸透法による膜透過水は比較的少量の臭素イオンを含む。
- ④ トリハロメタン生成能の高い系の浄水と混合される場合には、ホウ素系トリハロメタンの生成に注意する必要がある。

問題23 次は、酸剤、アルカリ剤について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 濃硫酸の取り扱いに際しては、水と接すると激しく発熱するため、浄水場での希釈は避けなくてはならない。
- ② 炭酸ガスは無色・無臭の気体で、空気の約 1.5 倍の重さを有している。
- ③ 水酸化ナトリウムは、液温が 10℃以下になると結晶を析出するため、貯蔵する場合の濃度を 45%程度にする必要がある。
- ④ 水酸化カルシウムの注入方法には、粉末注入、スラリー注入、溶解注入の 3 種類がある。

問題24 次は、フロック形成池の運転について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 処理水量、薬品注入率を変更したときは、必ずフロック形成池内の状況を確認する。
- ② 迂流式では、処理水量の変動に対しては、阻流壁の寸法や数を変えることで対応する。
- ③ フロック形成池には、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上昇することがある。
- ④ 導流壁に設けられた清掃用の開口部は、運転中に短絡流が発生しないように塞いでおく。

問題25 次は、傾斜板（管）沈澱池の運転に当たっての留意事項について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 池内平均流速が過小になると、傾斜板（管）内を滑落するスラッジの巻き上げが生じて沈澱効果が低下する。
- ② 上向き傾斜板（管）沈澱池におけるキャリーオーバー対策として、集水トラフに並行に傾斜板（管）上端まで達する阻流板を設置し、キャリーオーバーを抑制している事例もある。
- ③ 傾斜板（管）に藻類が付着すると沈澱効果を阻害するので、間欠的な塩素注入によって藻類の成長を抑える。
- ④ スラッジが過剰に堆積して、傾斜板（管）の下端を覆うようになると沈澱効果を阻害するので、特に高濁度時には堆泥、排泥に十分注意が必要である。

問題26 次は、高速凝集沈澱池の運転に当たっての留意事項について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 高速凝集沈澱池の処理機能を発揮するためには、微小フロックと既成フロックとが接触しなければならない。
- ② スラッジ・ブランケット形の高速凝集沈澱池の大流量での運転は、フロックが沈降してしまいブランケットゾーンを維持できなくなる。
- ③ スラリー循環形の高速凝集沈澱池では、常に適正な範囲内にスラリー濃度を保たなければならない。
- ④ 余剰スラッジの排出は、通常は使用するコンセンレータの数又はタイマーによって調節する。

問題27 次は、噴水式エアレーション設備の運転について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① エアレーション設備の後にろ過池を設けない場合は、外部からの塵埃、鳥、虫等の侵入を防ぐため上屋を設置し、底床面積の5%以上の面積の通気口を室の上下に設け、網目が1mm以下の金網を張る。
- ② 藻類の繁殖を防止するため、遮光することが望ましい。
- ③ 噴水式の運転時には、水の噴霧と空気とができるだけよく接触できるように、水が均等に噴霧していること、噴出口部の動水頭が12~20mであること等が重要である。
- ④ エアレーション室の噴霧状態の確認を行うとともに、噴水用ポンプの吐出圧力を計器で確認して運転する。

問題28 次は、オゾン処理設備について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 原料ガス装置は大気を空気圧縮機で加圧・乾燥し、オゾン接触槽へ原料となる乾燥空気（露点 $-60^{\circ}\text{C}$ 以下）を供給する。
- ② オゾン発生器の運転管理においては、内部圧力、供給空気量、オゾン化空気濃度の変動を確認する。
- ③ オゾン接触槽では、吸収効率、オゾン注入量、処理水量等を考慮して、オゾンを効率よく溶解させて処理対象物質と反応させる。
- ④ オゾンをオゾン接触槽で完全に反応、消費させることは困難であるが、未反応のオゾンを大気中へ放出することは避ける必要がある。

問題29 次は、フッ素及びその除去について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 水中のフッ素は、主として地質に起因し、花崗岩地帯の地下水や湧水中に多く存在する。また、温泉、鉱山排水、工場排水等から混入することがある。
- ② 凝集沈澱によるフッ素除去は pH 値に影響され、pH7.5～8.2 が最適範囲とされている。
- ③ 活性アルミナ法によるフッ素除去は、底部に集水装置を設けた槽にろ材として活性アルミナを入れ、これにろ過水又は濁質を含まない原水を通過させて、フッ素を除去する処理法である。
- ④ 骨炭法によるフッ素除去は、骨炭中のリン灰石がフッ素イオンに対して親和力を有する。

問題30 次は、消防法に基づく規制について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 防火対象物を管理する者は、政令で定める資格を有する者のうちから防火管理者を定めなければならない。
- ② 消防用設備等の設置されている防火対象物については、厚生労働省令に定めるところにより、消防用設備等を定期的に点検しなければならない。
- ③ 指定数量以上の危険物の製造所、貯蔵所、取扱所を設置する場合は、政令で定める技術上の基準に従わなくてはならない。
- ④ 指定数量未満の危険物（少量危険物）の貯蔵及び取扱い上の基準については、市町村条例で定められている。

問題31 次は、建築設備関係の安全衛生対策について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 建築基準法では、建築設備を「建築物における電気、ガス、給水、排水、換気、暖房、冷房、消火、排煙若しくは汚物処理の設備又は煙突、昇降機若しくは避雷針をいう」と定義している。
- ② 建築設備は、わずかな不備や故障により、人身事故や公害などの発生のおそれがあるので、法令でも一定の周期を定め保守点検を義務付けている。
- ③ アスベストは、労働安全衛生法又はこれに基づく特定化学物質等予防規則に規定される第3類物質に指定されている。
- ④ 平成15年7月以降に着工したすべての建築物の居室を対象に、揮発性の有機化合物の使用について規制がなされている。

問題32 次は、地震対策における住民に対する平常時の広報並びに訓練について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 災害時活動を円滑に実施するためには、平常時から住民に対し、水道事業者の防災体制、飲料水の確保方法及び水質などについて広報し、周知徹底しておくことが重要である。
- ② 被災直後の断水を考慮すると、住民1人1日3Lとして10日以上確保しておくことが必要である。
- ③ 迅速・的確な応急給水活動を実施するため、住民に対して平常時から応急給水資機材などの取扱いについて訓練を行うことが必要である。
- ④ 給水拠点において飲料水を受水する場合の訓練では、受水容器の洗浄など、水質の安全確保を図るための使用方法を指導する。

問題33 次は、設備の運転管理や保全管理に関する語句について述べたものです。語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

記号	語 句 の 説 明
A	機器を誤操作した場合でも直接事故につながらないための機構
B	機器が故障した場合、そのまま事故・故障に結びつくことなく安全を確保する機構
C	対象設備の稼働状況を遠隔から定期的に情報収集し、故障兆候を監視すると共に、遠隔から故障データを収集・解析する。
D	回転機器など摩耗系の設備機器の故障に関する状態を横軸に時間、縦軸に故障発生率をとりグラフ化したもの

- |   | A          | B          | C          | D        |
|---|------------|------------|------------|----------|
| ① | バスタブカーブ    | リモートメンテナンス | フル・プルーフ    | フェイル・セーフ |
| ② | フェイル・セーフ   | フル・プルーフ    | リモートメンテナンス | バスタブカーブ  |
| ③ | リモートメンテナンス | バスタブカーブ    | フェイル・セーフ   | フル・プルーフ  |
| ④ | フル・プルーフ    | フェイル・セーフ   | リモートメンテナンス | バスタブカーブ  |



問題34 次は、ガスタービン発電設備について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① ガスタービン発電設備は、液体燃料及びガス燃料を燃料として使用するが、非常用発電設備で使用する燃料は主にガス燃料である。
- ② ガスタービン発電設備は、機関本体が小形、軽量で冷却水が不要であり、負荷投入に強く、無負荷運転も支障をきたさない。
- ③ ガスタービン発電設備は、タービン自体が円運動を行うため、振動が少ないが、寒冷地では、始動性が悪くなる場合がある。
- ④ ガスタービン発電設備は、ディーゼル発電機よりも燃料消費量が少なく、排気装置も小規模であり、設備コストがディーゼル発電機よりも安価である。

問題35 次は、ポンプの異常現象について述べたものです。□内にあてはまる語句の組合せとして、最も適当なものはどれですか。

□ A □とは、ポンプを規定点から大きく離れた過大・過小流量域で運転すると異常な振動、騒音が発生し、羽根車などに壊食を生じ、著しくポンプの寿命を縮める現象をいう。

□ B □とは、停電や設備故障等により、ポンプが急停止した場合、負圧や衝撃圧力などにより配管やバルブ等に変形・破損を与える現象をいう。

□ C □とは、ポンプ揚程—流量特性の右上がりになる流量範囲で圧力及び吐出し量が周期的に不安定になり、振動・騒音が発生する現象をいう。

□ D □は、容量の不整合、異物流入による羽根車接触、軸受焼付き等により発生する。

- |   | A        | B       | C        | D       |
|---|----------|---------|----------|---------|
| ① | サージング    | 過負荷     | キャビテーション | ウォータハンマ |
| ② | キャビテーション | ウォータハンマ | サージング    | 過負荷     |
| ③ | キャビテーション | サージング   | 過負荷      | ウォータハンマ |
| ④ | サージング    | ウォータハンマ | キャビテーション | 過負荷     |

問題36 次は、液体塩素及び次亜塩素酸ナトリウムの維持管理について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 液体塩素を 1,000kg 以上貯蔵して消費する場合は、特定高圧ガス消費施設として1年に1回以上定期自主検査を行わなければならない。
- ② 液体塩素容器の塩素取り出し用配管は、取付け、取外しの繰り返しにより硬化してくるので、定期的に焼き入れ及び気密試験を行ない機能維持を図る。
- ③ 次亜塩素酸ナトリウムは、自然分解し濃度が上昇する。そのため、次亜塩素酸ナトリウム消費量を予測し、10日以内に新しいものを受け入れる。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウムは、分解すると水素を気泡として放出する。気泡が配管中にたると、ポンプにかみ込んだり、注入管を閉塞させることがある。

問題37 次は、非破壊検査について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 浸透探傷試験は、部材の表面や溶接部に開口した微妙な亀裂や小孔等の傷を容易に高感度で検出することができるが、非磁性体の部材には使用できない。
- ② 超音波試験は、可聴音を超えた音波を使い内部の欠陥、不均一層等の有無を調査する試験方法で、一般的に使用されているのはインパルス法である。
- ③ 磁粉探傷試験は、被試験物を磁化した状態で、表面又は表面に近いところにある傷によって生じる漏洩磁束の磁粉模様により検出する。
- ④ 放射線透過試験は、放射線を試験体に照射し、透過した放射線の強さから内部の傷の状態や内部構造を調査するものである。

問題38 次は、機械・電気設備の設備診断技術について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 設備は、設置当初には故障が発生しないが、やがて経年により徐々に故障が増加する。特に、回転機械などの機器はこの傾向が顕著である。
- ② 設備劣化に対して重要なことは、劣化状態をいかにして定量的に把握するかである。
- ③ 簡易診断技術は、設備の状態を迅速に効率よく把握するもので、ケーブルや電動機などの絶縁抵抗測定、ポンプ軸受の振動測定が該当する。
- ④ 精密診断技術は、簡易診断よりさらに専門的かつ精密に診断するもので、高圧ケーブルや高圧電動機の絶縁診断、ポンプ軸受の周波数特性による診断が該当する。

問題39 次は、水道施設の機械・電気設備の維持管理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 自家用電気工作物の保安については、電気の保安に対する十分な知識と経験を持った電気主任技術者を選任し、保安規程を制定する義務がある。
- ② 電気主任技術者は、所轄官庁が法令に基づいて行う検査に立ち会わなければならない。
- ③ 定期点検とは、毎年、機器の分解点検などを行い、部品の交換などの措置を行うものである。
- ④ 日常点検とは、1日から1ヶ月程度の周期で、巡視時などに運転中の機器の異音、異臭、振動等について、主に、視覚、聴覚等の五感で行うものである。

問題40 次は、消防用設備について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 消火器の種類には、泡、二酸化炭素、粉末、ハロン等があるが、ハロンについてはオゾン層破壊の問題があるため使用は避ける。
- ② 水噴霧消火設備は、水を微細な霧状にして放射し、火災を冷却作用及び空気遮断作用によって消火する設備である。
- ③ 泡消火設備は、泡を放射し可燃性液体の表面を覆い、空気遮断及び冷却作用によって消火する設備である。
- ④ 不活性ガス消火設備は、空気中の二酸化炭素濃度を一定限度まで下げることにより、物質の燃焼ができなくなることを活用し窒息消火を行う設備である。

問題41 次は、水道施設における運転管理及び保安全管理について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 予知保全は、設備の劣化状況診断結果に基づき、修理や取替えを行うことであるが、保全費の節減につながらない。
- ② 運転管理は、水道施設の安定運転の監視とともに、運転データを分析して、効率的かつ安全・安定的に運転制御することである。
- ③ 運転管理上のトラブル発生に備えて、異常時の対応等を記載した運転マニュアルを作成し、事故等対応訓練を行う必要がある。
- ④ 計装設備の保全は、点検などにより機能の劣化等を発見し、設備を常に正しい状態に復元・維持することを目的としている。

問題42 次は、計装設備における精度管理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 精度とは、正確さと精密さを合わせたものをいい、精密さとは、かたよりの小さい程度を表す。
- ② メーカーが仕様に表示している精度とは、誤差の限界を定めたものである。
- ③ 計測値が、表示あるいは制御機器に入力されるまでの変換過程で生じる誤差を、総合誤差という。
- ④ 測定値の誤差には、機器の性能である内部要因によるものと、使用条件や環境条件のような外部要因によるものがある。

問題43 次は、各液位計の特徴について述べたものです。あてはまる組合せとして最も適当なものはどれですか。

液位計形式	特 徴
A	流れのある場所や波立ちの多い場所では、正確な液位測定ができないので、防波筒を用いることが必要である。
B	各種薬品貯蔵槽、タンク、配水池、ろ過池等の場所で使われており、低圧用から高圧用まで各種のものがあって測定範囲が広い。
C	上部が開放されている施設に適し、水面の変動、浮遊物の影響なども余り受けない。
D	測定範囲は余り大きくできないが、測定対象物と非接触で測定が可能である。

- |   | A     | B     | C     | D     |
|---|-------|-------|-------|-------|
| ① | 投込式   | 静電容量式 | フロート式 | 差圧式   |
| ② | フロート式 | 静電容量式 | 超音波式  | 差圧式   |
| ③ | フロート式 | 差圧式   | 投込式   | 超音波式  |
| ④ | 投込式   | 超音波式  | フロート式 | 静電容量式 |

問題44 次は、取水・貯水・導水施設における計装設備について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 制御の主体は、ポンプ及びバルブであるが、河川の異常増水、ポンプ停止時の浸水防止あるいは油などの流入防止のための取水弁扉の制御がある。
- ② 計測の対象は、水量、水位、水圧、バルブ開度だけである。
- ③ 無人施設又は夜間のみ無人施設とする場合、ポンプ、バルブ設備等の運転は遠方監視制御又は全自動制御で行われる。
- ④ 導水施設では、取水流量と着水井流量を比較監視することで、導水管路の漏水監視が行える。

問題45 次は、膜ろ過設備の水質管理について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 膜ろ過設備において、膜差圧の上昇や膜ろ過水量の低下を招く原水の水質変化については、連続的に電気伝導率を計測、記録することが非常に重要である。
- ② 膜ろ過性能の状態及び推移を把握する上で、水温の上昇は一時的な膜差圧の上昇、もしくは膜ろ過水量の低下を招くため、連続的に水温を測定、記録することは重要である。
- ③ 膜ろ過の前処理として、除マンガン等のため次亜塩素酸ナトリウムを添加する設備においては、塩素に対する耐性がない膜を使用する場合、膜供給水に連続的に凝集剤を添加し、膜を守る必要がある。
- ④ 膜ろ過機能に影響を及ぼす溶解性物質としての色度成分には、金属由来、有機物由来の2種類がある。これらは凝集剤の注入である程度除去可能である。

問題46 次は、水道水の水質基準について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 水道水は病原生物に汚染されたものであってはならない。そのため、「一般細菌」、「大腸菌」、「クリプトスポリジウム」が水質基準項目になっている。
- ② 水道法では、水道により供給される水は「シアン、水銀その他の有毒物質を含まないこと」とされているので、それらの有毒物質の水質基準は省令で「検出されないこと」となっている。
- ③ 「有機物」も水道水の水質基準項目の一つとなっており、BOD（生物化学的酸素要求量）に基準値が定められている。
- ④ 水道水の水質基準項目の一つ「総トリハロメタン」の濃度は、クロロホルム、ジブロモクロロメタン、ブロモジクロロメタン及びブロモホルムのそれぞれの濃度の総和として算出する。

問題47 次は、水道水質基準を補完する項目として設定されている水質管理目標設定項目について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 水質管理目標設定項目は、法令（省令）で規定されている項目である。
- ② 浄水又は浄水処理過程で二酸化塩素を注入する水道事業者等は、二酸化塩素の水質検査を毎日行う必要がある。
- ③ 水質管理目標設定項目は、水質検査が義務付けられているものではなく、水道事業者等が必要に応じて測定する項目である。
- ④ 水質管理目標設定項目としての残留塩素の目標値は、おいしい水等、質の高い水道水の供給を目指すための目標との位置づけである。

問題48 次は、水源の水質の特徴について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 地下水は、硝酸態窒素やトリクロロエチレンなどによって汚染されていることがある。
- ② 湖沼水・貯水池水には、異臭味の原因となる藻類や浄水場のろ過池を閉塞させる藻類が多く含まれることがある。
- ③ 地下水は年間を通じて水質が安定しており、化学物質で汚染されたとしても回復は容易である。
- ④ 河川水は、降雨や事故などにより急激に水質が変動する可能性がある。

問題49 次は、臨時の水質検査について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 臨時の水質検査は、水源又は取水、導水の過程にある水などに水質変化があり、給水栓水が水質基準に適合しないおそれがあるときに行う。
- ② 検査項目は一般細菌、大腸菌、塩化物イオン、有機物(全有機炭素(TOC))、pH値、味、臭気、色度、濁度は必ず検査する。
- ③ 水質異常が発生したときに直ちに実施し、水質異常が終息し、給水栓水の安全性が確認されるまでほぼ連続的に行う。
- ④ 臨時の水質検査の結果は、水道の需要者に対し情報提供しなくてもよい。

問題50 次は、浄水処理に使用される凝集剤等の薬品によって浄水に付加される不純物の濃度の基準について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① カドミウム及びその化合物の基準は0.003mg/L以下である。
- ② 鉛及びその化合物の基準は0.01mg/L以下である。
- ③ マンガン及びその化合物の濃度は0.005mg/L以下である。
- ④ 鉄及びその化合物の基準は0.3mg/L以下である。