

**平成26年度
水道管路施設管理技士2級
試験問題
【試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法に規定する国、地方公共団体及び国民の責務について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 国は当該地域の自然的社会的諸条件に応じて、水道の計画的整備に関する施策を策定し、実施しなければならない。
- ② 地方公共団体は水道事業者及び水道用水供給事業者に対し、必要な技術的及び財政的援助を行うよう努めなければならない。
- ③ 国民は水源及び水道施設並びにこれらの周辺の清潔保持並びに水の適正かつ合理的な使用に努めなければならない。
- ④ 地方公共団体は水源の開発その他の水道の整備に関する基本的かつ総合的な施策を策定し、推進しなければならない。

問題 2 次は、水道を利用するための各種装置について述べたものです。このうち、水道法で定義する「給水装置」に当たるものはどれですか。

- ① 配水管に設置された公共の消防のための消火栓（公設消火栓）
- ② 簡易専用水道の貯水槽以下の配管及び末端水栓
- ③ 給水車の車載タンクに設置された水栓
- ④ 給水管のうち公道下に布設された部分

問題3 次は、水道法に規定する「水道」及び「貯水槽水道」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 導管により、人の飲用に適する水を供給する施設であれば、臨時に設置されたものであっても、水道に該当する。
- ② 社宅における自家用の水道であっても、百人を超える者に水を供給する施設であれば、水道事業の用に供する水道に該当する。
- ③ 貯水槽水道とは、水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、水道事業の用に供する水道から供給を受ける水のみを水源とするものである。
- ④ 貯水槽水道が設置される場合には、給水条例において、貯水槽水道に関し、水道事業者の責任に関する事項を定める必要があるが、貯水槽水道の設置者の責任に関する事項は定めなくてもよい。

問題4 次は、水道法に規定する「布設工事監督者」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 布設工事監督者には、必ずしも水道事業者の直営職員を指名する必要はなく、第三者に委嘱することができる。
- ② 水道用水供給事業者が布設工事を施行する場合には、正当な理由があれば布設工事監督者を配置しなくてもよい。
- ③ 水道事業者が地方公共団体である場合は、水道事業者によって選任される布設工事監督者は、法律で定める資格を有する者でなければならない。
- ④ 布設工事監督者は、布設工事が完了した場合には、速やかに水質検査を行う義務がある。

問題5 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。正しいものはどれですか。

- ① 給水開始前の届出及び検査を行う義務は水道事業者及び専用水道の設置者に対してのみ課せられており、水道用水供給事業者には届出・検査義務はない。
- ② 専用水道を新たに設置した場合、設置者は給水を開始する前に都道府県知事、市長又は区長に届け出るとともに、法令所定の水質検査及び施設検査を行う必要がある。
- ③ 水道事業者が給水開始前の水質検査及び施設検査を行ったときは、これに関する記録を作成し、当該水道施設の用途廃止までの間、記録を保存しなければならない。
- ④ 水道法に規定する給水開始前の水質検査及び施設検査は布設工事監督者の所掌事務であって、水道技術管理者の所掌事務ではない。

問題6 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 水道技術管理者の担当する事務には、施設検査や職員等の健康診断は含まれているが、給水の緊急停止は含まれていない。
- ② 水道事業者は、請負により工事を施行する場合、請負者にも水道技術管理者を配置させる必要がある。
- ③ 水道技術管理者は、政令又は条例で定める資格を有していなければならない。
- ④ 水道用水供給事業者は、水道事業者と異なり水道技術管理者を2人選任しなければならない。

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、その受託者は他の水道事業者又は水道用水供給事業者に限られている。
- ② 受託水道業務技術管理者は、委託された業務の範囲内において、水道技術管理者に代わって水道法上の責任を負う。
- ③ 水道事業者は、業務を委託する場合には、事前に厚生労働大臣の許可を得なければならない。
- ④ 給水人口が50万人を超える水道事業者から業務を受託した水道管理業務受託者は、受託水道業務技術管理者を2人置く必要がある。

問題8 次は、導水施設の機能・能力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 導水施設は、水質汚染防止の機能・能力は要求されないが、輸送、調整（原水調整池）の機能・能力は要求される。
- ② 輸送能力については、取水施設と浄水施設との水位関係や導水施設の断面性能、ポンプ設備の能力等から把握する。
- ③ 原水調整池については、堆砂、堆泥の状況から有効貯水容量を確認するとともに、新たな水文統計資料や想定される事故への対応から、現状の調整能力を把握する。
- ④ 導水施設の状態としては、堆砂、堆泥、耐震性能、破損の有無・程度及び汚染の危険性の有無等を把握する。

問題9 次は、導水施設の原水調整池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 原水調整池は、水質事故時の取水停止と渇水時の取水制限に備え、減断水時の緩衝能力を向上させるために設置する導水施設である。
- ② 原水調整池は、富栄養化の問題を生じる可能性があるため、水質汚染の未然防止に努める。
- ③ 原水調整池の防護柵、表示板、非常時に利用する梯子の点検・整備を行い事故防止を図る。
- ④ 浄水場の運転及び維持管理は、原水調整池、沈澱池及びろ過池の容量を適切に調整することにより容易になる。

問題10 次は、水路橋の点検項目を述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 水路のき裂、伸縮継目からの漏水の有無
- ② 原水水質
- ③ 地山及び法面状態
- ④ 巡視通路の立入禁止柵の状態

問題11 次は、原水調整池の運用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 需要水量が水利権水量を下回るときに需要水量と水利権水量の差分を原水調整池に貯留しておき、その貯留水を水質事故時や渇水時などに補給して不足水量を補う。
- ② 原水調整池には、原水中の溶存物質の凝集沈澱作用により原水水質を改善する機能がある。
- ③ 高濁度時には、浄水場の取水を停止して、原水調整池から補給し、凝集剤などの注入量の低減化及び排水処理を軽減する機能がある。
- ④ 高濁度時の取水にあたり、ポンプ揚水の場合には、ポンプの摩耗を避けるため、原水調整池から補給する。

問題12 次は、送・配水施設の基本的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 配水調整は、配水系統内、あるいは、独立した配水管網ブロック内又はブロック相互の関係に着目して行う。
- ② 送・配水方式には、給水区域の地形によって、自然流下式とポンプ加圧式及びその併用がある。
- ③ 配水本管は浄水場から配水池まで浄水を輸送する管であり、配水支管は需要者へ浄水を供給するための給水管を分岐する管である。
- ④ 水道事業者は、需要者が納得できる給水サービスの水準を確保するために、送・配水施設の整備水準の向上と、状況の変化に対する施設の制御を円滑にするための水運用システムを整備することが必要である。

問題13 次は、送・配水施設のリスク管理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。

既設の配水本管、配水支管が行き止まりとなっている場合は、出来る限り□ A □するように整備し、配水系統をブロック化する。給水区域が複数の送・配水系統から構成されている場合は、これらを□ B □するようにし、異常時における□ C □が可能となるようにする。また、出来る限り公平な給水をするためバルブ、圧力計、流量計等を設置し、遠方監視、集中制御設備等による□ D □システムを構築し、配水調整を円滑に行うようにする。

- | | A | B | C | D |
|---|------|------|----------|----------|
| ① | 相互連絡 | 管網形成 | 配水コントロール | バックアップ |
| ② | 管網形成 | 相互連絡 | バックアップ | 配水コントロール |
| ③ | 管網形成 | 相互連絡 | 配水コントロール | バックアップ |
| ④ | 相互連絡 | 管網形成 | バックアップ | 配水コントロール |

問題14 次は、送・配水施設のリスクに対する事前対策について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- ① 給水区域が複数の送水系統、配水系統から構成されている場合は、送水・配水系統を分離し、バックアップが可能となるようにする。
- ② 隣接の水道事業体との連絡管を整備し、相互に水運用が図れるようにするが、経営形態が異なる水道用水供給事業体との連絡管はできる限り設置しない。
- ③ 異常時にできる限り公平な給水をするため、通常の配水コントロールシステムに頼らず、現場でバルブ、圧力計、流量計等を職員が直接監視できる体制を構築する。
- ④ 異常発生時の応急及び本格復旧には、大量の資機材が必要となるため、あらかじめ必要となる配管資材、消毒剤及び設備部品について対策を講じておく。

問題15 次は、送・配水施設の合理的な水運用の課題について述べたものです。最も不適当なものはいずれですか。

- ① 送・配水機能が分離されていない場合は、水量変動の少ない配水池への送水と絶えず変動する配水の二条件を満足させる水運用が必要となる。
- ② 配水区域が広すぎる場合は、配水場やポンプ場に近い地区と末端地区とでは水圧や水量に格差が生じ、公平な給水サービスが確保されていない場合がある。
- ③ 地形の高低差が大きい場合は、地盤の高い地区の水圧確保が配水圧の目安となるため、地盤の低い地区で過剰水圧が発生し、エネルギーの浪費となる。
- ④ 一つの配水区域に複数の配水系統から水を供給する場合は、配水区域の水量や水圧をコントロールできるため、容易に配水調整ができる。

問題16 次は、送・配水施設の送水管ネットワークを整備する際に考慮すべき事項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 浄水場から配水池への送水ルートは2系統以上を確保することが望ましい。
- ② 配水池間相互の融通機能を確保することが望ましいが、送水管からの直送機能は、確保してはならない。
- ③ 配水池容量は、計画一日最大給水量の8時間分を確保することが望ましい。
- ④ 送・配水機能は分離せずに一体とする。

問題17 次は、送・配水施設の水運用システム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 合理的な水運用は、テレメータなどにより、水道施設全般の運転状況を把握し、適切な水圧・水量を調整する。
- ② 送・配水システムは、浄水を配水池まで輸送する送水施設と、配水池から給水区域内に水を分配あるいは供給する配水施設で構成される。
- ③ 自動化、遠隔操作、監視制御の分散化による省力化を図る。薬品注入量や電力使用量のトータルエネルギーを管理し、コストの縮減を図る。
- ④ 効率的な水運用を行うためには、水道施設の各工程の水量・水圧、水質機器の稼働・受電・薬品注入状況の情報を一箇所に集め、各工程にフィードバックする。

問題18 次は、送・配水施設の運転管理の基本事項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。

送・配水施設は、最も安定した□ A □を重視して運転管理することが基本となる。そのためには、既存施設の機能・能力の診断・評価を行い、その結果に基づき、施設の□ B □や運転方法を変更する必要がある。運転方法を変更する場合は、変更前後の水量、水圧、水質、運転経費等の比較を行い、どの程度改善されたかを□ C □に計測し、運転管理に反映させる。また、送・配水量の□ D □とそれに基づく運転計画を策定し、適正な監視を行う。

- | | A | B | C | D |
|---|------|-------|-----|------|
| ① | 浄水処理 | 修繕 | 定性的 | 需要予測 |
| ② | 浄水処理 | 更新・改良 | 定量的 | 実績 |
| ③ | 給水 | 更新・改良 | 定量的 | 需要予測 |
| ④ | 給水 | 修繕 | 定性的 | 実績 |

問題19 次は、送水ポンプの台数・回転数制御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 台数制御は、実揚程に比べ管路損失が大きい系統に適する。
- ② 台数制御は、吐出量又は吐出圧力の変動が許される系統に適する。
- ③ 回転数制御は、実揚程に比べ管路損失が少ない系統に適する。
- ④ 回転数制御は、流量変動が小さく連続運転を要する系統に適する。

問題20 次は、配水管の水量・水圧調整方法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 バルブ操作により水量・水圧を調整する場合は、時間変動を十分調査・検討し、操作前後の水量・水圧を測定して、調整の結果を明確にする。
- ② 地形上適切な水圧が得られない区域には、増圧ポンプを、水圧が高い区域には制水弁などを設置して、適切な水圧に調整する。
- ③ 配水管の能力が原因で水圧や水量が不足する場合は、配水管の増径・増設、相互連絡化、複数化、ループ化等の改良工事を行い、水量・水圧の改善を図る。
- ④ 火災時に、消火栓の使用により管内の圧力が負圧にならないよう調整する。そのため、消火栓の水圧は、定期的に測定し記録・把握しておく。

問題21 次は、配水池清掃時の留意点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 配水池の清掃で発生する排水を河川へ放流する場合、河川管理者に連絡するとともに放流先の水路断面、勾配、草木の繁茂状況を調査し、支障が生じないようにする。
- ② 配水池清掃に伴う河川放流水に塩素臭が発生したり、魚類のへい死等が生じる恐れがある場合には、中和剤などによる脱塩素処理を行う。
- ③ 配水池の清掃に伴う高濁水は、下水污水管への放流、バキューム車の利用等によって公有水面への放流を回避することも検討する。
- ④ 配水池の清掃に伴う高濁水を雨水管に放流する場合は、あらかじめ道路管理者と排水量や使用料について協議が必要である。

問題22 次は、コンクリート構造物の劣化測定について述べたものです。調査項目と調査方法の組合せのうち最も不適當なものはどれですか。

	調査項目	調査方法
①	圧縮強度	シュミットハンマー法
②	クラック深さ	超音波測定
③	鉄筋のかぶり厚さ	電磁誘導法
④	アルカリシリカ反応	フェノールフタレイン法

問題23 次は、送水ポンプ場及び増圧ポンプ場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 予備ポンプは、常時運転ポンプと交互に使用し運転することは好ましくなく、常時運転ポンプが故障した場合のみ使用する。
- ② ポンプは吐出弁を絞って運転するとバルブ損失が大きくなるため、吐出弁を全開にした運転が良い。また、配水池への送水系統が複数ある場合には、原単位が有利な系統を選択して運転する。
- ③ ポンプ電動機等から発生する騒音・振動を防止する設備の設置を検討するときは、事前に騒音・振動測定を行う。
- ④ 配水区域の不足圧力を補うため、管路に設置した増圧ポンプ場の運転中の吸込管水圧は、キャビテーション発生を防止するため 0.15MPa 以上とする。

問題24 次は、送・配水施設の事故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 異常の場合は、速やかに現場の状態を確認し、臨機の処置をとるとともに、必要に応じて関係者に連絡する。
- ② 自動運転機器や制御回路の故障に備え、予備機器や手動運転などへの切り替えが迅速かつ正確に行えるよう、操作手順などを作成し、運転員に教育・訓練する。
- ③ 落雷などによる停電に備え、二回線受電又は非常用自家発電設備を設置し、迅速に切り替えられる体制を整備する。
- ④ 復電後運転を再開する際には、一気に水量を増やし空気弁から空気を十分排気し、管路に悪影響を与えないようにする。

問題25 次は、管路の間接診断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 事故率による診断は、診断区間の漏水や破損事故全ての事故件数を管路延長と使用年数で除した値で診断する。
- ② 使用年数による定性的診断は、鑄鉄管を外面から測定し、腐食部の深さにより老朽度を診断する。
- ③ 苦情率による診断は、診断区間の出水不良、赤水、水圧不足等の苦情件数を管路延長と年数で除した値で診断する。
- ④ 地震時の被害率による診断は、診断区間の管路の被害件数を管路延長で除した値で診断する。

問題26 次は、送・配水施設の管路の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 管路更新は、経年化による漏水・破裂の予防、濁水防止、通水能力の回復、残留塩素濃度の低減化、直結給水の拡大、耐震性の向上を目的として行う。
- ② 水道ビジョンでは、基幹管路を中心に管路網の耐震化を進めており、基幹管路の耐震化率を100%としている。
- ③ 水道の基幹施設や災害時における応急給水拠点、医療機関等の給水確保など重要度の高い管路更新について重点的に取り組む必要がある。
- ④ 管路更新に当たっては、給水人口が減少している場合でも、安定給水確保のため同口径の管路を布設する。

問題27 次は、水道管工事において、既設管が影響範囲内又は露出する場合、防護工事以外の保安措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 緊急時に備えて空気弁を設置する。
- ② 管種を強度の大きい管に取替えて安全を確保する。
- ③ 施設を影響外へ仮移設し、後日復元する。
- ④ 伸縮可とう管を設置し、影響を吸収できるようにする。

問題28 次は、水道管工事における埋戻し時において、立合い時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 埋戻しに先立ち、管体やポリエチレンスリーブの損傷を確認し、損傷がある場合は修理する。
- ② 水道管の周囲の埋戻しは砂又は良質土を使用し、埋戻し後に沈下しないように十分締め固める。
- ③ 仮設防護の撤去は、埋戻し直前に行い、状況に応じて地盤改良などの措置をとる。
- ④ 水道管の土被りが浅い場合や道路管理者から指示されている場合など、状況に応じて明示シートを設置する。

問題29 次は、管路の漏水復旧方法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 復旧方法は、管の破損状況、管種、場所、緊急性等によって決まるが、管の切断、接合等を確実にやり、状況によっては伸縮継手やバルブなどを併せて設置し、復旧後の埋戻しは入念に実施する。
- ② 管の切断は、亀裂など損傷部分を残さないよう入念に検査して行う。掘削構内にガス管の露出が想定される場合は、ガス会社の立合いを求め、漏洩の危険がある場合は、溶接機、切断機その他火気を伴う機械類の使用に注意する。
- ③ 継手部の漏水修理は、継手の種類や漏水の程度により方法が異なる。印ろう継手からの漏水は、ボルトの締め直し及び漏水防止金具の設置を行う。
- ④ 断水ができない場合や断水による影響が大きい場合は、継手部漏水補修用金具を使用して、不断水による修理を行う。

問題30 次は、漏水量を推定するための測定方法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 直接測定法のうち循環方式は、全給水区域を測定の対象として実施する方式で、分割した各区画を順次測定し、その結果を集計し全漏水量とする最も精度の高い方法である。
- ② 直接測定法のうち抽出方式は、全区域の中からモデル的な区画を抽出して測定し、この結果から全給水区域の漏水量を推定する方法である。この場合、適正な区画を選定しないと誤差が大きくなる。
- ③ 間接測定法は、夜間最小流量測定法により実施する。夜間最小流量測定法とは、深夜に区画内で水使用量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る。
- ④ 配水量分析による推定法は、有効水量と無効水量との差を求めて推定する方法である。

問題31 次は、空気弁の機能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 空気弁は、管路中に混入した空気や水中から遊離した空気を管路外へ排気し、また、工事などの排水時に排気用として設けるものである。
- ② 空気弁の主体であるフロート弁が上部の弁座のゴムパッキンに密着しても、必ず落下するので吸・排気機能が損なわれることはない。
- ③ 一体型の空気弁付消火栓は、空気弁と消火栓を別個に設置する必要がないので、異形管や弁室などを少なくできる利点がある。
- ④ 断水時に弁室内の汚水、土砂等を吸引することはない。

問題32 次は、送・配水におけるマッピングシステム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 マッピングシステムは、地図上の位置とそれに関連する情報をデータベース化し、地理情報や属性情報の検索、配水管と給水管との関係、給水管とメータ・家屋の関係等を一括管理することができる。
- ② データベースには、属性情報と図形情報がある。属性情報は、地図上に記載する管路のほか、道路・家形等があり、それぞれの使用目的に併せてグループ化、階層化することにより使いやすい構成となる。
- ③ ハードウェアは、システムの機能要件や他システムとの関連を踏まえて選択することが大切である。
- ④ 基本ソフトウェアは、汎用地理情報システムを採用し、その上に水道管路管理の仕組みを構成することが合理的である。

問題33 次は、原理的に異なった種々の流量計について述べたものです。□内に当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 □式流量計は、管路内に絞り機構を設け、その前後に生じる□ A □を測定して流量を求めるものである。□ B □式流量計は、ファラデーの□ B □誘導の法則を利用して流量を測定するものである。□ C □式流量計は、管路の外周部に送・受信部を設け、送信側から流体の流れに□ C □を放射し、受信部までの到達時間が流速に比例することを利用して、流量測定を行うものである。

- | | A | B | C |
|---|----|----|-----|
| ① | 差圧 | 電磁 | パルス |
| ② | 電磁 | 差圧 | 超音波 |
| ③ | 差圧 | 電磁 | 超音波 |
| ④ | 電磁 | 差圧 | パルス |

問題34 次は、安全衛生管理の健康診断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 水道法施行規則に基づく定期健康診断は、病原体が便中に排泄される感染症（赤痢、腸チフス、パラチフス等）について、その保菌者の有無を検査するために概ね6箇月ごとに行う。
- ② 水道法施行規則に基づく臨時健康診断は、対象者が赤痢、腸チフス、パラチフス等の患者又は保菌者であることが明らかになった場合に行う。
- ③ 労働安全衛生法施行規則に基づく定期健康診断は、1年以内ごとに1回定期的に行う。
- ④ 労働安全衛生法施行規則に基づく特定業務従事者の健康診断は、深夜業などの特定業務に常時従事する労働者に1年以内ごとに1回、健康診断を行う。

問題35 次は、安全衛生管理の浄水処理薬品類の作業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 液体薬品（液化塩素、次亜塩素酸ナトリウム、硫酸アルミニウム等）をタンクローリーから受け入れる場合は、接続管やホースの着脱を確認し、漏液には注意し、漏液が生じたときは水で薄める等適切な処置を行う。
- ② 腐食性液体（硫酸アルミニウム、硫酸、苛性ソーダ等）を取扱う場合は、保護具（ゴム長靴、ゴム衣、保護眼鏡、ゴム手袋、保護帽）を着用する。
- ③ 粉末薬品（粉末活性炭、消石灰等）を取扱う場合は、飛散しやすいので、防塵マスクを着用する。
- ④ 固体薬品（粒状次亜塩素酸カルシウム等）を取扱う場合は、重量物で袋詰めであるため、運搬や貯蔵の際の落下、荷くずれ等に注意する。

問題36 次は、有害ガスの性質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 一酸化炭素は、無色・無臭であり、就労禁止とすべき労働安全衛生規則上の抑制値は50ppmである。
- ② 炭酸ガスは、無色・無臭であり、就労禁止とすべき労働安全衛生規則上の抑制値は5000ppmである。
- ③ 塩化水素は、空気より重く無色で強い刺激臭がある。予想される障害は、中毒症状である。
- ④ メタンは、空気より軽く爆発性はなく無色・無臭である。予想される障害は、酸素欠乏症である。

問題37 次は、電気機器の使用目的について述べたものです。表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。

使用目的	機器名
高圧受電の保安上の責任分界点に用いられる	A
負荷設備の遅相電流を補償するために用いられる	B
大電流を安全に計測するために用いられる	C
点検時に電路や機器を回路から切り離すために用いられる	D

- | | A | B | C | D |
|---|---------|---------|--------|-----|
| ① | 避雷器 | 進相コンデンサ | 計器用変圧器 | 遮断器 |
| ② | 交流負荷開閉器 | 進相コンデンサ | 変流器 | 断路器 |
| ③ | 交流負荷開閉器 | 直列リアクトル | 変流器 | 遮断器 |
| ④ | 避雷器 | 直列リアクトル | 計器用変圧器 | 断路器 |

問題38 次は、直流電源・無停電電源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 直流電源装置は蓄電池と充電器で構成され、受・配電設備の制御電源、発電機の始動及び初期励磁電源等に使用される。
- ② 無停電電源装置は、直流電源にインバータを組み合わせ、交流の電源を得るものでコンピュータや計装用電源として広く使用されている。
- ③ 鉛蓄電池は使用実績が最も多く、単位電池の浮動充電電圧が1セル当たり2.15~2.18Vと高いためセル個数が少なく済む。
- ④ アルカリ蓄電池は、過充電、過放電に弱いが生命が長くセル単価も鉛蓄電池に比べ安価である。

問題39 次は、管路やポンプに大きな被害を与えるウォーターハンマについて、計画・設計段階から取るべき対策について述べたものである。最も不適当なものはどれですか。

- ① ポンプ軸にフライホイールを取り付け、慣性効果を大きくして吐出し圧力の急激な上昇を緩和する。
- ② 吐出し側管路にワンウェイサージタンクを設け、その下流管路の圧力低下に対し水を補給し負圧の発生を防止する。
- ③ 小型ポンプ設備の場合、ポンプの吐出し口付近に圧力水槽を設け、圧力低下による負圧を防止するのに必要な水を管路内に供給して、負圧の発生を防ぐ。
- ④ 大型ポンプの場合、急停止時に吐出し弁を油圧機構などにより自動的に開閉させ、流速の変化を緩やかにして圧力上昇を抑制する。

問題40 次は、水道施設でよく使われる水中モータポンプ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 水中モータポンプは、吐き出し管部の振動、騒音、圧力、流量、電流値、絶縁抵抗値等については日常点検、定期点検で確認し、整備は、ポンプを引き上げる、またはピットが空になったときをとらえて実施する。
- ② 水中モータポンプは、水中での運転を前提としているため、電動機が水面から露出して冷却効果を阻害しないよう、運転・停止の水位に注意する必要がある。
- ③ 水中モータポンプの電動機の軸封装置にはグランドパッキンが多く用いられているが、特に油封式、乾式は、グランドパッキンの不良は羽根車の寿命に直結するため注意が必要である。
- ④ 水中モータポンプは、運転条件が厳しいため、許容最低絶縁抵抗値は低圧で $10\text{M}\Omega$ 程度を基準とし、毎月 1～2 回測定することが望ましい。

問題41 次は、機械・電気設備のリスク対応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。

停電や設備故障等機械・電気設備の機能停止に関するリスクに対しては、□ A □からの□ B □、□ C □の整備、重要設備の分割化、設備予備力の確保等、計画・設計・施工段階での対応が考えられる。

- | | A | B | C |
|---|-----------|-------|---------|
| ① | 特定規模電気事業者 | 二回線受電 | UPS |
| ② | 異系統変電所 | 二回線受電 | 自家用発電設備 |
| ③ | 特定規模電気事業者 | 専用受電 | UPS |
| ④ | 異系統変電所 | 専用受電 | 自家用発電設備 |

問題42 次は、盤類の設置環境対策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。

- ・現場盤の結露対策として盤内にヒータを設置し結露が発生しやすい□ A □に加温する。
- ・直射日光対策として、盤の□ B □に鎧板を設置する。
- ・腐食性ガスの侵入防止対策として扉部等に□ C □を取付けると共に、常時、□ D □を行うことにより、盤内に腐食性ガスが進入できないようにする。

- | | A | B | C | D |
|---|----|----|------|-------|
| ① | 夏季 | 外側 | 換気扇 | 換気 |
| ② | 冬季 | 内側 | 換気扇 | エアパージ |
| ③ | 冬季 | 外側 | パッキン | エアパージ |
| ④ | 夏季 | 内側 | パッキン | 換気 |

問題43 次は、計装設備のリスク対応について述べたものです。□内の語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

計装設備におけるリスクの要因は、整備不良、経年劣化、□A等の内的要因と、雷、地震、風水害、□B、電気事故等の外的要因が挙げられる。特に、計装設備は、微弱な電流・電圧を使うため□Cに弱く他からの影響を受けやすい特徴をもっている。計装設備の異常、事故による爆発・火災等や他施設への事故波及などの□Dに対しては、十分な安全対策を講じることが必要である。

- | | A | B | C | D |
|---|----------|----------|----|------|
| ① | ノイズ障害 | ヒューマンエラー | 内乱 | 二次災害 |
| ② | ヒューマンエラー | ノイズ障害 | 内乱 | 直接災害 |
| ③ | ヒューマンエラー | ノイズ障害 | 外乱 | 二次災害 |
| ④ | ノイズ障害 | ヒューマンエラー | 外乱 | 直接災害 |

問題44 次は、送・配水の制御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 配水制御は、配水流量が変動した場合にも配水管内圧力を規定範囲内に保つことであり、制御方式には、吐出圧一定制御と末端圧力一定制御がある。
- ② 吐出圧一定制御は、配水ポンプの吐出圧力や減圧弁の一次圧力を一定に保つ制御方式である。
- ③ 送水ポンプの回転数制御は、実揚程に比べ管路損失の小さい系統及び流量変動が小さい連続運転する系統に適し、台数制御と併用される。
- ④ 送水ポンプの台数制御は、実揚程に比べて管路損失が大きい系統で、吐出量または吐出圧力の変動可能範囲が狭い系統に適している。

問題45 次は、配水管等の配水状況を把握する各種測定機器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 超音波式のポータブル式流量計は、管外面にセンサーを設置する必要があるため、管の露出面で使用する。
- ② 挿入式のポータブル式流量計は、消火栓や空気弁等のフランジ部から不断水でセンサーを挿入し流量を測定する計測器である。
- ③ ポータブル式水圧計は、自記録式とデータロガー式がある。データロガー式は、長時間の測定は出来ないが、データ分析に便利である。
- ④ 給水栓自動水質計器は、一般的に、濁度、色度、残留塩素、pH、電気伝導率、水温、水圧等を連続測定し、データを収集するものである。

問題46 次は、計装設備の日常点検及び定期点検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 計装設備の日常点検は、監視制御システムによりデータ把握が可能となっているため、機器の動作状態を示すデータ管理による状態監視が主流となっている。
- ② 監視制御システムによる日常点検は、データの記録や統計的な管理によって、設備の異常の兆候を早期に発見することが大切である。
- ③ 定期点検は、計装設備稼働後、一定期間経過したことによって行われるもので、委託管理が主流となっている。
- ④ 定期点検は、あらかじめ定めた点検内容、周期に基づき、人間の五感を頼りに異常の有無を判断するものである。

問題47 次は、次亜塩素酸ナトリウムの貯蔵における注意点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 有効塩素濃度は貯蔵中に低下することから、有効塩素濃度を適時把握する必要がある。
- ② 貯蔵中に生成する塩素酸イオンは低温になると増加するので、温度管理に注意する必要がある。
- ③ 有効塩素濃度が低下すると次亜塩素酸ナトリウムの注入量が増加することとなり、結果として、水中の臭素酸イオン濃度も増加するので注意する必要がある。
- ④ 異物の混入、特に金属類があると分解を促進し有効塩素濃度低下を招くので注意する必要がある。

問題48 次は、水道法に定める水質基準項目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 □ は消毒剤として用いる次亜塩素酸ソーダに含まれるほか、オゾン処理により生成されることもある。

□ B □ は自然水中に含まれることはなく、化学工場などの排水に含まれ、塩素処理により特異的な異臭を発生する。

□ C □ は給水に黒い色を付ける原因物質である。

□ D □ はカビ臭物質の一つで、湖沼・貯水池を水源とする原水でよく検出される。

- | | A | B | C | D |
|---|-------|---------|------|---------------|
| ① | 四塩化炭素 | フェノール | 銅 | クロロホルム |
| ② | 臭素酸 | フェノール | マンガン | ジェオスミン |
| ③ | 四塩化炭素 | トリハロメタン | 鉄 | 2-メチルイソボルネオール |
| ④ | 臭素酸 | トリハロメタン | マンガン | 2-メチルイソボルネオール |

問題49 次は、配水・給水における水質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 浄水場の原水にマンガンが多く含まれている場合、急速ろ過後に後塩素処理だけを行う浄水処理では基本的にマンガンを除去できず、黒水障害となることがある。
- ② 浄水中の遊離炭酸、硫酸イオン、塩化物イオンは、配水管内面の腐食を促進して赤水の発生原因となる。
- ③ 水質基準では濁度は2度以下と定めている。
- ④ 水の硬度が高いと配水管内面の腐食を促進する。

問題50 次は、配水施設等における水質事故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 水道水が人の健康を害するおそれがあることを知ったときは、直ちに給水を停止して、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知する。
- ② クロスコネクションは重大な水質事故につながり、健康影響を引き起こす可能性があるため、直ちに調査し対応する必要がある。
- ③ 貯水槽水道において給水栓水で残留塩素が検出されない場合、設置者へ指導助言できるのは保健所だけである。
- ④ 配水施設で赤水が発生した場合、付近の消火栓等からの排水作業を行い、管内の洗浄を実施する。