

平成21年度
水道浄水施設管理技士1級
試験問題
【学科試験Ⅰ】

問題 1 水道法に規定する「水道法の目的」について述べたものです。□□□□内にあてはまる文言として正しいものはどれですか。

この法律は、水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、□□□□ことによって、清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もって公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与することを目的とする。

- ① 水道技術の向上を推進し、及び水道経営を広域化する
- ② 水道を計画的に整備し、及び水道事業を保護育成する
- ③ 水道事業者を技術的及び財政的に支援する
- ④ 水道を全国的に普及し、及び水道経営を効率化する

問題 2 水道法に規定する国又は地方公共団体の「責務」について述べたものです。責務として、水道法に明文の規定がないものはどれですか。

- ① 水道の計画的整備に関する施策を策定し、これを実施すること。
- ② 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、これを推進すること。
- ③ 水道の広域的な整備に関する基本計画を定めること。
- ④ 水道事業及び水道用水供給事業を経営するに当たって、その適正かつ能率的な運営に努めること。

問題3 水道水の水質を保全するための水道法上の各制度について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水質基準とは、水道水の安全性を確保するため、病原生物や有毒物質、利用上の障害となる不純物等について定められた基準であり、すべての水道事業者が直結栓の末端まで遵守する義務を負っている。
- ② 施設基準とは、浄水場や配水管などの水道施設の備えるべき要件及び技術的基準を定めたものであるが、技術的基準の詳細を定める厚生労働省令は現時点でまだ制定されていない。
- ③ 給水装置の構造・材質基準とは、水道水の安全性確保のため、給水装置の構造・材質について規定した基準であるが、設置者の努力目標を定めたものであり、これに適合しない給水装置であっても不適合を理由に給水停止はできない。
- ④ 給水の緊急停止は、供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知った場合、水道事業者が直ちに給水停止の措置をとるべきことを定めたものであるが、混乱を避けるため水道使用者への周知措置は不要である。

問題4 水道法に規定する「給水義務」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 水道事業者は、正当な理由があつてやむを得ない場合には、給水区域の全部又は一部につき給水を停止することができる。
- ② 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者が料金を支払わないときは、給水を停止することができる。
- ③ 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者が給水装置の検査を拒んだときは、給水を停止することができる。
- ④ 水道事業者は、事業計画に定める給水区域内の需要者から給水契約の申込みを受けたときは、必ず給水契約を結ばなければならない。

問題5 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 水道技術管理者には水道施設技術管理者と給水装置技術管理者との二種類があり、各水道事業者はそれぞれ1名、計2名を置かなければならない。
- ② 水道技術管理者は政令で定める資格を有する者でなければならない。
- ③ 水道技術管理者の所掌する事務は、その所属する水道事業体の地域特性や浄水処理の方式によって異なっていることから、水道法には水道技術管理者の具体的な所掌事務について明文の規定は置かれていない。
- ④ 退職等により、水道技術管理者の要件を満たす職員が水道事業者（法人）に一人も存在しなくなった場合は、要件を満たす者を職員として採用するまでの一年以内の期間に限り、水道技術管理者を置かないことが許されている。

問題6 水道法に規定する「水質検査」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者には厚生労働省令に定める基準により定期的な水質検査の実施が義務づけられているが、臨時の水質検査については省令の基準はなく、各水道事業者の自主的な基準によって臨機に行えばよい。
- ② 水道事業者が定期又は臨時の水質検査を実施した場合、これに関する記録を作成し、検査実施日から起算して1年間保存しておかなければならない。
- ③ 水道水の水質は水道需要者にとって知りたい情報の一つであることから、水道法は水質検査の結果について、水道事業者が水道需要者に対し情報提供することを規定している。
- ④ 水道事業者は水質検査を行うため必要な検査施設を設置しなければならず、いかなる場合でも水質検査施設の設置義務が免除されることはない。

問題7 水道法に規定する「業務の委託」（いわゆる第三者委託）について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① この規定が新設されるまでは、浄水場の運転管理業務や水質検査業務を民間企業等に委託することは一切認められなかった。
- ② 水道メータの検針から水道料金調定、未納整理まで一連の料金徴収業務を一括して特定の民間企業等に委託することは、業務の包括的委託に当たるため、水道法第24条の3による業務委託の対象となる。
- ③ 水道法第24条の3によって第三者に業務を委託した場合であっても、水道法上の責任は常に水道事業者が負い、受託した第三者が水道法上の責任を負うことはない。
- ④ 水道法第24条の3によって第三者に業務を委託する場合、受託できるのは他の水道事業者、水道用水供給事業者又は政令で定める当該業務を適正かつ確実に実施できる者のいずれかに限られる。

問題8 沈砂池の種類・構造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 取水門、取水塔、取水管渠等から取水した原水中に混入している砂やシルトなどを沈降させて除去する施設である。
- ② 池の清掃、点検、補修時に、取水の代替ができるように2池以上設けることが多い。
- ③ ごみなどの多い河川からの取水には、スクリーン、除塵機等のごみ除去設備を設ける。
- ④ 表面負荷率は、200～500 mm/分を標準とする。

問題9 貯水池における堆砂の把握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 洪水時には貯水池末端部等の堆砂により上昇した河床の上に背水が重なり、上流災害などを発生させる原因となるため、堆砂量を把握し必要な措置を講じる。
- ② 堆砂状況の調査は、水利使用許可の条件又はダム操作規程において、ダム管理主任技術者に義務づけられており、調査結果は、河川管理者に報告しなければならない。
- ③ 堆砂量の測定方法は、末端背水部付近を含めたダム内の横断測量を行い、完成当初の地形との高低差から横断測線断面ごとの面積変化に、測線間の距離を乗じて算出する。
- ④ 水部の深浅測量の際、所定の位置における水深は、水深5 m以上の場合は音響測深機で測定するが、それより水深が浅い場合には、レッド(測深錘)又はロッド(測深棒)を用いて直接測定する。

問題10 浄水施設等において、維持管理上重要となる視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 維持管理は、個々の点検にとどまらず、システムとしての施設の機能を正しく把握して、レベルアップに努める。
- ② 水道事業ガイドラインの業務指標(PI)などを積極的に活用して目標管理を徹底することにより、維持管理のレベル向上と効率化を図る。
- ③ 施設の点検・整備は、管理目標に応じた頻度を設定し、水道事業ごとに維持管理計画を策定して計画的に行う。
- ④ 機械・電気・計装設備と土木施設は、互いに独立していることが多いので、点検、整備、更新等は個々に行うことが望ましい。

問題11 広域的維持管理の内容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 広域的維持管理は、それぞれの水道事業者が抱える現在及び将来の課題に対応しつつ、需要者への給水サービスの向上をめざしていくものである。
- ② 広域的な共同施設の建設は、投資効率面では不利であるが、維持管理面では、共同使用による効率化により、各々の水道事業の負担は軽減される。
- ③ 広域的監視施設を共同でもつことにより、投資額の軽減とともに、広域的、一体的な管理による効率化のほか、給水の安定性向上が期待される。
- ④ 水道事業者が独自に水質検査体制を整えても、その稼働率の低さから不経済な施設となる恐れがあるため、共同で利用できる設備を整備して、広域的な水質検査体制を確立することは、メリットが大きい。

問題12 浄水処理に係る新たな動向へ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 トリハロメタン等の消毒副生成物の低減化対策として、中間塩素処理、粉末又は粒状活性炭処理、紫外線照射処理などの方式がある。
- ② 臭素酸の生成量は溶存オゾン濃度と比例するため、実験等で最適注入量を把握し、過剰注入による過度な臭素酸生成を抑制することが必要である。
- ③ クリプトスポリジウムを除去するため、ろ過池出口の水の濁度を常時監視し、濁度0.1度以下に維持するように、浄水処理や施設整備の徹底を図る。
- ④ トリクロロエチレン等の微量有機物の処理方法としては、ストリッピング処理、粉末又は粒状活性炭処理などがある。

問題13 通常の浄水処理過程の管理に必要な水質測定のための採水位置について述べたものである。最も適当なものはどれですか。

- ① 滞留や沈澱物などの影響の予想される箇所で、かつ、標準的な流速のある個所で採水する。
- ② 各工程の処理結果を確認できる位置としては、沈澱水渠、ろ過水渠及び浄水池入口等である。
- ③ クリプトスポリジウム対策として、各ろ過水の引き出し管に採水栓を付け、ろ過水の濁度監視を行う。
- ④ 浄水処理工程がいくつかの独立した系統に分かれている場合は、代表的な系統に採水箇所を設定する。

問題14 浄水場に設置される着水井の管理について述べたものです。□□□□内にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

原水量は、浄水処理工程での、水量管理、□ A □等を適正に行ううえで基本となることから、正確に測定し調節する。

そのため着水井の□ B □測定は正確に行い、受水量と□ C □の差が□ D □ならないように調整する。

- | | A | B | C | D |
|---|------|----|-----|-----|
| ① | 薬品管理 | 水位 | 送水量 | 小さく |
| ② | 施設管理 | 流量 | 浄水量 | 大きく |
| ③ | 薬品管理 | 水位 | 浄水量 | 大きく |
| ④ | 施設管理 | 流量 | 送水量 | 小さく |

問題15 各種凝集剤の特徴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 硫酸アルミニウムの凝集特性は、ほとんどの濁質に有効であるが、水温 10℃前後を下回るとフロックの形成が悪くなる。
- ② ポリ塩化アルミニウムは、酸化アルミニウム換算として 15.0%以上の状態が最も安定し、貯蔵・注入に適している。
- ③ ポリ塩化アルミニウムの凝集特性は、硫酸アルミニウムに比べ優れた凝集性を示し、適用 pH 値の範囲が広く、アルカリ度の低下量も少ない。
- ④ 塩化第二鉄は、凝集の適用 pH 値の範囲が広く、フロックが沈降しやすいといった利点があるが、酸性が強く腐食性が強い。

問題16 浄水処理に使用する酸剤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 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ければならない。
- ② 濃硫酸は、人体に接すると、水分を奪い多量の熱を発生して激しい化学性火傷を起こす。
- ③ 炭酸ガスは無色・無臭の気体で、空気の3倍の重さを有している。不燃性であるが空気中の濃度が高くなると人体に悪影響を及ぼすので、換気などに注意を払って取り扱う必要がある。
- ④ 塩酸は、不燃性の無色透明又は淡黄色の液体で、濃度 25%以上のものは発煙性を有し激しい刺激臭がある。

問題17 凝集及び凝集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 凝集池は、機能に対応してフロック形成池と沈澱池で構成されている。
- ② 凝集が適正でないと、急速ろ過の機能が発揮されない。
- ③ 凝集池の管理の要点として、日常から異常時対応等の各種データを蓄積し最適な凝集の条件を追求しながら運転・管理にあたることが重要である。
- ④ 凝集池の運転・管理にあたっては、常にフロックの形成状況を確認する必要がある。

問題18 混和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 混和時間は、計画浄水量に対して1～5分間を標準としている。
- ② 混和方式には、迂流・堰式と機械式があるが、いずれの場合も薬品注入後速やかに混和させ、続く凝集効果を最大限に発揮させることが必要である。
- ③ 迂流・堰式の攪拌は、原水水質によって、攪拌強度が決まる。
- ④ 機械式攪拌の場合は、原水水質、処理水量、注入薬品の種類、流入量によって、攪拌強度を変化させることができる。

問題19 横流式沈澱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 沈澱池は、3年に1回程度は池を空にして、平常は行うことができない内面の清掃、付属設備の補修、整備を行うことが望ましい。
- ② スラッジの掻寄機の点検等に併せて、流入、流出バルブの漏水調査を実施し、漏水がある場合には速やかに整備する。
- ③ 排泥弁及びスラッジの掻寄機の点検・整備は定期的に行い、常にその機能を発揮できるようにしておく。
- ④ 単純な長方形の池では短絡流や密度流が生じて効率のよい状態が得られない場合がある。このような場合には、整流板の設置や集水装置の改良によって、沈澱効果を高める工夫が必要である。

問題20 急速ろ過法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 流入水がろ材とろ材の間隙内を通過するときに、微小フロックがろ材の表面に接触付着し、その表面に後続のフロックが付着してろ層中の抑留量を増していく。
- ② 有機成分等の多い水の水質のように、単位濁質量あたりの凝集剤の量が多いフロックは小さく強度が強いため、ろ過池に抑留されたものは破壊流出しにくい。
- ③ 原水が低濁度の場合、急速ろ過を行えばコロイド・懸濁物質の除去が期待できるので、一般的に凝集剤を用いて処理を行う必要はない。
- ④ 従来、生物対策やマンガン処理のために中間塩素処理が広く行われてきたが、1980年代は消毒副生成物の抑制を考慮し、前塩素処理が行われるようになった。

問題21 多層ろ過池の運転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 アンスラサイトは、比重が大きいため、砂に比べて洗浄時の流出量が少ないので、逆流洗浄の速度が過少にならないように注意する。
- ② 冬季の低水温時と同じ洗浄速度で夏季の高水温時に洗浄を行うと、アンスラサイトの流出量が増大しやすいので注意する。
- ③ 空気洗浄方式の場合は、気泡がろ層全面から均等に出ていることが重要であり、洗浄の際には、水面の泡立ち方を適宜確認する。
- ④ 空気洗浄を行うと、ろ層内部に空気が残りやすいので、これを排除するため最後に表面洗浄を行う。

問題22 圧力式ろ過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 比較的高い損失水頭になるまで、負圧発生を招くことなくろ過を継続できる。
- ② ろ過池が遮光されているので藻類の発生が少ない。
- ③ 内部を監視しにくく、流量調節器を設けない場合は定圧ろ過となり、ろ速の変化幅が大きくなる。
- ④ 縦形と横形に大別されるが、縦形は比較的大量の水を処理する場合に使用されるのに対し、横形は少量の処理に用いられている。

問題23 緩速ろ過池におけるろ層の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 砂層表面の生物ろ過膜が、藻類の発生によって、浮上した場合や、魚類、貝類、ミズミミズ等により損傷されたときには早めに通常より薄く削り取りを行う。
- ② 常に砂層の状態に注意し、補砂作業のときなどに、陥没、内部のスラッジの蓄積などの状態を調査し、異常な場合には、修理や砂の入れ替えを行う。
- ③ 砂層の削り取り作業に当たっては、作業ごとに残存の砂層厚を測定し、補砂作業実施時の資料とする。
- ④ 削り取り作業のためにろ過池を干したままろ層を凍結させたり、長時間日光にさらして乾燥させることは避けなければならない。

問題24 次亜塩素酸ナトリウムの一般的な性質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 品質は水道法に基づく技術基準省令の中の水道用薬品基準に適合しなければならない。
- ② 有効塩素濃度5～12%程度の淡黄色の液体であり、強い酸性を示し腐食性がある。
- ③ 常温でも不安定で、分解時には塩素ガスを放出する。
- ④ 分解は、保存中の湿度の上昇が主な原因として起こる。

問題25 消毒剤の貯蔵設備について述べたものです。最も適当な番号はどれですか。

□ A □ は、20kg 容器による貯蔵と、タンクローリーなどによって、搬入されて貯槽に貯蔵する場合がある。

□ B □ は、工場で充填した容器での貯蔵と、浄水場などの貯槽による貯蔵とがあり、貯蔵施設の規模等により □ C □ への届出、□ D □ が必要となる。

番号	A	B	C	D
①	次亜塩素酸ナトリウム	液化塩素	監督官庁	許可
②	液化塩素	次亜塩素酸ナトリウム	監督官庁	許可
③	液化塩素	次亜塩素酸ナトリウム	都道府県	認可
④	次亜塩素酸ナトリウム	液化塩素	都道府県	認可

問題26 結合残留塩素による消毒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 給水栓水で保持すべき結合残留塩素濃度は、原水の塩素要求量により決まる。
- ② 結合残留塩素による消毒を行うには、遊離残留塩素処理後にアンモニアを加える方法がある。
- ③ 給水区域等で消化器系感染症が流行していない等の平常時は、結合残留塩素の場合、給水栓水中の濃度は 0.1mg/L 以上保持する必要がある。
- ④ 洪水などで水質が著しく悪化した時、結合残留塩素の場合は、給水栓水中の濃度を 0.4～1.5mg/L の範囲で確保する。

問題27 排水処理施設のうち、脱水前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 脱水前処理設備は、脱水機の脱水効率を高めるためのもので、石灰添加処理法、高分子凝集剤処理法、凍結融解処理法、並びに遠心分離法がある。
- ② 石灰添加処理法は、加圧脱水機等の脱水性の向上促進及びろ布からのケーキはく離を良くするために行われる。
- ③ 高分子凝集剤処理法は、造粒脱水機においてポリアクリルアミドなどの高分子凝集剤を濃縮スラッジなどに注入し、スラッジの造粒促進を行うものである。
- ④ 遠心分離法は、回転ドラム中に濃縮したスラッジを遠心脱水機に供給し、薬品を使わずに遠心力で固液分離する方式である。

問題28 浄水場内の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 浄水場の勤務職員、構内居住者、工事関係者、上部有効利用施設の管理者等に対して、年1回健康診断を行う。
- ② ポンプ設備及び自家発電設備の給水系統の凍結防止のため室内は5℃以下に下げないようにする。
- ③ 廃油及び水質試験廃液は分別保管を行い、自らの責任において適正に処分するか、あるいは委託処分する。
- ④ 無人施設の保安対策としては、外柵の設置、施錠などによって、外部からの侵入を防止するとともに、定期的な巡視・点検を行う。

問題29 膜ろ過施設の薬品洗浄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 膜モジュールの薬品洗浄は、物理洗浄によりろ過能力を回復することが困難になった場合に行う。
- ② 薬品洗浄のうち、酸洗浄は有機物質のファウリングに対して効果がある。
- ③ 膜差圧は上昇し始めるとその後は急激に上昇する場合があるため、薬品洗浄のスケジューリングは余裕を持った計画が必要となる。
- ④ 水温低下による膜差圧の上昇等にも十分留意して薬品洗浄計画を立てる必要がある。

問題30 水道事業における安全衛生管理体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 常時 300 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、厚生労働省令で定めるところにより総括安全衛生管理者を選任し、安全管理者又は衛生管理者を指揮させる。
- ② 常時 50 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、安全管理者の資格を有する者のうちから安全管理者を選任する。
- ③ 常時 10 人以上 50 人未満の労働者を使用する事業場ごとに、厚生労働省令で定めるところにより安全衛生推進者を選任する。
- ④ 常時 100 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、産業医の要件を備えた医師のうちから産業医を選任する。

問題31 地震発生時における応急給水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 運搬給水は、給水車又は給水タンク類により飲料水を運搬し、直接住民に給水する方法で、断水区域が小規模である場合に有効である。
- ② 拠点給水は、地震により発生した被害が大きく、かつ断水区域が広範囲に及ぶ場合に有効である。
- ③ 仮設給水は、通水可能な配水管の主に空気弁上に適宜仮設給水栓を設置し応急給水を行うもので、応急復旧の進捗状況並びに配水調整によって、断水区域内の通水機能の回復が進んだ場合に有効である。
- ④ 公園や学校など避難場所等に仮設貯水設備を設置して、飲料水を搬送し、そこを給水拠点として応急給水する方法もある。

問題32 風水害の種類と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 斜面付近、特に山間地の水道施設は、土砂崩壊によって露出・破壊されることがあり、水道施設の流出水による二次災害を引き起こす可能性もある。
- ② 洪水時の貯水池には、大量の水とともに、流木・塵芥が流入し、越流機能を損ね放流水が流路から溢れて付近の施設を露出させ破壊する可能性がある。
- ③ 取水場、浄水場、配水場等で、機器・設備や池が水没もしくは土砂が流入し、機能喪失や汚染などの被害が発生している。
- ④ 風災害は、水道施設への直接的被害は少ないが、浄水場内や専用線の架空線の切断、風圧による受電設備のガイシ（碍子）の漏電などが報告されている。

問題33 受電設備の復電操作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 アースフックの取外しは作業責任者の指示により、ゴム手袋を着用して接地側から取り外す。
- ② 復電前の確認はチェック表等により行い、忘れ物があった場合は、直ちに取り除く。
- ③ 送電する場合は作業員全員に周知し、低圧側から順次投入する。
- ④ 機器操作が確実に行われたことの確認は、表示器や指示計の振れで行う。

問題34 PCB使用電気機器の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 使用済みPCB使用電気機器は、環境省令で定める基準により保管するとともに、特別管理産業廃棄物管理責任者を置かなければならない。
- ② 使用済みPCB使用電気機器は、電路への再設置が禁止されている。
- ③ 使用中にPCB使用電気機器であることが判明した場合には、その機器の使用を直ちに中止する。
- ④ 使用済みPCB使用電気機器を保管する事業所は、法律の指定する日までに処分を完了する必要がある。

問題35 運転管理における電気料金の削減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 最大需要電力の抑制策として、ろ過池の洗浄作業を夜間に移した。
- ② 受電点の力率を改善するため、直列リアクトルを設置した。
- ③ 負荷設備の運転方法を検討し、最適な電気料金メニューを選択した。
- ④ 使用電力量を削減するため、電力の使用状況を調査し無駄をなくした。

問題36 自家用電気工作物の保安体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 自家用電気工作物の設置者は、保安規程を制定し、電気主任技術者を選任すると共に、電気工作物の保守・運用を行う義務がある。
- ② 保安規程では、保安のための巡視、点検及び検査に関することなどを定める。
- ③ 電気主任技術者の業務は、電気設備の運転、保安、工事等すべての運用・保守業務にわたる。
- ④ 自家用電気工作物の設置者は、所轄官庁が法令に基づき行う検査に立ち会う義務がある。

問題37 受変電設備で発生した事故時の対応について、述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 事故直後には、異臭、変色、損傷などが鮮明に残っているので、直ちに掃除する。
- ② 保護継電器の動作内容を確認し、事故原因の推定と発生箇所の絞込みを行う。
- ③ 高圧受電設備で火災が発生した場合は、直ちに放水し消火に当たる。
- ④ 復旧後の受電は、電気主任技術者の指示に基づき、需要家側の判断で行う。

問題38 設備の耐用年数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 法定耐用年数は地方公営企業法施行規則により定められた年数で、一般的に実際の耐用年数より長い。
- ② メーカー推奨耐用年数は、製造メーカーが更新周期として奨める年数で、検討段階で目安として使用することが多い。
- ③ 更新実績耐用年数は、水道事業体の更新実績から求めたもので、劣化要因以外の理由により更新したものが含まれる。
- ④ 経済的耐用年数は、設備残存価格と維持管理費の合計が最も有利になる年数である。

問題39 ガスタービン発電設備の故障及び対策に関する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 始動方式が空気式の場合は、始動空気圧を常に規定値圧以上に保つ。
- ② 始動方式が電気式の場合は、高温時に蓄電池の性能が低下するので注意する。
- ③ 排気の煙色不良は、燃料不良や過負荷が考えられる。
- ④ 出力不足は、燃料ポンプの不良や給気量の不足が考えられる。

問題40 ろ過池の回転式表面洗浄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 回転式表面洗浄装置は、回転速度及び接続部からの漏れがないか確認する。
- ② 回転式表面洗浄装置の回転速度は、5～15回／分とする。
- ③ 回転式表面洗浄装置の回転状況の確認作業は、必ず空中で行う。
- ④ 回転式表面洗浄装置は、おおむね10～15年毎に整備する。

問題41 計装設備の雷害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 計装機器は、強度限界を超えた雷サージなどの異常電圧を抑制するため保安器を設置した。
- ② 計装機器用接地及び避雷器用接地は、強電用接地や避雷針用接地と隔離させた独立接地とした。
- ③ 現場に設置された機器と雷サージ保護装置との隔離距離は、できるだけ遠ざけて設置した。
- ④ 信号ケーブルは、銅帯などのシールドケーブルとし、確実に接地した。

問題42 計装設備のリスク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 計装機器に地震動が作用すると重心の低い機器は位置ずれ、重心の高い機器は揺れ転倒につながる。
- ② 計装設備は、環境の変化により測定値のドリフトや動作マージンの低下などを起こすことがある。
- ③ 無停電電源装置のバッテリー容量は、非常用自家発電設備の切換時間を考慮して余裕を持たせた。
- ④ 計装機器からのプロセス信号は、低電圧レベルや高インピーダンスの信号のため、ノイズを受けづらい。

問題43 計器の保守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 ゼロ点調整とは、模擬入力によってゼロ点を補正することをいう。
- ② ゼロ・スパン校正とは、実測した計測値に合わせることをいう。
- ③ 測定値校正とは、模擬入力にて計器の最小値と最大値を合わせることをいう。
- ④ 出力特性試験とは、模擬入力による出口の精度の検査を行うことをいう。

問題44 テレメータ・テレコントロール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 テレメータ・テレコントロールは、多量のアナログ信号を種々の伝送路を用いて伝送できるが、デジタル信号は伝送できない。
- ② テレメータ・テレコントロールは、広域に点在する施設の監視制御ができる。
- ③ テレメータ・テレコントロールとコンピュータを組み合わせることによって、広域システムの構築が可能である。
- ④ テレメータ・テレコントロールは、日常的な変化に注意し、その変化をデータとして保存することが、故障時の診断情報として重要である。

問題45 水質基準項目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 TOCについては、平成21年4月から、基準値が5 mg/L以下から3 mg/L以下に強化された。
- ② 1,1-ジクロロエチレンについては、水質基準項目から削除され、水質管理目標設定項目に追加された。
- ③ 塩素酸は、水質基準項目となり基準値は0.4 mg/L以下と定められたが、平成23年3月までの間は、0.6 mg/L以下の暫定基準が適用される。
- ④ 水質基準項目である臭素酸は、消毒剤として用いる次亜塩素酸ナトリウムにも不純物として含まれているので、注意が必要である。

問題46 高度浄水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 高度浄水処理は、臭気物質やトリハロメタン前駆物質などの処理を主な目的としており、代表的な処理方法としてオゾン処理、活性炭処理、生物処理等がある。
- ② オゾン処理は臭気物質の分解、マンガン等の酸化などが主な目的であり、処理に伴う副生成物の発生が極めて少ないという特徴がある。
- ③ 粒状活性炭処理では、固定層式の活性炭ろ床内で生物が繁殖しやすく、逆流洗浄の頻度や強度を適切に管理する必要がある。
- ④ 生物処理は原水の処理に用いられることが多く、処理効果に影響を与える要因には水温、pH値、溶存酸素濃度、接触時間等がある。

問題47 水源の種類別にその水質の特徴を述べたものです。A～Dのそれぞれに該当する水源の種類を組合せとして、最も適当なものはどれですか。

は、水質の変動が緩やかで濁度が低く、自浄作用のために細菌も少ないが、プランクトンが繁殖して異臭味障害やろ過障害を引き起こすことがある。

は、降雨や流域から流入する排水の影響を直接的に受けるため水質の変動が大きく、また藻類の活動によって著しく pH 値が上昇することがある。

は、年間を通じて水温の変動が小さく濁りもなく、比較的溶解成分が多いが、水質が良好で安定しているのが特徴である。

は、濁度が低く水温も比較的安定しているが、表流水の影響を受けやすく、降雨によって濁度が高くなり、生物が侵入してくる場合もある。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 湖沼水 | 河川水 | 地下水 | 伏流水 |
| ② | 地下水 | 河川水 | 伏流水 | 湖沼水 |
| ③ | 湖沼水 | 伏流水 | 地下水 | 河川水 |
| ④ | 河川水 | 地下水 | 湖沼水 | 伏流水 |

問題48 トリハロメタンなどの消毒副生成物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 水質基準としては、総トリハロメタンが 0.1 mg/L 以下とされているほか、クロロホルム、ブロモホルムなどの個別の物質ごとに基準値が定められている。
- ② 浄水場での生成を抑制するため、塩素処理の前に粉末活性炭によってトリハロメタン前駆物質等の吸着処理を行うことが効果的である。
- ③ 浄水処理では、水温の高くなる季節に消毒副生成物が増加するため、前塩素注入に切り替える等により生成の抑制を図る。
- ④ 配水管内でもトリハロメタンが生成するので、給水栓での濃度を低減するには、配水系統の変更などにより給水栓までの流達時間を短縮することが効果的である。

問題49 下記の表は水質基準 4 項目の環境中での存在と挙動について述べたものです。最も適当な番号はどれですか。

番号	水質基準項目	環境中での存在と挙動
①	シアン化物イオン及び塩化シアン	河川水中のシアンはメッキ工場排水の混入による。塩素処理で塩化シアンが生成することがあるが、結合塩素処理では生成されない。
②	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	土壌、環境水中等に存在し、状況によって形態が変化する。河川や地下水に生活・工場排水、無機肥料等が流入、浸透すると濃度が上昇する。
③	鉛及びその化合物	河川水に存在することがあるが、水道水では鉛管からの溶出が多い。軟水や高pH値の水では溶出しやすい。
④	ヒ素及びその化合物	火山性温泉や鉱山排水に由来して河川水に含まれる。好気条件では三価のヒ素、嫌気条件では五価のヒ素が優占する。

問題50 下記の表は原水中の各水質項目と高度処理による処理効果を表にしたものです。最も適切な番号はどれですか。

番号	項目名	高度処理			
		生物処理	粉末活性炭処理	粒状活性炭処理	オゾン処理
①	色度	×	○	×	×
②	ヒ素及びその化合物	×	○	○	○
③	トリハロメタン前駆物質	×	○	×	△
④	2-メチルイソボルネオール	△	△	○	○
記号の説明		○：除去効果が認められる △：ある程度の除去効果が認められる ×：除去効果が認められない			