

**平成29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、水道法に規定する国民、国及び地方公共団体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 国民は、水の適正かつ合理的な使用に努めなければならない。
- ② 国の責務として、地域の自然的社会的諸条件に応じて、水道の広域的な整備に関する基本計画を策定しなければならない。
- ③ 地方公共団体の責務として、水源及び水道施設並びにこれらの周辺の清潔保持に関して必要な施策を講じなければならない。
- ④ 地方公共団体の責務として、水道事業及び水道用水供給事業を営むに当たっては、適正かつ能率的な運営に努めなければならない。

問題 2 次は、水道法に規定する用語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 水道とは、導管及びその他の工作物により、水を人の飲用に適する水として供給する施設の総体をいう。ただし、臨時に施設されたものを除く。
- ② 水道事業とは、一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業をいう。ただし、給水人口が百人以下である水道によるものを除く。
- ③ 簡易専用水道とは、水道事業の用に供する水道及び専用水道を含む水道であって、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をいう。ただし、その用に供する施設の規模が政令で定める基準以下のものを除く。
- ④ 給水装置とは、需要者に水を供給するために水道事業者の施設した配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具をいう。

問題3 次は、水道事業の認可について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業認可の可否を判断する基準の一つには、「当該水道事業の開始が一般の需要に適合すること。」が挙げられている。
- ② 水道事業の給水区域に専用水道がある場合は、専用水道の区域は、給水区域から除外される。
- ③ 水道事業の認可は、厚生労働大臣のみが行うものとされている。
- ④ 水道事業の認可申請に当たり提出する事業計画書には、給水区域、給水人口及び給水量、水道施設の概要、確定した供給規程などを記載しなければならない。

問題4 次は、水道法に規定する「供給規程」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 供給規程には、水道料金について定める必要があるが、給水装置工事費用の負担区分については必ずしも定める必要がない。
- ② 水道事業者が、地方公共団体の場合、料金は条例で定めることになるため、水道法上、その料金水準に特段の制約は定められていない。
- ③ 供給規程には、水道事業者及び水道需要者の責任に関する事項を適正かつ明確に定める必要がある。
- ④ 水道事業者が、供給条件の変更を含む供給規程を変更しようとするときは、事前に厚生労働大臣の認可を受けなければならない。

問題5 次は、水道法における「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、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、正当の理由がなければ、これを拒んではならない。
- ② 水道事業者は、災害その他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その間給水を停止することができる。
- ③ 水道事業者は、正当な理由なしに給水装置の検査を拒んだとき、その理由が継続する間、供給規程の定めるところにより、その者に対する給水を停止することができる。
- ④ 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者が条例に定める手数料を支払わないとき、その理由が継続する間、供給規程の定めるところにより、その者に対する給水を停止することができる。

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。誤っているものはどれですか。

- ① 水道技術管理者の具体的な所掌事務として、水道法第21条第1項に規定する健康診断に関する事など8項目が規定されている。
- ② 給水装置工事主任技術者制度が導入されたため、水道技術管理者の所掌事務から給水装置に関することが除かれている。
- ③ 水道事業者だけでなく、水道用水供給事業者や専用水道設置者にも水道技術管理者の配置義務はある。
- ④ 水道事業者が地方公共団体である場合、水道技術管理者の資格要件については条例で定めるものとされている。

問題7 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。誤っているものはどれですか。

- ① 水道事業者は、その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ときは、直ちに給水を停止しなければならない。
- ② 水道事業者の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者は、直ちにその旨を当該水道事業者に通報しなければならない。
- ③ 水道用水供給事業者は、その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ときは、給水停止の前に、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なければならない。
- ④ 水道技術管理者は、給水の緊急停止に関する事務に従事しなければならない。

問題8 次は、取水施設のうち、沈砂池について述べたものです。□の中にあてはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

沈砂池は、原水中の比較的□ A □砂などを沈降させる施設である。したがって、沈砂池の沈降効果が低下すると、浄水処理に大きな負荷となる。

スクリーンや□ B □は、取水門、取水塔、取水管渠等に設置されて、通過するごみを抑留し、沈砂池より下流の導水施設への流入を阻止する施設である。

油類などが、沈砂池内に流入する水質事故が発生した場合は、池内に□ C □を設置し、吸着板、吸着剤等を投入して除去に努める。

- | | A | B | C |
|---|-----|---------|----------|
| ① | 細かい | オーバーフロー | オイルフェンス |
| ② | 細かい | 除塵機 | オイルフィルター |
| ③ | 粗い | 除塵機 | オイルフェンス |
| ④ | 粗い | オーバーフロー | オイルフィルター |

問題9 次は、貯水施設における貯留水の水質変化に応じた取水の留意点について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 成層している貯水池では、夏季の比較的高い濁度の流入水は低層に、秋の出水時の高濁水は中層に流入することが多い。
- ② 成層している貯水池では、流入した濁水は同じ密度層に入って混合することはない。
- ③ 植物プランクトンの異常発生によって、貯水池の水質が悪化した場合には、貯留水の垂直的水質検査の結果によって、取水位置を決定する必要がある。
- ④ 水深が深い貯水池では、中層または低層から取水すると、低水温の水が河川を流下して、魚類や農作物の成育などに支障が出ることがある。

問題10 次は、施設の維持管理の基本的考え方について述べたものです。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 機械・電気・計装設備と土木施設は相互に関連がないため、点検、整備、更新等の実施に当たっては、全体としての統一性を確保する必要はない。
- ③ 点検・整備は、管理目標に応じた内容と頻度を設定し、水道事業ごとに維持管理計画を策定して計画的に実施する。
- ④ 維持管理水準の維持向上のために業務の委託化を進める場合でも、その業務が適正に執行されているかどうか常に把握する。

問題11 次は、広域的維持管理の内容について述べたものです。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 事業統合は、個々に運営されている水道事業を統廃合して事業規模を縮小するとともに事業運営の再構築を行うことである。
- ③ 広域的な共同施設の建設は、投資効率の面では有利になることも考えられ、維持管理の面でも、共同使用による効率化によって個々の水道事業の負担は軽減される。
- ④ 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。

問題12 次は、施設の維持管理マニュアル作成に当たって留意すべき事項について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 施設の保全は、機器単体の点検・整備を定期的に行うが、その際は施設全体の信頼性、構成のバランスなどを診断評価し、システム全体とした機能を確保できるように作成する。
- ② 施設の運転は、制御の方法、特徴を十分勘案し運転するため、予備力を考慮することはない。
- ③ 災害・事故時には、状況の把握、広報活動、給水の確保、復旧計画及び修繕方法の決定などに対応するためのマニュアルが必要である。
- ④ 万一、水道水が汚染された場合には、給水の緊急停止も含め、危険回避の行動をとる必要があるため、平常時の監視体制及びデータの評価基準、非常時の対応体制を明確にしておく必要がある。

問題13 次は、水道事業について述べたものです。□の中にあてはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

水道事業は、水道料金を財源として経営されており、□ A □から見た事業運営も重要である。一方で、公共性・公益性が高く、しかも地域独占であるため□ B □に選択の余地が与えられていない。

したがって単に経費が安くて、水の供給がされればよいというものではなく、将来にわたって□ C □を保証するための投資は継続しなければならない。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|------|
| ① | 需要者 | 経営者 | 安定給水 |
| ② | 需要者 | 経営者 | 維持管理 |
| ③ | 経営面 | 需要者 | 安定給水 |
| ④ | 経営面 | 需要者 | 維持管理 |

問題14 次は、凝集剤について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 硫酸アルミニウムは、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ため、低水温時には凝集補助剤が必要となる場合がある。
- ② ポリ塩化アルミニウムは、硫酸アルミニウムに比べ優れた凝集性を示し、適用 pH 値範囲は広いが、その分、アルカリ度の低下量も大きい。
- ③ 塩化第二鉄の特徴としては、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・腐食性が強いため、接液部の材質が制限される。
- ④ ポリシリカ鉄は、原料にマンガンを含有していることから、マンガンを除去する必要がある。

問題15 次は、横流式沈澱池の運転について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 横流式沈澱池は、フロックを重力沈降作用により除去するものなので池内の水の流れを均一にする必要はない。
- ② 沈澱池の運転を長期間休止した場合は、池を空にして清掃した後使用することを原則とする。
- ③ 多系統原水の場合、水温や濁度の違いによっては、密度流が発生するおそれがあるので注意が必要である。
- ④ スラッジ掻寄機を運転する場合は、フロックの巻き上げや沈澱を妨げたりしないように掻寄板の速度を設定する。

問題16 次は、高速凝集沈澱池について述べたものです。□の中にあてはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

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、フロックの成長に要する時間を大幅に短縮しようとするもので、急速混和、□ A □、沈降分離の操作を一つの装置内で効率よく行えるようにしたものである。

スラッジ・ブランケット型の高速凝集沈澱池の□ B □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ので、適正流量で運転計画を立てる必要がある。

夏季は夜間に沈澱池表面付近の水温が下がるが、下層の水温はほとんど変わらないため、水温の逆転層が発生し、特にスラッジ・ブランケット型高速凝集沈澱池では、スラリーが上昇して□ C □することがある。

- | | A | B | C |
|---|----|-----|-----------|
| ① | 凝結 | 小流量 | キャリブレーション |
| ② | 凝結 | 大流量 | キャリーオーバー |
| ③ | 凝集 | 大流量 | キャリブレーション |
| ④ | 凝集 | 小流量 | キャリーオーバー |

問題17 次は、急速ろ過について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 定速ろ過では、ろ層が砂単層の場合、ろ過速度は 120～150m/日を標準とする。
- ② 凝集・沈澱処理が良好でも、ろ過速度は 150m/日を超えてはならない。
- ③ ろ過速度の急変はろ層中に捕捉されたフロックを流出させ、ろ過水水質を悪化させるため、ろ過速度、処理水質の監視及びろ層の管理を厳密に行う必要がある。
- ④ 減衰ろ過では、定圧でろ過するため、ろ層の抵抗の増大によりろ過速度が徐々に減少する。

問題18 次は、急速ろ過池の洗浄について述べたものです。ろ過池の洗浄を行う時期として不適当なものはどれですか。

- ① クリプトスポリジウム対策でろ過水から目標値 0.1 度を超える濁質が漏出した場合。
- ② 損失水頭が設定値を下回った場合。
- ③ ろ過継続時間が設定値に達した場合。
- ④ 長期間ろ過池の運転を停止した後、運転を再開する場合。

問題19 次は、緩速ろ過について述べたものです。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。原水水質が良好な場合でも最大 8 m/日以内とする。
- ③ ろ過水の流出水位が砂層表面まで低下した時は、砂面の削り取りを行う。
- ④ ろ過速度が低下した場合は、棒を刺して砂層に穴を空ける。この時、穴の間隔は 50cm 以上あける必要がある。

問題20 次は、消毒剤について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 液化塩素を貯蔵槽で使用する事業者は、通常高圧ガス製造施設扱いとなり、法令等に基づき、危害予防規程や保安教育計画を定め、職員の保安教育訓練を実施しなければならない。
- ② 液化塩素の場合、塩素ガス充填容器内の塩素は高圧でかつ有毒なため、一時仮置きなどは避ける。
- ③ 漏洩塩素ガスに対する吸収剤として所定量以上の硫酸を常備する。
- ④ 塩素容器を運搬する場合は、必ずキャップ又はカバーをつけて弁を保護し、積み下ろしの際は、決して衝撃を与えないよう慎重に扱う。

問題21 次は、次亜塩素酸ナトリウムの注入について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 計量ポンプ式：ストローク長や回転速度、駆動間隔等を変更して流量調整する。
- ② インジェクター方式：注入器インジェクターに圧力水を供給し注入する。ノズルの詰まりが起こりにくい。
- ③ 調節弁方式：電磁弁の調整により流量調節する。自然流下方式の場合は小出し槽からの自然流下により注入する。
- ④ 定圧槽方式：定圧槽に必要な圧力を空気加圧して注入する。

問題22 次は、活性炭処理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 粒状活性炭は、通常 0.3～2.4mm 程度の粒径に調整された活性炭を用い、専用の吸着槽で処理するもので、固定層式と流動層式がある。
- ② 粉末活性炭の注入場所は、専用の接触池の他に、取水ポンプ井、沈砂池等の取水施設や導水管等の導水施設、着水井、混和池等のよく混和できて、なるべく長時間の接触が可能な場所とする。
- ③ 粉末活性炭の注入方式には、50%程度の水分を含ませたウェット炭を用いる湿式、ドライ炭を用いる乾式及び微細化した活性炭を注入する方式がある。
- ④ 注入された粉末活性炭は、特に夏季の高水温時には凝集効果が低下するので、ろ過水中の活性炭の漏出を調べ、漏出を防止する必要がある。

問題23 次は、オゾン処理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① オゾン処理は、原料ガスとして、空気、購入純酸素、発生純酸素、酸素富化空気などを用い、一般的に無声放電により生成する。
- ② 空気を原料とする場合、空気の湿度が低いとオゾンの発生量が低下する。
- ③ オゾン接触槽では、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。オゾンの注入方式は、オゾン化空気を気泡状態で液中に分散させるディフューザー方式や下方注入方式がある。
- ④ 日常点検においてはオゾンの漏洩防止のため、槽周辺での臭気に注意し、オゾン臭がするようであればオゾン濃度計を用いて漏洩箇所の発見・補修を行う。

問題24 次は、紫外線処理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 紫外線処理は、濁度 10 度以下、色度 5 度以下の地表水のクリプトスポリジウム等の対策に導入できる。
- ② 紫外線ランプには、点灯時のランプ内の水銀蒸気圧により、主に低圧紫外線ランプ、中圧紫外線ランプなどがある。
- ③ 低圧紫外線ランプは、不活化効果の高い波長 253.7nm が主たる発光波長である。
- ④ 濁度、色度などは紫外線の透過を妨げる物質であり、処理効果に影響する。

問題25 次は、膜ろ過の分類を表に示したものです。□の中にあてはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

表. 膜ろ過の分類

膜の種類	分離粒径 分画分子量	原理	除去対象
精密ろ過膜 (MF膜)	粒径 □ A □ μm 以上	ふるい分け	懸濁物質、コロイド、細菌、藻類、 クリプトスポリジウム等
限外ろ過膜 (UF膜)	分子量 1,000~300,000	ふるい分け	懸濁物質、コロイド、細菌、藻類、 □ C □、クリプトスポリジウム等
ナノろ過膜 (NF膜)	分子量 200~1,000	ふるい分け 表面電荷による □ B □	フミン酸、フルボ酸、消毒副生成物 前駆物質、農薬、陰イオン界面活性 剤、臭気原因物質、カルシウムなど の硬度成分、蒸発残留物等

- | | A | B | C |
|---|------|--------|------|
| ① | 0.01 | イオン除去能 | ウイルス |
| ② | 0.01 | 中和 | ウイルス |
| ③ | 100 | 中和 | フミン酸 |
| ④ | 100 | イオン除去能 | フミン酸 |

問題26 次は、膜ろ過施設について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 膜ろ過法は、圧力差を利用してろ材である膜に水を通し、相変化や化学変化を伴わずに水中の不純物質を分離除去する浄水方法であるため、分離除去機構は“ふるい分け”であるといえる。
- ② 膜ろ過流束は、単位時間に膜の単位面積を通過する水量で表され、設備の設計、運転管理、経済性の評価に大きく影響を与える。
- ③ 膜のファウリングとは、運転時間の経過とともに膜の構造や化学的特性等の性状が変化し、その性能が元に戻らないことである。
- ④ 水温が低下すると、水の粘性係数が上昇し、膜差圧の上昇を招き、膜ろ過施設の運転に大きな影響を与えることがあるので、水温は常に監視する。

問題27 次は、排水処理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 排水処理の一般的処理フローは、調整→濃縮→脱水→乾燥及び有効利用又は処分で構成されている。
- ② 濃縮施設は、調整施設から送られて来る低濃度スラッジを受け入れ、自然沈降などによりスラッジ濃度を高めるもので、高分子凝集剤を注入し処理を行う場合もある。
- ③ 脱水機の脱水効率は、供給スラッジの濃度に大きく左右されるので、できるだけ濃いスラッジを供給するよう努める。
- ④ 浄水処理工程において「凝集剤中のアルミニウム」と「原水中の濁度」の比（AL/T比）が高くなると、排水処理へ引き抜かれたスラッジの濃縮性や脱水性がよくなる。

問題28 次は、排水処理の関連法規について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 浄水能力1万 m^3 /日以上浄水場の沈澱施設及びろ過施設は、「水質汚濁防止法」に基づき「特定施設」に指定され、同法の排水基準が適用される。
- ② 特定事業場に該当しない小規模な浄水場では、「水道施設の技術的基準を定める省令」においても排水処理施設の設置を免除されている。
- ③ 浄水発生土は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の第2条で汚泥に該当し、産業廃棄物の取扱いを受ける。
- ④ 浄水発生土についても「平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」が適用される。

問題29 次は、場内管理について述べたものです。関連する法律との組合せとして適当なものはどれですか。

- A 場内には、重油などの石油類等の危険物の貯蔵庫がある。これらは、位置、構造等の基準が法により定められている。
- B 法に規定された管理体制により、場内パトロールを徹底し、不備な箇所の是正、日常の点検・整備に反映させねばならない。
- C 場内の汚染防止のため、浄水場の勤務職員、構内居住者、委託作業員、工事関係者、上部有効利用施設の管理者等に対して、概ね6か月ごとに健康診断を行う。

- | | A | B | C |
|---|-------|---------|---------|
| ① | 建築基準法 | 労働安全衛生法 | 労働安全衛生法 |
| ② | 建築基準法 | 消防法 | 水道法 |
| ③ | 消防法 | 労働安全衛生法 | 水道法 |
| ④ | 消防法 | 消防法 | 労働安全衛生法 |

問題30 次は、風水害の種類と特徴について述べたものです。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るが、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。
- ③ 舗装整備された斜面道路等で路面の流水が激しくなると、縦方向に路面を侵食し路盤を露出させ、被害が管体に及ぶことがある。
- ④ 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すると、機能喪失や汚染などの被害が発生する。

問題31 次は、オゾン漏洩時の対応について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① オゾン処理設備の周辺に漏洩探知器を設け、漏洩の早期発見ができるようにしておく。
- ② 万一オゾンが漏洩した場合は、オゾンが屋外に出ないように通風・換気、排オゾン処理を停止しなければならない。
- ③ 漏洩の点検、修理に必要な保護具・工具類を、オゾン発生器室及びオゾン処理施設の周辺で安全な場所に配備し、常に適切な状態に管理しておく。
- ④ 保護具は、漏洩オゾン濃度が高い場合は、作業性に優れ、長時間の作業に適している空気呼吸器又は送気マスクを使用する。

問題32 次は、地震発生時における応急復旧計画について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 地震時における応急復旧計画の基本は、的確に被害状況を把握し、できる限り短期間の復旧を目指すことである。
- ② 応急復旧活動を効果的に実施するためには、被害想定、管路の重要性等に基づき、管路の下流側から優先に復旧するよう順位を定めておく。
- ③ 管・バルブ類等の応急復旧資機材については、想定地震の設定と被害想定に基づき、あらかじめ備蓄しておく必要がある。
- ④ 都市間の相互応援協定による場合や、製造業者又は管工事組合などから調達する場合は、事前に十分協議を行い、資機材の必要量を定めておくことが必要である。

問題33 次は、水道施設における小水力発電や太陽光発電等の再生可能エネルギーについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 従来は設置時の建設費用に適用される補助金制度だけであったが、2012年度に再生エネルギー固定価格買取制度が始まった。
- ② 再生エネルギー固定価格買取制度は、再生可能エネルギーを用いて発電された電気を国が定める固定価格で一定の期間、自治体に調達を義務づけるものである。
- ③ 太陽光発電は買い取り価格が大幅に変動しており、今後も動向に注意が必要である。
- ④ 買取制度には PPS（特定規模電気事業者）の参入も進んでいる。

問題34 次は、機械・電気設備のリスク管理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 機械・電気設備のリスクは、事故や機器の故障など外的な要素に起因するものと電力会社からの電力供給の停止や地震、自然災害など内的な要素に起因するものに分類される。
- ② リスクに対しては最悪のケースを含めて想定し、優先度や影響度を考慮した対応策を予め検討、用意をしておくというリスクマネジメントの考え方が重要である。
- ③ 外的要因によるリスクの場合はその影響範囲が大きく、浄水場などの施設全体が停止する可能性がある。
- ④ 被害状況の把握のため、写真などの記録も重要である。

問題35 次は、次亜塩素酸ナトリウム注入設備の管理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 次亜塩素酸ナトリウムは保管日数が長くなると有効塩素が減少し、塩素酸も減少する。
- ② 配管内で次亜塩素酸ナトリウムが密閉されている場合、気泡の発生によって配管が破裂するので、管両端の弁を閉じてはならない。
- ③ 容量制御式ポンプ等を用いて原液を注入する場合は、気泡障害により無注入となることがあるので、定期的の実注入量を確認し、必要に応じて空気抜きを行う。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウム溶液は、ほとんどの金属を腐食させ、酸などと混合した場合には塩素ガスを発生するので取扱いに注意する。

問題36 次は、膜ろ過設備について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 定期点検や膜の薬品洗浄、膜の交換等が必要であるが、運転管理が容易となり、他の処理方法と比べて日常的な運転及び維持管理における省力化が図れる。
- ② 凝集剤の使用量が少なくてもよい。または不要である。
- ③ 他の処理法より敷地面積が少なくても済み、土木工事の規模が縮小される。
- ④ 地表水、河川水、地下水等の処理に使用されている膜ろ過は、精密ろ過と限外ろ過であり、除去対象物質は溶解性物質である。

問題37 次は、電気設備の運転管理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 点検、工事などで電気設備を一部停止する場合は、作業範囲内が無電圧であるか十分確認する。
- ② 停電操作は、負荷端（配電盤）から電源（受電盤）に向かって順次行い、復電操作は、電源（受電盤）から負荷端（配電盤）へ向かって順次行う。
- ③ 停電に当たっては、主回路を二重切りし、遮断器などは運転位置として、投入禁止札をかけ、誤操作による充電を防止する。
- ④ 日常管理に当たっては、設備の運転操作要領、受・配電系統、構内配電系統、負荷設備の状況、操作回路等を十分理解する。

問題38 次は、電気事業法に定める自家用電気工作物に該当する具体的適用範囲をあげていません。不適当なものはどれですか。

- ① 太陽光発電設備であって出力 20kW 以上のもの
- ② 風力発電設備であって出力 20kW 以上のもの
- ③ 水力発電設備であって出力 20kW 以上、または最大使用水量 1 m³/s 以上のもの
- ④ 内燃力を原動力とする火力発電設備であって出力 10kW 以上のもの

問題39 次は、高圧電気設備における力率改善について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 受電点における力率が基準となる力率を下回ると、電気料金の基本料金は割増しとなる。
- ② 負荷設備は進み力率であったため、進相電流を補償する目的で進相コンデンサーを設置した。
- ③ 力率改善のためコンデンサーを設置すると、電路側の高調波を増幅するおそれがあるため、直列リアクトルが設置される。
- ④ コンデンサーを開路後、再投入する際は、残留電荷が放電するまでの十分な時限をとって操作する必要がある。

問題40 次は、ポンプの水撃作用の対策について述べたものです。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低下を緩和する。
- ② 吐出し側管路にコンベンショナルサージタンクを設け、その下流側管路の圧力上昇を吸収し、圧力低下に対し水を補給し負圧の発生を防止する。
- ③ ポンプの吐出し口付近に急閉式逆止弁を設け、ポンプ停止時の逆流が始まる直前に、バネの力で強制的に急閉し圧力上昇を防ぐ。
- ④ ポンプの据え付け位置をできるだけ下げる。

問題41 次は、運転管理の留意点について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水道施設を安全で効率的に運転するためには、設備機器を常に正常な状態に保つ必要がある。
- ② 運転管理上のトラブルには、設備・機器の異常、故障によるものが多く、操作ミス、判断ミスによるものは少ない。
- ③ 機器の性能、操作手順、計測値の正常値、上下限值、異常時の対応などを記載した運転マニュアルを作成しておく必要がある。
- ④ マニュアルは、運転の慣れに伴って読まれなくなることが多いため、事故や故障を想定した訓練を定期的に行う必要がある。

問題42 次は、送・配水施設における計測と制御について述べたものです。□の中にあてはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

配水流量計は、給水の□ A □に関係するので高精度なものが要求される。効率的な水運用やきめ細かな水質管理には、給水区域内に圧力計や水質自動監視装置を設置する。これらを利用してポンプ末端圧力制御による配水圧力の□ B □を行う水圧管理や配水管内の残留塩素や濁りの発生状況などを監視する。配水設備は、需要家と直結しているため、事故や故障時に給配水に及ぼす影響を最小限とすることが重要である。このため、□ C □や重要機器の二重化により、システムとしての□ D □・信頼性の向上を図る必要がある。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 優良率 | 低圧化 | 集中化 | 経済性 |
| ② | 有効率 | 均圧化 | 集中化 | 経済性 |
| ③ | 優良率 | 低圧化 | 分散化 | 安全性 |
| ④ | 有効率 | 均圧化 | 分散化 | 安全性 |

問題43 次は、浄水場の計測の例と制御の例について表したものです。制御対象施設との組合せとして適当なものはどれですか。

対象施設	計測の例	制御の例
A	水位、水質、水温	フロキュレータ制御、排泥制御
B	流量、水位、損失水頭、水質	洗浄制御、洗浄水量制御
C	水量、水位、損失水頭、水質	オゾン注入制御、吸着池洗浄制御
D	流量、水位、水質、水温	流量・水位制御、前塩素注入制御、酸・アルカリ剤注入制御

- | | A | B | C | D |
|---|------|-------|--------|-----|
| ① | 沈澱池 | 洗浄排水池 | 高度浄水処理 | 配水池 |
| ② | 排水処理 | ろ過池 | 膜処理 | 着水井 |
| ③ | 沈澱池 | ろ過池 | 高度浄水処理 | 着水井 |
| ④ | 排水処理 | 洗浄排水池 | 膜処理 | 配水池 |

問題44 次は、超音波式流量計の特徴や留意事項について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 管路の外周部に検出器を取り付けるので、既設の配管路を加工することなく容易に設置が可能である。
- ② 流速分布の乱れや気泡の混入が測定精度に大きく影響するため、検出器取付部の上流側、下流側に所定の直管長が必要である。
- ③ 正逆両方向の流量測定ができるが、応答性が悪い。
- ④ 既設管に取り付ける場合、内部にスケール、錆こぶ等があると管の断面積が減少し、流速から正確な流量を求めることができなくなる。

問題45 次は、水道水の水質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 水道により供給される水は病原生物に汚染されたものであってはならないことから、「一般細菌」、「大腸菌」及び「従属栄養細菌」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、それらの有毒物質については、水質基準に関する省令で「検出されないこと」となっている。
- ③ 「総トリハロメタン」は、ジクロロメタン、ジブロモクロロメタン及びブロモジクロロメタンのそれぞれの濃度の総和として算出する。
- ④ 「有機物」も水道水の水質基準項目の一つとなっており、全有機炭素（TOC）の量で基準値が定められている。

問題46 次は、臨時の水質検査について述べたものです。不適當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 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継続的に行う。
- ③ 検査項目で一般細菌、大腸菌、電気伝導率、pH 値、味、臭気、色度、濁度、残留塩素は必ず検査する。
- 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ければならない。

問題47 次は、水質検査のみを委託する場合について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水道事業者等は、委託先が行った水質検査の精度管理がなされていることを確認する仕組みを設ける必要がある。
- ② 臨時の水質検査の委託契約においては、書面作成を省略した場合でも、委託する検査項目、検査時期と回数、委託料金等を明確にする必要がある。
- ③ 水道事業者等は、水質検査の信頼性を確保するための費用を上乗せしない価格を積算し、水質検査業務を発注する必要がある。
- ④ 地方公共団体の機関に水質検査を委託して行う場合においては、水道事業者等は水質検査の結果に責任を持たなくてよい。

問題48 次は、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。不適当なものはどれですか。

	水質基準項目	環境中での存在と挙動
①	臭素酸	水道ではオゾン処理により生成される。生成する濃度は、臭化物イオンの濃度やpH値、オゾン注入量が高くなるほど生成量も増える。
②	ホルムアルデヒド	プラスチックや樹脂から大気中に放出される。環境水中には工場排水やプラスチック類からの溶出を由来とする。水道水中でもオゾン処理などの酸化処理で生成される。
③	ジェオスミン	自然水中に含まれることはなく、化学工場や石炭プラントなどの排水に含まれている。
④	非イオン界面活性剤	環境水中では容易に生物分解される。他の界面活性剤と共存すると、その起泡力や安定性が増加することがある。

問題49 次は、急速ろ過法の水質管理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 凝集処理においては、急速ろ過におけるろ過材への付着やろ過層におけるふるい分けがされやすい状態のフロックを作ることが重要である。
- ② 原水中のアンモニア態窒素が高く、水温、pH 値が低い場合には、ろ過水に対して不連続点塩素処理を確実に行うことが重要である。
- ③ 沈澱除去されにくい珪藻類が原水中に多量に存在する場合は、凝集剤の増量及び前塩素処理の併用を行い、多層ろ過処理を行うと効果的である。
- ④ アルカリ度が低い原水に対して凝集剤にポリ塩化アルミニウムを使用する場合は、アルカリ剤を注入して、pH 値を調整することが必要である。

問題50 次は、水道施設等と水質について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水道施設の備えるべき要件等は、水道施設の技術的基準を定める省令で定められている。
- ② 浄水または浄水処理過程において水に接する資機材から溶出して付加される物質の基準は、水道施設の技術的基準を定める省令で定められている。
- ③ 浄水薬品によって付加される物質の基準は、水道法施行規則で定められている。
- ④ 水道事業者等が自らの責任で薬品類や資機材を選択し、使用することができる。