

**令和4年度
水道浄水施設管理技士2級
試験問題
【試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法に規定する「水道の基盤の強化」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、水道の基盤の強化に関する基本的かつ総合的な施策を策定・推進するとともに、都道府県等に対し、技術的及び財政的な援助を行うよう努めなければならない。
- ② 都道府県は、関係市町村及び水道事業者等を構成員とする広域的連携等推進協議会を組織することができる。
- ③ 市町村は、給水区域内の水道事業者等と協議の上、「水道基盤強化計画」を定めるとともに、策定から二週間以内にこれを公表しなければならない。
- ④ 水道事業者等は、その経営する事業を適正かつ能率的に運営するとともに、その事業の基盤の強化に努めなければならない。

問題 2 次は、水道法に規定する「水道の布設工事監督者」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者が地方公共団体の場合、全ての工事に必ず布設工事監督者を配置しなければならない。
- ② 水道用水供給事業者が布設工事を施行する場合でも、布設工事監督者は配置しなければならない。
- ③ 布設工事を請負により施行する場合、水道事業者は、請負人の従業員の中で、政令で定める資格を有する者に委嘱して布設工事監督業務を行わせることができる。
- ④ 布設工事を完了した時、布設工事監督者は、速やかに通水した上で水質検査を実施しなければならない。

問題3 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、正当な理由がなければ、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、当該水道により給水を受ける者が正当な理由なしに貯水槽の検査を拒んだときは、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、供給規程で定められた料金を支払わないときは、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4 次は、水道法における「給水装置の検査」について述べたものです。次の記述において□内に入る語句の組合せのうち、正しいものはどれですか。

水道事業者は、□ア□、その職員をして、当該水道によって水の供給を受ける者の土地又は建物に立ち入り、給水装置を検査させることができる。ただし、人の看守し、若しくは人の住居に使用する建物又は□イ□に立ち入るときは、その□ウ□又はこれらに代るべき者の同意を得なければならない。

- | | ア | イ | ウ |
|---|-----------|---------|---------|
| ① | 常時 | 閉鎖された門内 | 建物等の所有者 |
| ② | 日出後日没前に限り | 構築物 | 建物等の所有者 |
| ③ | 常時 | 構築物 | 看守者、居住者 |
| ④ | 日出後日没前に限り | 閉鎖された門内 | 看守者、居住者 |

問題5 次は、水道法に規定する「水道施設の資産管理」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、水道施設の台帳を作成し、これを保管しなければならない。なお、台帳の記載事項や保管等に関する事項は、厚生労働省令で定める。
- ② 水道事業者は、長期的な観点から、給水区域における一般の水の需要に鑑み、水道施設の計画的な更新に努めなければならない。
- ③ 水道事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、水道施設の更新に要する費用を含むその事業に係る収支の見通しを作成し、公表するよう努めなければならない。
- ④ 水道事業者は、厚生労働省令で定める基準に従い、水道施設の維持及び修繕の費用の一部を市町村に対して請求することができる。

問題6 次は、水道法に規定する「水道業務の委託」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道法上の水道の管理に関する技術上の業務を受託したものは、水道事業者の許可を得れば、その業務を再委託することができる。
- ② 技術上の業務について委託を行った場合、その限りにおいて水道事業者は、給水契約に基づき水道の需要者に対して負っている責任を免除される。
- ③ 給水装置の管理に関する技術上の業務の委託については、当該水道事業者の給水区域内に存する給水装置の管理に関する技術上の業務の全部を委託しなければならない。
- ④ 水道管理業務の一部についての委託を受ける者は、委託を行った水道事業者の承諾を得た場合には、受託水道業務技術管理者を置かなくてよい。

問題 7 次は、水道法に規定する水道施設運営等事業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 水道施設運営権者は、水道施設運営等事業について技術上の業務を担当させるため、水道施設運営等事業技術管理者一人を置かなければならない。
- ② 水道施設運営権者は、水道施設の利用料金を自らの収入として収受できる。
- ③ 水道施設運営権者は、地方公共団体である水道事業者を介して間接的に厚生労働大臣の監督を受ける。
- ④ 水道施設運営権者は、水道法第 20 条に定める水質検査の義務を負う。

問題 8 次は、浅井戸について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 浅井戸は、被圧地下水又は伏流水を取水する、比較的深度の浅い 8～20m のものが多い井戸である。
- ② 浅井戸は、季節変動など気象条件に影響されにくく、水量・水質ともに良好な帯水層があれば比較的安定した取水が可能である。
- ③ 水質は地表水と比べて良好であり、土壌からの影響を受けにくいですが、井戸付近に人家密集地域や汚染の可能性のある工場などがある場合は水質汚染に十分注意する。
- ④ 伏流水の場合は、河川水（湖沼水）によって涵養を受けているので、洪水時には濁度や浮遊物の影響が出る事がある。

問題 9 次は、貯水池の保安全管理について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 貯水池は、湛水後に発生した出水等により上流域から土砂が流入し、貯水池末端部等に堆積すると河川断面が狭まり洪水時には背水が上昇し上流域の災害等を発生させる原因になる。
- ② 堆砂の排除方法としては堆砂掘削があり、貯水池の水位が低下した時期にパイプラインを利用して採取、搬出する陸上掘削と浚渫船等による水中掘削がある。
- ③ 台風などの出水時に流入する流木の大部分は、貯水池の中央部に滞留することが多い。その後、風や波に乗って貯水池内を浮遊する。
- ④ 貯水池内の流木は、法律上は産業廃棄物となり「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の第 16 条の 2 により野外での焼却はできない。

問題 10 次は、通常の浄水処理工程の管理に必要な採水位置について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 各工程の処理結果を確認できる採水位置としては、フロック形成池、ろ過水渠、浄水池出口等がある。
- ② クリプトスポリジウム対策として、各ろ過池入口の水の濁度を確認する必要があることから、各ろ過池の流入渠に採水栓を付け、ろ過水の濁度監視を行う。
- ③ 採水位置は、滞留などがなく、沈澱物などの影響のない標準的な流速のある箇所とする。
- 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、代表的な系統を選び採水箇所を設定する。

問題11 次は、原水水質に適合した浄水方法について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 塩素消毒のみの方式は、原水の水質が年間を通じて、良好な地下水、湧水、沢水を水源とする場合に採用される。また、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物に汚染されるおそれがある場合でも採用できる。
- ② 緩速ろ過方式は、一般的に原水水質が良好で濁度も低く安定している場合に採用される。比較的細かな砂層に40～50m/日の速さで水を通させ、砂層表面や砂層に繁殖した微生物群の働きなどにより、水の浮遊物を捕捉し、溶解性物質を分解するものである。
- ③ 急速ろ過方式は、緩速ろ過方式では対応できないような原水水質の場合や、大量の水を処理する必要があり、敷地面積に余裕がある場合などに採用される。
- ④ 膜ろ過方式は、基本的に広範囲な原水水質に対応することができるが、除去対象物質によって、膜の種類や組み合わせる処理プロセスが決定されるため、原水水質の把握が重要になる。

問題12 次は、着水井について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 着水井は、導水施設から流入する原水の水位変動を安定させ、原水量を測定しその量を調整するための施設である。
- ② 着水井は、浄水処理に用いられる凝集剤、塩素剤、原水水質異常時の粉末活性炭及び酸・アルカリ剤等の注入点としても利用される。
- ③ 着水井の滞留時間を確保するため、適宜、堆泥量の測定や清掃を行う。特に、計画浄水量に対して、通常の浄水量が大幅に少ない場合は、泥や貝殻などが堆積しやすいので注意する。
- ④ 多系統の原水を受水する場合は、合計した原水量を用いて水質管理や薬品注入などを行う。

問題13 次は、凝集に影響する要因について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 攪拌には、凝集剤を拡散させ、コロイド粒子を互いに結合し、微小フロックを形成させる緩速攪拌と微小フロックを互いに衝突させながら凝集させ、成長させるために行う急速攪拌がある。
- ② 原水の pH 値が高すぎる場合又は低すぎる場合は、適正凝集領域に入るよう、酸剤あるいはアルカリ剤によって pH 値を調整する必要がある。
- ③ 良好なフロックを形成するためには、凝集剤注入後のアルカリ度が 5 mg/L 以下であることが望ましい。アルカリ度が高い場合は、pH 値の緩衝作用が小さいので、適度なアルカリ度を保持するために酸剤の注入が必要である。
- ④ 水温が低くなれば、フロックの成長が早まり、水温が高くなれば成長が遅くなる。

問題14 次は、凝集沈澱池におけるフロック形成池について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 良好なフロック形成は、沈澱池、ろ過池での固液分離を容易にするが、フロックの成長が十分でないと、沈澱処理水濁度が高くなり、未凝集の懸濁物質がろ過水中に流出する場合がある。
- ② フロック形成に要する時間は、20～40 分間が標準である。
- ③ 良好なフロックを形成するためには、GT 値をある一定範囲に保たなければならないが、攪拌エネルギーを十分に与えた（大きな G 値）としても滞留時間が短すぎる（小さな T 値）と、水流による剪断作用が過大となりフロックが破壊する。
- ④ フロック形成池の後段に行くにつれ、迂流式の場合は、水路幅などを狭め平均流速を早くし、機械式の場合は、回転速度を上げて、フロキュレータの周辺速度を早くする。

問題15 次は、高速凝集沈澱池について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 高速凝集沈澱池は、微小フロックどうし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したもので、急速混和、凝集、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。
- ② 装置内に多量のフロックがあるので、原水水質の急変時においても、良好な沈澱水水質を維持できる特徴がある。
- ③ スラッジ・ブランケット型の高速凝集沈澱池の流量が多い時の運転は、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、できるかぎり小流量での運転計画を立てる必要がある。
- ④ 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キャリーオーバーすることがある。

問題16 次は、急速ろ過池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適当なものはどれですか。

ろ過流量の調節方式として、□ A □には流量制御型、水位制御型、自然平衡型の種類がある。また、□ B □の典型として減衰ろ過がある。

□ A □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。これを超える場合は、□ C □の監視とろ層の管理を厳密に行う必要がある。

- | | A | B | C |
|---|------|------|------|
| ① | 定速ろ過 | 定圧ろ過 | 処理水質 |
| ② | 定圧ろ過 | 定速ろ過 | 処理水質 |
| ③ | 定速ろ過 | 定圧ろ過 | ろ過速度 |
| ④ | 定圧ろ過 | 定速ろ過 | ろ過速度 |

問題17 次は、急速ろ過池について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① クリプトスポリジウム等の対策では濁度 0.1 度を超えた場合、洗浄する。
- ② 長期間ろ過池運転を停止した後、運転を再開する場合には、ろ層中の藻類や微小動物が繁殖し、ろ過水への漏出や、ろ過障害が生じることがある。ろ過池停止中も定期的に洗浄を行う。
- ③ ろ層中に藻類や微小動物が繁殖して汚染やろ過障害を生じさせないように、洗浄には原則として残留塩素が存在する浄水を用いる。
- ④ ろ過池洗浄後、ろ過を再開時には、急激な速度上昇により濁度漏出が生じる事がある。クリプトスポリジウム等の対策上からもスロースタート方式を行うことが効果的である。

問題18 次は、膜ろ過施設の薬品洗浄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適当なものはどれですか。

薬品洗浄の時期を判断する指標としては、□ A □や膜差圧が設定値に達した時点とするのが一般的である。設定値は、□ B □、膜の種類などによって異なり、膜ろ過設備ごとに設定される。設定値を超えて処理を継続することは、薬品洗浄による□ C □の低下や膜損傷の要因となるので、膜差圧の設定値内で運転を行うことが望ましい。

- | | A | B | C |
|---|--------|------|-----|
| ① | 累積運転時間 | 原水水質 | 膜性能 |
| ② | 累積運転時間 | 処理水質 | 回復率 |
| ③ | 累積流量値 | 原水水質 | 回復率 |
| ④ | 累積流量値 | 処理水質 | 膜性能 |

問題19 次は、浄水池の洗浄作業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適当なものはどれですか。

浄水池を新設又は補修した場合は、内面を高圧ジェット水などで清掃し、浄水でよく洗浄した後、10mg/L程度の□Aを含む浄水を□Bまで満たし、24時間静置後、□Aが5mg/L以上検出することを確認する。5mg/L以下の場合は洗浄と塩素消毒を繰り返す。

異臭味がある場合は、浄水を□Bまで満たした状態で□C静置した後、排水する。異臭味がなくなるまで繰り返す。

- | | A | B | C |
|---|--------|-------|-----|
| ① | 遊離残留塩素 | 運転水位 | 数時間 |
| ② | 結合残留塩素 | 運転水位 | 数日間 |
| ③ | 結合残留塩素 | 計画高水位 | 数時間 |
| ④ | 遊離残留塩素 | 計画高水位 | 数日間 |

問題20 次は、水道水の消毒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 水道水の消毒は、水中の病原生物による汚染を防止し、配水系統における衛生上の安全を保つことを目的に行うものである。
- ② 濁質は病原生物の保護体となり消毒効果を弱めるため、沈澱、ろ過の段階で適正な濁質除去を行う。
- ③ 水道法施行規則第17条では、衛生上必要な措置として水道水の消毒が規定されており、塩素剤以外の方法として紫外線消毒が認められている。
- ④ 地震などにより消毒設備が損傷し消毒できない場合は、直ちに浄水処理を停止する。

問題21 次は、次亜塩素酸ナトリウムの注入方式および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 計量ポンプ方式は、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は、圧力水をインジェクターに供給し、次亜塩素酸ナトリウムと混合させたのち注入点に送液する方法である。
- ③ 次亜塩素酸ナトリウムが自然分解して発生した塩素ガスは、ポンプや注入設備の流路障害を招き、不安定注入の要因となる。
- ④ 塩素注入を中断しないよう注入設備は必ず予備機を含めて常によく整備する。

問題22 次は、エアレーションの効果について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水中の遊離炭酸を除去して pH 値を低下させる。
- ② 揮発性有機塩素化合物を除去する。
- ③ 臭気物質を除去する。
- ④ 水に空気中の酸素を供給して鉄の酸化を促進させる。

問題23 次は、活性炭吸着設備について述べたものです。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、数ヶ月間など比較的短期間使用の場合に用いられる。
- ② 粒状活性炭は、使用継続により吸着性能が低下し破過に達した場合、吸着性能を回復させるため使用済み炭の再生や新炭への更新を行う。
- ③ 粉末活性炭は残留塩素を消費するため、粉末活性炭と同時に塩素を注入することは避ける。
- ④ 注入された粉末活性炭は、通常、凝集沈澱やろ過により除去されるが、特に夏季の高水温時には凝集効果が低下するので、凝集効果を上げることで漏出を防止する。

問題24 次は、生物活性炭吸着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 前段にオゾン処理を行うことにより、生物難分解性有機物を生物易分解性に転換するとともに、微生物の活動に必要な溶存オゾン濃度を高めることができる。
- ② 最適な水温は、好気性処理に関係する微生物が効率よく活動する 20～30℃であり、水温が下がると処理効果は悪化する。
- ③ 固定層式の場合、流水抵抗が増大したり、線虫やワムシなどの微小動物が繁殖したりするので、浄水で定期的に洗浄することが必要である。
- ④ 流動層式の場合、使用する粒状活性炭の強度、摩耗性、流動性に注意が必要である。

問題25 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 オゾンの発生には、一般的に無声放電方式が用いられる。
- 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 オゾンの注入方式には、ディフューザー方式および下方注入方式がある。
- ④ オゾン接触層内部の点検時は、必ずオゾン濃度測定や換気を行い、作業場の安全に十分配慮する。

問題26 次は、除マンガンについて述べたものです。適当なものはどれですか。

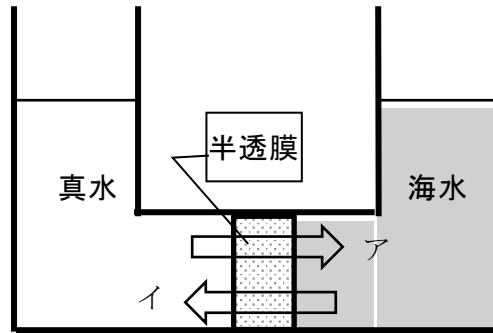
- ① マンガン砂によるマンガンの除去能力を連続的に保持するため、マンガン砂ろ過前の水には遊離残留塩素が含まれないようにする。
- ② 原水中に鉄が多く含まれていると、マンガン砂の除去効果が失われる場合があるため、マンガン砂は適用できない。
- ③ 塩素剤によるマンガンの酸化は、理論的には pH 値が 9 以下ではほとんど行われないため、アルカリ剤で pH 値を 9 以上に調整する。
- ④ オゾンはマンガンを優先的に酸化することから、七価の過マンガン酸イオン（ピンク色）となるよう、オゾン注入率を調整する。

問題27 次は、地下水を対象とした紫外線処理設備の日常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適当なものはどれですか。

地下水を対象とした紫外線処理設備の日常管理には、□ A □の水質管理、紫外線□ B □の
常時監視、運転開始・停止時対応、□ C □・凍結対策などと、巡視時に行う設備の点検
管理がある。密に行う必要がある。

- | | A | B | C |
|---|-----|------|----|
| ① | 原水 | 照射時間 | 低温 |
| ② | 処理水 | 照射時間 | 結露 |
| ③ | 原水 | 照射量 | 結露 |
| ④ | 処理水 | 照射量 | 低温 |

問題28 次は、逆浸透法による海水淡水化の原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適当なものはどれですか。



- ・逆浸透法には、□ A □ を通すが □ B □ は通しにくい性質を持つ半透膜を用いる。
- ・上図のように半透膜を境にして、一方に真水、他方に海水を入れると、同じ濃度になるうとして □ A □ が半透膜を通り □ C □ の方向に移動する。これが浸透と呼ばれる現象である。
- ・ある一定の差圧（水位差）が生じたところで、□ A □ の移動が停止する。この時の差圧をその海水の浸透圧と呼び、一般海水では約 □ D □ である。
- ・この浸透圧以上の圧力を海水にかけると、海水中の □ A □ が半透膜を通り、真水側に押し出される。

- | | A | B | C | D |
|---|----|----|---|--------|
| ① | 水 | 塩分 | ア | 2.4MPa |
| ② | 水 | 塩分 | イ | 2.4Pa |
| ③ | 塩分 | 水 | イ | 2.4MPa |
| ④ | 塩分 | 水 | ア | 2.4Pa |

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。
- B 法に規定される安全管理体制により、場内パトロールを徹底し、不備な箇所は是正、日常の点検・整備に反映させる。年数回は清掃を行うことが大切である。
- C 場内には、石油類、濃硫酸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。

	A	B	C
①	水道法	労働安全衛生法	消防法
②	労働基準法	電気事業法	消防法
③	労働基準法	労働安全衛生法	建築基準法
④	水道法	電気事業法	建築基準法

問題30 次は、池状構造物・水路・取水口等の安全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 沈澱池やろ過池などの池状構造物を空にして機械設備の点検・整備を行うときは、実質的に高所作業となるため、労働安全衛生規則など法令に基づき保護帽や安全帯等を着用するとともに、必要に応じて墜落防止用ネットを張る。
- ② 昇降用はしごや足掛け金物を、常時塩素を含む水に浸る場所に設置する場合は、オーステナイト系ステンレス（SUS304）、又は防食処理した材質を使用し、すべり止めの対策を講じたものを採用する。
- ③ 配水池内の気相部（水面から頂版までの空間）における昇降用はしごや足掛け金物は、塩素を含む水に浸らないため、耐食性の優れた材質を必要としない。
- ④ 池状構造物などの巡視点検作業中の墜落防止対策として、周囲に手すりを設置するほか、万が一墜落したときの救助用具として、浮き輪、ゴムボート、ロープ等を常備する。

問題31 次は、水道施設における津波へ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 津波に対しては、沿岸部における原水井戸が塩水化等の大きな被害を受けることが多いので、取水地点が津波の影響を受ける範囲にあるか確認することが重要である。
- ② 津波が河川を遡上した場合、河口に近い取水地点では、残留塩素濃度の上昇による水道水質基準超過が想定されるので、その対応策も必要不可欠である。
- ③ 津波の波圧・波力、浮力、掃流力、漂流物による衝撃力に対する浄水施設の安全性、施設内への津波の侵入防止、沈澱池・ろ過池等の開口部のある施設の浸水防止対策等を検討する。
- ④ 設備は、屋外又は室内に設置するが、水に対して非常に脆弱であるため、特に屋外に設置するものや取水・送水機能を確保する上で必要なものは、想定される津波の高さ以上に設置する。これが現実的でない場合は、構造躯体や開口部の浸水対策を講じ、リスクの低減を図る。

問題32 次は、地震発生時の応急復旧活動について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 地震後直ちに初期調査を行い、被害状況を把握し、応急復旧対策、応急給水対策の基礎資料とする。
- ② 応急復旧計画を策定する際は、水道施設の被害のほか、ガス、電気、通信、下水、道路等の施設、その他全般的な被害状況の把握も必要である。
- ③ 応急復旧後の通水に当たっては、感染症等を予防するため、適宜消毒を強化し、水質に万全を期す必要がある。
- ④ 応急復旧は、早急な機能回復を目標に実施することを優先し、復旧経過、完成内容等の記録の作成・整理は、本復旧や災害査定後に実施する。

問題33 次は、膜ろ過方式について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 膜のファウリングとは、膜ろ過を継続することにより発生する膜の目詰まりや付着物の形成をもたらす現象である。
- ② 膜の劣化とは、運転時間の経過とともに膜の構造や化学的特性が変化し、その性能が元に戻らないことである。
- ③ 膜ろ過を継続していくと、物理洗浄では取り除けない物質が膜面や膜内に徐々に蓄積する。このような状況にある膜は、空気洗浄により性能を回復させる必要がある。
- ④ 薬品洗浄の時期を判断する指標としては、累積流量値や膜差圧が設定値に達した時点とするのが一般的である。

問題34 次は、コーン弁と仕切弁について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① コーン弁は、管路と同一形状の流路をもつ球状の弁体が、弁箱の中で回転し開閉する。
- ② コーン弁は、流量特性がよく全開時の圧力損失が非常に少ないので主として制御用に使われる。
- ③ 仕切弁は、遮断用、放流用に使われ、流体の流れに対して直角に置かれた弁箱内の弁体を、上下移動し開閉する。
- ④ 仕切弁は、全開又は全閉で使用し、中間開度での使用は好ましくない。

問題35 次は、脱水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 脱水方式には、機械力により強制脱水する機械脱水と自然エネルギーである太陽熱を利用し自然乾燥する天日乾燥と二つの方式がある。
- ② 脱水設備としては、機械脱水方式が主に用いられている。また、スラッジの性状、処分の条件などにより、脱水前処理設備を設ける場合もある。
- ③ 加圧脱水設備は、スラッジの自重を利用して加圧、脱水するもので、横形と立形の2形式がある。
- ④ 遠心脱水設備は、回転ドラムの中に高分子凝集剤などを加えたスラッジを入れ、遠心力により脱水するものである。

問題36 次は、ポンプのキャビテーションについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 羽根車の入口で圧力が低下し、水中の空気が遊離し空洞（キャビティ）ができる現象である。
- ② 空洞が羽根車内の圧力分布の高い所で急激に膨張し、衝撃圧力が発生することによって起きる。
- ③ この現象が継続すると、金属表面が刃物でたたかれたようになり、羽根車入口付近やケーシングに、壊食による肉減りや穴開き等の損傷を起こす。
- ④ 維持管理において、吸込揚程を大きくしない、過大流量域での運転を避ける等の対応が必要である。

問題37 次は、手動弁の運転操作における注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 操作は、バルブの開閉方向を確認してから行い、駆動部に開度計が付属している場合は、バルブ本体の開度計と一致していることを確認する。
- ② 全閉、全開位置では過大な力でハンドルを回さない。
- ③ 管内の水を動かさないように、バルブはできるだけ急速に開閉させる。
- ④ 全閉操作後、止水が完全かを、目視、聴覚、圧力計の指示等により確認する。

問題38 次は、動力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 低圧動力設備は、コントロールセンターや盤形式がある。
- ② 負荷回路には、故障電流を安全に遮断できる遮断器、又はヒューズを設置する。
- ③ 負荷への配線は、電圧上昇、温度低下、短絡電流を適切に考慮したケーブルが使用される。
- ④ 対象負荷の故障・運転履歴、負荷電流などの保全データを蓄積しておく必要がある。

問題39 次は、高圧受電設備の点検作業における停電操作について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 作業手順書を作成し、これに基づき実施する。
- ② 負荷設備の停止は、断路器（DS）を開操作することにより行う。
- ③ 開閉器類を開放した電柱、場所等には、見やすい位置に送電禁止帯を確実に取り付ける。
- ④ 検電、アースフック取付けにより、確実に無電圧になったことを確認し、作業員全員に周知徹底した上で、作業監督者の指示により作業を開始する。

問題40 次は、自家用発電設備等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 低圧受電設備においては、一定規模の自家用発電設備を設置することにより、非常用であっても自家用電気工作物となる。
- ② 未利用エネルギーの有効活用などを目的に導入される水力発電設備や太陽光発電設備は非常用発電設備に区分される。
- ③ 非常用発電設備は、計画的な保守・点検を十分に行い、常に機能を発揮できるよう、最良の状態に維持する。
- ④ 非常用発電設備と常用発電設備は、電気事業法、大気汚染防止法等において規制内容が異なる。

問題41 次は、取水・貯水・導水施設における計装設備の保守上の留意事項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適当なものはどれですか。

取水・貯水・導水施設は、比較的□□□□ A □□□□に設置され無人で管理されることが多いため、そこに設置されている機器の管理等が不十分になりがちである。

そのため、日照対策及び換気ファンの動作確認や□□□□ B □□□□の清掃を定期的に行う等、機器の□□□□ C □□□□に十分注意する。

- | | A | B | C |
|---|-----|---------|------|
| ① | 都市部 | 可動部 | 温度管理 |
| ② | 遠隔地 | 可動部 | 騒音対策 |
| ③ | 遠隔地 | エアフィルター | 温度管理 |
| ④ | 都市部 | エアフィルター | 騒音対策 |

問題42 次は、監視制御システムについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 流量、圧力、水質データ等の測定信号、ポンプ等の運転情報、バルブ類の状態情報を集約し、この情報を基に施設の自動制御運転を行う。
- ② 収集した情報に基づく施設の運転状況の正確な把握や的確な運転操作指示による、施設運転の省力化や安定かつ効率的な運転を行っていくうえで不可欠である。
- ③ 監視操作装置、情報処理装置、セルビウス装置、データ伝送装置、現場盤に実装する機器などで構成される。
- ④ 半導体技術の多用とソフトウェアによる制御シーケンスが生まれ、技術の高度化とブラックボックス化の進展が著しく、その保守には高度な知識と専門技術が必要である。

問題43 次は、投込式水位計について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① チェーン又はロープによって検出器を吊り下げる。
- ② 中空のキャブタイヤケーブルを使い検出部に外気圧を導き、測定値に大気圧の変動誤差が入らないようにしてある。
- ③ タンクの底部又は基準とする位置の水中内に直接設置し、静電容量の変化を検出することにより水位を測定する。
- ④ 流れのあるような場所では、設置位置が取付時と変化していないか点検する。

問題44 次は、計測データの活用事例（A, B, C）をまとめたものです。効果と留意点の組合せとして適当なものはどれですか。

活用事例	効果	留意点
A	無駄なエネルギー消費を無くし、使用電力量の縮減が可能である。	運転時間のバランスが崩れないよう留意する必要がある。
B	原水の水質変動に対して、的確な薬品注入が可能になる。	大幅な水質変動が予想される場合は、注意が必要である。
C	浄水処理量の平準化が可能となる。	変動幅は、過去の運転実績等を考慮し、適正な値に設定する。

- | | 薬品注入の最適化 | ポンプ運転台数の適正化 | 配水池運用計画 |
|---|----------|-------------|---------|
| ① | A | C | B |
| ② | B | A | C |
| ③ | B | C | A |
| ④ | C | B | A |

問題45 次は、水道水質の異常時における対応について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水道事業者は水道水が水質基準を超過したことを知ったときは直ちに給水の緊急停止措置を講じなければならない。
- ② 水道水が水質基準に適合していても、以前の結果と比較するなどして異常の有無を確認する必要がある。
- ③ 水質検査の結果、水質基準を超えた値が検出された場合は、異常時なので再検査による確認を行っている猶予はない。
- ④ 塩素注入機の故障により塩素注入が行われなくても、水道水が水質基準に適合していれば、注入機の修理中でも給水を継続することは問題ない。

問題46 次は、地下水の水質上の特徴について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 硝酸態窒素を多量に含む場合には、凝集沈澱処理を組合せると効果的に処理できる。
- ② 深井戸の場合はクリプトスポリジウムによる汚染は考えられないので、病原性微生物に関する水質監視は必要ない。
- ③ 地下水は停滞している時間が長いため、プランクトンが多量に発生して、異臭味障害を引き起こすことがある。
- ④ 年間を通して水温の変動が小さく、地表水と比べて比較的溶解性成分が多い。

問題47 次は、水道水源における水質事故について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水源において油汚染事故が発生した場合は、オイルフェンスやオイルマットにより油の拡散を防ぎ、油処理剤を速やかに使用し迅速に事故を収束することが重要である。
- ② 原水では臭気を感じないが、塩素と反応すると異臭を発生する化学物質による水源水質事故の場合は、水質監視、調査は水道水で行う。
- ③ 水道事業者の水源における水質事故の原因は、農薬やシアンなどの薬品による割合が高い。
- ④ シアン、水銀等の毒物が水源で混入した場合は、直ちに取水停止措置を講じる必要がある。

問題48 次は、緩速ろ過の水質管理について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 緩速ろ過池は、濁り成分だけでなく、臭気物質、アンモニア態窒素を除去することができるが、マンガンの除去はできない。
- ② 緩速ろ過方式の浄水処理では、日常的に原水水質を監視し、緩速ろ過の処理機能に影響を与えない水質であることを確認する。
- ③ 緩速ろ過池の浄化機能は、砂層表面の微生物の作用によるものであるため、定期的なろ過砂掻き取り作業が重要である。
- ④ 緩速ろ過池で藻類が繁殖すると、ろ過閉塞を引き起こす場合がある。ろ過池流入水に対して遊離残留塩素処理を行って藻類繁殖を防止する。

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

- ① 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もので、給水栓から採水して行う。
- ② 水源付近、給水区域その周辺等において消化器系感染症や呼吸器系感染症が流行しているときに行う。
- 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を行う。
- ④ 水源の水質が著しく悪化したとき、浄水処理過程に異常があったとき、配水管の大規模な工事、その他水道施設が著しく汚染された恐れがあるときなどに行う。

問題50 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。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	トリクロロエチレン	土壌に吸着されるため、地下水に浸透することは稀である。水道水中でも、塩素処理により生成されるトリハロメタンの1成分である。
②	カルシウム、マグネシウム等（硬度）	自然水中の硬度は、主として地質に由来する。硬度を多く含む水を硬水、少ない水を軟水という。
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	フェノール類	自然水中に含まれており、塩素処理でクロロフェノール類が生成されることがある。