

**令和6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「水道についての国及び地方公共団体の責務」について述べたものです。□の中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。

国及び地方公共団体は、水道が国民の日常生活に直結し、□ A □のために欠くことのできないものであり、かつ、水が□ B □であることにかんがみ、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□ C □に関し必要な施策を講じなければならない。

- | | A | B | C |
|---|------------|-------|--------------|
| ① | その健康を守る | 貴重な資源 | 水の適正かつ合理的な使用 |
| ② | その健康を守る | 公共の財産 | 水量の確保 |
| ③ | 産業経済を発展させる | 公共の財産 | 水の適正かつ合理的な使用 |
| ④ | 産業経済を発展させる | 貴重な資源 | 水量の確保 |

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 「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ないものをいう。
- ② 「水道施設」とは、水道のための取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設、送水施設及び配水施設であって、当該水道事業者等の管理に属するものをいう。
- ③ 「給水装置」とは、給水管及びこれに直結する給水用具であり、水道事業者が設置する水道メーターも含まれる。
- ④ 「水道の布設工事」とは、水道施設の新設又は政令で定めるその増設もしくは改造の工事をいう。

問題 3 次は、水道法に規定する「水質検査と給水の緊急停止」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、供給する水の水質を管理するため、専任の水質管理責任者を置かなければならない。
- ② 水道事業者は、水質検査を行うための検査施設を設けなければならないが、検査が難しいとして省令で定める項目に限り、大学等の研究機関に検査を委託できる。
- ③ 水道の需要者は、供給された水が人の健康を害する恐れがあると思われるときに限り、水道事業者の水質検査を請求できる。
- ④ 水道事業者は、供給する水が人の健康を害する恐れがあるため給水を停止した場合、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。誤っているものはどれですか。

- ① 供給規程は、水道事業者と水道の需要者との給水契約の内容を示すものである。
- ② 供給規程では、水道料金を定率又は定額で明確に定めなければならない。
- ③ 供給規程では、給水装置工事費用を定額で明確に定めなければならない。
- ④ 供給規程では、特定の者に対して不当な差別的取扱いをしてはならない。

問題 5 次は、水道法に規定する「給水装置」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 給水装置には、「配水管への取付口の位置は、他の給水装置の取付口から 30 センチメートル以上離れていること」など、構造及び材質についての政令で定める基準がある。
- ② 水道事業者は、水の供給を受ける者の給水装置を基準に適合させるため、給水装置工事を適正に施行することができると認められる者（指定給水装置工事事業者）を指定することができる。
- ③ 指定給水装置工事事業者の指定の基準は、給水装置工事主任技術者の免状を持つ給水装置工事主任技術者を置くことを除き、各水道事業体が地域の実情に応じて独自に定める。
- ④ 指定給水装置工事事業者の指定は、5 年ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によって、その効力を失う。

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、水道施設が水道法第 5 条の規定による施設基準に適合しているかどうかの検査など 9 項目が規定されている。
- ② 水道事業者は、事業の規模に応じて、複数名の水道技術管理者を置かなければならない。
- 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 水道技術管理者については、政令で定める資格（水道事業者が地方公共団体の場合、当該地方公共団体で定める資格）を有するものでなければならない。

問題 7 次は、水道法第24条の3に規定する「業務の委託」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、水道用水供給事業者に業務を包括委託することができる。
- ② 水道事業者が、包括的業務委託契約を行った場合又は解消した場合は、国土交通大臣又は都道府県知事に届け出る必要がある。
- ③ 包括的業務委託を受託する事業者は、受託された業務の範囲内における水道法上の責任及び給水契約に基づく水の需要者に対する責任を負う。
- ④ 水道技術管理者の行うべき事務のすべてが委託された場合は、水道事業者は水道技術管理者を置く必要がない。

問題 8 次は、深井戸について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 深井戸は、深層部にある被圧地下水を、帯水層に挿入したスクリーンを通して取水する施設であり、狭い用地でも比較的多量の良質な水が得られる。
- ② 深層部の地下水は、浅層地下水と異なり気象条件に影響されにくく通常帯水層も厚いため、水温の変化も年間通して少なく、水量、水質ともに安定している。
- ③ 深層地下水は、浸透過程の地質によって、鉄、マンガンを含む場合があるが、除鉄、除マンガン設備によって除去することが可能である。
- ④ 採水層の数は、井戸の管理上から可能な限り多い方が望ましいが、一般的には複数の採水層から、同時に取水する多層採水井の例は少ない。

問題9 次は、取水施設のうち、取水塔の施設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 多段式取水口ゲートの仕切弁、制水扉、制水弁扉等、常時使用しないものは、年1回以上、開閉動作確認試験を行い、機能維持のための点検整備を行っておく。
- ② 取水塔周囲の深淺測量を5年に1回行い、河床の洗堀又は土砂の堆砂状況を調査する。
- ③ 塔内の水位は、毎日観測し記録する。巡視点検時に、塔外と塔内の水位差に注意してスクリーンの目詰まりの有無を確認する。
- ④ 河川に設置された取水塔及び附属施設は、特に洪水前後には必ず点検し、損傷があれば直ちに補修する。

問題10 次は、浄水方法について述べたものです。□の中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。

塩素消毒のみの方式の場合、□ A □等が塩素消毒では不活化しにくい。

緩速ろ過方式では、□ A □等の対策として、生物ろ過膜の損傷を防ぐために、□ B □の急激な変化を発生させないこと。

急速ろ過方式では、□ A □等の確実な除去のため、ジャーテスト等の結果をもとにした□ C □の最適注入など、運転管理に細心の注意が必要である。

- | | A | B | C |
|---|------------|------|-------|
| ① | クリプトスポリジウム | ろ過速度 | 凝集剤 |
| ② | 大腸菌 | ろ過速度 | 粉末活性炭 |
| ③ | クリプトスポリジウム | 薬品注入 | 凝集剤 |
| ④ | 大腸菌 | 薬品注入 | 粉末活性炭 |

問題11 次は、水道事業におけるアセットマネジメントにおける「資産の年齢構成による健全度の把握」について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 健全資産とは、法定耐用年数を経過している資産ではあるが、継続使用が可能と考えられる資産を言う。
- ② 経年劣化資産とは、健全資産と老朽化資産の中間段階で、法定耐用年数を経過し、更新時期に来ている資産を言う。
- ③ 老朽化資産とは、法定耐用年数から一定の期間を経過し、事故・故障等を未然に防止するためには速やかに処分すべき資産を言う。
- ④ 資産の年齢構成による健全度は、算定した更新需要に対応した更新事業を行った場合に、経年劣化資産や老朽化資産がどの程度増加するかを確認する場合等に活用できる。

問題12 次は、浄水場における水量、水質、施設、薬品等の日常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 浄水処理工程における水量管理は、処理すべき目標水量に対して、各処理工程で水量を測定し、目標値と比較しそれに合致するように設備や装置を制御することである。
- ② 水質管理は、浄水施設の各段階で水質を測定し、これらの値と基準値又は管理目標値とを比較して、適合しているかどうかを確認するとともに、水質データを整理・解析し、その結果を浄水処理の改善に反映させることである。
- ③ 施設管理とは、浄水施設の状態を巡視・点検し、異常箇所を早期に発見して整備・補修を行うとともに、燃料、油脂類、試薬の補充等の作業を実施して、常時円滑な運転が行える状態に整備することである。
- ④ 薬品管理は、浄水場で使用する薬品に不足が生じないよう常に一定量を発注し、納入された薬品の品質及び量を検査したうえで貯蔵、調整するほか、水量及び水質を基に注入率や注入量を決定し、注入を行うことである。

問題13 次は、凝集用薬品の貯蔵槽の日常点検について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 貯蔵槽については、槽外部の状態や付属配管類を点検するとともに漏液などの有無を確認し、注入不良などの事故防止に努める。
- ② 貯蔵槽は数年に一回空にして内部の状態を点検し、貯蔵槽底部の沈澱物を除去する。
- ③ 薬品の貯蔵槽は、ライニングやコーティングを施しているので、定期的にライニングの接着部分の剥離や、侵食による漏液の有無を確認する。
- ④ 貯蔵槽に通気管を設けている場合は、外部からの水の侵入が生じないように、定期的に貯蔵槽周辺の点検・整備を行う。

問題14 次は、傾斜板（管）式沈澱池における傾斜板（管）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 太陽光による劣化に対しては、傾斜板（管）を水面上に（100mm～150mm）出すと効果があり、ごみ、落葉対策としても有効である。
- ② 傾斜板（管）の内部状況の点検は困難なので、着水井での浮遊物の監視と除去を行い、併せて洗浄などにより付着物の除去を行う。
- ③ 沈澱池の清掃や点検整備のために池内排水を行う場合、急激に行うと傾斜板（管）に堆積したスラッジの重量により装置が破損することがある。
- ④ 傾斜板（管）の材質は、強度的に必ずしも強くないので、管理は慎重に行う必要がある。

問題15 次は、多層ろ過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 密度及び粒径の異なる複数のろ材を使用し、水流方向に粗粒から細粒の構成となる逆粒度のろ層としたものである。
- ② 空隙率の大きいろ層構成の下で比較的高速でろ過を行うため、濁質の漏出には留意する。
- ③ アンスラサイトは、砂に比べて洗浄時の流出量が多くなりがちなので、逆流洗浄の速度が過大にならないように注意する。
- ④ 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。

問題16 次は、緩速ろ過池の管理について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① ろ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、あるいは魚類、貝類、ミズミズ等により損傷されたり等のおそれがある場合には早めに厚く削り取りを行う。
- ② 削り取り作業時に、砂面下の排水を急激に行うと、ろ層を破壊する恐れがあるので注意する。
- ③ 削り取りは、一般的には砂層の表面 10cm 程度を平坦かつ均等に削り取った後、不陸なく平坦に均す。
- 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、生物ろ過膜等のろ過機能の障害を招くので注意しなければならない。

問題17 次は、膜ろ過施設の薬品洗浄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 膜差圧は、上昇し始めるとその後は緩やかに上昇するため、薬品洗浄のスケジュールは余裕をもった計画が必要である。
- ③ 薬品洗浄は、定流量制御方式の場合は膜差圧が、定圧制御方式の場合は膜ろ過流束が、所定の値に達した時点を目安に行う。
- ④ 薬品洗浄のうち、水酸化ナトリウムは有機物の除去に対して効果がある。

問題18 次は、浄水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 浄水池は、ろ過水量と送水量との間に生じる不均衡を調整緩和するとともに、事故時の対応などに備えて、浄水を貯留する役割を持つ。
- ② 干池して池内部に入る場合は、必ず酸素濃度測定、換気装置の設置、保護具の着用などの防護措置をとる必要がある。
- ③ 浄水池を新設又は補修した場合は、内面を清掃、洗浄した後、1 mg/L 程度の遊離残留塩素を含む浄水を計画高水位まで満たし、24 時間静置後の遊離残留塩素が 0.5mg/L 以上検出することを確認する。
- ④ 浄水池では、塩素による腐食が激しいので、付属設備（扉、バルブ、足掛金物等）、計測機器（水位計、流量計等）の点検を十分行う。

問題19 次は、水道水で保持すべき残留塩素濃度について述べたものです。□の中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。

消毒は塩素剤により行うことが義務づけられており、水道法施行規則第17条(□A□必要な措置)により、□B□における水が□C□残留塩素を0.1mg/L(□D□残留塩素の場合は0.4mg/L)以上保持することとされている。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|-------|----|----|
| ① | 水質上 | 浄水場出口 | 遊離 | 結合 |
| ② | 衛生上 | 浄水場出口 | 結合 | 遊離 |
| ③ | 水質上 | 給水栓 | 結合 | 遊離 |
| ④ | 衛生上 | 給水栓 | 遊離 | 結合 |

問題20 次は、水道水の消毒に用いる塩素剤について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 次亜塩素酸カルシウムは、長期の保存に耐えるので、非常用の消毒剤として適している。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムは、アルカリ剤と接触すると急激に分解し、塩素ガスを放出する。
- ③ 液化塩素は、常温では黄緑色の刺激臭を有する気体で、空気より軽い。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウムは、保管温度が高いほど分解が遅く安定している。

問題21 次は、エアレーションについて述べたものです。下線部のうち不適当なものはどれですか。

エアレーションは、①地下水に含まれるトリクロロエチレンや、鉄、臭気、遊離炭酸等の除去の目的で行われる。水と空気を接触させ、水中の揮発性物質を②揮散して除去したり、水溶性の物質を③酸化させたりすることで、その除去を容易にする。また、水中の遊離炭酸を除去することで、pH値を④低下させる。

問題22 次は、活性炭吸着設備および処理方式について述べたものです。□の中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。

活性炭処理は、□ A □処理と□ B □処理、生物活性炭処理に分類される。□ A □処理は、既設の施設に適用でき、応急的あるいは短期的使用に適する。□ B □処理は、専用の吸着層で処理し、通年あるいは長期間使用の場合に用いられる。生物活性炭処理は、□ B □の□ C □作用に加えて、微生物による有機物の□ D □作用を利用することで、活性炭の□ C □機能をより長く維持させる。

- | | A | B | C | D |
|---|-------|-------|----|----|
| ① | 粉末活性炭 | 粒状活性炭 | 吸着 | 分解 |
| ② | 粉末活性炭 | 粒状活性炭 | 分解 | 吸着 |
| ③ | 粒状活性炭 | 粉末活性炭 | 吸着 | 分解 |
| ④ | 粒状活性炭 | 粉末活性炭 | 分解 | 吸着 |

問題23 次は、粒状活性炭吸着設備の活性炭槽の洗浄について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 活性炭層の洗浄は、定期的に行うほか、損失水頭が規定値を超えたときに行う。
- ② 定期的な洗浄の頻度は、通常3～5日前後である。
- ③ 休止中（予備）の吸着層については、洗浄を行う必要はない。
- ④ 洗浄後は、微粉炭の漏出を防ぐため、一定時間のろ過排水を行う。

問題24 次は、オゾン処理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 大気を原料に用いる場合、原料ガス装置は大気を加圧・乾燥し、オゾン発生器へ原料となる乾燥空気を供給する。
- 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ため、未反応のオゾンは大気中へ放出する。

問題25 次は、重力式開放型ろ過池について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① ろ過流量の調節方式には、一般的に定速ろ過と定圧ろ過があり、定速ろ過の典型として、減衰ろ過がある。
- ② 定速ろ過でろ層が砂単層の場合には、ろ過速度は 180m～240m/日を標準とする。
- ③ ろ過再開時は、急激な速度上昇により、濁度漏出が生ずることがあるため、ろ過速度を漸増させるスロースタート方式を行うことが効果的である。
- ④ クリプトスポリジウム等の対策では、ろ過水濁度 0.1 度を超えた場合に洗浄する。

問題26 次は、鉄細菌・硫黄細菌の除去について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 鉄細菌が原水、配水池、配水管から多量に検出されたときは、恒久対策として原水の塩素処理やろ過処理を行う。
- ② 鉄細菌は、エアレーションやアルカリ処理によって、溶存鉄を還元させると繁殖が抑えられることが多い。
- ③ 硫黄細菌は、エアレーションや塩素処理によって、硫化水素を除去することが繁殖の抑制に有効である。
- ④ 地下水原水から鉄細菌が検出された場合は、ケーシングの中に常時塩素を注入する方法が考えられる。

問題27 次は、紫外線処理について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 令和元年5月29日より適用された「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」において、紫外線処理設備が適用できるのは、地表水以外を原水とする施設である。
- ② 低圧紫外線ランプは、UV-A（315～400nm）から UV-C（100～280nm）の紫外線を幅広く発する。
- ③ 中圧紫外線ランプは、不活化効果の高い 253.7nm が主たる発光波長である。
- ④ 鉄、硬度、マンガンは、ランプスリーブの表面に付着して紫外線の透過を妨げる可能性があり、装置の維持管理上問題となる。

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 汚泥の脱水施設で処理能力が 5 m³/日を超えるものについては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の産業廃棄物処理施設に該当する。
- ② 「水質汚濁防止法」における特定事業場に該当しない小規模な浄水場においても、国土交通省の「水道施設の技術的基準を定める省令」により、「水質汚濁防止法」の排水基準が適用されるので留意する。
- 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、浄水場内連絡管路及び水路の管理上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 場内配管や各施設の完成図は、維持管理上、設計施工上の基礎資料として不可欠なものであるため、必要な時にすぐ利用できるよう組織的、系統的に整理し保管しておく。
- ② 電気ケーブル用配管、採水管、薬注配管等の小口径管は、比較的更新回数が多いので、図面の修正を確実に行っておかないと、他の工事により破損事故を招きやすいので注意する。
- ③ 配管は、その設置環境に合わせて防食処置をとる。浄水場内は、空気中の塩素濃度が比較的高く腐食しやすいので、露出配管等の塗装には高耐久性材料を選定するのがよい。
- ④ 場内全体の主な配管・弁類を記入した配管図と電気配管や設備配管を記入した配管図を別々に作成しておけば、追加記入や修正が容易になり、維持管理に役立つ。

問題30 次は、オゾンの取扱いについて述べたものです。□の中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。

オゾンは、常温では□ A □の気体であり、独特の刺激臭と毒性を持つことから安全な作業が大切である。

作業又は装置の運転に伴って発生する□ B □について、0.1ppm を労働環境における許容濃度（8時間平均）としている。

大気汚染防止法第 23 条では、人の健康又は生活環境に係る被害が生じるおそれがあるとして政令で定める濃度□ C □0.12ppm（1時間値）としている。

- | | A | B | C |
|---|----|--------|--------|
| ① | 青色 | オゾン | オキシダント |
| ② | 無色 | オキシダント | オゾン |
| ③ | 青色 | オキシダント | オゾン |
| ④ | 無色 | オゾン | オキシダント |

問題31 次は、水道に甚大な影響を及ぼすような大きな地震が発生した場合における職員等の動員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 水道事業者は、迅速かつ円滑に応急体制を確立するため、あらかじめ職員等の動員計画を策定しておく必要がある。
- ② 職員の参集（動員）場所は、所属、従事する業務に配慮し、居住地には関係なくあらかじめ定めておく。
- ③ 職員が参集する際の交通手段としては、自家用四輪車を使用せず、徒歩又は自転車を原則とする。
- ④ 応急活動を的確に推進するため、あらかじめ参集場所の指揮者を選任し、職員の統率、役割分担及び情報連絡等の任務を明示しておくことが必要である。

問題32 次は、災害及び事故に備えた取り組みについて述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 災害や事故への対応は、突発的であること、発生頻度が少ないことから、対策計画やマニュアルを策定することが重要であり、訓練を実施することに重点を置く必要はない。
- ② 対応マニュアルは、経験者の知識や過去の対応記録等を参考に作成し、事故等の発生に伴い逐次見直しを行う。
- ③ 対応マニュアルは、緊急時に利用するものであることから、図やフローよりも、関係する資料・データを出来る限り数多く添付しておく必要がある。
- ④ 深刻な被害が発生した場合は、限られた人員の中で応急対策を迅速に進めていくことが求められるため、従事する職員の健康管理の面については応急対策後に休息期間を設けることが重要である。

問題33 次は、電力設備の保護及び保安装置である保護継電器について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 受電用主遮断器の過電流継電器の動作時限整定は、電力会社の配電用変電所の保護装置と協調を図る。
- ② 過電流継電器は、受電主遮断装置を負荷側の遮断装置より早く動作するように整定する。
- ③ 電圧保護継電器には、不足電圧継電器と過電圧保護継電器があり、機器を保護するために、整定値による保護協調を行う。
- ④ 地絡保護継電器は、機器や配線の絶縁が低下し地絡が生じたとき、自動的に電気回路を開放する。

問題34 次は、電動弁の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 電動駆動装置のストロークリミットスイッチとトルクリミットスイッチは、バルブ据付時に調整してあるので、必要なとき以外は触らない。
- ② 据付後の最初の電動操作は、必ず全閉位置で開方向を確認する。
- ③ 電動機の配線を誤って逆回転させた場合は、ストロークリミットスイッチやトルクリミットスイッチが動作しても停止回路が構成されないため、バルブの損傷に至ることがある。
- ④ 開閉操作トルクが過大になると故障の原因となるため、全閉、全開時には確実に電動機が停止したことを確認する。

問題35 次は、ポンプのサージングについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① ポンプ特性曲線が全領域で右下がりとなるポンプを採用する。
- ② 小水量領域の運転が避けられないときは、戻し配管により過小水量での運転とならないようにする。
- ③ 吐出し側管路のできるだけポンプから離れた箇所にバルブ、絞り流量計などポンプ系の中で抵抗になるものを取り付ける。
- ④ ポンプ配管系に空気溜まりが生じないようにする。

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 膜の特性に応じて原水中の懸濁物質、コロイド、細菌類、クリプトスポリジウム等、一定以上の大きさの不純物を除去することができる。
- ② 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、他の処理法に比べて日常的な運転及び維持管理における省力化を図れる。
- ③ 凝集剤を必ず常時使用し、濁質を大きくすることにより膜の目で捕捉しやすくする。
- ④ 膜ろ過は、ある大きさ以上の物質の除去に対して安定で高い除去率を示すことから、溶解性物質があまり含まれていないような原水に適している。

問題37 自家用発電設備の運転管理において、2台以上の発電機を並列に運転するには、並列運転に入るための条件を満足させる必要があります。その条件の組合せとして適当なものはどれですか。

- ① 電圧が等しい 位相が合っている 発電容量が等しい
- ② 電圧が等しい 周波数が等しい 発電容量が等しい
- ③ 電圧が等しい 周波数が等しい 位相が合っている
- ④ 周波数が等しい 位相が合っている 発電容量が等しい

問題38 次は、自家用電気工作物の保安体制において、電気事業法に基づき、保安規程に定めなければならない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 自家用電気工作物の工事、維持又は運用を行う者に対する保安教育に関すること
- ② 自家用電気工作物の運転又は操作に関すること
- ③ 災害その他非常の場合に採るべき措置に関すること
- ④ 自家用電気工作物の変更の工事に伴う事前届出に関すること

問題39 次は、電気設備の停電・復電作業における送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 アースフックの取外しは、接地側を先に、線路側を後に外し、高圧絶縁測定等により異常の有無を確認する。
- ② 送電前の確認は、チェック表等により行い、手直し、忘れ物等があった場合は検電、アースフック取付け等安全措置を講じてから実施する。
- ③ 送電操作は、低圧側主幹開閉器が開いていること、継電器用の電源開閉器が投入されていることを確認してから実施する。
- ④ 送電確認は、表示器、シグナルランプ、計測器、負荷機器等により行う。

問題40 次は、電動機の回転速度制御について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 二次抵抗制御法とは、かご形誘導電動機の二次巻線の回路に抵抗器を挿入し、その抵抗値を増減して回転数を変える。
- ② 一次周波数制御法（VVVF）とは、電源の周波数を変えることにより回転速度を制御するものである。
- ③ VVVF装置の運転には、高調波発生による電源電圧のひずみ、コンデンサーの過電流、ノイズなどの対策、許容周波数範囲、温度上昇、振動、騒音などに注意が必要である。
- ④ 二次励磁制御法（静止セルビウス）は、巻線型誘導電動機の二次すべり電力を電源側に返還し回収する方式である。

問題41 次は、水運用システムの機能について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 取水から給水まで広域に分散している各種データの収集と提供
- ② 取水・貯水・配水施設及び給水装置の効率的・経済的な原水運用
- ③ 適正な水圧維持や配水の効率的・経済的な水運用計画の作成と浄水場や配水場に対する運転指令や調整
- ④ 事故及び渇水時の浄水場・配水場等の運用調整

問題42 次は、電磁式流量計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 流体の温度、圧力、密度、粘度の影響を受けず、広い測定範囲にわたって流量に比例した出力信号が得られる。
- ② 圧力損失が大きく、他の流量計に比べて上流直管部を長くとる必要がある。
- ③ 正逆両方の流量測定ができるが、応答性は落ちる。
- ④ 気体、油等導電性のない流体の測定もできる。

問題43 次は、水質自動監視装置の点検・整備の注意点について表したものです。対象機器との組合せとして適当なものはどれですか。

対象機器	点検・整備の注意点
A	各部点検清掃(洗浄装置、駆動部、乾燥剤含む)、分析部点検、標準液校正、消耗部品等取替
B	各部点検清掃(電極、回転機構部含む)、分析部点検、標準液校正、消耗部品等取替
C	各部点検清掃(洗浄装置、試薬量含む)、標準液校正、消耗部品等取替
D	各部点検清掃、出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)

- | | A | B | C | D |
|---|---------|---------|---------|---------|
| ① | 濁度計・色度計 | 残留塩素計 | pH 計 | 圧力伝送器 |
| ② | 残留塩素計 | pH 計 | 圧力伝送器 | 濁度計・色度計 |
| ③ | pH 計 | 圧力伝送器 | 濁度計・色度計 | 残留塩素計 |
| ④ | 圧力伝送器 | 濁度計・色度計 | 残留塩素計 | pH 計 |

問題44 次は、計測データの活用による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 計測データの傾向管理を行い、機器の異常による計測値異常を早期に発見することで施設の安定稼働が可能となる。
- ② 施設運転（薬品注入、ポンプ等）の自動化を行うことで、施設の効率的な運転が可能となる。
- ③ データを見える化し管理することで、運転管理の改善が図られ運転経費やエネルギー消費などの削減が期待できる。
- ④ 運転管理に保全データを反映することで、より最適な補修周期、更新周期を求めることが期待できる。

問題45 次は、水道水質基準項目の総トリハロメタンについて述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 総トリハロメタンは、クロロホルム、ジブロモクロロメタン及びブロモジクロロメタン3種類の総称で、浄水処理過程において水中の有機物と塩素が反応して生成される。
- ② 浄水処理過程において、総トリハロメタンを低減するには、中間塩素処理をせずに、前塩素処理に変更することが有効である。
- ③ 配水系統の変更により、浄水場から給水栓に至るまでの流達時間を短くすると、総トリハロメタンの増加を抑制できる。
- ④ 総トリハロメタンで水質基準値を超えた値が検出された場合には、健康項目であることから、直ちに取水停止及び給水停止の緊急措置を講じる。

問題46 次は、急速ろ過方式における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 アルミニウム系凝集剤を使用している場合は、藻類の光合成作用で原水の pH が低くなりすぎると沈澱処理水のアルミニウム濃度が高くなる。
- ② 急速ろ過方式における塩素処理は、消毒剤としての使用に加え、マンガンや一部の有機物に対する還元剤としても使用される。
- ③ ユスリカの幼虫やミジンコなどがろ過池を通過することがあるが、これらの小動物は塩素に弱いので、通常の塩素処理をしていれば発生を抑制することができる。
- ④ 大量の降雨等でアルカリ度が低くなった原水を処理する場合は、アルカリ剤を加えて pH 値を適切に調整することが必要である。

問題47 次は、水質基準項目について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① テトラクロロエチレンは、消毒に用いられる次亜塩素酸ナトリウム中の不純物として知られ、次亜塩素酸を長期間保存するとテトラクロロエチレン濃度の上昇が起こることがある。
- ② ホルムアルデヒドは、環境水中において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 2-メチルイソボルネオール（2-MIB）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ており、水道水の塩素処理により臭気原因物質を生成する。
- ④ 臭素酸は、湖沼等で富栄養化現象に伴い発生するかび臭の原因物質であり、藍藻類のアナベナや放線菌により産生される。

問題48 次は、水質事故における特徴や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 し尿・生活排水の流入により浄水場原水でクリプトスポリジウムが多量に検出された場合は、前塩素処理や不連続点塩素処理など、塩素消毒を強化する。
- ② 浄水処理対応困難物質は、通常の水質監視体制で検知するのが困難であることなどから、水道原水に流入しないよう公共用水域への流出防止対策を講じることが重要である。
- ③ 油類の流入による水質事故においては、すみやかに油処理剤を使用して、河川中で油を分解し、浄水場への影響を回避する。
- ④ 魚類等のへい死又は浮上は、シアンが原因となる場合がほとんどであり、魚類等の異常反応や死亡を発見したら、シアンの水質検査を実施することが最も重要である。

問題49 次は、浄水処理における粉末活性炭処理について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 粉末活性炭による処理は、有機物の除去率が経年的に低下するので、再生炭や新炭への交換を計画的に行う必要がある。
- ② 粉末活性炭を塩素と同時注入すると活性炭及び塩素の相乗効果で除去対象物質が吸着されやすくなる。
- ③ 粉末活性炭の高濃度注入や急速ろ過継続時間が長くなると活性炭が漏出しやすくなる。特に夏季の高水温期には凝集効果が低下するので注意する。
- ④ 粉末活性炭の注入率は、除去対象物質の種類、濃度で異なるので、ジャーテスト結果から適正注入率との関係図を作成しておく迅速に対応できる。

問題50 次は、水質検査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、委託先が国土交通大臣及び環境大臣の登録検査機関の場合には、結果が精度管理されていることを確認する必要はない。
- ② 臨時の水質検査であっても、委託契約においては、書面により行い、委託する水質検査の項目、委託に係る料金等を明確にする必要がある。
- ③ 水道事業者等は、水質検査を委託する場合における委託内容について、公表することは、情報管理の観点上、避けるべきである。
- ④ 水道事業者が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。