

平成16年度
水道浄水施設管理技士2級
試験問題
【学科試験】

問題 1 次は、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。 [] 内にあてはまる語句の組合せとして正しいものはどれですか。

この法律は、水道の [A] 及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、水道を計画的に整備し、及び水道事業を保護育成することによって、 [B] にして [C] な水の供給を図り、もって公衆衛生の向上と [D] の改善とに寄与することを目的とする。

A	B	C	D
布 設	豊富低廉	清 浄	国民生活
経 営	清 浄	豊富低廉	生活環境
経 営	豊富低廉	清 浄	国民生活
布 設	清 浄	豊富低廉	生活環境

問題 2 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。地方公共団体の責務とされているものはどれですか。

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ること。

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の策定と実施に努めること。

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の策定と推進に努めること。

地方公共団体並びに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ること。

問題 3 次は、水道法に規定する水道の定義に関する事項について述べたものです。正しいものはどれですか。

給水人口が100人を超え、一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業は水道事業である。

水道事業のうち、給水人口が3,000人以下の小規模の事業は簡易水道事業である。

水道事業者に対して、水道用水として原水又は浄水を供給する事業は水道用水供給事業である。

専用水道のうち、水槽の有効容量が10m³以下のものは簡易専用水道である。

問題 4 次は、水道法に規定する給水義務について述べたものです。不適当なものはどれですか。

給水区域内の配水管が未布設である地区からの給水申込みがあった場合、配水管が布設されるまでの期間、給水契約の締結を拒否することができる。

給水量が著しく不足している場合で、他の需要者への給水に著しい支障をきたすおそれが明らかである場合は、その不足している期間、給水契約の締結を拒否することができる。

水道事業の事業計画内では対応し得ない多量の給水量を伴う給水の申込に対しては、給水契約の締結を拒否することができる。

給水の申込みに対して、申込者の家主、地主等の反対がある場合は、給水契約の締結を拒否することができる。

問題 5 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。不適当なものはどれですか。

水道事業者は、水道技術管理者一人を置かなければならない。

水道技術管理者は、その業務の遂行に支障のない範囲で、複数の水道事業の技術管理者となることができる。

水道の布設工事の監督業務は、水道技術管理者の所掌事務である。

水道技術管理者は、専任であることを必要とせず、他の業務と併せて担当することができる。

問題 6 次は、水道法に規定する水道技術管理者の従事すべき業務について述べたものです。不適当なものはどれですか。

水道施設の新設、増設工事等の設計及び監督を行うこと。

浄水場等において浄水操作に従事している職員の健康診断を行うこと。

水道施設が施設基準に適合していないとして国が命令した給水停止を行うこと。

水道施設が法の定める施設基準に適合しているかどうかの検査を行うこと。

問題 7 次は、水道法に規定する業務の委託に関して述べたものです。誤っているものはどれですか。

水道法に基づく委託対象の業務は、水道の布設工事、水道施設の管理、水質管理、給水装置の検査等水道の技術上の全ての業務である。

水道法に基づく業務の受託者は、受託水道業務技術管理者一人を置かなければならない。

委託した業務の範囲内で委託者の当該業務に対する権限と責任は罰則を含めて受託者に移る。

水道の管理に関する技術上の業務を全て委託した場合、委託者には水道技術管理者を配置しなくてもよい。

問題 8 次は、貯水施設の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。

貯水施設の管理業務には、堤体構造物や貯水池周辺の安全などを確保し、諸設備が良好な状態で機能し得るように行う点検、整備、改良などがある。

貯水施設の管理業務には、洪水調整や利水補給などを具体化させるために行う、観測や制御及び操作などがある。

河川法に基づくダムを管理する者は、河川法などの関係法令及び操作規定を遵守することが求められるが、法令で定める特別な資格は要しない。

貯水施設は、堤体や付属設備などの機能を維持すると共に、水域の水文、気象等の自然環境条件を把握し、水道原水の安定確保が図られるように管理する。

問題 9 次は、取水施設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。

取水施設のリスク管理では、人為的な機器類の故障、地震や水害などによる被害、濁水や水質事故など取水量への影響を予測して、具体的な対応措置を定めておく。

河川は、各水系ごとに河川状況が異なるので、水質事故や濁水が同時に発生する可能性が少ない。従って、河川取水の場合、原水の相互融通施設を整備しなくてもよい。

取水施設の管理では、突発的に発生する水質事故の早期発見に努め、水道システム全体として水運用上の対応措置が、迅速に取れるようにしておく。

取水施設は、保安柵や立入禁止の看板などを整備し、定期的に巡回して施設の保全及び危険防止に努めなければならない。

問題10 次は、浄水方法について述べたものです。誤っているものはどれですか。

消毒のみの方式は、一般に処理プロセスが単純であること、排水処理が不要であることなどから、維持管理がしやすい。

緩速ろ過方式は、一般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。

急速ろ過方式は、一般に敷地面積に制約があり、多量の水を処理する必要がある場合に採用され、普通沈澱池と急速ろ過池を中心としたものであり高濁度原水にも対処できる。

膜ろ過方式は、一般に数ヶ月間隔での膜の薬品洗浄、数年間隔での膜の交換を要するが、自動化や遠隔制御などが可能であり、運転管理が容易である。

問題11 次は、膜ろ過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正しいものはどれですか。

膜ろ過方式は、一般に □ A □ の除去を主な目的とする場合に用いられる。精密ろ過膜、限外ろ過膜を用い、その膜孔径に応じて、それぞれ分離粒径 $0.05 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 、 $0.005 \sim 0.01 \mu\text{m}$ の粒子を □ B □ に除去するものである。膜ろ過の性能を効率的に発揮させるため、夾雑物除去等のための前処理や、膜ろ過では除去しにくい □ C □、異臭味、マンガンを除去等のための処理が行われることもある。

A	B	C
懸濁物質やコロイド	物理的	溶解性有機物
懸濁物質やコロイド	化学的	溶解性有機物
溶解性有機物	化学的	溶解性有機物
懸濁物質やコロイド	物理的	懸濁物質やコロイド

問題12 次は、浄水場の運転停止、再開について述べたものです。不適切なものはどれですか。

長期間停止する場合は、使用薬品が注入機や配管内に残留しないよう、十分水洗浄などを行った後、水抜きしておく。

沈澱池の使用をある期間停止する場合は、池内の水の腐敗や藻類の繁殖による着臭などに注意する。

傾斜板式沈澱池の水位を急激に下げると、沈降装置に堆積したスラッジの重さで、装置が破損することがあるので徐々に水位を下げるか、又はスラッジを洗い落としながら徐々に水位を下げる。

急速ろ過池を2～3週間程度停止する場合は、ろ過砂のマンガン除去能力を保持するためには、ろ過池の水は抜いておく。

問題13 次は、凝集管理上重要なpH値やアルカリ度について述べたものです。正しいものはどれですか。

一般に天然水のpH値は5～9の範囲にあるが、水源の特性により広い範囲の値を示す。浄水処理ではpH値は凝集管理の上で重要であり、適正凝集範囲はpH7～8である。

硫酸アルミニウムはpH値を上昇させる効果があり、原水のpH値が多少低い程度であればこれによって対処できる。

原水中のアルカリ度は凝集効果に影響を与える。一般に良好なフロックを形成するためには、原水中のアルカリ度は20mg/L程度以下であることが望ましい。

高濁度時は凝集剤の注入率が高くなるので、アルカリ度が減少し、加えてpH値が下がりがすぎて凝集効果が低下するために、アルカリ剤の添加を必要とする場合がある。

問題14 次は、凝集池について述べたものです。正しいものはどれですか。

凝集池には沈澱池に到達するまでに、凝集剤を原水へ注入し凝集剤を拡散させて懸濁物質と接触させ、微小フロックを形成させる緩速攪拌と、微小フロックを集塊成長させ大きなフロックにする急速攪拌の二つの工程がある。

混和池では、凝集剤を注入すると同時に、速やかに急速攪拌を加えて原水全体で凝集が始まるようにしなくてはならない。拡散混和に要する時間はできるだけ長くなるようにする。

フロック形成池は、凝集した微小フロックを適正な攪拌により、沈降しやすい大型のフロックへ集塊成長させるための設備である。

良好なフロックを形成するためには、適切な攪拌強度と攪拌時間の組合せが必要である。フロック粒径が小さい初期には弱い攪拌を与え、フロックが大きく成長するにつれて攪拌強度を上げていく、テーパード・フロッキュレーション方式を採用することが望ましい。

問題15 次は、傾斜板式沈澱池について述べたものです。誤っているものはどれですか。

傾斜板式沈澱池は、池内に種々の形式の沈降装置を挿入して、沈降面積および整流効果の増加などの機能を生かして沈降効率を高めたもので、沈降装置として傾斜板、傾斜管等がある。

傾斜板式沈澱池は、一般に滞留時間が長く、負荷変動に対する緩衝機能が高く、構造、機構も比較的単純である。

傾斜板式沈澱池では、池内平均流速が過大になると、沈降装置内を滑落するスラッジの巻き上げが生じて沈澱効果が低下するので、設計最大処理水量以下で運転するように努める。

傾斜板式沈澱池の清掃や点検のために池内排水を行う場合、あまり急激に行うと沈降装置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。

問題16 次は、急速ろ過法について述べたものです。□内にあてはまる語句の組合わせとして正しいものはどれですか。

急速ろ過法は、原水中の □ A □ を薬品によって凝集させた後、ろ層に比較的 □ B □ 流速で水を通し、主としてろ材への □ C □ により濁質を除去するものである。

A	B	C
溶解性有機物	速 い	酸化・分解反応
溶解性有機物	遅 い	付着作用
懸濁物質	速 い	付着作用
懸濁物質	遅 い	酸化・分解反応

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

急速ろ過池ではろ過持続中にろ過速度を急変させると、ろ層中に補そくされたフロックをはく離流出させ、ろ過水水質を悪化させるおそれがあるので避けなければならない。

急速ろ過池の洗浄は、通常は設定したろ過継続時間で洗浄を行うため、洗浄管理の目的でろ過水の濁度の監視は行わない。

急速ろ過池を洗浄後ろ過を再開するときには、一定時間ろ過水濁度が上昇することは避けられないので、ろ過水の濁度が一時高くても良い。

急速ろ過池ではろ層調査を定期的を実施する必要はないが、異常が見つければ、洗浄方法の改善や補砂など、適切な処置を直ちに実施しなければならない。

問題18 次は、自然平衡形ろ過池について述べたものです。不適當ものはどれですか。

自然平衡形ろ過池は自動ろ過池ともいわれ、ろ過池制御の自動化に伴って採用されているもので、流水水量及び水位が文字どおり自然に平衡する方式である。

自己逆流洗浄形のろ過池は少なくとも6~8池を1群として構成される。未ろ水は、流入渠よりろ過池へ流入サイホン及び流入堰を通して均等に配分される。

逆流洗浄タンク保有形の場合、流入水は流入渠内に設置した堰を越流し、流入管を通して各ろ過池に流れ込む。ろ過された水は、ポンプ圧力を利用して浄水渠に導かれ流出堰から流出する。

逆流洗浄装置移動形の場合、ろ過された水は、浄水集水管を通して浄水渠に入り、ろ層表面よりも高い位置に設置された流出渠から流出する。

問題19 次は、浄水池について述べたものです。不適當ものはどれですか。

浄水池は、浄水処理によって生じる過水量と送水量との間の不均衡を調整するとともに、浄水が適正なpH値となるよう酸・アルカリ剤の注入する設備である。

浄水池内部には、水あかが付着したり沈澱物が堆積することがあるので、内部の点検をかねて2年1回程度、浄水池を空にして清掃することが望ましい。

漏水は外部からの汚染の原因ともなるので、池の清掃時に、内部からコンクリートのひび割れの有無、伸縮継手や内部防水層の劣化状態を点検しなければならない。

新設、増設及び改良工事实施後の浄水池を使用するに当たっては、浄水池を經由した水について、水質基準全項目の検査を行い、水質基準に適合していることを確認する必要がある。

問題20 次は、中間塩素処理について述べたものです。不適當なものはどれですか。

前塩素処理を中間塩素処理に切り替える理由は、トリハロメタン前駆物質が原水中の有機物に起因するため、凝集沈澱でできるだけ前駆物質を除去しようとするものである。

前塩素処理を中間塩素処理に切り替え、浄水の残留塩素濃度制御を含めた、浄水処理全体の塩素使用量は、前塩素処理に比べて低減できる。

中間塩素処理では、塩素接触時間が短縮されるので、消毒並びに酸化処理を確実にを行うため、塩素注入点に混和池を設けるか、塩素がよく混和する場所を注入点に設定する必要がある。

汚濁の進んだ原水で、前塩素処理を中間塩素処理に切り替える場合、原水中に溶存マンガンとアンモニア性窒素、並びに有機物が高濃度で共存しても、マンガンの色コロイドが形成されることはない。

問題21 次は、粉末活性炭について述べたものです。不適当なものはどれですか。

粉末活性炭は、通常、凝集沈澱、ろ過により除去されるが、微細な粉末であり、高濃度注入時や急速ろ過の継続時間が長くなると、ろ過水中に粉末活性炭が漏出しやすくなる。

粉末活性炭と同時に塩素注入する場合、活性炭が塩素を消費するので、目標とする残留塩素が確保できるよう塩素の注入量の調整をする。

粉末活性炭は、ウェット炭を使用すればコンテナ袋の開袋作業時は粉塵が飛散することがなく、集塵装置の運転及び防塵具の装着を必要としない。

粉末活性炭は、水質の一時的な悪化や水質事故に対応するため、間欠的または緊急的に注入する機会が多い。したがって、運転開始後は、注入点で活性炭の注入状況を確認することが望ましい。

問題22 次は、オゾン処理について述べたものです。適当なものはどれですか。

脱臭、脱色等にオゾン処理を行う場合に、オゾンの副生成物等の問題が懸念されるため、必要に応じて活性炭吸着を併用すること。

オゾン処理の実施に際しては事前に処理効果実験などを行えないので、実運転での検証を十分行うこと。

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に放出する。

オゾン濃度が高いと生体に危険を伴うため、接触槽内の点検時は、必ずオゾン濃度測定や換気を行い、空気呼吸器等の安全用具を用意するなど安全作業環境の確保、確認を怠ってはならない。

問題23 次は、オゾン処理におけるオゾン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。

オゾン注入率は、処理対象物質、処理水の水質及び処理目標値により異なるため、処理対象水を使用した実験によって最適値を定め、オゾン損失や余裕を考慮してオゾン注入率を決定しなければならない。

オゾンの吸収効率率は、そのときの処理水量に対する、オゾン化空気量（風量）及びオゾン濃度が関係する。

残留オゾンは水中に溶存したオゾン濃度であり、時間経過とともに酸化反応を起こし、自己分解しながら濃度が低下していく性質がある。

残留オゾンの測定方法は、紫外線吸収法、O - トリジン法、酸化還元電位法等がある。

問題24 次は、生物が浄水処理に及ぼす障害とそ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。

生物が浄水処理に及ぼす障害としては、凝集障害、ろ過閉塞、ろ過水への生物の漏出、異臭味、赤水等がある。

生物除去に用いる薬品は、塩素剤、過マンガン酸カリウムがある。過マンガン酸カリウムは、藻類に対して特に有効で持続性があり、貯水池の植物プランクトン除去に適している。

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、ろ過処理を行う。

緩速ろ過のろ過膜には、貧毛類（ミミズ等）、多毛類（ゴカイ等）や昆虫（ユスリカ、カゲロウ等）の幼虫が生息する。これらの動物も数が少ないときは余り支障がないが、数が多いとろ過膜を損傷し、ろ過水の水質を悪化させる。

問題25 次は、浄水処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正しいものはどれですか。

浄水処理における適正な水質管理は、□Aに適合した、安全でより質の高い水道水供給のために必要である。

浄水処理は、□Bにより大きく左右されるので、その水質特性を考慮し、監視すべき水質項目を定め管理目標値を設定し、□Cを十分に監視することが必要である。処理が適正でなければ、□Aに適合した水道水の供給も困難となるおそれがあるので、浄水処理の種々の状況に応じた対応策のマニュアルを作成し、迅速で適切な処理が可能となるように、常日頃から心がけておくことが重要である。

A	B	C
水質基準	原水の水質	処理水質
水質基準	浄水の水質	原水水質
管理目標値	浄水の水質	原水水質
管理目標値	原水の水質	処理水質

問題26 次は、沈澱処理の障害について述べたものです。誤っているものはどれですか。

通常、沈澱処理で濁度0.5度まで処理しなければ、ろ過水の濁度0.1度以下を確保することが難しい。

沈澱池内の水温と、流入する原水の水温差から生じる密度流によってフロックが沈降せずに流出する。

原水濁度の急激な変動に、凝集剤の注入が追従できない場合、凝集およびフロック形成の悪化によって沈澱障害が生じる。

藻類を多く含むフロックは、昼間、藻類の光合成によって発生したガスにより、沈降したフロックが再浮上することがある。

問題27 次は、ろ過障害について述べたものです。誤っているものはどれですか。

急速ろ過では凝集処理によりろ材でのふるい分けが容易な大型のフロックを作ることが重要である。

マンガンイオンはろ過池を通過し、配水管中で徐々に反応が進み酸化マンガンになって蓄積し、給水栓に黒い水などの障害を生じる。

珪藻類は凝集、沈澱処理では除去されにくく、原水中に多量に存在するとろ過閉塞を生じ易い。

ユスリカ、ミジンコは一般的に塩素に強くいったん発生すると塩素による殺虫効果はあまり期待できない。

問題28 次は、油事故での対応について述べたものです。適当なものはどれですか。

水源やその流域で油汚染事故が発生した場合には、オイルフェンスやオイルマットによる対応は効果が少ないので、浄水処理で対応するのが第一である。

オイルフェンスやオイルマットでも、水中に拡散した油の微粒子は防ぎきれず、水に油臭がつくことになる。このような場合、油汚染事故の規模にもよるが、油が流下するまでの取水停止や、塩素注入による臭気の除去処理が必要となる。

油中和剤（界面活性剤の一種）の使用は、二次処理を伴うため浄水処理においては避けるべきである。

着臭の程度は油の量ばかりでなく種類によっても異なる。そのため、浄水処理に影響を及ぼすような油汚染事故が発生した場合、実際に着臭した河川水などを使用した除臭試験を行い、必要とする塩素注入量を決定する。

問題29 次は、海水淡水化施設について述べたものです。不適當なものはどれですか。

海水淡水化施設からの排水は、放流海域の海水に比べ塩分濃度が高いため、放流海水の放流地点及び方式は、海生生物への影響をできる限り小さくする方法とすることが重要である。

放流される濃縮海水の性状は、原海水の塩分濃度及び水温、逆浸透設備の回収率によって異なってくる。

海水淡水化前処理では、凝集剤として一般にPAC、硫酸アルミニウム等のアルミニウム系凝集剤がよく使われる。

海水淡水化施設から発生するスラッジは、適切な処理が必要である。

問題30 次は、リスク管理の導入の要件について述べたものです。不適当なものはどれですか。

水道を取り巻く環境を、リスクに対して一定の尺度で客観的に評価する。

各々のリスクに対する対策の優先度はつけず、同一として設定する。

各々のリスクについて、合理的な対策を選定する。

リスクに対する許容レベルを定量化する。

問題31 次は、管路の地震災害の被害想定にあたって留意すべき点について述べたものです。誤っているものはどれですか。

軟弱地盤や液状化が予想される地区の管路については、想定条件に設計時の条件などを付加する。

管路の被害想定は、既往地震における管種・口径別の被害率などのデータと当該水道事業における管路の土被りのデータを用いて行う。

水管橋・伏越し部等については、設計時の条件、伸縮可撓継手の有無、管の支持・固定方法についても想定条件に付加する。

仕切弁・消火栓・空気弁等の付属設備については、弁室との取合い部、伸縮可撓継手の有無、弁室との相対変位等も想定条件に付加する。

問題32 次は、次亜塩素酸ナトリウムが貯槽等の破損により多量に漏出した時の対応について述べたものです。誤っているものはどれですか。

漏出した次亜塩素酸ナトリウムを処理する場合は、亜硫酸ナトリウムで中和させた後、さらに大量の水で希釈して排出する。

次亜塩素酸ナトリウムは、液体塩素と異なり塩素ガスが発生しないので防護服や空気呼吸器の装着をせずに作業を行ってよい。

次亜塩素酸ナトリウムが皮膚や衣類に付着した場合は、速やかに水で十分洗浄し除去する。誤って、目に入った場合は、直ちに大量の水で洗浄し医師の手当てを受ける。

次亜塩素酸ナトリウムを誤って飲み下した場合、炭酸水素ナトリウム30～50g/Lの水溶液で胃洗浄、催吐を行う。

問題33 次は、各種バルブの特徴について述べたものです。誤っているものはどれですか。

バタフライ弁

弁箱内で円盤状の弁体が弁棒を軸として回転し開閉する。軽量で、開閉に必要なトルクも小さく、制御用から締切用まで各種の用途に使用されている。

コーン弁

管路と同一形状の流路をもつ円錐台状の弁体が、弁箱の中で回転し開閉するものである。流量特性が良く全開時には、圧力損失が非常に少ないので制御用に使用される。

仕切り弁

流体の流れに対して直角に置かれた弁箱内の弁体を、上下に移動して開閉する。オンオフ遮断用や、制御用にも向いている。

スリーブ弁

弁体がスリーブ状でこれに多数の穴を設け、スリーブの移動により開口面積が変化することを利用して開閉するものである。減勢効果が大きくキャビテーションを起こしにくいいため、差圧の大きな管路の流量調整用に使用される。

問題34 次は、市販次亜塩素酸ナトリウムの注入設備についての留意事項について述べたものです。誤っているものはどれですか。

容量制御式ポンプなどを用いて原液で注入する場合は、気泡障害により無注入となることがあるので、定期的に実注入量を確認する。

インジェクタにスケールが付着した場合は、真空圧や給水流量が低下するので、定期的にインジェクタを取り外し希塩酸などで洗浄する。

次亜塩素酸ナトリウム溶液は、ステンレス鋼等を除きほとんどの金属を腐食させる。

配管継ぎ手部などからの漏液やにじみは、付近の鉄部等が著しく腐食するので漏れを止め、周囲を水で良く洗浄する。

問題35 次は、無人化施設を建設する場合の信頼性対策について述べたものです。誤っているものはどれですか。

管路等の整備

送配水ポンプ場において、停電や故障が生じ機能停止した場合、直送バイパス管路へ切り替えて直接送配水できるようにするなど、送配水に与える影響が少なくなるシステムとする。

バックアップ方式

受配電設備を、二回線受電にするなど、施設の規模、重要度に応じて機器を二重化するなどのシステム構成とする。

フェイルセーフ方式

遠方監視制御装置の機能が故障した場合、無人化施設が全停止状態となるシステム構成とする。

通信線の確保

遠方監視施設の情報伝送手段としては、電話会社の通信線の使用が多い。これが使用不可能となった場合を考慮して、別会社の通信線との併用や無線通信回路の設置など確実なデータ伝送が行えるようにすることが望ましい。

問題36 次は、水中機械の役割について述べたものです。それぞれの説明は、どの水中機械について述べたものですが、下記の語群の中から正しいものを選びなさい。

- A 表流水のごみ、木片、藻等の浮遊夾雑物を、各種機械類などに支障を来さないよう、ポンプ設備及び浄水処理設備に流入する前に除去する。
- B 水中の鉛直軸の周囲に、数枚の羽根を持つ回転翼を回転させ、凝集剤を注入して急速に水中の濁質を微少なフロックに生成促進させる。
- C 薬品を混合した原水を緩速攪拌し、フロックの生成と凝集反応を促進する。
- D 沈澱池に堆積したスラッジをスラッジホoppaまで掻き寄せる。

A	B	C	D
除塵機	フロッキュレータ	フラッシュミキサ	スラッジ掻寄機
スラッジ掻寄機	フロッキュレータ	フラッシュミキサ	除塵機
除塵機	フラッシュミキサ	フロッキュレータ	スラッジ掻寄機
スラッジ掻寄機	フラッシュミキサ	フロッキュレータ	除塵機

問題37 次は、送配水施設に使用されるバルブ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正しいものはどれですか。

送配水施設に設置されるバルブには、送配水ポンプの水量および圧力を制御する□Aなどと、管路の圧力保護を行う□B、非常時に配水池の流出を停止する□C及び管路の維持管理上必要な各種のバルブがある。それぞれのバルブの機種は用途により異なるが、通常仕切り弁、バタフライ弁を主に使い、制御などの用途として□D、スリーブ弁、ボール弁等が使用される。

A	B	C	D
減 圧 弁	緊急遮断弁	調 節 弁	仕 切 り 弁
調 節 弁	減 圧 弁	緊急遮断弁	コ ー ン 弁
調 節 弁	減 圧 弁	緊急遮断弁	仕 切 り 弁
緊急遮断弁	調 節 弁	減 圧 弁	コ ー ン 弁

問題38 次は、設備自動運転方式のメリット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正しいものはどれですか。

運転方式の中で常に繰り返される□Aの設備は、制御を□Bすることにより□Cを防ぎ、少数の運転員で多くの施設及び設備を安全に管理することができる。また、機械類が一定の順序に決められたとおり正確に動く□Dは、運転員が手動で個々の機械を操作するのとは比べ負担が大幅に軽減される。

A	B	C	D
異種運転パターン	機 械 化	誤 操 作	カスケード制御
同一運転パターン	機 械 化	誤 動 作	カスケード制御
同一運転パターン	自 動 化	誤 操 作	シーケンス制御
異種運転パターン	自 動 化	誤 操 作	シーケンス制御

問題39 次は、電気設備の試験・測定の方法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正しいものはどれですか。

電気設備の試験・測定は、□Aや耐電圧試験など主に電気的特性の確認を行うもので、絶縁劣化の□Bとして広く使用されている。

このほか、維持管理上必要な試験・測定には、保護継電器の□C、シーケンス動作試験等、設備機器の□D、安全性を確認する試験がある。

A	B	C	D
絶縁抵抗測定	診 断 法	特性動作試験	性 能
接地抵抗測定	診 断 法	特性動作試験	性 能
絶縁抵抗測定	分 析 法	絶縁耐力試験	作 動
接地抵抗測定	診 断 法	絶縁耐力試験	作 動

問題40 次は、電気設備の絶縁耐力試験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正しいものはどれですか。

絶縁耐力試験は、絶縁物に □ A □ を印加して絶縁破壊の □ B □ を求める絶縁破壊試験と、規定電圧を一定時間印加して絶縁が □ C □ しないことを確かめる耐電圧試験がある。

電気工作物で通常行う絶縁耐力試験は □ D □ である。

A	B	C	D
電 流	最低電圧	破 壊	絶縁破壊試験
電 流	最高電圧	劣 化	耐電圧試験
電 圧	最高電圧	劣 化	絶縁破壊試験
電 圧	最低電圧	破 壊	耐電圧試験

問題41 次は、保全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正しいものはどれですか。

□ A □ は、故障が発生した時点で修理を行うもので、よく保全されたシステムでも故障の発生を完全になくすことはできない。そのため、この保全の目標は、故障によるシステムの停止時間をいかに短縮するかにある。

□ B □ は、設備の故障を未然に防止し、正常な状態に維持するために計画的に行うものである。水道でよく行われている定期点検整備がこれに当たる。JIS Z 8115信頼性用語では、近年の保全技術の傾向から、□ B □ を □ C □ と状態監視保全に分けて定義している。このうちの前者の保全は、従来から用いられている予防保全であり、後者の状態監視保全は □ D □ である。

A	B	C	D
事後保全	予防保全	予 知 保 全	時間計画保全
事後保全	予防保全	時間計画保全	予 知 保 全
予防保全	事後保全	時間計画保全	予 知 保 全
予防保全	事後保全	予 知 保 全	時間計画保全

問題42 次は、拡散式（薄膜式）塩素ガス漏洩検知器の特徴について述べたものです。正しいものはどれですか。

吸引式（電気伝導率式）に比べて反応速度が速く再現性にも優れている。

吸引式に比べて大型になる。

吸引式に比べて測定範囲が広い。

吸引式に比べて測定精度が高い。

問題43 次は、電磁流量計の特徴について述べたものです。誤っているものはどれですか。

正逆両方向の測定ができ、応答性も優れている。

圧力損失はないが、超音波流量計と比べて上流直管部が長く必要である。

気体、油等導電性のない流体の測定ができない。

流体の温度、圧力、粘度、密度などの影響をほとんど受けることなく測定できる。

問題44 次は、設備更新について述べたものです。誤っているものはどれですか。

設備が老朽化すると稼働率の低下や修繕費の増加になって現れる。この程度を評価して更新時期を決める。

既設の設備は使用に耐えるが、更新することによって保守費の低減、信頼性の向上など期待利益が見込める場合は更新することもある。

機能劣化に内在する信頼性と経済性は相反する関係にある。それぞれがどの程度要求され、どの程度許容されるかを、当該設備の重要性を考慮して更新するのが合理的である。

地方公営企業法施行規則で法定耐用年数が定められている。これは財務上の減価償却計算のために使用されるが、この年数に沿って更新するのが合理的である。

問題45 次は、水質項目とその基準値について述べたものです。正しいものはどれですか。

糞便汚染を示す指標は、一般細菌及び大腸菌であり、塩素消毒後の浄水の水質基準値は、いずれの項目も病原性があるために検出されてはならないとなっている。

塩素注入率を決めるには、トリハロメタン前駆物質とアンモニア性窒素の濃度が重要であり、いずれも水質基準値として原水での上限値が定められている。

有機物量を示す指標は、原水が河川水の場合にはBODであり、地下水の場合にはCODであり、いずれの項目も給水栓水での水質基準値が定められている。

消毒副生成物には、クロロホルムやブロモホルムなどの4物質があり、総トリハロメタンの水質基準値はこの4物質の濃度の総和であり、0.1mg/L以下となっている。

問題46 次は、急速ろ過法における水質管理の要点を述べたものです。正しいものはどれですか。

急速ろ過法は、凝集沈澱処理とろ過とを組合せた浄水方法であることから、厳密にろ過池を管理するならば、一定の凝集剤を注入して濁質をある程度捕捉してあれば処理に失敗することはない。

急速ろ過法では、通常、アルミ系の浄水薬品を使用するが、アルミニウム水酸化物は高pH値領域ほど生成しやすいので、凝集沈澱処理の管理はpH値が7.0以上、8.5以下の範囲で行うのが理想的である。

急速ろ過法は、凝集剤にアルミ系の浄水薬品を使用するが、水酸イオンを消費するので水中のアルカリ度が低いと、pH値が低下して凝集が悪化することから、アルカリ剤を注入する必要がある。

急速ろ過法では、注入したアルミ系凝集剤が核となり、濁質を補足しながら成長してフロックとなるが、大きく成長させて沈降性を高めるために、攪拌時間を長くし、かつ、気泡が生じないように緩やかに攪拌する。

問題47 次は、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、正しいものはどれですか。

- A 一般に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。
- B 一般に水質変動が緩やかであり、濁度が低く、水道原水として良好な水質となっているが、夏の停滞期に藻類が増殖してしばしば着臭障害を起こす。
- C 一般に年間を通じて水質は安定しており、塩素消毒のみで給水できることが多い。
- D 一般に濁質も少なく、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、生物が混入することがある。

A	B	C	D
湖沼水	河川水	伏流水	地下水
湖沼水	地下水	河川水	伏流水
河川水	湖沼水	地下水	伏流水
河川水	伏流水	湖沼水	地下水

問題48 次は、トリハロメタン類に関して述べたものです。正しいものはどれですか。

トリハロメタン類は、人の健康に影響を及ぼす発ガン性を有することから、大腸菌が検出されないような良好な地下水では、その生成を抑制するために、残留塩素は検出されなくてもよい。

トリハロメタン類は、送・配水過程で増加するおそれがある項目の1つであり、給水栓水で基準値を超えないようするために、基準値の70%値を給水栓水での管理目標とすることが望ましい。

トリハロメタン類は、その生成において一般的に水温の影響は受けないが、pH値の影響は受ける。しかし、凝集処理後の後アルカリ剤による浄水のpH値調整は影響しない。

トリハロメタン類は、平成15年の水質基準改正で基準項目化されたが、クロロホルム等の4物質の濃度の総和である総トリハロメタン値が基準値以内なら、個々の物質の濃度が基準値を超えていてもよい。

問題49 次は、水源水質汚染事故に対する当該浄水場の責任者の判断を述べたものです。適切なものはどれですか。

当該浄水場は、平常時の原水の塩素イオンの濃度が塩素イオンの水質基準200mg/L以下の10分の1程度であったが、最近、その濃度が急に2～3倍に増加した。しかし、水質基準から見れば規制値をはるかに下回っているため、特別に流域の污染源調査の必要ないと考えた。

当該浄水場は、数本の水源井戸といわれる深井戸から取水した原水を集合井に集め、塩素処理をして給水している。3ヶ月に一度の集合井の水質検査で、テトラクロロエチレンが基準値の20%程度の濃度で始めて検出された。注意を要するが基準値以下なので、これまでの定期的な監視を続けることとした。

当該浄水場は、河川から取水する施設であるが、河川管理者から上流の特定事業場から処理不良の排水を誤って放流したという情報が入った。当該施設が影響を受けるとしても多少余裕があったが、排水の性状がわからないので、直ちに魚浮上の有無や毒物の確認のため現場調査に出動した。

当該浄水場は、伏流水を取水しているが、その水質は良好である。しかし、時々河川の影響を受けて水質が変動する。雷雨のため上流にある廃棄物処分場の敷地内の雨水が流入して、河川水が廃油や重金属で汚染された。原水が伏流水なので影響はないと考えたが、一応、濁度、pH値の監視を続けた。

問題50 次は、平成16年4月1日から施行されている水質基準項目で、新たに加えられた項目を組合せたものです。正しいものはどれですか。

大腸菌、1,4 - ジオキサン、臭素酸

大腸菌群、臭素酸、非イオン界面活性剤

ジェオスミン、1,4 - ジオキサン、陰イオン界面活性剤

シマジン、有機物（過マンガン酸カリウム消費量）、ホルムアルデヒド