

**平成28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「水道法の目的」を示したものです。正しいものはどれですか。

- ① 公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与すること。
- ② 経済社会の健全な発展と国民生活の安定向上とに寄与すること。
- ③ 広域化と公民連携を推進すること。
- ④ 発展途上国の水道事業に広く貢献すること。

問題 2 次は、水道法に規定する「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 水道法では、国及び地方公共団体の責務を定めているだけでなく、国民の責務についても定めている。
- ② 国及び地方公共団体の責務の一つとして、水源及び水道施設の清潔保持に関し必要な施策を講じなければならないと定めている。
- ③ 地方公共団体の責務の一つとして、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を策定し、実施しなければならないと定めている。
- ④ 国の責務の一つとして、水道事業者に対して、水道事業の適正かつ能率的な運営が行われるよう指導しなければならないと定めている。

問題 3 次は、水道法に規定する「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 市町村が水道事業を新規開業しようとするときは、事業認可を受ける必要がなく、都道府県知事へ事前に届け出ればよい。
- ② 簡易水道事業を新規開業しようとするときは、事業認可を受ける必要がある。
- ③ 水道事業者は、給水人口又は給水量を減少させるときは、その変更について厚生労働大臣又は都道府県知事の認可を受ける必要がある。
- ④ 厚生労働大臣又は都道府県知事は、認可申請者の給水区域が他の水道事業の給水区域と一部重複している場合であっても、重複している水道事業者の同意があれば認可することができる。

問題4 次は、水道法に規定する「布設工事の監督」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、布設工事を施行する場合において、正当な理由があり、かつ条例の定めがあれば、布設工事の監督業務を行わなくてもかまわない。
- ② 水道事業者が布設工事の監督者を指名する場合は、一名でなければならず、複数の人間を指名することはできない。
- ③ 水道事業者は、布設工事を自ら施行する場合であっても、布設工事の監督業務を第三者に委嘱することができる。
- ④ 布設工事監督者の資格を定めた政令は、現在制定されていない。

問題5 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。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は常時給水義務を負っているので、水の供給を停止する場合には、常に関係者に事前周知を行う義務がある。
- ② 水道事業者は、給水区域外の需要者からの給水契約の申込みであっても、既設の配水管から給水可能であれば、申込みを受諾する義務がある。
- ③ 水道事業者は、需要者が水道料金を支払わないときは、供給規程に定めがない場合でも給水を停止することができる。
- ④ 水道用水供給事業者は、常時給水義務は課せられておらず、水道用水の供給を受ける水道事業者に対し、給水契約の定めに従って水を供給する義務がある。

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。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は、水道の管理について技術上の業務を担当させるため、水道技術管理者を二人以上置かなければならない。
- ② 水道事業者は、当該水道事業者の給水区域において給水装置工事を適正に施行することができる者と認められる者を水道技術管理者として指定することができる。
- ③ 水道技術管理者は、水道法に列挙されている適合検査や水質検査などに関する事務に従事し、及びこれらの事務に従事する他の職員を監督しなければならない。
- ④ 水道事業者は、自ら水道技術管理者となることができない。

問題7 次は、水道法に規定する水道の管理に関する技術上の「業務委託」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、政令で定めるところにより、水道の管理に関する技術上の業務の全部又は一部を他の水道事業者に委託することができる。
- ② 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であっても、水道事業者は水道技術管理者を置かなければならない。
- ③ 水道の管理に関する技術上の業務の委託を受ける者は、水道の管理について技術上の業務を担当させるため、受託水道業務技術管理者一人を置かなければならない。
- ④ 水道事業者は、政令で定めるところにより、水道の管理に関する技術上の業務の全部又は一部を政令で定める要件に該当する第三者に委託することができる。

問題 8 次は、取水施設について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① ゲート形式の取水口を多段配置している取水塔では、水深位置に応じて選択取水できる。油類による汚染事故の場合、表流水面の取水口から取水する。
- ② 取水門は、水位、河床等が年間を通じて比較的安定した地点に設置される。流入口に設けたゲートまたは角落しは、河川または湖沼・ダム湖の水位変動に伴う開閉動作によって取水量を調整する。
- ③ 除塵機やドレーンは、取水門、取水塔、取水管渠等に設置して、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防ぐ設備である。
- ④ 取水地点で粉末活性炭を注入する場合は、必ず専用の接触池を設けなければならない。

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。不適當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中層に、秋の出水時の高濁水は低層に流入することが多い。
- ② 成層している貯水池では、流入した濁水は成層を破壊し、短時間で全層にわたって混合する。
- ③ プランクトン藻類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もある。

問題10 次は、施設更新計画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 施設の更新は、新規需要に対応する拡張事業と異なり収益増を伴うものではなく事業の効果や意義が一般にわかりにくいという特徴がある。
- ② 法定耐用年数を過ぎていても当面の施設運用に影響がなければ、全面更新せずに、許容できる範囲内で補修や改良で延命措置を取ることが多い。
- ③ 施設更新計画の策定は、能力、性能にあった施設を建設する期間、費用、技術上の課題、現状の維持管理体制を考慮して具体化する。
- ④ 維持管理計画の策定に当たっては、更新の緊急性、更新周期のあり方、施設の重要度などを考慮し、事業費の平準化に配慮した年次計画として策定する。

問題11 次は、水道施設における緊急時対応の確立について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 施設管理においては、事故対応マニュアルなどに基づく研修、訓練を行い、事故時や水質異常時の、最適な運転方式を繰り返し確認する。
- ② 施設の異常時や緊急突発的な事故の対応については、施設ごとに緊急対応要綱や緊急連絡体制などを整備し、迅速な対応が図れるように準備しておく。
- ③ 休日や夜間を除き、勤務者に対して責任者を指定しておき、その指示によって即応できるような体制を整えておく。
- ④ 大規模災害や広域水質事故などの対応として、水道事業体間の協力体制や外部の関係機関と緊密な連絡体制の構築が重要である。

問題12 次は、浄水場の環境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 機械類が発生する騒音対策としては、建物内への吸音材の張り込み、窓の二重化、隣地境界への防音壁の設置、葉の多い常緑樹の植樹が考えられる。
- ② 振動対策としては、機器類の基礎部にゴムまたはスプリング等の防振材を効果的に使用する。
- ③ 場内の工事施工に伴う騒音、振動、塵埃対策は、施工業者に対し、近隣各戸への工事説明や挨拶の励行などのイメージアップ向上等を図るよう、指導を徹底する。
- ④ 発生ケークによる臭気やほこり対策は、上屋の設置、隣地境界への防音・防塵用の壁の設置や緩衝緑地帯の整備等を行う。

問題13 次は、着水井の水量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。

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、受水量と浄水量の差が急激に□ C □ならないように調節する。

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

問題14 次は、フロック形成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 迂流式では、攪拌強度は処理水量によって一義的に決まるので、処理水量の変動に対しては、阻流壁の寸法や数を変えることで対応する。
- ② 機械式は、損失水頭が小さく、運転台数、回転数を任意に調節することによって攪拌強度を変更でき、原水水質の変化に対応できる。
- ③ フロックの粒径が小さい初期には強い攪拌を与え、フロックが大きく成長するにつれ攪拌強度を下げている、テーパード・フロキュレーション方式を採用することが望ましい。
- ④ フロック形成池には、高濁度時に大量のスラッジが堆積し、池内流速が著しく低下することがある。

問題15 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 ポリ塩化アルミニウムは、酸化アルミニウム換算として10～11%前後の状態が最も安定し、貯蔵・注入に適している。
- ② 硫酸アルミニウムは、固体と液体があり、注入操作や作業性の面から、液体での使用が大部分を占めている。
- ③ 鉄系凝集剤には塩化第二鉄などがある。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。
- ④ 高分子凝集剤は浄水又は浄水処理工程で使用できる薬品のリストから外されたため、現在は使用できない。

問題16 次は、横流式沈澱池の運転について述べたものです。正しい記述の数を示している番号はどれですか。

- A 沈澱池の運転に当たっては、ろ過水濁度に留意することが最も重要で、その結果をろ過速度に反映し、良好な処理水が得られるように努める。
- B 沈澱池に藻類が発生し、後段の処理工程に悪影響を及ぼすおそれがあるときは、これを除去する。
- C 沈澱池内の流速は、0.6m/s を超えないように留意して、沈澱効果を上げるように努める。
- D 多系統原水の場合や水温や濁質の違いによっては、密度流が発生するおそれがあるので注意が必要である。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

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

- ① 有機成分等の多い水の花のフロックのように、単位濁質量当たりの凝集剤量の多いフロックは大きい強度が弱いので、破壊流出しやすい。
- ② 原水が低濁度の場合、急速ろ過によりコロイド・懸濁物質の除去が期待できるので、凝集剤を用いて処理を行う必要はない。
- ③ 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。
- ④ 従来、生物対策やマンガン処理するため前塩素処理が広く行われてきたが、1980年代からは消毒副生成物の抑制を考慮し、中間塩素処理も行われている。

問題18 次は、多層ろ過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 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小にならないよう注意する。
- ② 夏季の高水温時と同じ洗浄速度で冬季の低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 空気洗浄を行うと、アンスラサイトに気泡が付着し、排水トラフへの流出を生じやすいので注意する。
- 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逆流洗浄を行う。

問題19 次は、緩速ろ過について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 緩速ろ過法は、砂層を14～15m/日のゆっくりとした速度で水を通過させる自然の浄化能力を利用するろ過法である。
- ② ろ過は、砂層表面や砂層内に繁殖した生物膜によって行われ、濁質や細菌等を除去するが、アンモニア態窒素、鉄、マンガン等は除去できない。
- ③ 緩速ろ過池では、砂層のごく表面に形成される生物ろ過膜により浮遊物が抑止される。
- ④ ろ過池流入水の濁度は、おおむね10度以上を維持することが必要である。

問題20 次は、塩素剤の貯蔵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 塩素剤の貯蔵量は、1日平均注入量の10日分以上とする。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムを貯蔵槽で貯蔵する場合には、2槽以上設置して交互に切替えて使用する。
- ③ 次亜塩素酸ナトリウムが漏洩した場合の拡散を防止するため、防液堤またはピットを設ける。その容積は、1槽の全貯蔵量の3分の2以上とする。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウムは、硫酸等の酸類や凝集剤等の酸性薬品と反応して塩素ガスを発生するので、これらとの混触は避ける。

問題21 次は、塩素処理設備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 トリハロメタンやカビ臭の低減化を図るためには、中間塩素処理より前塩素処理の方が優れている。
- ② 緩速ろ過方式では、浄化機能を有する生物ろ過膜や砂層内部のバクテリアなどに障害を与えるので、原則として前塩素処理、中間塩素処理は行わない。
- ③ 塩素注入率の決定に当たっては、凝集池や沈澱池で消費される量を考慮する。塩素は直射日光を受けると分解が進むので、季節、天候、昼夜によって消費量が異なる。
- ④ 前塩素処理から中間塩素処理に切替えることによって、沈澱池周壁や傾斜板、集水装置などに藻類が繁茂し、障害が起きることがある。

問題22 次は、粉末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 粉末活性炭を使用すると、一般に浄水処理の過程で発生するスラッジの脱水性は悪くなる。
- ② 溶解槽にスラリー液を残したまま活性炭の注入を停止する場合、停止期間中は、溶解槽の攪拌機を適時運転し、活性炭の沈降による固化を防止する。
- ③ ろ過水中の活性炭漏出の有無は、肉眼で確認し、漏出防止に努める。
- ④ 粉末活性炭は、常温付近で空気中の二酸化炭素を徐々に吸着するため、相対的に貯槽内の酸素濃度が高くなるため防爆に注意が必要である。

問題23 次は、マンガン砂による除去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。

マンガン砂は、茶褐色～黒褐色を呈している。マンガン□A□を接触酸化により除去する際、マンガン砂の被膜は不活性となり接触酸化力を失うが、□B□が存在すれば直ちに復活し、マンガン除去能力を□C□に保持することができる。原水中に□D□が多く含まれていると、マンガン砂の表面が□D□の酸化物に覆われて、マンガンの除去効果が失われる場合がある。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|--------|-----|-------|
| ① | イオン | 遊離残留塩素 | 連続的 | 鉄 |
| ② | 粒子 | 遊離残留塩素 | 間欠的 | カルシウム |
| ③ | 粒子 | クロラミン | 間欠的 | 鉄 |
| ④ | イオン | クロラミン | 連続的 | カルシウム |

問題24 次は、腐食性（ランゲリア指数）の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 腐食性（ランゲリア指数）は、水の実際の pH 値と、水中の炭酸カルシウムが溶解も析出もしない平衡状態にあるときの pH 値との差をいい、飽和指数ともいう。
- ② ランゲリア指数が負の値では炭酸カルシウム被膜は形成されず、その絶対値が大きくなるほど水の腐食傾向は強くなる。
- ③ 水道水の腐食性（ランゲリア指数）の値が小さく、水道施設に対する腐食性が強い場合は、次亜塩素酸ナトリウム、又は酸剤の注入により、改善することができる。
- ④ ランゲリア指数が負であっても値が 0 に近いと管内面に炭酸カルシウム被膜が析出し、腐食を防止できる場合があることが認められている。

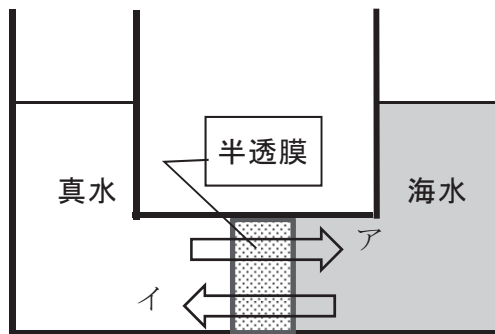
問題25 次は、排水処理施設にて固液分離したケーキ（固形物）の有効利用と処分に関する関連法規について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 発生ケーキは、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の汚泥に該当するため、産業廃棄物の取扱いを受けるが、有償で売却すれば同法の対象外となる。
- ② ケーキを農業用として有効利用する場合は、「肥料取締法」を遵守しなければならないが、園芸土として利用すれば同法の適用を受けない。
- ③ ケーキの有効利用例として、セメント原料、グラウンド整備材、園芸用土、農地土壌改良材などがあるが、「宅地造成等規制法」により宅地造成には使用できない。
- ④ ケーキを埋立処分する場合、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」と同施行令及び総理府令・厚生労働省令による共同命令に基準が定められている。

問題26 次は、浄水場の場内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 浄水場は、汚染防止、安全衛生面から、人や動物が自由に出入りすることは避けなければならない。
- ② 夜間の管理方法として、侵入警報装置を設置することは有効であるが、赤外線監視カメラは個人情報保護の観点から設置してはならない。
- ③ 浄水場職員、構内居住者、委託作業員はおおむね6ヶ月ごとに健康診断が義務付けられるが、工事関係者や上部有効利用施設の管理者は、免除されている。
- ④ 場内共同溝には、照明設備、換気設備等を設置し、正常に機能するよう整備しておく。液化塩素系配管を有する場合は、漏洩を早期発見できるよう共同溝内に配管しなければならない。

問題27 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。



- ・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、水が半透膜を通り□ A 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、水の移動が停止する。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□ B 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□ C が半透膜を通り、真水側に押し出される。この現象は「逆浸透」と呼ばれ、この原理を利用して海水から淡水を得る。

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

問題28 次は、急速ろ過池の洗浄を行う状態について述べたものです。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は、ろ過水濁度 1.0 度を超えるおそれのある場合洗浄を行う。
- ② 損失水頭が過大になるまでろ過を継続すると、ろ過水質が悪化するおそれがあるため、一定の損失水頭を設定し、これに達した場合洗浄する。
- ③ ろ過水質の目標値が保たれるような一定のろ過継続時間を設定し（通常 3 週間から 1 ヶ月程度）これに達した場合に洗浄する。
- ④ 長時間ろ過池の運転を停止した後、運転を再開する場合には、停止中に負荷がかかっていないため洗浄の必要はない。

問題29 次は、次亜塩素酸ナトリウムの生成装置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生成装置は、原料塩、水及び電力を装置に供給することにより、必要量の次亜塩素酸ナトリウムをオンサイト生産するものである。
- ② 浄水場等で使用される次亜塩素酸ナトリウム生成装置は、塩水を電気分解する電解法を用いており、電解法には、無隔膜法と隔膜法がある。
- ③ 無隔膜法では、塩水を満たした電解槽内に陽極板と陰極板を設置し、直流電流を流す。陽極では塩素が、陰極では金属ナトリウムが発生する。
- ④ 無隔膜法は、隔膜のない電解槽内で塩水を電気分解するもので、塩の利用率が低い。有効塩素濃度は市販品に比べて低く、1～3%程度である。

問題30 次は、水道事業における安全衛生管理の基本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 安全衛生管理の目的は、労働災害の防止、職場の健康障害の防止、さらには従事者の健康保持、増進を図ることである。
- ② 作業環境管理とは有害要因を経済的に有効な対策によって作業環境から除去し、良好な作業環境を維持するための対策である。
- ③ 労働災害の中には、計画、設計段階での安全確保面からの検討が不十分なため、発生したものが少なくない。
- ④ 労働災害や健康障害を防止するためには、安全管理対策あるいは労働衛生対策を、誰が、いつ、どのような方法で行うかが重要である。

問題31 次は、浄水処理薬品類に係る作業について述べたものです。正しい記述の数を示す番号はどれですか。

- A 特定化学物質の取り扱いに際しては、化学物質等安全データシート（MSDS）により性状を確認し、適正な取り扱いを行うことが必要である。
- B 固体薬品を取り扱う場合は薬品が飛散しやすいので、防じんマスクを着用する。
- C 液体薬品をタンクローリから受け入れる場合は漏液には十分注意し、万一漏液が生じたときは中和処理など適切な処置を行う。
- D 腐食性液体を取り扱う場合は、重量物であるため、運搬や貯蔵の際の落下、荷くずれ等に注意する。

① 1

② 2

③ 3

④ 4

問題32 次は、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。適当なものはどれですか。

- ① 運搬給水は、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。
- ② 拠点給水は、給水車又は給水タンク類から住民に直接給水する方式であり、断水区域が小規模である場合に有効である。
- 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33 次は、バルブ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、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。
- ② バタフライ弁は、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て開閉する。
- ③ スリーブ弁は、弁体がスリーブ状でこれに多数の孔を設け、スリーブの移動により開口面積を利用して水量を制御するものである。
- ④ オート弁は、ばね、流体圧力を用いて圧力を自動調整するバルブである。

問題34 次は、計画・設計段階でのポンプのサージング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 ポンプ特性曲線（揚程曲線）が全領域で右上がりとなるポンプを採用する。
- ② 過小流量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に近い箇所にバルブを設ける。
- 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35 次は、乾式活性炭注入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 乾式活性炭注入は粉末計量機により活性炭を粉末のまま計量し、混合槽で給水と混合して活性炭スラリー液を作り、インジェクタ、ポンプ等で注入する方式である。
- ② 粉末活性炭は不燃物であるため、貯蔵、取扱いの届け出は必要ない。
- ③ 活性炭は常温付近で酸素を徐々に吸着するため密閉貯蔵槽内では酸素欠乏になるおそれがある。
- ④ 注入不良が生じると処理対象物質の除去ができないほか、浄水薬品（塩素剤・凝集剤）注入などの浄水処理へも影響を与えるので注意が必要である。

問題36 次は、保全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。

保全管理の基本は、故障の発生を未然防止する目的で行われる□□□□保全と、故障が発生してから行う□□□□保全に大別される。現在水道事業体で主に採用されている保全方法は、過去の経験や周期をベースとした□□□□保全方式による□□□□保全が大半を占めている。今後は最新の技術動向を見据えながら□□□□保全など予知保全も組合せた合理的な保全方式としていくことが重要となる。

- | | A | B | C | D |
|---|----|----|------|------|
| ① | 予測 | 事後 | 時間計画 | 状態監視 |
| ② | 予防 | 故障 | 定期 | 時間計画 |
| ③ | 予防 | 事後 | 定期 | 時間計画 |
| ④ | 予防 | 事後 | 時間計画 | 状態監視 |

問題37 次は、高圧受電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 高圧受電の範囲は、原則として需要設備の消費電力が少ない需要家が対象となり、需要設備の契約電力の具体的な取り決めはない。
- ② 高圧受電方式としては、1回線受電、常用予備1遮断器受電、常用予備2遮断器受電がある。
- ③ 高圧受電設備は契約電力が少ないため、その主回路は負荷開閉器や断路器で構成され遮断装置は原則必要としない。
- ④ 高圧受電設備は、比較的回路構成が簡単なため、事故・異常時に主遮断装置などを開放するための保護装置は必要としない。

問題38 次は、ポンプの原動機について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① かご形誘導電動機は、構造が簡単で保守が容易で安価であるが始動電流が大きい。
- ② かご形誘導電動機は、一般に定速度運転で使用するため速度制御を行うことはできない。
- ③ 巻線形誘導電動機は、回転子に固定子と同様の三相巻線を持ち、スリップリングを介して外部抵抗に接続し、始動電流と始動トルクを広範囲に制御できる。
- ④ 巻線形誘導電動機で速度制御を行う場合は、二次抵抗制御、サイリスタ制御、静止形セルビウス制御が一般的に採用されている。

問題39 次は、設備の法定耐用年数について述べたものです。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定められた年数であり、設備の取得のため当初支払った価格を、会計的に配分するために使われるものである。
- ② メーカーが推奨する耐用年数は、機器の寿命を熟知した製造メーカーの耐用年数であるため、更新を検討する際は、これを基準とする。
- ③ 更新実績から推定する耐用年数は、水道事業体の更新実績から、平均更新年数、標準偏差等を求めたものである。
- ④ 経済的耐用年数は、設備の残存価格と維持管理費の合計が最も有利となる年数である。

問題40 次は、電気設備を構成する機器、装置について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 特別高圧用、高圧用の遮断器は、真空式遮断器（VCB）、ガス式遮断器（GCB）が設置されている。
- ② 低圧用遮断器は、気中遮断器（ACB）、配線用遮断器（MCCB）が設置されている。
- ③ 変圧器は絶縁方式の分類により、油入式、湿式、モールド式、ガス封入式がある。
- ④ 最近の高圧受電設備の変圧器は、安全性、環境性、省スペースの目的からモールド式の使用が多い。

問題41 次は、計装設備のハードウェアの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 電力設備やポンプ設備などに比較して、物理的寿命が短い。
- ② 技術革新のテンポが速く陳腐化が速い。
- ③ 比較的短い周期の保守作業や更新が必要となる。
- ④ 換気など環境条件に影響されにくい。

問題42 次は、残留塩素計の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 ポーラログラフ分析法では、試薬を必要とする有試薬式と必要としない無試薬式の二つの方式がある。
- ② 有試薬式残留塩素計では、試薬を替えることにより残留塩素、遊離残留塩素のどちらの測定にも使用できる。
- ③ 無試薬方式は、有試薬方式に比べて水の質により影響を受けるので、注意が必要である。
- ④ 回転電極の汚れは、指示値に鋭敏に影響するので注意を要するが、気泡の付着は影響しない。

問題43 次は、水道水のバイオセンサ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。

水道水の毒物監視は、今まで魚類の生態を目視により判断してきたが、これを連続的に監視する自動計測器が、バイオセンサとして活用されている。これには魚類の□A□を検出する方法や、□B□により魚類の行動様式を解析する方法、微生物の□C□から検出する方法等がある。

- | | A | B | C |
|---|------|-------|----------|
| ① | 行動電位 | 画像処理 | 二酸化炭素排出量 |
| ② | 行動電位 | 超音波処理 | 酸素消費量 |
| ③ | 活動電位 | 画像処理 | 酸素消費量 |
| ④ | 活動電位 | 超音波処理 | 二酸化炭素排出量 |

問題44 次は、流量計の測定方法について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 電磁式流量計は、流体の温度、圧力、密度、粘度の影響を受けず、導電性のない流体の測定もできる。
- ② 堰式流量計は、水路の途中に堰を設け、堰上流の水位を測定し流量に換算する。
- ③ 差圧式流量計は、管路内に絞り機構を設け、その前後に生ずる差圧を測定して流量を求めるもので、液体のほか、気体、蒸気も適用できる。
- ④ 超音波式流量計の伝播時間差方式は、流体中に超音波を散乱する粒子や気泡が多いと測定が困難になる。

問題45 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 水質基準項目の塩化物イオンは、健康影響を考慮して、基準値を 10mg/L 以下としている。
- ② 水質基準項目の塩素酸は、浄水における検出状況等を踏まえて追加された。
- ③ 水質基準項目の硝酸態窒素は、塩素処理によって亜硝酸態窒素やアンモニア態窒素に変化する。
- ④ 水質基準項目の陰イオン界面活性剤は、原水中で検出され浄水処理を行っても水質基準値を超過するおそれがある場合、取水及び給水を停止する。

問題46 次は、緩速ろ過法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 緩速ろ過池の浄化機能は、砂層表面 60～70cm 下層の砂にまで及ぶ微生物の作用によるものである。
- ② 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。
- ③ 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。
- 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47 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。不適當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等の混入による。遊離塩素処理で塩化シアンが生成するが、結合塩素処理でも生成されることがある。
②	トリクロロエチレン	表流水に排出されたものは、大気中に揮散し分解される。土壌中では地下水に浸透し、塩化ビニルを生成することがある。
③	ホルムアルデヒド	環境水中は工場排水やプラスチックからの溶出を由来とする。水道水中でもオゾン処理で生成するが、塩素処理では生成しない。
④	フェノール類	自然水中には含まれず、化学工場や石油プラントの排水に含まれている。塩素処理でクロロフェノール類が生成される。

問題48 次は、病原生物の汚染指標について述べたものです。適當なものはどれですか。

- ① 従属栄養細菌は、水質管理上検査することが望ましいものとして、水質管理目標設定項目が定められた平成16年当初から項目の一つにされている。
- ② 一般細菌は、水質基準が1 mLの検水で「検出されないこと」と定められている。
- ③ 大腸菌は、給水栓水で検出された場合には、腸管系病原菌（チフス菌など）の汚染を疑わせることとなるため、給水停止などの適切な措置を講ずる。
- ④ 嫌気性芽胞菌は、耐塩索性病原生物が混入するおそれがある場合の指標菌として、水質管理目標設定項目にされている。

問題49 次は、膜ろ過設備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 緩速ろ過から膜ろ過設備に変更した場合、緩速ろ過の頃は一時的に発生しても除去されていた溶解性物質が除去されず、浄水側へ流出するおそれがある。
- ② 膜ろ過設備から排出される排水は、毎日一定時間ごとに行われる洗浄（物理洗浄）によるものと数ヶ月から数年ごとに行われる薬品洗浄によるものがある。
- ③ 膜ろ過法（MF/UF 膜ろ過）の原理は、膜の表層または全層にわたり存在する細孔による「ふるい分け」作用によるものであることから、膜ろ過法における除去対象水質項目は固形物となる。
- ④ 膜モジュールは塩素に弱いため、必ず還元剤により残留塩素を還元して脱塩素処理をしなければならない。

問題50 次は、高度浄水処理における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 オゾン処理では副次的に生産される臭素酸を最小限にするため、溶存オゾン濃度が最大限となるような注入量制御が必要である。
- ② 粉末活性炭を注入している場合、急速ろ過処理で取り除けなかった微粉炭が浄水に混入しないように急速ろ過水中の微粉炭の監視が必要である。
- ③ 生物処理では、微生物による有機物の酸化・分解反応などに溶存酸素の存在が不可欠であるため、原水中の酸素が不足するおそれがある場合には、酸素を補給する。
- ④ 粒状活性炭処理では、生物が繁殖して浄水中に漏出するおそれがあるため、活性炭処理水中の生物の増加が認められる時には活性炭層の洗浄頻度を高める。