

**平成19年度
水道浄水施設管理技士1級
試験問題
【学科試験Ⅰ】**

問題 1 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、水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、□□□□ A □□□□ し、及び□□□□ B □□□□ することによって、清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もって□□□□ C □□□□ することを目的とする。

ア 公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与

イ 水道事業を保護育成

ウ 水道を計画的に整備

- | | A | B | C |
|---|---|---|---|
| ① | ウ | ア | イ |
| ② | イ | ア | ウ |
| ③ | ア | ウ | イ |
| ④ | ウ | イ | ア |

問題2 水道法に規定する「用語の定義」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。

- ① □ A □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。
- ② □ B □とは、寄宿舍、社宅、療養所等における自家用の水道その他水道事業の用に供する水道以外の水道であって、次の各号のいずれかに該当するものをいう。（「各号」省略）
- ③ □ C □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る水のみを水源とするものをいう。
- ④ □ D □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、水道用水供給事業者又は専用水道の設置者の管理に属するものをいう。

	A	B	C	D
①	水道施設	簡易専用水道	専用水道	水道
②	水道	簡易専用水道	専用水道	水道施設
③	水道施設	専用水道	簡易専用水道	水道
④	水道	専用水道	簡易専用水道	水道施設

問題3 水道法に規定する「技術者による布設工事の監督」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 布設工事監督とは、水道施設の新設又は政令で定める増設、改造工事の施行に関する技術上の監督業務を行う者のことをいう。
- ② 布設工事監督は、水道事業者の指名した職員、又は委嘱した第三者が行わなければならない。
- ③ 水道事業者は、布設工事を請負工事により施行させる場合においては、請負人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 布設工事監督は、政令で定める資格を有する者でなければならない。

問題4 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 水道事業者は、料金、給水装置工事の費用の負担区分その他の供給条件について、供給規程を定めなければならない。
- ② 水道事業者は、給水区域内に貯水槽水道が設置されている場合、供給規程に水道事業者と貯水槽水道設置者の責任に関する事項を適正かつ明確に定めなければならない。
- ③ 水道事業者が地方公共団体である場合、供給規程に定められた供給条件を変更しようとするときは、厚生労働大臣の認可を受けなければならない。
- ④ 水道事業者が地方公共団体以外の者である場合、供給規程に定められた供給条件を変更しようとするときは、厚生労働大臣の認可を受けなければならない。

問題5 水道法に規定する「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、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工業用水道事業者に委託することができる。
- ② 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用水供給事業者に委託することができる。
- ③ 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。
- 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適正かつ確実に実施することができる者として政令で定める要件に該当するものに委託することができる。

問題6 水道法に規定する、政令で定める水道の管理に関する技術上の「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、業務を委託したときは、遅滞なく、厚生労働省令で定める事項を厚生労働大臣に届け出なければならない。
- ② 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1人を置かなければならない。
- ③ 受託水道業務技術管理者は、委託された業務の範囲内において水道技術管理者としての事務に従事し、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、水道技術管理者の行うべき業務を委託した場合、水道技術管理者に、受託水道業務技術管理者の監督を命じなければならない。

問題7 水道法による第三者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 第三者委託の導入に当たっては、水道技術の継承及び、経営方針との整合性を図る。
- ② 委託者は、業務指標（P I）等を活用して管理目標を定め、その成果を明らかにすることによって契約の適正な履行を確保する。
- ③ 事故や災害による損失、事業計画や法令の変更によるコストの発生などは、全てその都度、委託者・受託者が負担について協議する。
- ④ 第三者委託であっても、給水契約に基づく需要者に対する責任は水道事業者側にある。

問題 8 取水施設の保全と更新について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 取水施設の機能を良好に維持するには、構造物や設備の保全・更新を行い、施設の劣化を防ぐ必要がある。
- ② 地表水の場合、取水施設の定期的な点検の内容は、構造物や設備機器類の劣化、塩害や地盤沈下などの施設障害、設備機器類の老朽化に伴う操作機能低下などである。
- ③ 汚染された地下水は、人為的に回復することは難しい。その理由は、汚染原因物質の移動速度が速いこと、その成分が地中の物質と結合して時間とともに変化することなどが挙げられる。
- ④ 取水施設は、堤外地や山間部の河川など、管理事務所から離れた場所に設置されている場合が多く、一般の人の興味の対象となりやすい。そのため保安柵や立入禁止の看板などを整備し、定期的に巡視して施設の保全及び危険防止に努める。

問題 9 水道事業者が自ら設置し管理する水道専用貯水施設（専用ダム）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 ダムの管理は、水源としての維持管理のみならず、重大な災害に至らないための安全管理も重要である。
- ② 貯水施設を管理する者は、河川法などの関係法令及び操作規定などを熟知し、施設の維持や操作その他の管理を適正に行わなければならない。
- ③ ダムの管理に当たっては政令で定めるダム管理主任技術者を置き、河川管理者に届け出ることが義務付けられている。
- ④ ダム管理主任技術者は、ダムの維持、操作その他の管理を適正に行うことを職務とし、二以上のダムの管理主任技術者を兼ねることはできない。

問題10 浄水施設運転上の省エネルギー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 平成 17 年に発効された京都議定書では、日本は 2008 年から 2012 年の 5 年間に 1996 年比で 6 % の排出削減をしなければならない。
- ② 日本の電力使用量の約 5 % を占める水道事業においても省エネルギー化に向け積極的な対応が要請されている。
- ③ 厚生労働省の「水道ビジョン」では、単位水量当たりの電力使用量を 10% 削減するなどの具体的な目標が打ち出されている。
- ④ 資源やエネルギーの有効利用だけでなく廃棄物の減量化などあらゆる面からの取り組みが求められている。

問題11 浄水施設の運転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 冬季の低水温時には、硫酸アルミニウムの単独注入、又は酸・アルカリ剤を併用した場合でも、フロックの形成状態が悪く沈澱水濁度を低下させることができないことがある。
- ② このような場合には、凝集補助剤の使用や、凝集剤のポリ塩化アルミニウムへの切り替えが有効である。
- ③ 原水が河川表流水の場合、洪水時等には高濁度の影響を直接的に受ける。原水濁度の上昇時と下降時は濁質の性状が変化しないので、処理も同じとなる。
- ④ 降雨などにより河川流量が増加した場合、アルカリ度が一時的に増加した後、減少傾向がある。この場合アルカリ剤の注入により適正な凝集領域を維持する。

問題12 浄水場の運転停止・再開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 浄水場内の大量の水を場外に排水する場合は、排出先の管理部署と事前に十分協議する。
- ② 沈澱池を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。
- ③ 緩速濾過池をある期間停止する場合は、排水し砂面の削り取りを行い、十分な養生後に再開する。
- ④ 急速濾過池を短期間（2～3週間）停止する場合でも水を抜いて濾過砂を乾燥させておく。再開に際しては濾過砂の洗浄を十分に行う。

問題13 水道の凝集用薬品について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 凝集剤には、水道用の水酸化ナトリウム、ポリ塩化アルミニウム、鉄系凝集剤及び高分子凝集剤がある。
- ② 凝集用薬品は、凝集剤、pH調整剤（酸剤、アルカリ剤）及び凝集補助剤に大別される。
- ③ 凝集剤は、原水中の懸濁物質をフロックとして凝集させ、濾過池での捕捉を容易にするために用いられる。
- ④ 凝集補助剤は、フロック形成、沈澱及び濾過の効果を高めるために凝集剤と併用して用いられ、水道用の活性ケイ酸、アルギン酸ソーダ等がある。

問題14 凝集に影響する要因について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 要因として、攪拌、pH値、アルカリ度、水温等があり、これらが複雑に作用し、凝集剤の注入率に大きく影響する。
- ② 攪拌には、凝集剤を急速に拡散させ、微小フロックを形成させる急速攪拌と微小フロックを互いに凝集させ成長させる緩速攪拌がある。
- ③ 緩速攪拌は、フロックを分解・再凝集させる程度の攪拌強度とすることが必要である。
- ④ pH値については、原水のpH値が低すぎる場合又は高すぎる場合に、最適凝集領域に入るよう調整する必要がある。

問題15 凝集における水温の影響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。

水温は、凝集反応、□ A □及び□ B □に影響する重要な因子である。水温が□ C □なれば、フロックの成長が早まり、水温が□ D □なれば成長が遅くなる。

- | | A | B | C | D |
|---|-----------|------|----|----|
| ① | フロック粒子の成長 | 沈降分離 | 低く | 高く |
| ② | 急速攪拌 | 緩速攪拌 | 低く | 高く |
| ③ | 急速攪拌 | 緩速攪拌 | 高く | 低く |
| ④ | フロック粒子の成長 | 沈降分離 | 高く | 低く |

問題16 原水の水質等変動時における凝集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。

- ① 台風や豪雨時、濁度が急激に上昇した場合は、必ずジャーテストにより適正な注入率を決定しなければならない。
- ② フミン質による色度が高い場合には、凝集剤の多用もしくは酸剤の使用により酸性側で処理すると除去効果が高まることが多い。
- ③ 原水に藻類が多量に含まれている場合、凝集不良を起こしやすいので適切な凝集剤の注入率（やや少なめの）を選択する。
- ④ 洗浄排水や排水処理施設からの返送水がある場合、その量は少ないので、凝集に及ぼす影響は考慮しなくてもよい。

問題17 急速濾過方式における横流式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 沈澱池の運転に当たっては、フロックの沈降状況、沈降スラッジの浮上の有無などを確認し、その結果を凝集剤の注入率に反映させる。
- ② 沈澱池に藻類が発生した場合は、薬品（塩素剤等）により除去することがあるが、多量に発生した場合でも、浄水処理に及ぼす影響は少ない。
- ③ 横流式沈澱池では、重力沈降の効果を発揮させるために池内の水の流れが不均一でなければならない。
- ④ 横流式沈澱池は、一般的に滞留時間が短く、負荷変動に対する緩衝機能が低いが、構造・機構は比較的単純である。

問題18 直接濾過法（マイクロフロック法）について述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① 直接濾過法は、低水温、低濁度の原水を対象に少量の凝集剤を注入し、急速攪拌の後、フロック形成池と沈澱池を経ることなく濾過する方法である。
- ② この方式が採用できるのは、一年を通じて原水濁度が低い場合である。
- ③ 通常の濾過方式においても一定の期間原水濁度が低い場合は、この方式をとることができる。
- ④ フミン質などによる色度成分を多量に含んだ原水を直接濾過法で処理する場合は、アルカリ剤を用いて、ややアルカリ性域で凝集を行う。

問題19 緩速濾過池の運転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 濾過池の水深は、砂面上 90～120cm を保持させる。
- ② 濾過速度の上昇幅は、1日あたりの標準処理流速にして 10～20% とし、これ以上の濾過速度の上昇は濾過機能を阻害する恐れがある。
- ③ 濾過池の流出水位は、濾層内に負水頭が生じて濾過機能に障害を起こすことを防ぐため、砂層表面より上昇させない。
- ④ 損失水頭が急激に上昇、又は下降するときは、生物濾過膜、濾層等に異常のある兆候である。

問題20 緩速濾過池における砂の削り取り後の操作について述べたものです。□内にはまる語句及び数値の組合わせとして正しいものはどれですか。

削り取り後の □ A □ の流入に先立って、砂層内の □ B □ と砂層保護のため、流出側から □ C □ m/日以下の速度で徐々に逆送し、砂面上 □ D □ cm まで水張りを行う。その後の原水の流入は、砂層面を乱さないように徐々に規定の水位まで水張りを行う。

- | | A | B | C | D |
|---|----|------|---|-------|
| ① | 浄水 | 空気排除 | 2 | 20～30 |
| ② | 原水 | 濁質除去 | 5 | 10～20 |
| ③ | 浄水 | 濁質除去 | 5 | 20～30 |
| ④ | 原水 | 空気排除 | 2 | 10～20 |

問題21 浄水池の運転・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 浄水池の内部には、水あかが付着したり沈澱物が堆積することがあるので、計画的に内部点検や清掃を実施する。
- ② 清掃作業に当たっては、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 清掃した排水を公共用水域へ排出する場合は、必要に応じて塩素処理を行うとともに河川法を遵守する。
- ④ 排水作業が計画された時点で、速やかに放流先の河川管理者や環境保全担当部局と十分に協議し、所定の手続きを行う。

問題22 水道水の消毒に用いる塩素剤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 次亜塩素酸ナトリウムは、有効塩素濃度5～12%程度の淡黄色の液体であり、強い酸性を示し、腐食性がある。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムは、不安定で常温でも保存中に酸素を放出して分解する。この分解は、日光、紫外線、温度の上昇などによって促進される。
- ③ 塩素ガスは、極めて反応力が強く、常温では黄緑色の強烈な窒息性の刺激臭を有するガスで、空気の約2.5倍の重さを有している。
- ④ 液化塩素は、塩素ガスを冷却圧縮しており、極めて毒性が強いため、その性質を熟知して細心の注意を払って取り扱う必要がある。

問題23 水道水の塩素処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 塩素注入では、塩素と水と十分均等に混合されているか、注入端末装置を含めて、適宜、点検・確認する。
- ② 結合残留塩素による場合は、原水中のアンモニア態窒素を利用する方法と、遊離残留塩素処理後にアンモニア態窒素を加える方法がある。
- ③ 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（衛生上必要な措置）により給水栓水中の遊離残留塩素を1.0mg/L(結合塩素の場合は1.5mg/L)以上保持することとされている。
- ④ 定期及び臨時に行う給水栓水の水質検査の際、残留塩素が検出されなかったり、検出濃度が異常に変化した場合には、クロスコネクションなどによる汚染の可能性を含めて、直ちに原因を調査し適切な措置を講じる必要がある。

問題24 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 水質管理目標設定項目である腐食性（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 ランゲリア指数が正の値で絶対値の大きいほど炭酸カルシウムの析出が起りやすくなる。
- ③ 水道水の腐食性（ランゲリア指数）の値が大きく、水道施設に対する腐食性が強い場合は、消石灰・二酸化炭素併用法、又はアルカリ剤の注入により、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 浄水場における排水処理施設の一般的な処理フローについて述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 脱水 → 乾燥 → 調整 → 濃縮 → 処分
- ② 脱水 → 乾燥 → 濃縮 → 調整 → 処分
- ③ 濃縮 → 脱水 → 調整 → 乾燥 → 処分
- ④ 調整 → 濃縮 → 脱水 → 乾燥 → 処分

問題26 浄水施設における排水処理施設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。

技術基準省令には「□ A □の洗浄排水、□ B □等からの排水その他の浄水処理過程で生じる排水を□ C □に放流する場合にあっては、その排水による□ D □の支障が生じないように必要な設備が設けられていること」とされている。

- | | A | B | C | D |
|---|------|------|-------|---------|
| ① | 濾過施設 | 沈澱池 | 取水河川 | 生活環境保全上 |
| ② | 沈澱池 | 濾過施設 | 取水河川 | 施設運転管理上 |
| ③ | 沈澱池 | 濾過施設 | 公共用水域 | 施設運転管理上 |
| ④ | 濾過施設 | 沈澱池 | 公共用水域 | 生活環境保全上 |

問題27 浄水場の場内連絡管路等について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 場内連絡管路及び水路の役割は、他の主要施設と比べて重要度は低いが、一部の事故により浄水場の全機能が停止する可能性があるため注意を要する。
- ② 場内連絡管路及び水路の図面は、必要な場合、すぐに取り出せるように個人管理としておくことが望ましい。
- ③ 場内連絡管路及び水路の図面は、施設の改良・補修が行われたものについて、半年に一度に修正を行うことが望ましい。
- ④ 弁類などは、機能別に区分した標示板を設置し、開閉の回転方向及び回転数を明示しておくとともに、操作した場合には、その都度記録しておく。

問題28 MF/UF膜濾過設備の維持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 膜及び膜モジュールは、ウォーターハンマーによる衝撃に弱いので、極力これを避けるように配慮することが重要である。
- ② 膜は凍結させると使用不能となる恐れが高いため、保存、保管や設置・運転に際しては凍結しないようにするとともに、耐寒性を十分調査して選定する必要がある。
- ③ 膜の劣化は、膜の酸化や加水分解などによる膜の化学的劣化や、機械的な圧力による膜の圧密化や乾燥などの物理的劣化、さらに微生物による分解などに起因する生物的劣化などがある。
- ④ 有機物によるファウリングは、原水中に含まれる有害化学物質と微生物の代謝産物に起因するものがあると考えられている。

問題29 膜モジュールの薬品洗浄廃液と処理方法について述べたものです。□内にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。

薬品の種類	処理方法
□ A □	アルカリ剤（水酸化ナトリウム）による中和
□ B □	アルカリ剤（水酸化ナトリウム）による中和、生物処理
アルカリ剤（水酸化ナトリウム）	酸（硫酸、塩酸）による中和
酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム）	チオ硫酸ナトリウム等による □ C □
□ D □	酸またはアルカリ剤による中和、生物処理、（産廃処理）

- | | A | B | C | D |
|---|----------------|----------------|----|-----|
| ① | 無機酸（塩酸、硫酸） | 有機酸（クエン酸、シュウ酸） | 酸化 | 凝集剤 |
| ② | 無機酸（塩酸、硫酸） | 有機酸（クエン酸、シュウ酸） | 還元 | 洗剤 |
| ③ | 有機酸（クエン酸、シュウ酸） | 無機酸（塩酸、硫酸） | 還元 | 凝集剤 |
| ④ | 有機酸（クエン酸、シュウ酸） | 無機酸（塩酸、硫酸） | 酸化 | 洗剤 |

問題30 浄水場又は配水池等において業務に従事している者等に対して行う水道法の健康診断について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 定期の健康診断は、病原体がし尿に排せつされる感染症（赤痢、腸チフス、パラチフス等）について、その患者（病原体の保菌者を含む）の有無を検査するために行う。
- ② 定期の検査は、おおむね2箇月ごとに行う。
- ③ 臨時の健康診断は、健康診断対象者に赤痢、腸チフス、パラチフス等の感染症が発生した場合又は発生するおそれがある場合に行う。
- ④ 健康診断を行ったときは、これに関する記録を作成し、診断を行った日から起算して1年間これを保存しなければならない。

問題31 災害時等における給水の停止について述べたものです。□□□□内にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。

水道法第15条2項によると、水道事業者は、災害その他正当な理由があつて□□□□場合には、給水区域の□□□□につき給水を停止することができるとしている。この場合、突然の停電、災害等によるものを除き、□□□□、水道事業者の意思により給水を停止しようとする場合は、その区域及び期間を予め□□□□に周知させなければならない。

- | | A | B | C | D |
|---|--------|--------|--------|------|
| ① | やむを得ない | 全部又は一部 | 原因を問わず | 関係者 |
| ② | やむを得ない | 一部 | 原則として | 関係者 |
| ③ | 合理的な | 一部 | 原因を問わず | 消防機関 |
| ④ | 合理的な | 全部又は一部 | 原則として | 消防機関 |

問題32 水道のリスク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 水道は、地震、渇水、停電等の多岐にわたるリスクを抱えているが、最近では、施設の整備が進み対策をとる重要性は薄れてきた。
- ② リスクの同定とは、どのような事象の影響が、リスクとなり得るかを明らかにするために、リスクを抽出・分類し、これを整理することである。
- ③ リスク管理とは、様々なリスクについて、その発生頻度により、適切に優先順位を定め、最大の効果を得ることができるよう計画し実行することをいう。
- ④ リスクの計量とは、同定したリスクの大きさを、その被害の程度から計量（推定）することである。

問題33 水道用バルブの特質を述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① ゴム弁座のバタフライ弁を乾燥した状態で開閉させると、大きな摩擦力が働き、トルクスイッチの作動や異常な摩擦力により損傷することがある。
- ② コーン弁は、管路と同一形状の流路をもつ円錐台状の弁体で、重量が重いので開閉操作力が多い。
- ③ 制水扉は、開閉台と弁本体が一体となっていないため、据付時の良否が操作に影響する。
- ④ オート弁は、ばね、流体圧力を用いて圧力を自動調節する自力式バルブで、圧力差のあるところで用いられるため水の通過音が多い。

問題34 濾過池の回転式表面洗浄装置の管理を述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 回転部のベアリング、ブッシュ等を取替えたので、空中の状態での運転を行い、回転状況を確認した。
- ② 表洗枝管に設置されている噴射ノズルは、長期間使用すると摩耗する。
- ③ 濾過池の洗浄時には、洗浄による濁質等で回転状況等を確認することができない。
- ④ 装置全体に錆が発生したので、濾過池の水を排水し、上部フランジをそのままの状態に塗装した。

問題35 ポンプのキャビテーション対策を述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① ポンプの吸込側のバルブで流量調節をした。
- ② ポンプの据付位置をできるだけ下げた。
- ③ ポンプの回転速度を低くした。
- ④ ポンプの吸込形式を両吸込形とした。

問題36 膜濾過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 ファウリングとは、膜の汚染と同義で膜モジュールの流路閉塞も含まれる。
- ② 膜の損傷検知方法として膜の片側に加圧空気を供給し、膜の損傷部分から空気が漏れることを利用したものは、装置を停止して行う。
- ③ 有機膜モジュール又はエレメントを保管する場合は、保存液を封入するか、保存液に浸漬する。
- ④ 定圧制御方式の薬品洗浄時期の目安は、膜差圧が設定した上限の圧力に達した時点である。

問題37 電気事業法が定める自家用電気工作物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 15kW の非常用ガスタービン発電設備を有する電気設備は、自家用電気工作物に該当する。
- ② 15kW の太陽電池発電設備を有する電気設備は、自家用電気工作物に該当する。
- ③ 6 kV で受電する設備は、自家用電気工作物に該当する。
- ④ 15kW の常用水力発電設備を有する電気設備は、自家用電気工作物に該当する。

問題38 電気主任技術者制度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 電気主任技術者兼任承認制度は、比較的小規模の事業場を最大6箇所まで兼任できる制度である。
- ② 電気主任技術者外部委託承認制度は、内部で電気主任技術者を確保できない場合、電気保安協会等に委託できる制度である。
- ③ 電気主任技術者許可制度は、内部で電気主任技術者を確保できない場合、施設規模に関わらず、電気工事士等を選任できる制度である。
- ④ 統括電気主任者制度は、大規模な事業体で経済産業局が認めた場合、1人の電気主任技術者が集約して管理できる制度である。

問題39 高圧受電機器について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 遮断器は、点検時に電路の一部を回路から切離すことを目的に設置される。
- ② 地絡保護付高圧交流負荷開閉器は、保安上の責任分界点に設置される。
- ③ 進相コンデンサは、進み力率を改善するため設置される。
- ④ 断路器は、負荷電流を遮断できるので保護装置に連動して動作する。

問題40 各種発電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 小水力発電は、配水池等で解放される残存圧力を電気エネルギーとして回収するもので、環境性に優れている。
- ② 太陽光エネルギーは、クリーンで無尽蔵であるが、コスト高であり、水道事業に必要な大規模かつ安定したエネルギー源のレベルには達していない。
- ③ 燃料電池は、水の電気分解と逆の反応を利用した発電システムで、水素と酸素を反応させるもので効率は良いが、振動や騒音が大きい。
- ④ 電力貯蔵システムは、NaS電池等を用いて夜間電力を蓄え、昼間に放電させてピークカットし、電気料金を低減する。

問題41 計測機器の保守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 各種計器の測定信号などを基に自動制御が行われるため、これらの機器に対する日常の保守点検が重要となる。
- ② 日常点検とは、運転中の異音、異臭、振動、過熱、外観、指示値の確認について、主に五感を用いて行うものである。
- ③ 定期点検とは、日常点検項目のほか、各種点検清掃や消耗部品の取り替え、試験校正、電源回路の絶縁測定等の点検を行うものである。
- ④ 水質計器は、機構部が少なく動作は安定しているが、点検周期を含めた適切な管理に努める。

問題42 計装設備の維持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わせとして正しいものはどれですか。

□ A □監視・点検は、当該施設の計装システムと委託者のシステムを、□ B □回線や□ C □回線等の通信回線で接続し、委託者の専門技術者が定期的に設備の状態を点検し、異常の早期発見と迅速な障害対応を行うものである。この方法は、高度な技術を必要とし、迅速な対応が求められる監視制御システムの□ D □点検、診断において、近年、導入が進みつつある。

- | | A | B | C | D |
|---|-------|--------|------|----|
| ① | リモート | 公衆 | 専用 | 遠隔 |
| ② | オンコール | 公衆 | 専用 | 遠隔 |
| ③ | リモート | 光ファイバー | 高速通信 | 常時 |
| ④ | オンコール | 光ファイバー | 高速通信 | 常時 |

問題43 計装設備のノイズ対策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最も正しいものはどれですか。

計装信号の多くは、計測用としてDC 4～20mA、1～5Vの□A信号および、シーケンスや電動駆動部用としてのオンオフ信号が用いられる。このように計装設備は□Bを扱うため、ノイズの影響を受けやすい。

このノイズ対策としては、□C、発生源との隔離、シールド、フィルタなどがある。

- | | A | B | C |
|---|------|-------|-----|
| ① | アナログ | 微弱電流 | 接地 |
| ② | アナログ | パルス電流 | 避雷器 |
| ③ | デジタル | 微弱電流 | 接地 |
| ④ | デジタル | パルス電流 | 避雷器 |

問題44 監視制御システムの保守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最も適当なものはどれですか。

監視制御システムは、流量、圧力、水質データ等の□Aやポンプ運転等の□Bを収集し、この情報を基に施設の自動制御運転を行う。また、これらのシステムは、施設の運転状況の正確な把握と的確な運転操作指示により、施設運転の省力化や安定かつ効率的な運転をしていく上で不可欠な設備である。その構成は、制御装置、□C装置、監視操作装置、□D装置などからなる。

- | | A | B | C | D |
|---|------|------|------|-------|
| ① | 入力信号 | 運転情報 | 入出力 | データ伝送 |
| ② | 測定信号 | 運転情報 | 情報処理 | データ伝送 |
| ③ | 入力信号 | 故障情報 | 情報処理 | 表示 |
| ④ | 測定信号 | 故障情報 | 入出力 | 表示 |

問題45 クリプトスポリジウム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 クリプトスポリジウム汚染の対策として濾過池出口の濁度は0.2度以下に維持するように浄水処理や施設整備の徹底を図る。
- ② 水道原水がクリプトスポリジウムで汚染されるおそれがある浄水場では急速濾過法や膜濾過法等の濾過設備が必要であるが、原水が地下水の場合一定の条件を満たしていれば紫外線処理でもよい。
- ③ クリプトスポリジウムは人や家畜に感染する病原微生物のため、水源域に牧場や畜産施設があるとクリプトスポリジウム汚染のおそれがある。
- ④ クリプトスポリジウムの不活化に紫外線処理が有効であり、不活化の効果は濁度と関係がある。

問題46 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により規定されている。
- ② 浄水薬品については浄水または浄水処理過程における水に付加される物質の基準が定められている。
- ③ 浄水または浄水処理過程における水に接する資機材については浸出してくる物質の基準が定められている。
- ④ 水道事業者が自らの責任で薬品類や資機材を選択し、使用することはできない。

問題47 水道法施行規則に定める水質検査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 水道事業者は毎事業年度の開始前に水質検査計画を策定し、需要者に情報提供を行わなければならない。
- ② 水質検査計画には定期検査項目、採水場所、検査の回数およびその理由を記載する。
- ③ 水質検査を委託する場合は委託の内容を記載する。委託先は公的機関または計量証明事業所である。
- ④ 臨時検査に関しては、臨時水質検査の要件及びそのときの検査項目について記載する。

問題48 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。誤っているものはどれですか。

	水質基準項目	環境中での存在と挙動
①	一般細菌	一般細菌が多数検出される水は、病原菌の汚染を疑わせる。
②	大腸菌	生活排水の流入又は浸透の結果、地表水や地下水で検出されるようになる。大腸菌の検出は、腸管系病原菌(チフス菌など)の汚染を疑わせる。
③	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。
④	pH値	主に地下水では6～7の弱アルカリ性を、地表水では7.0～7.2を示す。貯水池や停滞した河川水域で藻類が繁殖した場合には、光合成作用によりpH値は低くなる。

問題49 高度処理における原水中の各物質の基本的な処理効果を示したものです。誤っているものはどれですか。

	項目名	高度処理			
		生物処理	粉末活性炭	粒状活性炭	オゾン処理
①	硝酸態窒素	×	×	×	○
②	マンガン及びその化合物	△	△	△	○
③	大腸菌	△	×	×	○
④	ジェオスミン	△	△	○	○

○・△・×の説明 ○：除去効果が認められる
△：ある程度の除去効果が認められる
×：除去効果が認められない

問題50 水質基準を補完する項目としての「水質管理目標設定項目」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 亜硝酸態窒素、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)、農薬類等は、水源が河川水の場合に着目すべき項目である。
- ② 1,2-ジクロロエタン、トランス-1,2-ジクロロエチレン、トルエン等は、水源が地下水である場合に着目すべき項目である。
- ③ 二酸化塩素、ジクロロアセトニトリル、抱水クロラール等は、使用する資機材及び薬品等により着目すべき項目である。
- ④ 過マンガン酸カリウム消費量はTOCに変更されたので、水質基準項目としては設定されていないが、工程管理の指標として着目すべき項目である。