

# 第37回 下水道技術検定試験問題

## 第3種

平成23年11月13日(日)実施

### 日本下水道事業団

#### 注意事項

- 1.指示のあるまで開かないこと。
- 2.この試験問題は60問で25ページである。
- 3.解答は別紙茶色の解答用紙を使用すること。
- 4.この試験問題集は試験終了時刻まで受験した者のみ、持ち帰ることを認める。
- 5.解答の計算等のために問題集末尾に白紙がついている。

受検番号票貼付欄

### 第37回下水道技術検定多肢選択式問題正答一覧

第3種

問題番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
正答番号	1	4	3	3	2	4	1	3	2	1	4	3	1	2	2	1	3	2	4	1
問題番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
正答番号	3	3	3	1	2	4	4	1	3	2	4	4	3	1	2	1	2	3	4	1
問題番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
正答番号	4	3	4	3	1	4	3	2	1	2	2	4	3	1	2	3	2	1	4	2

問1 次は、下水道法に規定する公共下水道の維持管理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) 継続して下水を排除して公共下水道を使用する特定施設の設置者は、当該下水の水質を測定するための試料を、測定する日の平均を示していると推定される時刻に採取しなければならない。
- (2) 公共下水道管理者は、公共下水道からの放流水の水質検査を行い、その結果を記録しておかなければならない。
- (3) 公共下水道管理者は、公共下水道台帳の閲覧を求められた場合においては、これを拒むことができない。
- (4) 公共下水道管理者は、公共下水道を適正に管理するため必要な限度において、特定施設の設置者から、その下水を排除する事業場等の状況に関し必要な報告を徴することができる。

問2 次は、水質汚濁防止法に規定する事項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) 特定施設の設置の届出をした者は、その届出が受理された日から60日を経過した後でなければ、その届出に係る特定施設を設置してはならない。
- (2) 排水基準は、排出水の汚染状態(熱によるものを含む。)について、環境省令で定める。
- (3) 排水基準は、有害物質による汚染状態にあつては、排出水に含まれる有害物質の量について、その種類ごとに定める許容限度とする。
- (4) 総量削減基本方針と総量削減計画は、いずれも内閣総理大臣が定める。

問3 次は、下水道法に規定する公共下水道管理者が定める計画放流水質の項目とその項目を定める場合の上限値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) 窒素含有量： 10につき20mg以下
- (2) 生物化学的酸素要求量： 10につき5日間に15mg以下
- (3) 浮遊物質： 10につき70mg以下
- (4) 燐含有量： 10につき3mg以下

**問 4** 次は、下水道法に規定する公共下水道及びその管理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) 公共下水道管理者は、その管理する公共下水道の台帳を調製し、これを保管しなければならない。
- (2) 公共下水道管理者以外の者は、公共下水道管理者の承認を受けて、公共下水道の施設に関する工事を行うことができる。
- (3) 継続して下水を排除して公共下水道を使用する特定施設の設置者は、当該下水の水質測定を行い、その結果を記録し、3年間保存しておかなければならない。
- (4) 公共下水道管理者は、特定事業場から下水を排除して公共下水道を使用する者が事故時の措置として、応急の措置を講じていないと認めるときは、その者に対し、応急の措置を講ずべきことを命ずることができる。

**問 5** 次は、下水道法に規定する公共下水道管理者が、公共下水道の供用を開始しようとするときに、公示しなければならない事項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) 供用を開始すべき年月日
- (2) 供用を開始しようとする排水施設の構造及び能力
- (3) 供用を開始しようとする排水施設の位置
- (4) 供用を開始しようとする排水施設の合流式又は分流式の別

問6 次は、水質汚濁防止法に規定する水質汚濁防止法の目的について述べたものです。□にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

この法律は、工場及び□Aから公共用水域に排出される水の排出及び地下に浸透する水の浸透を規制するとともに、□Bの実施を推進すること等によって、公共用水域及び□Cの水質の汚濁の防止を図り、もって国民の健康を保護するとともに生活環境を保全し、並びに工場及び□Aから排出される污水及び廃液に関して人の健康に係る被害が生じた場合における□Dの損害賠償の責任について定めることにより、被害者の保護を図ることを目的とする。

	A	B	C	D
(1)	家庭等	事業場排水対策	地下水	事業者
(2)	事業場	事業場排水対策	海 洋	国及び都道府県
(3)	家庭等	生活排水対策	海 洋	国及び都道府県
(4)	事業場	生活排水対策	地下水	事業者

問7 次は、電気事業法に定める主任技術者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) 自家用電気工作物を設置する者は、いかなる場合も主任技術者免状の交付を受けていない者を主任技術者として選任することはできない。
- (2) 事業用電気工作物の工事、維持又は運用に従事する者は、主任技術者がその保安のためにする指示に従わなければならない。
- (3) 事業用電気工作物を設置する者は、主任技術者免状の交付を受けている者のうちから、主任技術者を選任しなければならない。
- (4) 事業用電気工作物を設置する者は、原則として主任技術者を選任したときは、遅滞なく、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。

問 8 次は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に規定する事項について述べた  
ものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) 廃棄物には、気体状のものも含まれる。
- (2) 廃棄物には、放射性物質及びこれによって汚染された物も含まれる。
- (3) 一般廃棄物とは、産業廃棄物以外の廃棄物をいう。
- (4) 事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、汚泥は一般廃棄物である。

問 9 次は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に規定する事項について述べた  
ものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 国は、廃棄物に関する情報の収集、整理及び活用並びに廃棄物の処理に関する技術開発の推進を図り、並びに国内における廃棄物の適正な処理に支障が生じないよう適切な措置を講ずるとともに、市町村及び都道府県に対し、必要な技術的及び財政的援助を与えること並びに広域的な見地からの調整を行うことに努めなければならない。
- (2) 市町村は、基本方針に即して、当該市町村の区域内における廃棄物の減量その他その適正な処理に関する計画を定めなければならない。
- (3) 都道府県は、産業廃棄物の適正な処理を確保するために都道府県が処理することが必要であると認める産業廃棄物の処理をその事務として行うことができる。
- (4) 事業者は、その産業廃棄物を自ら処理しなければならない。

問 10 次は、活性汚泥の沈降性が不良な場合における最初沈殿池の操作について述べたものです。□□□にあてはまる語句の組合わせとして最も適切なものはどれですか。

反応タンクの □ A □ の沈降性が低下する場合は、最初沈殿池の池数を □ B □ ことで水面積負荷を □ C □ し、活性汚泥の沈降性を高めるのに必要な SS を反応タンクへ流入させることがある。

- |     | A    | B   | C   |
|-----|------|-----|-----|
| (1) | 活性汚泥 | 減らす | 大きく |
| (2) | 返送汚泥 | 増やす | 小さく |
| (3) | 活性汚泥 | 増やす | 大きく |
| (4) | 返送汚泥 | 減らす | 小さく |

問 11 次は、各下水処理方式の特徴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。

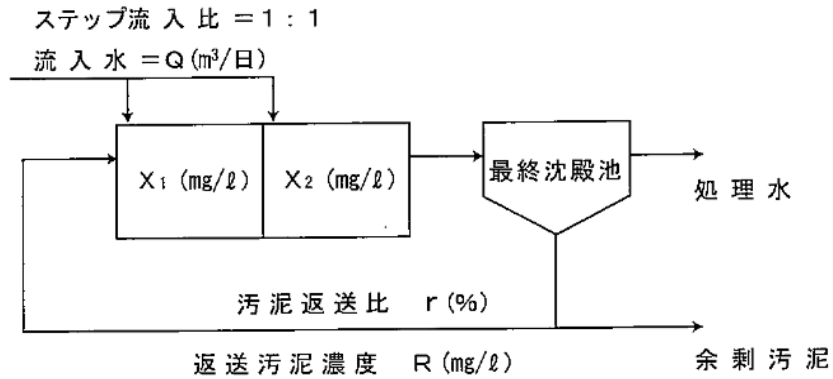
- (1) 浸漬型ろ過膜を用いた膜分離活性汚泥法は、活性汚泥法の反応タンクにろ過膜を浸漬して活性汚泥混合液から直接ろ過水を得る。
- (2) 回分式活性汚泥法は、一つの反応タンクで、流入、反応、沈殿、排出の各機能を行う。
- (3) オキシデーショondiッチ法は、反応タンクの流れ方向に DO 濃度こう配が生じる。
- (4) 長時間エアレーション法は、最初沈殿池を設けず、高負荷条件で活性汚泥処理を行う。

問 12 次は、嫌気好気活性汚泥法の反応タンクの管理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) 好気タンクでは、溶存酸素が不足しないよう好気タンク末端に DO 計を設置し、溶存酸素濃度の管理を行う。
- (2) 嫌気タンクの嫌気状態の程度は ORP を測定し判断することができる。
- (3) ASRT の短期化により硝化が進行するよう MLSS を設定する。
- (4) 通常運転時における汚泥返送比は 30～50%程度とする。

問 13 次は、ステップエアレーション法での反応タンク内の MLSS 濃度  $X_1$ 、 $X_2$  を求めたものです。組合せとして最も適当なものはどれですか。

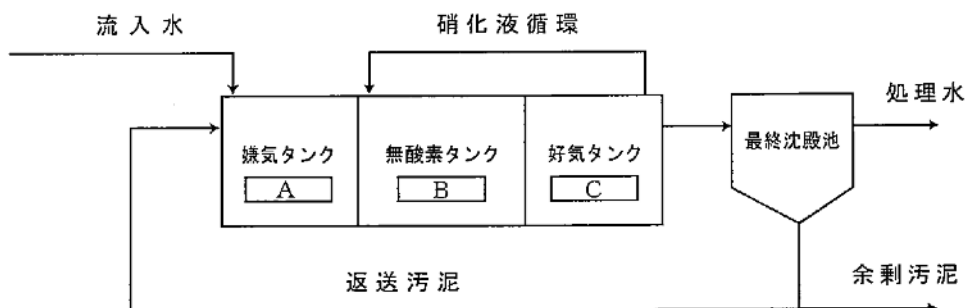
ただし、各槽は完全混合であり、溶解性 BOD に対する汚泥転換及び内生呼吸による汚泥減量は無視できるものとし、流入水中の SS 濃度は返送汚泥濃度と比較して十分小さいものとする。



- |     | $X_1$                      | $X_2$                      |
|-----|----------------------------|----------------------------|
| (1) | $\frac{r}{50+r} \times R$  | $\frac{r}{100+r} \times R$ |
| (2) | $\frac{r}{50+r} \times R$  | $\frac{r}{50+r} \times R$  |
| (3) | $\frac{r}{100+r} \times R$ | $\frac{r}{50+r} \times R$  |
| (4) | $\frac{r}{100+r} \times R$ | $\frac{r}{100+r} \times R$ |



問 14 次は、嫌気無酸素好気法の各反応タンクにおけるプロセスを示したものです。□に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。



- | A           | B       | C       |
|-------------|---------|---------|
| (1) 脱窒      | 硝化・りん摂取 | りん放出    |
| (2) りん放出    | 脱窒      | 硝化・りん摂取 |
| (3) 硝化・りん摂取 | りん放出    | 脱窒      |
| (4) 脱窒      | りん放出    | 硝化・りん摂取 |

問15 次は、硝化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) アンモニア性窒素 1g を硝酸に酸化するには、酸素 4.57g を必要とする。
- (2) アンモニア性窒素 1g が硝化すると、アルカリ度が 3.57g 生成される。
- (3) 硝化細菌には、アンモニア酸化細菌と亜硝酸酸化細菌がある。
- (4) 硝化反応が中途半端に進行した場合、処理水中にアンモニア性窒素と硝化細菌が同時に残留すると BOD 測定の際に BOD の値が上昇することがある。

問 16 次は、活性汚泥の固液分離障害の現象とその原因を組み合わせたものです。  
最も不適当なものはどれですか。

現 象	原 因
(1) 正常な活性汚泥の流出	最終沈澱池の水面積負荷の過小
(2) 解体状態の活性汚泥の 微細フロックの流出	エアレーションの過剰
(3) 気泡が付着した活性 汚泥の浮上と流出	脱窒で生じた窒素ガスの付着
(4) 沈降・圧密性の悪い 活性汚泥の流出	糸状性微生物の異常な増殖

問 17 次は、水質管理のための試料採取における留意事項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) 開水路及び管きよで採取するときは、なるべく水深の中層部から採取し、  
幅の広い開水路では、流心で採取する。
- (2) 生汚泥等のように引抜きに伴い濃度が変化するものは数回採取してよく混  
合し、代表的な試料とする。
- (3) 専用の採取口から試料を採取するときは、採取管内にたまっている内容物  
を一緒に採取する。
- (4) 自動採水装置は、試料採取の頻度を上げることができるとともに、安全に  
夜間の採取ができる。

問 18 次は、汚泥容量指標(SVI)及び活性汚泥沈殿率(SV)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) SVI は、活性汚泥の沈降性を表す指標として広く用いられている。
- (2) SVI は、一般には 500 以上が良好な状態と言われている。
- (3) SVI は、下水の排除方式や工場排水の流入の有無、さらに季節(水温)によって異なる。
- (4) SV とは、容量 10 のメスシリンダー中で反応タンク内混合液を 30 分間静置したときの沈殿汚泥体積を、その試料 10 に対する百分率で表したものである。

問 19 次は、反応タンク内での活性汚泥混合液中の溶存酸素 (MLDO) の急激な低下の原因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) 酸素消費量の高い下水の流入。
- (2) 溶解性 BOD の高い下水の流入。
- (3) 水温上昇期の硝化の進行。
- (4) シアンを含む下水の流入。

問 20 次は、水質試験項目の内容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) 塩化物イオンは、処理水を塩素消毒したのちに残留する塩素を表し、その濃度は塩素消毒の運転管理の目安となる。
- (2) アルカリ度は、水中または汚泥中に含まれているアルカリ分を、これに対応する炭酸カルシウムの濃度で表したものである。
- (3) 透視度は、流入下水や処理水等の透明の程度を示すもので、透視度が高いほど、透明の程度が高いことを意味する。
- (4) 大腸菌群は、グラム陰性、無孢子の短かん菌で、乳糖を分解して酸とガスを発生する細菌群をいい、大腸菌群数は水の衛生上の安全性を確認するための指標である。

**問 21** 次は、消化ガスの管理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) 湿式脱硫装置には、水洗浄式、アルカリ洗浄式及び薬液再生式がある。
- (2) ガスホルダには、有水式と無水式とがあり、有水式は水で、無水式はゴムなどのシールで消化ガスを遮断する。
- (3) 余剰ガス燃焼装置は、消化タンク加温用の熱源として消化ガスを燃焼させるものである。
- (4) 乾式脱硫装置の一つである成形脱硫剤式は、鉄粉、粘土等でペレット状にした成形脱硫剤を塔内に充てんし消化ガスと接触させるものである。

**問22** 次は、汚泥脱水機について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) ベルトプレスろ過機のろ布の交換周期は、およそ 400～500 時間程度である。
- (2) 遠心脱水機は、調質した汚泥に重力加速度の 150～300 倍の遠心効果を与え、分離脱水する。
- (3) 回転加圧脱水機は、チャンネル(脱水構造部)を増やすことにより能力増加が可能である。
- (4) 圧入式スクリーンプレス脱水機は、ろ布を張った 2 枚のろ板を合わせてできるろ過室を必要容量に応じた室数だけ並べたものである。

**問 23** 次は、流動焼却炉の運転管理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) 燃焼温度は、シアン、ダイオキシン類、一酸化二窒素等の発生を抑制するために 850℃程度とする。
- (2) 燃焼ガスが点検口等から吹き出るのを防ぐため、フリーボード部の炉内圧は、常に負圧（-50～-500Pa）に保つ。
- (3) 流動媒体の蓄熱量が小さいため、間欠運転を行うことができない。
- (4) 流動焼却炉は、空気との接触効率がよいので、空気比 1.3 程度で運転することができる。

問 24 次は、下水汚泥の炭化(炭化汚泥)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。

下水汚泥は、低酸素状態、もしくは無酸素状態で加熱すると、水分及び吸着ガスを放出して□ A □が始まる。そして乾留ガスを放出した後、炭素を主体とした炭化物を生成する。炭化過程において加熱温度が□ B □°C前後からメタン、エチレンなどの乾留ガスが盛んに発生する。最終的には、□ C □な構造を持ち、炭素が固定され熱量に富んだ汚泥形態に変わる。

- |     | A   | B    | C   |
|-----|-----|------|-----|
| (1) | 熱分解 | 500  | 多孔質 |
| (2) | 熱分解 | 1000 | 多結晶 |
| (3) | 熱溶解 | 1000 | 多孔質 |
| (4) | 熱溶解 | 500  | 多結晶 |

問 25 次は、重力濃縮タンクにおける汚泥の滞留時間(HRT)を求めたものです。下記条件から最も適当なものはどれですか。

施設計画汚泥量： 400 m<sup>3</sup>/日  
投入汚泥含水量： 99 %  
汚泥の比重量： 1,000 kg/m<sup>3</sup>  
固形物負荷： 80 kg/(m<sup>2</sup>・日)  
有効水深： 4 m

- (1) 10 時間
- (2) 12 時間
- (3) 14 時間
- (4) 16 時間

**問 26** 次は、下水道管理者が行う特定事業場の指導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) 指導対象事業場に対し、直罰に係る下水排除基準又は除害施設の設置等に係る下水の水質の基準を超えないよう、水質改善指導を行う。
- (2) 指導に当たっては、最初から除害施設の設置、改善を検討するのではなく、まず製造・加工工程、使用薬品等の現状を見直し、その変更による水質改善を検討するよう指導する。
- (3) 処理すべき廃液が、分別して回収しやすく、量も少ない場合は、産業廃棄物処理業者に処理処分を委託することも検討させる。
- (4) 法及び下水道条例で未規制の物質に関しては、法及び下水道条例によらず独自に規制値を定め、規制値以下の数値になるよう特定事業場に対して求めることができる。

**問 27** 次は、事業場の業種とその排水で問題になる水質項目を組み合わせたものです。**最も不適当なものはどれですか。**

業種	水質項目
(1) 農薬製造業	有機りん
(2) 電気めっき業	シアン
(3) 食料品製造業	BOD
(4) ドライクリーニング業	フェノール類

**問 28** 次は、水質規制物質が下水道に与える影響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) アルカリ性排水が排出されると下水中の硫化物と反応して硫化水素を発生させることがある。
- (2) 下水中に含まれる油脂分は、下水管内に付着し、管きよを閉そくすることがある。
- (3) フェノール類を含む排水は、下水管きよに流入すると悪臭の発生や、処理場では活性汚泥処理を阻害することがある。
- (4) 酸性又はアルカリ性の排水が処理場に流入すると、微生物の活性を低下させ、ときには壊滅的な打撃を与える場合がある。

問 29 次は、カドミウムの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最も適当なものはどれですか。

カドミウムは、一般に□ A □ 域では□ B □ イオンとして溶解しているが、中性域又は□ C □ 域では難溶性の金属水酸化物を形成する。これに□ D □ 剤等を加えて除去する。

- |     | A     | B | C     | D  |
|-----|-------|---|-------|----|
| (1) | アルカリ性 | 陽 | 酸性    | 中和 |
| (2) | アルカリ性 | 陰 | 酸性    | 凝集 |
| (3) | 酸性    | 陽 | アルカリ性 | 凝集 |
| (4) | 酸性    | 陰 | アルカリ性 | 中和 |

問 30 次は、ダイオキシン類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) 処理方法として、オゾン + 紫外線照射方式がある。
- (2) 水に溶けにくく蒸発しやすい。
- (3) 下水処理施設で一部除去できることが知られている。
- (4) 排出源としては、製紙・パルプ製造業、廃棄物焼却施設がある。

問 31 次は、油分を多く含む事業場排水の処理法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) 自然浮上(重力式)分離法は、前処理的な方法として用いる。
- (2) 浮上分離法は、遊離状、乳濁状、固形状といった油の状態に関係なく処理が可能である。
- (3) 凝集沈殿法は、SS が共存するとき、又は重質油の場合に処理効果があるが、汚泥の発生が多いため、前処理し、遊離状の油を除去する必要がある。
- (4) 吸着法(吸着剤を充てんした固定層に排水を通過させて油分のみを吸着分離する方法)は、高濃度の油の処理に適する。

問 32 次は、標準活性汚泥法について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) MLSS 濃度は、3,000～4,000(mg/l)を標準とする。
- (2) BOD—SS 負荷は、0.03～0.05(kgBOD/(kgSS・d))を標準とする。
- (3) 汚泥返送比は、反応タンクの流入下水量に対して 100～200%を標準とする。
- (4) 水理的滞留時間(HRT)は、6～8 時間を標準とする。

問33 次は、汚泥処理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) 分離液の水質悪化は、汚泥循環や水処理施設への過負荷の原因となるため、分離液の水質に注意を払う。
- (2) 濃縮工程は、減容化を目的としており、所定の固形物濃度が得られないと、後続の汚泥処理に大きな影響を及ぼす。
- (3) 嫌気性消化タンク中の投入汚泥は、濃すぎると汚泥輸送や槽内のかくはんの問題を生じるので、1%以下の低い固形物濃度が望ましい。
- (4) 汚泥脱水設備の脱水効果を高めるには、汚泥の性状に応じた凝集剤及び添加率を選定することが重要である。

問 34 次は、電動機による速度制御方式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、最も適当なものはどれですか。

インバータ制御(VVVF 制御)方式は、□ A □ 誘導電動機の電圧および □ B □ を変化させて回転数を制御する方式である。

- |     | A   | B   |
|-----|-----|-----|
| (1) | かご形 | 周波数 |
| (2) | かご形 | 極数  |
| (3) | 巻線形 | 周波数 |
| (4) | 巻線形 | 極数  |



**問 35** 次は、環境負荷の低減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) 汚泥焼却炉等から発生する一酸化二窒素( $\text{N}_2\text{O}$ )の温暖化係数は二酸化炭素の 310 倍であり、一酸化二窒素の発生を抑えることは、地球温暖化防止対策の効果が大きい。
- (2) 下水道事業全体で、1 年間に使用したエネルギーの重油換算値が 3,600 kl 以上であれば、「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」の特定事業所に該当し、エネルギー管理者を選任して省エネルギーに努めなければならない。
- (3) 低落差発電は、下水自体を位置エネルギーとして利用するもので、下水処理水等の安定した水量を活用した発電が可能となる。
- (4) グリーン購入法(「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」)に基づき、環境への負荷の少ない下水汚泥利用製品や紙類、OA 機器、家電製品等の調達に努める。

**問 36** 次は、標準活性汚泥法の送風機設備について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- (1) 遠心式ブロワは、極端に送風量を絞った場合、サージング現象により、振動・騒音等が発生し、送風機の損傷につながる。
- (2) ターボブロワは、風量調節弁により送風量を絞ると圧力損失が増加し、ブロワの吐出圧が上昇して、消費電力が減少する。
- (3) 単段増速ブロワを始動するときは、吸込ベーンを最大開度にする。
- (4) 容積形回転式ブロワでは、一般的には、回転数制御による風量調節が行われているが、回転数を下げても効率は変化しない。

問 37 次は、下記条件から活性汚泥の汚泥容量指標(SVI)を求めたものです。  
最も適当なものはどれですか。

MLSS : 1, 500 mg/ℓ  
SV : 30%

- (1) 50 ml /g
- (2) 200 ml /g
- (3) 500 ml /g
- (4) 2, 000 ml /g

問 38 次は、標準活性汚泥法の初期運転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) ポンプますや分水槽では浮遊物が沈殿堆積し、スカムが発生するので、かくはん機などを利用して槽内をかくはんする。
- (2) 最初沈殿池を省略して、直接、流入水を反応タンクに流入させるなどして、なるべく速やかに MLSS 濃度を高めるようにする。
- (3) 最終沈殿池で分離された沈殿汚泥は、十分に時間をかけて濃縮させてから、反応タンクへ返送することが必要である。
- (4) 活性汚泥の育成方法には、流入下水から育成する方法と既存の処理場から種汚泥を植種する方法がある。

問 39 次は、オキシデーションディッチ法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) 水理的滞留時間(HRT)が長いため、流量変動、水質変動及び水温の変化による処理水への影響が少なく、安定した処理が期待できる。
- (2) 余剰汚泥発生量は、流入 SS 量のおおむね 75%程度として算定し管理される。
- (3) 低負荷運転条件で処理するため、年間を通して通常、硝化反応が進行する。
- (4) 最終沈殿池の水面積負荷は、20~30 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>・d)を標準とする。

問 40 次は、消毒設備について述べたものです。□ 内に入る語句の組合せとして、最も適当なものはどれですか。

下水道法において処理場から公共用水域に排出される放流水中の □ A □ は、3,000 個 / c m<sup>3</sup>以下と定められている。消毒には、一般に次亜塩素酸ナトリウム等の塩素剤を用いている。最近、□ B □ の不活化にも有効であることから紫外線消毒、オゾン消毒が少しずつ採用されてきているが、塩素消毒に比べて □ C □ である。

- |     | A     | B    | C  |
|-----|-------|------|----|
| (1) | 大腸菌群数 | ウイルス | 高価 |
| (2) | 大腸菌群数 | 藻類   | 安価 |
| (3) | 大腸菌数  | ウイルス | 高価 |
| (4) | 大腸菌数  | 藻類   | 安価 |

問 41 次は、汚水調整池とその最初沈澱池に与える効果について述べたものです。□ にあてはまる語句の組合せとして、最も適当なものはどれですか。

汚水調整池には、□ A □ と □ B □ があり、□ A □ は □ B □ に比べて、量の均等化だけでなく質の均等化がより期待できる。汚水調整池の運転により、最初沈澱池では、水量変動が吸収及び平滑化されるために、水量の乱れが起こらず、□ C □ が上昇・安定する。

- |     | A    | B    | C    |
|-----|------|------|------|
| (1) | 直列方式 | 並列方式 | 流下能力 |
| (2) | 並列方式 | 直列方式 | 沈殿効率 |
| (3) | 並列方式 | 直列方式 | 流下能力 |
| (4) | 直列方式 | 並列方式 | 沈殿効率 |

問 42 次は、電力用コンデンサ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) 進相作用によって力率の改善を行わせるものである。
- (2) 外箱のさび、油漏れ、異常音等に注意し、ブッシングなどは定期的に清掃する。
- (3) 点検及び手入れを行う場合は、完全に充電されているかどうかを確認したのちに行う。
- (4) 高調波の影響が予測される場合は、電力用コンデンサにリアクトルが設置されていることを確認する。

問 43 次は、重力濃縮タンクの運転管理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) 濃縮汚泥の固形物濃度及び有機物濃度は、嫌気性消化タンクの固形物負荷や有機物負荷の算定に、直接脱水の場合は薬品添加率の計算や脱水汚泥生成量の推定などに利用する。
- (2) 汚泥の最適な沈降は、HRTによっても影響されるので、HRTの管理が必要である。
- (3) 投入汚泥の固形物濃度でタンク内に投入される汚泥量が大幅に変動するので、一般的に固形物負荷が管理指標として用いられる。
- (4) 濃縮汚泥の引抜きは、なるべく高濃度の汚泥を引抜くため、1回の引抜き時間を長くして行う。

問 44 次は、汚泥消化施設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) 発生消化ガス量は、消化が順調に行なわれている場合には、投入汚泥の有機物 1kg 当たり 500～600Nℓ の消化ガスが発生する。
- (2) 消化ガスには体積比で、メタンが 60～65%程度、二酸化炭素が 33～35%程度含まれる。
- (3) 消化ガスは、約 3～15 倍量の空気が混入すると爆発する危険性があるので、消化ガスタンクのガス圧は、負圧に保持する。
- (4) 除砂及び清掃に当って、汚泥消化タンクは、労働安全衛生法でいう酸素欠乏等危険場所に該当する。

問 45 次は、遠心脱水機の運転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最も適当なものはどれですか。

差速と脱水性能の関係は、差速が □ A □ なるほど、脱水汚泥含水率は低下する。また、越流せきの高さが □ B □ ほど脱水汚泥の含水率は低くなり、固形物回収率は □ C □ なる。

- |     | A   | B  | C  |
|-----|-----|----|----|
| (1) | 小さく | 低い | 低く |
| (2) | 大きく | 低い | 高く |
| (3) | 小さく | 高い | 低く |
| (4) | 大きく | 高い | 高く |

問 46 次は、流動焼却炉の運転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) 冷えた状態から運転する場合は、まず流動層内を一定の温度まで上げる必要があり、一般的に昇温速度は約 5 0℃/時といわれている。
- (2) 焼却炉内の温度が、おおむね 7 5 0～8 0 0℃になってから脱水ケーキの投入を開始する。
- (3) 流動焼却炉では高温操作を伴うものであり、1年に1回の定期点検整備が必要である。
- (4) 流動層内は、激しく流動しているため、脱水汚泥を炉内に均等に投入しなくとも、局所的な高温燃焼によるクリンカは発生しない。

**問 47** 次は、ポンプ施設の運転管理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) ポンプの吐出し側の送水管が満管、あるいはポンプ場の近くに伏越しがあるところでは、急激にポンプの運転台数を増加したときに、マンホール蓋孔から空気や下水が噴出することがある。
- (2) 流入量の変動に対し、ポンプます水位の変動幅を定め、その変動幅以内となるように、ポンプの運転台数又は回転速度の増減、吐出弁の開度調節による流量制御を行うことが多い。
- (3) 降雨が予想されるときは、あらかじめ管きよ内の水位を上げたり、雨水ポンプを即座に運転できるように準備しておく。
- (4) 日常、自動運転を行っている機器について、自動回路の故障時に備えて、単独手動運転の実習を行う。

**問 48** 次は、ポンプ場施設の運転管理について述べたものです。最も不適当なものはいずれですか。

- (1) 操作頻度の少ない電動式ゲートは、必要に応じて1月に1回程度、電動又は手動の切替え操作が確実にできることを確認するとともに、定期的に全閉・全開・自重降下試験を行う。
- (2) スクリーン前後の水位差が大きいほど除じん効果が高くなるので、スクリーンかすはなるべくまとめてかき揚げる。
- (3) 流入下水量に対して沈砂池の水位を上げすぎると、池内の流速が遅くなり、汚泥や腐敗性の有機物が沈殿するばかりでなく、管きよ内に土砂等が堆積する原因ともなる。
- (4) 大型のポンプは、始動や停止を頻繁に繰り返すことは電動機の温度上昇による焼損、遮断器及び起動装置の損耗を早めるため好ましいことではない。

問 49 次は、高圧洗浄車や強力吸引車を使用した管きょ施設の高圧洗浄車清掃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) 清掃作業は、清掃する区間の上流側マンホールから下流に向かって高圧ホースを挿入し、高圧水を噴射させ、推進及び引戻しを反復して、土砂等をマンホールまで引き出す。
- (2) 洗浄水で押された管きょ内の空気がトイレの封水を噴出させることがあるので、小口径管きょ、たるみのある管きょの作業ではますのふたを開ける。
- (3) 強力吸引車は空気とともに土砂等を吸引するが、ある程度の水も一緒に吸引しないと吸引ホース内に土砂等が残り、作業の効率が悪くなる。
- (4) 土砂等の運搬に当っては、吸引車の貯留タンク内の汚水を管きょに返水し、水切りを行ってから運搬する。

問 50 次は、管路施設の損傷の原因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) 管きょの破損の原因を分類すると、経年に伴う劣化、老朽化等の「自然的原因」と他工事の影響等による「外的原因」に分類できる。
- (2) BOD・SS の高い下水は、管きょ内で滞留あるいは沈殿すると、腐敗して硫化水素等を発生させ、発生した硫化水素は、管内で還元され硫酸となり管きょの自由水面下を腐食する。
- (3) 強酸性又は強アルカリ性の排水が下水道に排出されると、管きょ及び金属部分が腐食される。
- (4) 地中に埋設してある金属管きょ等が、電気鉄道等からの漏えい電流によって、電気分解作用を受けて腐食することがある。

問 51 次は、悪臭防止法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) 悪臭防止法に基づく規制には、特定悪臭物質の濃度による規制と、臭気指数による規制の 2 種類がある。
- (2) 規制基準が適用されるのは、事業場の敷地境界線上だけである。
- (3) 悪臭防止法に規定のない事項について、自治体は条例を定め必要な規制を行うことができる。
- (4) 臭気指数等の算定は、三点比較式臭袋法等の嗅覚測定法による。

問 52 次は、大気汚染防止法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) いおう酸化物の許容排出量は、大気汚染防止法施行規則に定められた方法により補正された排出口の高さと K 値によって算出され、K 値は地域ごとに異なる。
- (2) ばいじんについては、規制対象施設の規模によって排出基準に差異がある。
- (3) 脱水汚泥の焼却炉は、火格子面積が 2 m<sup>2</sup>以上か、焼却能力が 200 kg/h 以上の施設が、大気汚染防止法で規制対象となる。
- (4) 大気汚染防止法による規制対象項目には、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)も含まれる。

問 53 次は、騒音規制法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) 騒音規制法で規定されている規制基準値は、時間の区分、区域の区分で異なっている。
- (2) 市町村は、指定された地域の住民の生活環境を保全することが、十分でないと認めるときは、条例で環境大臣の定める基準の範囲内において、より厳しい規制基準(上乘せ基準)を定めることができる。
- (3) 学校、保育所、病院、図書館及び特別養護老人ホームの敷地周辺のおおむね 50m の区域内における基準は、騒音規制法で定める規制基準値から 20 デシベルを減じた値以下とすることができる。
- (4) ポンプ場及び処理場で騒音規制法に該当する施設は、原動機の定格出力 7.5kW 以上の空気圧縮機及び送風機である。



問 54 次は、脱臭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最も適当なものはどれですか。

アルカリ洗浄法による脱臭は、反応塔内で水酸化ナトリウム溶液と臭気とを接触させ、主に□□□□ A □□□□ B □□□□ の悪臭物質を除去する方法である。

- | A             | B     |
|---------------|-------|
| (1) 硫化水素      | 酸 性   |
| (2) メチルメルカプタン | アルカリ性 |
| (3) アンモニア     | 酸 性   |
| (4) アンモニア     | アルカリ性 |

問 55 次は、電気設備における D 種接地工事の種類と目的を述べたものです。□□□□ 内にあてはまる語句の組合せとして、最も適当なものはどれですか。

□□□□ A □□□□ V 以下の機械器具の鉄台、金属製外箱、金属管、金属ダクトなどに漏電が起き、□□□□ B □□□□ のおそれを減少させる目的で施す接地工事である。

- | A       | B      |
|---------|--------|
| (1) 200 | 機器の誤動作 |
| (2) 300 | 感電     |
| (3) 400 | 感電     |
| (4) 600 | 機器の誤動作 |

問56 次は、停電作業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) 作業手順を徹底させるため事前に十分なミーティングを行い、連絡の不徹底によって事故を起こさないようにする。
- (2) 電源の切り忘れ等が原因の感電事故も考えられるので、作業前には必ず検電器やテスター等で検電する。
- (3) 負荷の遮断は、遮断器より先に断路器を開く。
- (4) 近接電路の混触等による感電事故も考えられるので、必ず接地してから作業を行う。

**問 57** 次は、下水道施設で発生する硫化水素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) 硫化水素は、空気より重く、無色で腐卵臭のある有毒ガスである。
- (2) 硫化水素は、下水や汚泥中において溶存酸素がない条件下で、硫酸イオンが無機物によって酸化されることにより発生する。
- (3) 下水道施設内には、直ちに死に至るような高濃度の硫化水素を発生する箇所がある。
- (4) 下水中や堆積した汚泥内で発生した硫化水素は、かくはん等の衝撃を受けると一気に大気中に拡散される。

**問 58** 次は、処理場の安全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) 仮設の排水ポンプや照明装置等を使用する場合、屋内であれば、漏電遮断器を使用する必要がない。
- (2) 電気室、特に高圧受配電盤室には、関係職員以外の立入りを禁ずるようにし、通電中危険である旨を表示する。
- (3) 機器や配線の修理等をする場合は、その電気回路を遮断して作業を行うことを原則とする。
- (4) ベルトコンベヤ等のように低速で運転する機器であっても、手を触れるような場合は、必ず停止してから行うようにする。

**問59** 次は、消防法に基づく消防用設備です。**最も不適当なもの**はどれですか。

- (1) 自動火災報知設備
- (2) スプリンクラー設備
- (3) 誘導灯
- (4) 非常用照明

問 60 次は、電気設備の保守及び点検基準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) 電気設備の保守及び点検は、電気設備の使用環境、稼動状況及び重要度等を勘案して保安規程を作成し、それに基づき点検する。
- (2) 保安規程は、労働基準監督署長あてに届出を行う。
- (3) 点検区分は、日常巡視及び日常点検、定期点検、精密点検並びに臨時点検がある。
- (4) 保安規程における測定項目には、絶縁抵抗測定及び接地抵抗測定等がある。