

公害防止管理者受験対策 kougai.net (<http://www.kougai.net>)

平成 17 年度 公害防止管理者水質 2 種 過去問題

ミス等を発見された方は報告していただけると幸いです。

ご迷惑をおかけしております。kougainet@gmail.com



1 公害概論

問1 最近の総量規制 3 海域（東京湾、伊勢湾、瀬戸内海）の COD 環境基準達成状況に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 3 海域とも、達成率は 60% 以下である。
- (2) 3 海域とも、達成率は大幅に改善している。
- (3) 平成元年度以降、3 海域とも、達成率が 90% を超えた年度はない。
- (4) 達成率が最も低いのは、東京湾である。
- (5) 達成率が最も高いのは、伊勢湾である。

問2 公害問題とその主な原因となった物質の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | | |
|----------------|--------------|
| (1) 足尾鉍毒事件 | 重金属 |
| (2) 水俣病 | 有機水銀 |
| (3) 瀬戸内海の赤潮 | リンや窒素などの栄養塩類 |
| (4) 田子の浦のヘドロ汚染 | 製紙工場排水 |
| (5) イタイイタイ病 | PCB |

問3 水質汚濁に係る環境基準に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 人の健康の保護に関する項目には、カドミウム、鉛、総水銀などの重金属が含まれる。
- (2) 人の健康の保護に関する項目には、ジクロロメタン、四塩化炭素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンなどの有機塩素系化合物が含まれる。
- (3) 人の健康の保護に関する項目のうち「検出されないこと」とされている項目は、全シアン、アルキル水銀、PCB である。
- (4) 生活環境の保全に関する項目には、河川、湖沼ともに DO、BOD が含まれる。
- (5) 生活環境の保全に関する項目の全窒素及び全リンは、指定された湖沼と海域に適用される。

問4 水質汚濁の発生源に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 都市排水には、生活排水、飲食店・旅館の排水などが含まれるが、病院・学校・保健所などの排水は含まれない。

- (2) 工場排水には、各種製造業の排水、工業団地・工場アパートの共同処理施設の排水が含まれる。
- (3) 鉱業排水には、鉱山・選鉱・製錬の排水、建設・建材用砂利採取などの排水が含まれる。
- (4) 農業排水には、農業のかんがい排水、牧場・畜舎の汚水、水産養殖場の排水などが含まれる。
- (5) その他の排水として、船舶の排水、と畜場・ごみ焼却場・下水処理場・水道浄水場の排水などがある。

問5 金属の生体影響に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水銀、カドミウム、鉛などは生体への有害性が高い。
- (2) 鉄、銅、マンガンなどは、欠乏すると障害が現れる必須金属である。
- (3) 金属の中毒症状は、体内あるいは最も障害を受ける臓器の蓄積量がある限度を超えたときに現れる。
- (4) 金属の毒性は、化学種による影響を受けない。
- (5) カドミウムなどが生体内に取り込まれると、メタロチオネインが誘導合成される。

問6 化学物質と生体影響の組合せとして、誤っているものはどれか。

(化学物質)	(生体影響)
(1) カドミウム	求心性視野狭さく
(2) クロム()	鼻中隔せん孔、皮膚かじよう
(3) 有機リン系農薬	コリンエステラーゼ阻害
(4) PCB	ざそう、色素沈着
(5) シアン化合物	チトクロームオキシダーゼ阻害

問7 用語の意味として、誤っているものはどれか。

- (1) POPs 残留性有機汚染物質
- (2) PRTR 温暖化物質排出届出制度
- (3) ISO 国際標準化機構
- (4) LCA ライフサイクルアセスメント
- (5) VOC 揮発性有機化合物

2 水質汚濁関係法令

問1 環境基本法の目的に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

この法律は、環境の保全について、⁽¹⁾基本理念を定め、並びに国、地方公共団体、事業者及び⁽²⁾国民の責務を明らかにするとともに、環境の保全に関する施策の基本となる事項を定めることにより、環境の保全に関する施策を⁽³⁾総合的かつ計画的に推進し、もって⁽⁴⁾現在の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに⁽⁵⁾人類の福祉に貢献することを目的とする。

問2 水質汚濁に係る環境基準に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水質汚濁に係る我が国最初の環境基準は、昭和45年(1970年)に閣議決定され、昭和46年(1971年)に環境庁によって告示されたが、以後数次にわたり改定がなされている。
- (2) 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準は、施策の推進とあいまちつつ、可及的速やかにその達成維持を図るものとされている。
- (3) 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準は、河川、湖沼、海域ごとに水域類型を設定し、それぞれの水域類型に項目ごとの基準値が示されている。
- (4) 地下水の水質汚濁に係る環境基準は、すべての地下水に適用され、設定後直ちに達成され維持されるように努めるものとされている。
- (5) 地下水の水質汚濁に係る環境基準は、水質汚濁に係る環境基準のうち、人の健康の保護に関する項目と同じ項目について、それぞれ同じ基準値が設定されている。

問3 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に関する記述中、(ア)及び(イ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

(ア)は、公害防止管理者が、水質汚濁防止法に基づく命令の規定に違反したときは、(イ)に対し、公害防止管理者の解任を命ずることができる。また、(ア)は、この法律の施行に必要な限度において、(イ)に対し、公害防止管理者の職務の実施状況の報告を求め、又はその職員に、特定工場に立ち入り、書類その他の物件を検査させることができる。

- | (ア) | (イ) |
|-------------------------|---------|
| (1) 市町村長 | 公害防止統括者 |
| (2) 都道府県知事(又は政令で定める市の長) | 公害防止統括者 |
| (3) 都道府県知事(又は政令で定める市の長) | 特定事業者 |
| (4) 環境大臣 | 公害防止統括者 |
| (5) 環境大臣 | 特定事業者 |

問4 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 常時使用する従業員の数が20人以下の特定事業者は、公害防止統括者を選任する

必要はない。

- (2) 公害防止管理者は、その職務を誠実に行わなければならない。
- (3) 公害防止管理者の代理者は、公害防止管理者の資格を有する必要はない。
- (4) 公害防止管理者の選任は、公害防止管理者を選任すべき事由が発生した日から 60 日以内に行わなければならない。
- (5) 特定事業者は、公害防止統括者を選任したときは、その日から 30 日以内に、その旨を当該特定工場の所在地を管轄する都道府県知事（又は政令で定める市の長）に届け出なければならない。

問5 水質汚濁防止法に定める排水基準に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排水基準は、排出水の汚染状態について定められるが、これには熱によるものを含まない。
- (2) 排水基準のうち、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、有害物質の種類ごとに定める許容限度とされている。
- (3) 都道府県は、水質汚濁防止法で定める排水基準によっては人の健康を保護することが十分でない認められる区域があるときは、条例で、この排水基準にかえて適用する、より厳しい排水基準を定めることができる。
- (4) 都道府県が条例で、水質汚濁防止法で定める排水基準にかえて適用する、より厳しい排水基準を定める場合には、当該都道府県知事は、あらかじめ、環境大臣及び関係都道府県知事に通知しなければならない。
- (5) 排出水を排出する者は、その汚染状態が当該特定事業場の排水口において排水基準に適合しない排出水を排出してはならない。

問6 水質汚濁防止法に定める地下水の水質の浄化に係る措置命令等に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

都道府県知事（又は政令で定める市の長）は、特定事業場において有害物質に該当する物質を含む⁽¹⁾水の地下への浸透があつたことにより、現に人の健康に係る被害が⁽²⁾生じ、又は生ずるおそれがあると認めるときは、環境省令で定めるところにより、その被害を防止するため必要な限度において、当該特定事業場の設置者（相続、合併又は分割によりその地位を承継した者を含む。）に対し、⁽³⁾60日を超えない範囲の期限を定めて、地下水の水質の浄化のための措置をとることを⁽⁴⁾命ずることができる。ただし、その者が、当該浸透があつた時において当該特定事業場の⁽⁵⁾設置者であつた者と異なる場合は、この限りではない。

問7 水質汚濁防止法に定める生活排水対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 市町村（特別区を含む。）は、公共用水域の水質に対する生活排水による汚濁の負荷を低減するために必要な生活排水処理施設の整備、生活排水対策の啓発に携わ

- る指導員の育成その他の生活排水対策に係る施策の実施に努めなければならない。
- (2) 何人も、公共用水域の水質の保全を図るため、調理くず、廃食用油等の処理、洗剤の使用等を適正に行うように心がけるとともに、国又は地方公共団体による生活排水対策の実施に協力しなければならない。
 - (3) 生活排水を排出する者は、下水道法その他の法律の規定に基づき生活排水の処理に係る措置を採るべきこととされている場合を除き、公共用水域の水質に対する生活排水による汚濁の負荷の低減に資する設備の整備に努めなければならない。
 - (4) 市町村長（特別区の長を含む。）は、水質環境基準が現に確保されていない公共用水域などにおいて生活排水対策の実施を推進することが特に必要であると認めるときは、当該公共用水域の水質の汚濁に関係がある当該市町村（特別区を含む。）の区域内に生活排水対策重点地域を設置しなければならない。
 - (5) 生活排水対策重要点地域をその区域に含む市町村（特別区も含む。）は、生活排水対策重要点地域における生活排水対策の実施を推進するための生活排水対策推進計画を定めなければならない。

問8 水質汚濁防止法に定める特定施設の設置の届出等に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 工場又は事業場から公共用水域に水を排出する者は、特定施設を設置しようとするときは、特定施設の種類、特定施設の構造等を都道府県知事（又は政令で定める市の長）に届け出なければならない。
- (2) 一の施設が特定施設となった際現にその施設を設置している者であって排出水を排出している者は、当該施設が特定施設となった日から 30 日以内に、特定施設の種類、特定施設の構造等を都道府県知事（又は政令で定める市の長）に届け出なければならない。
- (3) 特定施設の設置の届出をした者が、その届出に係る汚水等の処理の方法のみを変更しようとするときは、その旨を都道府県知事（又は政令で定める市の長）に届け出る必要はない。
- (4) 都道府県知事（又は政令で定める市の長）は、特定施設の届出があった場合において、排出水の汚水状態が当該特定事業場の排水口においてその排水口に係る排水基準に適合しないと認めるときは、その届出を受理した日から 60 日以内に限り、その届出に係る特定施設の構造若しくは使用の方法若しくは汚水等の処理の方法に関する計画の変更を命ずることができる。
- (5) 特定施設の設置の届出をした者は、期間の短縮が認められないときは、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の施設を設置してはならない。

問9 水質汚濁防止法に定める事故時の措置に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

特定事業場の設置者は、当該特定事業場において、(ア)の破損その他の事故が発生し、有害物質又は(イ)が特定事業場から公共用水域に排出され、又は地下に浸透したことにより人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるときは、直ちに、引き続き有害物質又は(イ)の排出又は浸透の防止のための応急措置を講ずるとともに、速やかにその事故の状況及び講じた措置の概要を(ウ)に届け出なければならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	特定施設	油を含む水	市町村長
(2)	特定施設	油を含む水	都道府県知事(又は政令で定める市の長)
(3)	特定施設	有機性汚濁物質を含む水	環境大臣
(4)	污水处理施設	有機性汚濁物質を含む水	市町村長
(5)	污水处理施設	油を含む水	都道府県知事(又は政令で定める市の長)

問10 水質汚濁防止法に定める排出水の汚染状態の測定等及び水質の汚濁の状況の監視等に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排出水を排出する者は、当該排出水の汚染状態を測定し、その結果を記録しておかなければならない。
- (2) 特定地下浸透水を浸透させる者は、あらかじめ、当該浸透水の汚染状態の測定手法を都道府県知事(又は政令で定める市の長)に届け出なければならない。
- (3) 総量規制基準が適用されている指定地域内事業場から排出水を排出する者は、当該排出水の汚濁負荷量を測定し、その結果を記録しておかなければならない。
- (4) 総量規制基準が適用されている指定地域内事業場の設置者は、あらかじめ、汚泥負荷量の測定手法を都道府県知事(又は政令で定める市の長)に届け出なければならない。
- (5) 都道府県知事(又は政令で定める市の長)は、公共用水域及び地下水の水質の汚染の状況を常時監視しなければならない。

3 測定技術

問1 試料容器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ゴム製やコルク製の栓は、汚染の心配があるので使用しない。
- (2) ポリエチレン瓶は、ガラス瓶に比べて試料中の有機物を吸着しやすい。
- (3) ポリエチレン瓶は、通気性があるので試料中に藻類が繁殖しやすい。

- (4) 一度使用したポリエチレン瓶からは、重金属や有機物が溶出してくるおそれがある。
- (5) ガラス瓶では、種類に関係なく、ヒ素が溶出することはない。

問2 BOD に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料は、水中に存在する藻類などによる光合成作用を防ぐために遮光する必要がある。
- (2) BOD は、主に有機物が好気性の微生物によって分解されるときに酸素消費量である。
- (3) BOD には、窒素化合物が *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* などによって分解されるときに酸素消費量を含む。
- (4) BOD は、水中の好気性微生物の増殖時にエネルギー源として摂取される有機物の濃度がどの程度あるかを意味する。
- (5) 亜硫酸塩、硫化物や鉄()などの還元性物質による酸素消費は、公定法の BOD 値に含まれる。

問3 大腸菌群の定義に関する用語の組合せとして、正しいものはどれか。

- (1) グラム染色陰性・・・無芽胞かん菌・・・スクロース分解
- (2) グラム染色陰性・・・無芽胞かん菌・・・ラクトース分解
- (3) グラム染色陽性・・・芽胞かん菌・・・ラクトース分解
- (4) グラム染色陽性・・・芽胞かん菌・・・スクロース分解
- (5) グラム染色陽性・・・無芽胞かん菌・・・ラクトース分解

問4 工場排水の COD 検定において、COD が 100mg/L と推定されるとき、試料何 mL を用いて試験するのが適切か。

- (1) 1.0 (2) 2.0 (3) 4.0 (4) 8.0 (5) 15.0

問5 COD の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) COD は、水中の有機物の全量を知る直接的な指標にはならない。
- (2) 亜硫酸塩、硫化物、鉄()、過酸化水素なども COD 値に含まれる。
- (3) COD は、沸騰水浴上で 30 分反応させたとき消費された過マンガン酸カリウムの量を酸素の量に換算して表す。
- (4) 硝酸銀は、塩化物イオンの妨害を防ぐほか、酸化触媒として作用する。
- (5) 試験に用いる水は、イオン交換水とする。

問6 検定方法と用語、器具・装置の組合せとして、誤っているものはどれか。

(検定方法)	(用語)	(器具・装置)
(1) 吸光光度法	吸光度	タングステンランプ
(2) ICP 発光分光分析法	発光強度	石英ガラス製トーチ
(3) ガスクロマトグラフ法	分配	キャピラリーカラム
(4) イオンクロマトグラフ法	イオン交換	熱イオン化検出器
(5) イオン電極法	イオン活量	参照電極

問7 BOD1000mg/L の工場排水を、BOD 除去率約 95%の処理槽を通して排出した。この排出液の BOD を測定するため、試料の希釈倍率(倍)として最も適切なものはどれか。

- (1) 3 (2) 10 (3) 30 (4) 50 (5) 100

問8 pH の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 過飽和の溶存酸素を含む場合には、あらかじめ通気などにより溶存酸素を追い出してから測定する。
- (2) pH の測定には、ガラス電極法を用いる。
- (3) pH は水の酸性、アルカリ性を示す指標である。
- (4) ゼロ校正には、中性リン酸塩 pH 標準液を用いる。
- (5) pH 標準液は、長期間保存すると pH 値が変化することがある。

問9 イオンクロマトグラフ法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) カラムには、プレカラムと分離カラムがある。
- (2) プレカラムは、イオン種成分の濃縮、予備分離、異物の除去などのため、分離カラムの前段に設置して用いる。
- (3) カラム充填材としては、一般に非イオン交換体又は活性炭を用いる。
- (4) イオン種成分に対する検出器の感度又は選択性向上のために、検出器の前にサプレッサーや誘導体化装置を装着することがある。
- (5) 誘導体化装置は、測定対象成分を化学的に変化させて、検出器による測定を容易にする。

問10 分光光度計に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 単光束方式と複光束方式に大別される。
- (2) 装置は、光源部、波長選択部、資料室部、側光部、表示記録部などから構成される。
- (3) 光源には、通常タングステンランプと重水素放電管が用いられる。
- (4) 波長の選択には、モノクロメーター又は光学フィルターを用いる。
- (5) ホウケイ酸ガラス製の試料用吸収セルは、紫外から近赤外域までの測定に使用で

きる。

問11 ICP 質量分析法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 装置は、ICP 部と MS 部及びインタフェース部から構成される。
- (2) ICP 部は常圧であり、MS 部は高真空に維持されている。
- (3) プラズマ用ガスには、通常ヘリウムが用いられる。
- (4) インタフェース部は、サンプリングコーンとスキマーコーンなどから成る。
- (5) 質量分析計には、四重極形質量分析計が多く用いられる。

問12 TOC 計に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水中の有機物に含まれている炭素を定量にする。
- (2) 市販品は、1チャンネル方式と2チャンネル方式に大別される。
- (3) 1チャンネル方式では、無機体炭素を除去した後、有機体炭素を測定する。
- (4) 2チャンネル方式は、全炭素(TC)と無機体炭素(IC)との差が小さい試料に適している。
- (5) 生成した二酸化炭素の定量には、非分散形赤外線ガス分析計が用いられる。

問13 検定方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 全窒素の試験としての総和法は、試料を二つとり、一方について硝酸と亜硝酸に含まれる窒素の和を、他方について有機物及びアンモニウムイオンに含まれる窒素の和を求め、その総和を全窒素とする。
- (2) 浮遊物質は、目開き 2mm にふるいを通過した試料の適量を、孔径 1 μ m のガラス繊維ろ紙でろ過したときに捕そくされる物質である。
- (3) ヘキサン抽出物質は、試料を弱塩基性で、ヘキサンに抽出した後、約 100 でヘキサンを揮発させたときに残留する物質である。
- (4) シアン化合物は、pH2 以下のリン酸酸性下、EDTA を添加して蒸留し、得られたシアン化物イオンをピリジン ピラゾロン吸光光度法で定量する。
- (5) フェノール類は、試料を蒸留した後、4 アミノアンチピリン吸光光度法で定量する。

問14 検定項目と検定方法の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (検定項目) | (検定方法) |
|---------------|-------------------------|
| (1) クロム() | ジフェニルカルバジド吸光光度法 |
| (2) セレン | 薄層クロマトグラフ分離 原子吸光法 |
| (3) 全水銀 | 還元気化原子吸光法 |
| (4) トリクロロエチレン | パージ・トラップ ガスクロマトグラフ質量分析法 |

(5) ヒ素 水素化物発生原子吸光法

問15 試料の保存に関し、考慮すべき事柄として、誤っているものはどれか。

- (1) pH では、変質を防ぐため冷凍保存を考慮する。
- (2) BOD では、共存する藻類などによる光合成作用を防ぐため、光の遮断を考慮する。
- (3) TOC では、有機物に対する微生物の作用を考慮する。
- (4) 微量の重金属類では、試料容器の器壁や懸濁粒子への吸着、沈殿生成、共沈などによる濃度低下を考慮する。
- (5) シアン化物イオンでは、酸性～中性でのシアン化水素としての揮発を考慮する。

問16 検定方法として、ガスクロマトグラフ質量分析法が採用されていない項目はどれか。

- (1) チウラム
- (2) ジクロロメタン
- (3) テトラクロロエチレン
- (4) ベンゼン
- (5) シマジン

4.汚水等処理技術一般

問1 工場を新設する場合の汚水等処理計画に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 処理施設の規模を決定するとき、将来の拡張や増産を考慮する。
- (2) 排水処理施設を設置する場合、住民感情への配慮を十分に行う。
- (3) 製造排水、冷却排水、衛生排水など、排水を分別できるように設計する。
- (4) 排水量原単位は、同一の業種であればすべて同じである。
- (5) 洗浄に向流洗浄を採用して、用水の節約を図る。

問2 排水処理プロセスを選定するための処理試験において、汚濁物質と処理試験の組合せとして、最も不適当なものはどれか。

- | (汚濁物質) | (処理試験) |
|--------------|---------|
| (1) BOD、COD | 生物処理試験 |
| (2) アンモニア態窒素 | 活性炭吸着試験 |
| (3) 浮遊物質 | 沈降試験 |
| (4) コロイド粒子 | 凝集沈殿試験 |
| (5) 油分 | 静置浮上試験 |

問3 沈降分離に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 粒子の沈降速度とは、一般に終末沈降速度のことである。
- (2) 排水処理で扱う粒子の沈降速度は、ほとんどがニュートンの式に従う。
- (3) 沈降速度分布の測定に、アンドレアゼンピペットを用いる。

- (4) 理想状態にある上昇流式沈殿池では、沈降速度が表面積負荷よりも小さい粒子はすべて流出する。
- (5) 理想状態にある横流式沈殿池では、沈降速度が表面積負荷よりも小さい粒子であっても、すべて流出するわけではない。

問4 塩素による酸化に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

塩素を水に溶かすと、水の中には Cl_2 、 HClO 、 ClO^- が混在するが、水の pH が (ア) すれば、水中の Cl_2 は減少する。(イ) では ClO^- は存在せず、ほとんどが HClO の形で存在する。塩素の殺菌力は主に (ウ) によるものと考えられている。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|----------------------|----------------|
| (1) | 上昇 | $\text{pH} \leq 5.6$ | HClO |
| (2) | 上昇 | $\text{pH} \leq 5.6$ | ClO^- |
| (3) | 上昇 | $\text{pH} \geq 5.6$ | HClO |
| (4) | 下降 | $\text{pH} \geq 5.6$ | HClO |
| (5) | 下降 | $\text{pH} \leq 5.6$ | ClO^- |

問5 汚泥の脱水に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

沈殿分離によって発生する汚泥の固形物濃度は (ア) % 以下のものが多く、脱水が必要である。一般に汚泥はそのままでは比抵抗が大きいので、(イ) などの凝集剤を添加する。また、(ウ) を行うことで変質し、ろ過脱水が容易になる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|--------|------|
| (1) | 0.1 | 塩化鉄() | 熱処理 |
| (2) | 0.1 | 塩化鉄() | 冷却処理 |
| (3) | 0.1 | 鉄粉 | 冷却処理 |
| (4) | 5 | 塩化鉄() | 熱処理 |
| (5) | 5 | 鉄粉 | 熱処理 |

問6 固液分離技術に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 微細気泡を加えると、浮遊物は沈降しやすくなる。

- (2) 含油排水のSSは、MFやUFで直接ろ過を行って除去するとよい。
- (3) 良質な砂とアンスラサイトを用いた二層ろ過では、逆洗は不要である。
- (4) 適切なポリマー添加は、無機凝集剤によるフロックをさらに大きくする。
- (5) 硝酸態窒素は、通常の沈殿池に傾斜板を付加することによって除去できる。

問7 好気性生物処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 炭素化合物中の炭素は、二酸化炭素になる。
- (2) 窒素化合物中の窒素は、窒素ガスになる。
- (3) 硫黄化合物中の硫黄は、硫酸塩になる。
- (4) 嫌気性生物処理に比べて、生物は多量のエネルギーを獲得する。
- (5) 嫌気性生物処理に比べて、菌体生成量が多い。

問8 物理・化学的処理法のうち、分解法はどれか。

- (1) 凝集沈殿法
- (2) 清澄ろ過法
- (3) 活性炭吸着法
- (4) オゾン酸化法
- (5) 電気透析法

問9 生物的リン除去に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 嫌気条件下で、活性汚泥からリンが放出される。
- (2) 通常の活性汚泥法で除去可能なリン量は、除去BODの1/10程度である。
- (3) 汚泥中のリン含有率が高まると、リン除去率が高まる。
- (4) 処理水中のSSはリン含有量が高いことが予測され、SSの管理には十分な配慮が必要である。
- (5) A/OプロセスやA₂/Oプロセスが多く用いられる。

問10 標準活性汚泥法とメタン発酵法(慣用法)の比較に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水理的滞留時間(HRT)は、活性汚泥法では1日以下と短い、メタン発酵法では10~30日と長い。
- (2) 臭気は、活性汚泥法では少ないが、メタン発酵法では多い。
- (3) アルカリ度調節は、活性汚泥法では必要であるが、メタン発酵法では不要である。
- (4) スタートアップに要する日数は、活性汚泥法よりメタン発酵法のほうが長い。
- (5) バイオガスは活性汚泥法では生成しないが、メタン発酵法では生成する。

問11 メタン発酵法(慣用法)に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 発酵槽のかくはん方法に、生成ガスを吹き込むガスかくはんがある。
- (2) 酸生成とメタン発酵は、別々の槽で行わなければならない。

- (3) 遊離のアンモニアは阻害物質として働く。
- (4) 中温発酵では、36～38 に最適温度を持つ。
- (5) 生成ガスは脱硫処理の後に利用される。

問12 次式で示される生物的硝化反応において、 $\text{NH}_4^+ \text{ N}$ を $\text{NO}_3^- \text{ N}$ に酸化する際に、 $\text{NH}_4^+ \text{ N}$ 1kg 当たり必要な理論酸素量(kg)はおよそいくらか。



- (1) 1.14 (2) 2.29 (3) 3.43 (4) 4.57 (5) 5.72

問13 イオン交換に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

イオン交換樹脂の大部分は有機質であり、陽イオン交換樹脂の活性基としては(ア)などが、陰イオン交換樹脂の活性基としては(イ)などがある。交換容量に達した後の再生剤としては(ウ)などが用いられる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|------------|------------|---------|
| (1) | スルホン酸基 | 第四級アンモニウム基 | 塩化ナトリウム |
| (2) | スルホン酸基 | カルボキシル基 | 界面活性剤 |
| (3) | 第四級アンモニウム基 | スルホン酸基 | 塩化ナトリウム |
| (4) | 第四級アンモニウム基 | カルボキシル基 | 塩化ナトリウム |
| (5) | 第三級アミン | カルボキシル基 | 界面活性剤 |

問14 凝集分離に使用する薬剤の中で、無機凝集剤でないものはどれか。

- (1) アルミン酸ナトリウム
- (2) 塩基性塩化アルミニウム
- (3) アルギン酸ナトリウム
- (4) 硫酸鉄()
- (5) 塩素化コッパラス

問15 生物的窒素除去に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 硝化反応は、脱窒菌の作用による。
- (2) 硝化槽内の酸化還元電位は、-200～-300mV にある場合が多い。
- (3) 硝化菌の増殖速度は、BOD酸化菌に比べて温度の影響を受けない。
- (4) 脱窒工程では、アルカリ度を消費するのでpHが低下する。
- (5) 脱窒工程では、水素供与体が必要となる。

問16 清澄ろ過に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ろ材としては砂、アンスラサイト、ザクロ石などが用いられる。
- (2) コロイド粒子は、砂ろ過ではほとんど除去されない。
- (3) ろ過を続けているうちに、ろ過抵抗が上昇する。
- (4) 定期的なろ過を中断して、ろ層を洗浄する必要がある。
- (5) 砂ろ過装置としては、1サイクルのろ過水収量が大きく、洗浄水量の大きいものがよい。

問17 BOD100mg/Lの排水を日量1000m³処理する連続式活性汚泥処理装置がある。エアレーションタンクの容積が125m³、MLSSが2000mg/Lのとき、BOD汚泥負荷(KgBOD/kgMLSS・日)はいくらか。

- (1) 0.04 (2) 0.25 (3) 0.40 (4) 1.25 (5) 2.5

問18 活性汚泥法の操作、設計因子に関する値として、最も不適当なものはどれか。

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| (1) BOD容積負荷 | 0.5 ~ 1(kgBOD/m ³ ・日) |
| (2) BOD汚泥負荷 | 0.2 ~ 0.4(kgBOD/kgMLSS・日) |
| (3) 除去BODの汚泥への転換率 | 0.5 ~ 0.8 |
| (4) 内生呼吸による汚泥の自己酸化率 | 0.3 ~ 0.7(1/日) |
| (5) 栄養源のバランス | BOD : N : P = 100 : 5 : 1 |

問19 BOD250mg/Lの排水100m³/日を連続式活性汚泥法で処理するために必要なエアレーションタンクの容積(m³)はいくらか。ただし、BODの容積負荷は0.5kgBOD/m³・日とする。

- (1) 50 (2) 100 (3) 150 (4) 200 (5) 250

問20 活性汚泥法の基本的な操作条件に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 活性汚泥の沈降性を知り、管理するための指標としてSVIが用いられる。
- (2) 汚泥滞留時間は、エアレーションタンクに流入する排水中の浮遊物(SS)がエアレーションタンク内に滞留する平均時間を表す。
- (3) エアレーションタンクのpHは、中性付近(6.0~8.0)に維持することが望ましい。
- (4) 低水温時での処理プロセスの機能低下に対しては、適温下での反応速度をもとにBOD汚泥負荷を補正する必要がある。
- (5) ばっ気には、酸素の供給とエアレーションタンク内の混合の二つの目的がある。

5.水質汚濁関係有害物質処理技術

問1 カドミウム排水の処理に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

カドミウム排水は、(ア)を添加し凝集沈殿させて処理できる。しかし(イ)が共存すると安定した錯体を形成して処理できない。その場合、(ウ)と塩鉄を添加して、カドミウムと置換することにより処理が可能となる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	硫酸バンド	クエン酸	水酸化カルシウム
(2)	硫酸バンド	硝酸イオン	水酸化ナトリウム
(3)	アルカリ剤	クエン酸	水酸化カルシウム
(4)	アルカリ剤	硝酸イオン	水酸化カルシウム
(5)	アルカリ剤	クエン酸	水酸化ナトリウム

問2 クロム()排水の処理に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

(ア)を用いて還元した後、アルカリ剤で中和して(イ)として沈殿させて水中より除去できる。還元剤の注入制御は、通常(ウ)によって行われる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	亜硫酸塩	水酸化物	ORP 計
(2)	亜硫酸塩	硫化物	ORP 計
(3)	亜硫酸塩	硫化物	DO 計
(4)	鉄()塩	水酸化物	ORP 計
(5)	鉄()塩	硫化物	DO 計

問3 水銀排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 過剰の硫化物イオンは、硫化水銀を再溶解させる。
- (2) 鉄()が存在すると、硫化水銀の生成が不完全になる。
- (3) 硫化物法の欠点を改善するため、重金属捕集剤が使用されるようになってきた。
- (4) 活性炭による吸着では、酸性のほうが吸着効果がよい。
- (5) キレート樹脂法は、効果的な処理方法である。

問4 ヒ素排水の共沈法による処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ヒ素()は、ヒ素()より共沈が容易である。
- (2) 共沈剤として鉄()塩を使用するときの最適 pH は、アルカリ側である。
- (3) 共沈剤として、アルミニウム塩は効果が低い。
- (4) ヒ素()の酸化剤としては、塩素でもオゾンでも効果がある。
- (5) ヒ素()のばっ気による酸化は、効果がない。

問5 シアン排水の処理に用いない処理剤はどれか。

- (1) 次亜塩素酸ナトリウム
- (2) オゾン
- (3) 鉄()塩
- (4) 銅()塩
- (5) 硫酸ナトリウム

問6 シアン排水の処理に関する記述中、(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

一段反応において、(ア)で(イ)を添加し、続く二段反応として、中性でさらに(イ)を添加して、最終的にシアンを(ウ)と二酸化炭素に分解する。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-------|------------|------|
| (1) | アルカリ性 | 硫酸鉄() | 水 |
| (2) | アルカリ性 | 次亜塩素酸ナトリウム | 窒素ガス |
| (3) | 酸性 | 硫酸鉄() | 窒素ガス |
| (4) | 酸性 | 次亜塩素酸ナトリウム | 水 |
| (5) | 酸性 | 次亜塩素酸ナトリウム | 窒素ガス |

問7 PCBの処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) PCBは親水性であるので、活性炭吸着が適している。
- (2) 塩素数2以下のPCBは生物分解できる。
- (3) 高濃度PCB廃液は、高温熱分解処理が可能である。
- (4) コプラナーPCBについては、ダイオキシン類としての排水基準が適用される。
- (5) コプラナーPCBは、凝集沈殿で処理できる。

問8 有機塩素系化合物排水の処理法として、最も不適当なものはどれか。

- (1) 揮散法
- (2) 活性炭吸着法
- (3) 酸化分解法
- (4) 生物的分解法
- (5) 還元-水酸化物沈殿法

問9 ベンゼン排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ベンゼン含有排水の処理に際しては、共存物の処理特性を考慮する必要がある。
- (2) じゅん養した活性汚泥による処理が可能である。

- (3) 自然界には、ベンゼンを資化できる微生物が存在している。
- (4) 揮散法では、排ガスの処理対策が必要である。
- (5) 活性炭吸着法は、吸着量が大きいため排水処理技術としての実用性が高い。

問10 セレン排水の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 自然環境中のセレンには、亜セレン酸とセレン酸がある。
- (2) 水酸化鉄()による共沈処理法は、Se()に対して効果が低く、Se()には有効である。
- (3) アルミニウム塩による共沈効果は、鉄塩に比べてSe()及びSe()に対してともに効果が高い。
- (4) 吸着法では、活性アルミナがSe()に対して有効である。
- (5) イオン交換法は、セレンがすべて解離し、イオンとして存在すれば有効である。

問11 無機態窒素の物理化学的処理法として、最も不適当なものはどれか。

- (1) アンモニアストリッピング法
- (2) イオン交換法
- (3) 不連続点塩素処理法
- (4) 凝集沈殿法
- (5) 触媒脱窒法

問12 フッ素排水の処理に関する記述中(ア)～(ウ)の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

フッ素含有排水に(ア)を添加して難溶性の(イ)を生成させ、フッ素を水中より除去させることができるが、さらに高度に除去するには、後段で(ウ)を添加して水酸化物にフッ化物イオンを吸着させつる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|----------|----------|---------|
| (1) | 水酸化カルシウム | フッ化カルシウム | ナトリウム塩 |
| (2) | 水酸化カルシウム | フッ化カルシウム | アルミニウム塩 |
| (3) | 硫酸カルシウム | フッ化カルシウム | 鉄()塩 |
| (4) | 塩化カリウム | フッ化カリウム | アルミニウム塩 |
| (5) | 塩化カリウム | フッ化カリウム | 鉄()塩 |

解答

1.公害概論(2種・4種共通)

問 1(3) 問 2(5) 問 3(4) 問 4(1) 問 5(4) 問 6(1) 問 7(2)

2.水質汚濁関係法令(2種・4種共通)

問 1(4) 問 2(2) 問 3(3) 問 4(3) 問 5(1) 問 6(3) 問 7(4) 問 8(3) 問 9(2) 問 10(2)

3.測定技術(4種は 問 12まで)

問 1(5) 問 2(5) 問 3(2) 問 4(4) 問 5(5) 問 6(4) 問 7(2) 問 8(1) 問 9(3) 問 10(5)
問 11(3) 問 12(4) 問 13(3) 問 14(2) 問 15(1) 問 16(1)

4.汚水等処理技術一般(2種・4種共通)

問 1(4) 問 2(2) 問 3(2) 問 4(1) 問 5(4) 問 6(4) 問 7(2) 問 8(4) 問 9(2) 問 10(3)
問 11(2) 問 12(4) 問 13(1) 問 14(3) 問 15(5) 問 16(5) 問 17(3) 問 18(4) 問 19(1)
問 20(2)

5.水質汚濁関係有害物質処理技術(2種のみ)

問 1(3) 問 2(1) 問 3(2) 問 4(2) 問 5(5) 問 6(2) 問 7(1) 問 8(5) 問 9(5) 問 10(3)
問 11(4) 問 12(2)