

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

平成 14 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 水質汚濁の歴史に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 足尾銅山鉍毒事件では、田中正造が天皇に直訴を試みた。
- (2) 有機水銀中毒事件は、阿賀野川流域でも発生した。
- (3) イタイイタイ病では、疫学的手法が公害病認定に有効であった。
- (4) イタイイタイ病をきっかけに、工場排水規制法が制定された。
- (5) 1965年に田子の浦港において、底泥から発生した硫化水素が問題になった。

問2 河川、湖沼及び海域の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) BOD 又は COD は、かつては海域の達成率が最も高かったが、平成 9 年度以降、河川の達成率が海域の達成率を上回るようになった。
- (2) 東京湾、伊勢湾、大阪湾のうち、ほとんど毎年 COD 達成率が最も悪いのは東京湾である。
- (3) ヒ素の環境基準を超える地点は、かつては多数あったが、平成 9 年度以降はない。
- (4) フッ素は、新規 3 項目の一つで平成 11 年度から全国的に水質測定を開始したが、環境基準値を超える地点はなかった。
- (5) カドミウムは、河川及び湖沼で環境基準値を超える地点はなくなったが、海域にはまだ達成されていない地点がある。

問3 BOD が 30000mg/L の排水を 1 日当たり 400m³ 排出する工場がある。人の BOD 原単位を 50g/人・日としたとき、この工場排水の人口当量 (人) はいくらか。

- (1) 6000 (2) 24000 (3) 60000 (4) 240000 (5) 600000

問4 有害物質の毒性に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) フェニル水銀は、メチル水銀と異なり水俣病様症状を示さない。
- (2) ヒ素は、自然界ではいくつかの酸化数を持つが、一般に 3 価の化合物は 5 価の化合物より毒性が強い。
- (3) クロムは、3 価又は 6 価として存在するが、一般に 3 価の化合物は 6 価の化合物より毒性が強い。
- (4) 有機リン剤はコリンエステラーゼと容易に結合するため、アセチルコリンが体内

に蓄積して中毒症状を示す。

- (5) PCBには多くの異性体が存在するが、その毒性は異性体により異なる。

問5 富栄養湖と貧栄養湖の特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、深度の浅い湖は富栄養化しやすい。
- (2) 貧栄養湖と富栄養湖を区分する窒素とリンの濃度は、いずれも 0.2mg/L である。
- (3) 透明度は富栄養湖で小さく、貧栄養湖で大きい。
- (4) 富栄養湖の湖色は、通常、緑色ないし黄緑色を呈する。
- (5) 富栄養湖の表水層のクロロフィル含有量は、通常 10 µg/L 以上である。

問6 有害物質の毒性に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水銀は摂取されたのち、主として汗及び呼気によって排せつされる。
- (2) イタイイタイ病は、カドミウムによって汚染された米や飲料水を摂取して発症したものと推定されている。
- (3) トリクロロエチレンは、発がん性が疑われている。
- (4) 急性毒性を表すのに LD₅₀ が用いられる。
- (5) 有機リン剤の毒性は、縮どう（瞳）や対光反射の消失が特徴的である。

問7 次の用語のうち、化学物質の管理に関係ないものはどれか。

- (1) リスクコミュニケーション
- (2) PRTR 制度
- (3) MSDS 制度
- (4) レスポンスブル・ケア活動
- (5) ナショナルトラスト活動

2 水質汚濁関係法令

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

この法律において「公害」とは、(1)環境の保全上の支障のうち、(2)事業活動その他の(3)経済の活動に伴って生ずる(4)相当範囲にわたる大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下及び悪臭によって、人の健康又は(5)生活環境に係る被害が生ずることをいう。

問2 環境基本法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 政府は、環境の保全に関する施策を実施するため必要な法制上又は財政上の措置その他の措置を講じなければならない。

- (2) 環境基本計画は、中央環境審議会の意見を聴いて作成すれば、閣議の決定を求めなくともよい。
- (3) 環境大臣が、関係都道府県知事に対し、公害防止計画の策定を指示する地域としては、現に公害が著しく、かつ、公害の防止に関する施策を総合的に講じなければ公害の防止を図ることが著しく困難であると認められる地域が掲げられる。
- (4) 「環境の日」とは、事業者及び国民の間に広く環境の保全についての関心と理解を深めるとともに、積極的に環境の保全に関する活動を行う意欲を高めるために設けた日である。
- (5) 国は、環境に影響を及ぼすと認められる施策を策定し、及び実施するに当たっては、環境の保全について配慮しなければならない。

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として、正しいものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 公害防止管理者が水質汚濁防止法に定める規定に違反したときは、都道府県知事は、特定事業者に対し、公害防止管理者の解任を命ずることができる。
- (3) 特定工場の対象業種は、製造業(物品の加工業を含む)、電気供給業、ガス供給業、熱供給業及び鉱業である。
- (4) すべての特定事業者は、公害防止統括者を選任しなければならない。
- (5) 特定事業者が常時使用する従業員の数が20人以下である場合は、当該特定事業者は、公害防止管理者を選任する必要はない。

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中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

(1)特定事業者は、水質関係公害防止管理者及びその代理人を選任すべき事由が発生した場合はその日から(2)60日以内に、当該公害防止管理者及びその代理人を(3)当該公害防止管理者の資格を有する者のうちから選任しなければならない。さらに、当該公害防止管理者及びその代理人を選任した日から(4)60日以内に、当該特定工場を管轄する(5)都道府県知事(又は政令で定める市の長)にその旨を届け出なければならない。

問5 水質汚濁防止法に関する記述中、(ア)～(エ)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。

この法律は、(ア)から(イ)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、(ウ)を推進すること等によって、(イ)及び地下水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(ア)から排出される汚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事業者の(エ)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。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	工場及び事業場	公共用水域	生活排水対策	損害賠償の責任
(2)	工場及び鉱山	河川及び湖沼	下水道の普及	損害賠償の金額
(3)	工場及び家庭	公共用水域	生活排水対策	損害賠償の責任
(4)	工場及び事業場	河川及び湖沼	下水道の普及	損害賠償の金額
(5)	工場及び鉱山	公共用水域	生活排水対策	損害賠償の責任

問6 水質汚濁防止法の上乗せ排水基準に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 上乗せ排水基準とは、環境大臣が、全国一律の排水基準によっては環境基準の達成が困難と認められる区域において定める、より厳しい基準をいう。
- (2) 上乗せ排水基準とは、都道府県が、全国一律の排水基準によっては環境基準の達成が困難と認められる区域において定める、より厳しい基準をいう。
- (3) 上乗せ排水基準を定める場合は、あらかじめ適用する期間を定める。
- (4) 上乗せ排水基準の値は、都道府県知事と環境大臣とが協議して決める。
- (5) 上乗せ排水基準は目標値であって、実際に罰則が科せられるのは全国一律の排水基準に違反した場合だけである。

問7 水質汚濁防止法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 河川、湖沼、港湾、沿岸海域その他公共の用に供される水域に接続しているかんがい用水路に汚水を排出する特定施設は、この法律に基づく排水規制の対象となる。
- (2) この法律において「貯油施設等」とは、原油、重油、潤滑油、軽油、灯油、揮発油、動植物油を貯蔵し、又はそれらを含む水を処理する施設で政令で定めるものをいう。
- (3) この法律において「生活排水」とは、炊事、洗濯、入浴等人の生活に伴い公共用水域に排出される水をいう。
- (4) 汚水又は廃液を公共用水域に排出せず、地下に浸透させず、下水道に排出する場合でも、この法律に基づく排水規制がかかる。
- (5) カドミウム等の有害物質を排出していなくても、化学的酸素要求量等に関し、生活環境に係る被害を生ずおそれがある汚水又は廃液を排出する施設として政令で定められれば、この法律に基づく排水規制がかかる。

問8 水質汚濁防止法に定める特定施設の設置の届出事項に該当しないものはどれか。

- (1) 特定施設の構造
- (2) 特定施設の使用の方法

- (3) 汚水等の処理方法
- (4) 排出水に係る用水及び排水の系統
- (5) 汚水処理装置の製造元

問9 水質汚濁防止法に定める水質総量規制に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水質総量規制は、排水基準又は上乘せ排水基準によっては水質環境基準の確保が困難であると認められる水域を指定水域として指定し、その汚濁に関係ある地域とされる指定地域において、化学的酸素要求量等の指定項目で表示した汚濁負荷量の総量の削減を図るものである。
- (2) 環境大臣は、指定水域及び指定地域を定め、又は変更しようとするときは、関係都道府県知事の意見を聴かなければならない。
- (3) 環境大臣は、削減の目標、目標年度その他汚濁負荷量の総量の削減に関する基本的な事項を定める総量削減基本方針を制定する際は、関係都道府県知事の意見を聴くとともに、公害対策会議の議を経なければならない。
- (4) 環境大臣は、総量削減基本方針に基づき、総量規制基準を定める。
- (5) 都道府県知事は、総量削減基本方針に基づき、総量削減計画を定める。

問10 水質汚濁防止法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 鉱業又は水洗炭業の用に供する施設や、畜産農業に供する施設のなかにも、水質汚濁防止法に基づく特定施設として定められているものがある。
- (2) 特定施設を設置するときと構造を変更しようとするときは、あらかじめ都道府県知事に届け出なければならないが、工場又は事業場の名称が変わったときと特定施設の使用を廃止したときは、その日から法律で定める期間内に都道府県知事に届け出なければならない。
- (3) 工場又は事業場における事業活動に伴う有害物質の汚水又は廃液に含まれた状態での排出又は地下への浸透により、人の生命又は身体を害したときは、その事業者は、これによって生じた損害を賠償する責任があるが、ある物質が新たに有害物質となった場合には、有害物質となった日から6か月間は、この規定が適用されない。
- (4) 排出水を排出し、又は特定地下浸透水を排出する者は、環境省令で定めるところにより、当該排出水又は特定地下浸透水の汚染状態を測定し記録しなければならず、総量規制基準が適用されている指定地域内事業場の場合は、怠ると罰則が科せられる。
- (5) 排水基準に違反したのものには直ちに罰則が科せられるが、総量規制基準の場合は、都道府県知事がそれに適合しない排出水が排出されるおそれがあると認めるときに改善命令若しくは排出の一時停止命令を出すこととしており、これに従わなか

ったときに罰則が科せられる。

3 測定技術

問1 試料容器にガラス製のものを用いることのできない検定項目はどれか。

- (1) ヘキサン抽出物質 (2) 大腸菌群 (3) フェノール液
- (4) 溶解性鉄 (5) フッ化合物

問2 溶解性鉄の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料は採取後、直ちにろ紙 5 種 C でろ過する。
- (2) ろ液を保存するときは、pH 約 1 になるように硝酸を添加する。
- (3) 測定法として、フレイム原子吸光法又は ICP 質量分析法を適用する。
- (4) 原子吸光法では、鉄 () と鉄 () を識別することができない。
- (5) フレイム原子吸光法では、シリカの干渉抑制剤としてカルシウムを添加する。

問3 次の水質項目の略語の意味として、誤っているものはどれか。

- (1) SS 浮遊物質
- (2) TOC 全炭素量
- (3) COD 化学的酸素消費量
- (4) BOD 生物化学的酸素消費量
- (5) TOD 全酸素消費量

問4 機器分析に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸光光度計の紫外部の光源としてタングステンランプを用いる。
- (2) 吸光光度法では、液層の厚さが一定の場合には、吸光度は濃度に比例する。
- (3) 高速液体クロマトグラフ法では、試料をカラムで分離し、紫外吸光検出器などで検出、定量する。
- (4) 薄層クロマトグラフ法では、シリカゲルなどを 0.15 ~ 2.0mm の厚さに均一に塗布したプレートが用いられる。
- (5) ガスクロマトグラフ質量分析法では、試料をガスクロマトグラフで各成分に分離し、その各成分を質量分析計でイオン化して、検出、定量する。

問5 ガスクロマトグラフ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) 質量分析計としては、四重極形が一般的に用いられるが、二重収束形は分解能が高いのでダイオキシンの分析などに利用している。
- (2) 高感度で多元素同時分析が可能であるため、重金属の分析に適する。

- (3) 選択イオン検出法は、全イオン検出法に比較して感度が高い。
- (4) 標準物質が手元にない場合でも、データライブラリーシステムにより化合物を検索することができる。
- (5) 質量分析計では、質量分離に先立ってイオン化部で分子をイオン化する。

問6 フェノール類の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料採取後直ちに試験を行う。直ちに試験できないときには、リン酸を加えて pH を約 4 とし、硫酸銅()五水和物を加えて 0~10 の暗所に保存する。
- (2) 試料に硫化水素が含まれているときは、リン酸を加えて pH 4 にし、空気を吹き込んだ後、保存処理を行う。
- (3) 試料に酸化性物質が含まれているときは、鉄()又は亜ヒ素酸ナトリウムの少過剰を加えて保存処理を行う。
- (4) 酸化性物質、還元性物質、重金属、芳香族アミン類、油分及びタール類などが共存すると、定量の妨害となるので、蒸留を行ってこれらの物質と分離してから試験する。
- (5) フェノール類には、フェノールのほかに *o*、*m*、*p*置換フェノール誘導体を含めるが、これらはいずれも 4-アミノアンチピリンに対して同程度の呈色を示す。

問7 試料 50mL を用いて COD_{Mn} の試験を行った。残留したシュウ酸ナトリウムの滴定に要した 5mmol/L 過マンガン酸カリウム溶液 ($f=1.00$) が 5.30mL であった。また、水を用いた試験の滴定に要した 5mmol/L 過マンガン酸カリウム溶液は 0.30mL であった。この試料の COD_{Mn} (mgO/L) はいくらか。

- (1) 10 (2) 20 (3) 30 (4) 40 (5) 50

問8 ガスクロマトグラフ法の検出器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水素炎イオン化検出器 (FID) は、多くの有機物、無機物の検出に利用される。
- (2) 熱伝導度検出器 (TCD) は、いろいろなガスの検出に利用できるが、感度はあまり高くない。
- (3) 電子捕獲検出器 (ECD) は、有機ハロゲン化合物、ニトロ化合物などの検出に用いられる。
- (4) 炎光光度検出器 (FPD) は、主として硫黄化合物及びリン化合物を高感度に検出する。
- (5) アルカリ熱イオン化検出器 (FTD) は、リン及び窒素有機化合物などを検出できる。

問9 BOD の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、有機物が嫌気性の微生物によって分解されるときに消費される溶存酸素の量から求める。
- (2) 鉄()、硫化物、亜硫酸塩などの還元性物質による溶存酸素の消費量は、IDOD として BOD とは区別する。
- (3) 残留塩素を含む試料は、あらかじめ計算量の亜硫酸ナトリウム溶液を加えて残留塩素を還元する。
- (4) 試料中の溶存酸素又は溶存気体が過飽和の場合には、ばっ気などにより 20 で飽和量近くに減少させる。
- (5) 微生物が存在していない試料では、植種が必要である。

問10 ヘキサン抽出物質の検定に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 試料を弱塩基性として、ヘキサンに分配される物質の量を測定する。
- (2) 通常、試料水中に均一に分散していることが多い。
- (3) 試料容器は、共栓広口ガラス瓶、又は共栓広口三角フラスコを用いる。
- (4) 採取時に、試料容器を試料で共洗いする。
- (5) 採取した試料の一部を試験に使用する。

問11 分析装置とその構成部品の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (分析装置) | (構成部品) |
|------------------|-----------|
| (1) 分光光度計 | 吸収セル |
| (2) フレーム原子吸光分析装置 | 中空陰極ランプ |
| (3) 高速液体クロマトグラフ | 電子捕獲検出器 |
| (4) ICP 発光分析装置 | トーチ |
| (5) ICP 質量分析装置 | サンプリングコーン |

問12 水素イオン濃度 (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) pH の測定には、ガラス電極法を適用する。
- (2) pH 計の目盛の校正には、pH 標準液を用いる。
- (3) ホウ酸塩 pH 標準液は、25 で pH4.01 を示す。
- (4) ガラス電極は、通常水中に保存する。
- (5) 参照電極の内部液の液面が低下している場合は、塩化カリウム溶液 (飽和) を補充する。

問13 パージ・トラップ-ガスクロマトグラフ質量分析法によって測定できないものはどれか。

- (1) 1,3-ジクロロプロペン

- (2) 四塩化炭素
- (3) ジクロロメタン
- (4) シマジン
- (5) ベンゼン

問14 試料の保存条件に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) BOD 試験用試料は、0～10 の暗所に保存する。
- (2) 溶解性 Fe 試験用試料は、ろ紙 5 種 C でろ過後、HNO₃ で pH 約 1 として保存する。
- (3) クロム()試験用試料は、そのままの状態でも 0～10 の暗所に保存する。
- (4) シアン化合物試験用試料は、残留塩素が含まれるときは空気ではたき後、NaOH で pH 約 12 以上とし保存する。
- (5) ヘキサン抽出物質試験用試料は、HCl (1+1) で pH4 以下として保存する。

問15 全水銀の検定法に用いられる還元気化原子吸光法の前処理に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

適量の試料をとり、水を加えて一定量とした後、(1)硫酸、(2)硝酸及び酸化剤として(3)過マンガン酸カリウム、(4)過酸化水素を加え、95 の水浴中で(5)2時間加熱する。

問16 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) 全窒素	インドフェノール青吸光光度法
(2) 全リン	モリブデン青吸光光度法
(3) クロム()	ジフェニルカルバジド吸光光度法
(4) シアン化合物	ピリジン-ピラゾロン吸光光度法
(5) ヒ素	3,3'-ジアミノベンジジン吸光光度法

4.汚水等処理技術一般

問1 排水処理の計画に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 濃厚排水はできるだけ希釈せずに処理することを考える。
- (2) 凝集沈澱処理においては、ジャーテストにより凝集剤の最適注入率を求めることが必要である。
- (3) 粉末活性炭を用いる吸着処理においては、フロイントリヒ形吸着等温線を求めておくに必要な活性炭量を予測できる。
- (4) 加圧浮上処理においては、気固比と除去率の関係を求めておくことと装置設計に役立

つ。

- (5) 回分式活性汚泥法は、日間を通して連続的に排出される排水には適用できない。

問2 縦 30m、横 15m、深さ 2m のろ過池において、45000 m³/日の水をろ過する場合のろ過速度(m/日)はいくらか。

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

問3 生物膜法には各種の方法が知られているが、以下の記述に該当するものはどれか。

エアレーションタンクの容積は標準活性汚泥法と大差なく、滞留時間も長くなるため水質的には変動を受けにくく、懸濁物質も比較的良好に除去される。一方、生物膜のはく離作用が弱く、支持体が水中にあるため、生物膜の肥厚による閉そくを起こしやすい。

- (1) 回転円板式 (2) 生物ろ過法 (3) 自己造粒法
(4) 接触ばっ気法 (5) 散水ろ床法

問4 BOD 濃度 150mg/L、流入量 100 m³/日の排水を活性汚泥法で処理する施設があり、エアレーションタンクの容積は 20 m³、MLSS 濃度は 1500mg/L である。BOD 汚泥負荷(kgBOD/kgMLSS・日)はいくらか。

- (1) 0.25 (2) 0.32 (3) 0.50 (4) 0.75 (5) 1.0

問5 活性汚泥法の BOD 汚泥負荷を計算するとき、必要としない項目はどれか。

- (1) 一日に流入する排水量
(2) エアレーションタンクの散気量
(3) エアレーションタンクの容積
(4) MLSS 濃度
(5) 排水の BOD 濃度

問6 嫌気性生物処理法に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 窒素化合物は、硝酸に酸化される。
(2) 好気性生物処理に比較して、処理速度が極めて遅くなる。
(3) 嫌気条件を保つため、ランニングコストが高くなる。
(4) 硫酸還元反応により、硫化水素が発生する場合がある。
(5) 有機物は酸生成過程で酢酸などに変換された後、すべて炭酸ガスに分解される。

問7 BOD : N : P = 100 : 6 : 4 の排水を嫌気・好気条件を利用した生物的リン除去プロセスで処理したとき、リン除去率は 60% となった。流入 BOD に対する汚泥転換率を 0.5 とした場合、汚泥固形物中のリン含有率(%)はいくらか。

- (1) 4.0 (2) 4.4 (3) 4.8 (4) 5.0 (5) 5.2

問8 ストークスの式に従う粒子の沈降速度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 粒子の直径に比例する。
- (2) 粒子と水の密度の差に比例する。
- (3) 水の粘度に反比例する。
- (4) 重力の加速度に比例する。
- (5) 水温によって変化する。

問9 乱れや短絡流がない理想状態の沈殿池における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) 粒子の分離効率は、沈降速度分布と表面積負荷によって決まる。
- (2) 上昇流沈殿池では、沈降速度が水の上昇流速よりも大きい粒子はすべて沈降分離される。
- (3) 上昇流沈殿池では、沈降速度が水の上昇流速よりも小さい粒子はすべて流出する。
- (4) 横流式沈殿池では、沈降速度が表面積負荷よりも大きい粒子はすべて沈降分離される。
- (5) 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はすべて流出する。

問10 凝集沈殿法と加圧浮上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) 浮上速度は、沈降速度よりも小さい。
- (2) 所要動力は、加圧浮上法のほうが大きい。
- (3) 処理水の濁度は、凝集沈殿法のほうが低い。
- (4) 汚泥の水分は、加圧浮上法のほうが低い。
- (5) 水温変動に対しては、加圧浮上法のほうが安定している。

問11 次の原理に基づく分離法が、主に適用されている分野はどれか。

陰陽両イオンがいずれか一方だけを選択的に透過させる膜を交互に多数配列し、その両端に直流電圧を加え、溶質が除かれた溶液と濃縮された溶液を交互に生成させる。

- (1) コロイド質の除去
- (2) 溶解塩類の除去
- (3) 多糖類やタンパク質などの水溶性高分子物質の除去
- (4) 細菌の除去
- (5) 油分の除去

問12 生物膜法に比較した活性汚泥法の特徴に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 阻害物質に対する抵抗力が大きい。
- (2) 汚泥沈降障害が起こりやすい。
- (3) 余剰汚泥量が少ない。
- (4) SS の除去能力が低い。
- (5) 生物相が多様である。

問13 回転円板法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 生物膜の厚さは、回転速度によって変化する。
- (2) 生物膜の厚さは、BOD 負荷によって変化する。
- (3) 水槽底部に、剥離した生物膜が沈積しないようにする。
- (4) 回転円板の周速度を 20m/min 以下にする。
- (5) 水槽に回転円板面積の 60% を侵せきさせる。

問14 凝集剤として用いないものはどれか。

- (1) アルミン酸ナトリウム
- (2) 塩基性塩化アルミニウム
- (3) ポリアクリルアミド
- (4) ジクロロメタン
- (5) 塩素化コッパラス

問15 生物反応槽における pH に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 嫌気性処理プロセスでは、有機酸生成によって pH が低下することがある。
- (2) 硝化工程では pH が低下する。
- (3) 脱窒素工程では pH が上昇する。
- (4) 塩酸や硫酸で pH が低い排水では、好気性処理によって pH が上昇する。
- (5) 有機酸類で pH が低い排水では、好気性処理によって pH が上昇する。

問16 塩素処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) Cl_2 、 HClO 、 ClO^- のことを遊離塩素と呼ぶが、実際の遊離有効塩素は HClO と ClO^- の和である。
- (2) 塩素の殺菌力は酸性時のほうが強いことから、殺菌作用は主として HClO によるものと考えられている。
- (3) 塩素殺菌する場合には、ORP 制御による塩素注入が必要である。
- (4) 有機物が存在すると、塩素と反応してトリハロメタンなどの有機塩素化合物が生成するおそれがある。
- (5) アンモニウムイオンや有機アミン類が存在すると、塩素と結合してクロロアミン

が生ずる。

問17 汚泥の脱水処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 汚泥の比抵抗値は脱水性の目安になり、その単位は m/kg で示される。
- (2) 凝集剤を選定するためには、汚泥に各種の凝集剤を加えてヌッチェ試験を行い、比抵抗を比較すればよい。
- (3) 真空ろ過機のろ過試験として、リーフテストを行う。
- (4) 圧縮性を有する汚泥のろ過速度は、ろ過圧力に比例する。
- (5) 下水汚泥を 170 で 60 分ほど加熱処理すると、ろ過脱水が容易になるが、ろ液の BOD が高くなる欠点がある。

問18 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) 散水ろ床法のろ床閉そくが激しいので、散水量を減らすことを検討する。
- (2) エアレーションタンクの BOD 汚泥負荷を下げるために、MLSS 濃度を高めることを検討する。
- (3) バルキング対策として、酸素供給量が適性どうかを検討する。
- (4) 回転円板法の BOD 面積負荷を下げるために、円板の数を増やすことを検討する。
- (5) 酸化池の設計のために、池の表面積当たりの BOD 負荷を検討する。

問19 生物処理における余剰汚泥生成に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 好気性処理の余剰汚泥生成率は、嫌気性処理に比較して低い。
- (2) BOD 汚泥負荷が低いほど、余剰汚泥生成率は低い。
- (3) 原生動物が多くなると、余剰汚泥生成率は低くなる。
- (4) 長時間ばっ気法の余剰汚泥生成率は、標準活性汚泥法に比較して低い。
- (5) ばっ気槽内の汚泥濃度が高いほど、余剰汚泥生成率は低い。

問20 生物的硝化反応に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 硝酸が生成するため、pH を中性付近に制御する。
- (2) 硝化細菌の毒性物質に対する感受性は、BOD 酸化菌に比べて低い。
- (3) 硝化細菌の増殖速度は、従属栄養細菌の増殖速度に比較して遅い。
- (4) 硝化速度を維持するため、2～3mg/L の溶存酸素濃度が必要である。
- (5) 硝化反応は、温度に影響されやすい。

5.水質汚濁関係有害物質処理技術

問1 カドミウム及び鉛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) カドミウムは、硫酸イオンと錯体を形成するが不安定である。
- (2) カドミウムは配位化合物を作る傾向を持ち、シアン化錯イオン(シアノ錯体)を形成する。
- (3) 2価と4価の鉛化合物が存在するが、2価のほうが安定であり、排水中では2価イオンとして存在する。
- (4) 鉛()は両性的性質を有しており、水酸化鉛はアルカリと水酸化鉛イオンを作って再溶解する。
- (5) 共沈現象や共通イオンの効果により、溶解度積から予想されるpHより高いpHで沈殿が生じる。

問2 クロム()排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) ニクロム酸イオン($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)は、アルカリの添加によって還元されてクロム酸イオン(CrO_4^{2-})になる。
- (2) クロム酸イオンは、鉄()塩によって共沈処理できる。
- (3) クロムの酸化還元系は、pHによって見掛けの酸化還元電位が変わる。
- (4) クロム酸イオンは、強酸性イオン交換樹脂で除去される。
- (5) クロム酸イオンは、活性炭に吸着されない。

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) 無機水銀は、底質中の微生物により有機水銀化合物に変わることがある。
- (2) 水銀()は、硫化ナトリウムと反応して難溶性の塩を生成する。
- (3) 硫化ナトリウムと塩化鉄()で処理した場合、処理水が白濁することがある。
- (4) 重金属捕集剤を用いる場合は、pHを制御する必要はない。
- (5) 水銀キレート樹脂には、チオール形、ジチオカルバミド酸形、チオ尿素形などがある。

問4 ヒ素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) 金属塩と難溶性塩を生成する傾向があり、共沈法が有効である。
- (2) アルミニウム塩による共沈法は、鉄塩よりも優れている。
- (3) ヒ素()はヒ素()よりも共沈法による処理が難しいので、前処理として酸化するとよい。
- (4) 硫化物生成 - 凝集沈殿法は適用困難である。
- (5) ヒ素用キレート樹脂は、低濃度の場合に用いられる。

問5 アルカリ塩素法によるシア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) 酸化剤の薬注制御には、ORP 計を用いる。
- (2) 酸化分解反応が終ると、酸化還元電位は下がる。
- (3) シアンは、最終的に窒素と二酸化炭素に分解される。
- (4) 銅、亜鉛のシアノ錯体を分解できる。
- (5) 鉄、コバルトのシアノ錯体を分解できない。

問6 農薬系有機化合物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) いずれも難溶性であり、沸点は水よりも高い。
- (2) 溶解性、浸透性、付着性等を高めるため、各種の活性剤と併用されることが多い。
- (3) 農薬系有機化合物の特性から、活性炭吸着の有効性が期待できる。
- (4) 凝集法又は生物的処理法に活性炭吸着法を併用すれば、経済的に有利な処理ができると考えられる。
- (5) 逆浸透法では、濃縮水や膜の化学洗浄排水の処理は不要である。

問7 有機リ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) 難溶性であるが、微量は可溶状態で存在するので凝集沈殿法では不十分である。
- (2) 微生物に対して有毒であるから、低濃度でないと生物処理できない。
- (3) アルカリ性で加水分解するので、中和すれば生物処理が可能になる。
- (4) パラチオンは、特に活性炭吸着しやすい。
- (5) フェライト生成 - 磁気分離法も有効である。

問8 PCB 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) 公共用水域では不検出が続いており、該当する実排水がない。
- (2) 難溶性で疎水性であるため、凝集処理ができる。
- (3) 活性炭で吸着できる。
- (4) コプラナーPCB は特異な異性体であり、凝集処理が難しい。
- (5) 処理によって発生する汚泥は、濃厚廃液と同様な処理が必要と考えられる。

問9 有機塩素系化合物排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 有機塩素系化合物は水溶性であるため、特に揮散処理が容易であるが、排ガスの処理を行う必要がある。
- (2) 適切な酸化条件下では、水と塩化物イオンに分解される。
- (3) 酸化分解においては、化合物ごとの反応性はほとんど差がない。
- (4) 生物的分解においては、まず脱水素反応が起き、次いで脱塩素反応が起きる。
- (5) 活性炭吸着法は、ごく微量まで除去できる方法として有効である。

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) 鉄()塩による共沈処理はセレン()では有効であるが、セレン()に対しては効果が低い。
- (2) 代表的な共沈剤であるアルミニウム塩は、セレンの処理には有効ではない。
- (3) 河川水、井水中のセレン処理においては、セレン()及びセレン()の両者に対して活性炭吸着法は有効である。
- (4) 活性アルミナは、セレン()に対して有効である。
- (5) イオン交換法や逆浸透法で、セレン()及びセレン()の効果的な除去結果が得られている。

問11 有害排水と処理方法の組合せとして、誤っているものはどれか。

(排水)	(処理方法)
(1) 水銀排水	湿式加熱分解法
(2) クロム()排水	還元 - 水酸化物沈殿法
(3) カドミウム排水	難溶性塩生成 - 凝集沈殿法
(4) ヒ素排水	鉄()塩共沈法
(5) シアン排水	電解酸化法

問12 排水処理の管理に、pH 制御を必要としないものはどれか。

- (1) ベンゼン排水の揮散処理
- (2) クロム()排水の活性炭吸着処理
- (3) ヒ素排水の鉄()塩共沈処理
- (4) 有機水銀排水の塩素酸化分解処理
- (5) シアン排水のアルカリ塩素処理

解答

1.公害概論(2種・4種共通)

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

2.水質汚濁関係法令(2種・4種共通)

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

3.測定技術(4種は 問 12 まで)

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

問 11(3) 問 12(3) 問 13(4) 問 14(4) 問 15(4) 問 16(5)

4.汚水等処理技術一般(2種・4種共通)

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