

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 1 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 (ア)～(エ)に示す出来事に関して、年代順に並んでいるものはどれか。

- (ア) 神通川流域に奇病発生
- (イ) リベリア船籍の油送船ジュリアナ号、新潟港外で座礁し、大量の油流出
- (ウ) 厚生省に公害課設置
- (エ) 渡良瀬川沿岸地域の鉍毒被害

- (1) (エ) (ウ) (ア) (イ)
- (2) (エ) (ア) (ウ) (イ)
- (3) (ア) (ウ) (イ) (エ)
- (4) (ア) (ウ) (エ) (イ)
- (5) (ア) (エ) (イ) (ウ)

問2 最近の公共用水域の水質汚濁の概況に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 総量規制 3 海域のうち、COD の環境基準達成率が最も低いのは瀬戸内海である。
- (2) 平成 13 年度全国公共用水域水質測定結果によると、カドミウム等の健康項目の環境基準達成率は 99%以上と、ほとんどの地点で達成している。
- (3) 健康項目のうち、環境基準を超過したものには、鉛、ヒ素、フッ素、ホウ素などがある。
- (4) BOD 又は COD の環境基準の達成率は、河川 > 海域 > 湖沼の順である。
- (5) 健康項目のうち、アルキル水銀では環境基準を超過した地点はない。

問3 水質汚濁物質と水質指標に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 環境水中の COD には、植物プランクトンなどの繁殖に由来するものも含まれる。
- (2) 水を介して感染する病気として、消化器病、皮膚疾患、眼病、寄生虫病があり、病原性の細菌、ウイルス、寄生虫卵などの存在がその原因である。
- (3) 生活環境項目のうち有機物の汚濁指標として、BOD、COD、TOC 及び TOD が水質汚濁防止法で規制されている。
- (4) 金属元素や難分解性物質などは、環境中で長時間にわたって変量しないため、保存性指標という。
- (5) 健康項目には、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチ

レンが含まれている。

問4 BOD2mg/L、毎秒 5m³の流量の河川に、BOD500mg/Lの排水を日量 800m³排出したとき、河川のBOD濃度(mg/L)はおよそいくらか。

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5 (5) 10

問5 富栄養化現象に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 湖沼を水源としている水道水で異臭味が発生し、特にカビ臭が問題になることがある。
- (2) 湖の栄養状態は透明度の程度によって分類され、透明度は生物に起因する濁りと関係している。
- (3) 湖沼に栄養塩類が蓄積される機構は、湖沼を含む集水域の形状、地質、植生には影響されにくい。
- (4) 湖沼内で透明度とクロロフィル量とが互いに反比例するのは、生物の生産活動によってプランクトンが増加し透明度が低下するためである。
- (5) 窒素は主に硝酸塩となって溶存状態で流入するのに対し、リンは土壌粒子に吸着されやすいため、土砂に伴って流入する。

問6 汚濁物質が受ける変化に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 水質が好氣的な状態では、有機物が分解されると主にメタン、アンモニア、硫化水素が生成される。
- (2) 水質が嫌氣的な状態では、有機物が分解されると主に二酸化炭素、水、硝酸が生成される。
- (3) 無機水銀は微生物によって有機水銀に変換されることはない。
- (4) 環境中には、PCBやトリクロロエチレンを分解する微生物はみつかっていない。
- (5) 河川底質に沈殿たい積した重金属は、可溶化して被害をもたらすことがある。

問7 水道水の水質基準の策定に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

(1)発がん物質以外の化学物質については、(2)動物実験によって(3)最大無作用量を求め、この値を(4)生物学的半減期で除して(5)一日耐容摂取量を求め、これから基準値を算出している。

問8 メタロチオネインに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 重金属の解毒作用の役割を果たす。
- (2) アポタンパク質であるチオネインと金属が結合したものを、メタロチオネインという。

- (3) 分子量が 6000～10000 程度のタンパク質である。
- (4) 組成アミノ酸にメチオニンを約 30%含有するタンパク質である。
- (5) カドミウムや水銀などの金属によって、誘導合成される。

問9 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) 汚濁防止を図る根本の対策は、水域へ排出される汚濁負荷量を減少させることである。
- (2) 水質に係る環境基準は、水質保全行政の目標として公共用水域の水質について達成し、維持することが望ましい基準を定めたものである。
- (3) 生活環境項目については、河川、湖沼、海域ごとに利水目的等に応じた水域類型を設けている。
- (4) 健康項目については、全公共用水域一律に定められている。
- (5) 水生生物の保全に係る水質環境基準は、健康項目に位置づけられ、鉛に係る環境基準が定められている。

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事により、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ごと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と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ったことにより、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継承した者を含む。）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、当該浸透があった時において当該特定事業場の⁽⁵⁾設置者であった者と異なる場合は、この限りでない。

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係る当該市町村（特別区を含む。）の区域内に生活排水対策重点地域を指定しなければならない。
- (5) 生活排水対策重点地域をその区域に含む市町村（特別区を含む。）は、生活排水対策重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、特定施設の設置の届出があった場合において、排出水の汚染状態が当該特定事業場の排水口においてその排出水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)が当該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の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)	汚水処理施設	有機性汚濁物質を含む水	市町村長
(5)	汚水処理施設	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、汚濁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。

問11 水質汚濁防止法に定める罰則が適用されないものはどれか。

- (1) 特定施設の設置の届出を行った者が、その届出に係る特定施設の使用の方法に関する計画の変更命令に従わなかった場合。
- (2) 特定施設の設置の届出を行った者が、その届出に係る特定施設の使用を廃止したときに、その日から 30 日以内に、その旨を都道府県知事（又は政令で定める市の長）に届け出なかった場合。
- (3) 排出水を排出する者が、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た場合。
- (4) 炊事、洗濯、入浴等人的の生活に伴って発生する汚水を公共下水道に排出する者が、汚水の汚濁の負荷の低減に資する設備を整備しなかった場合。
- (5) 特定事業場の設置者が、水質汚濁防止法の施行に必要な限度における都道府県知事（又は政令で定める市の長）からの特定施設の状況、汚水等の処理の方法に関する報告の求めに対し、虚偽の報告をした場合。

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) ポリエチレン瓶は、軽く、丈夫で、安価であり、広く用いられている。
- (2) ポリエチレン瓶は、通気性があり、試料中に藻類が繁殖しやすい。
- (3) ポリエチレン瓶は、ガラス瓶に比べて試料中の有機物や重金属を吸着しにくい。
- (4) ガラス瓶には、通常ホウケイ酸ガラスが用いられる。
- (5) ガラス瓶からは、試料の保存中にアルミニウム、ナトリウム、カリウムなどが、

わずかながら溶出してくる。

問2 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、NaOH で pH 約 12 として保存する。
- (3) Cu、Zn 試験用試料は、HNO₃ で pH 約 1 として保存する。
- (4) 全窒素試験用試料は、HCl 又は H₂SO₄ で pH2～3 として、0～10 の暗所に保存することができる。
- (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3 300mL の培養瓶に 50mL の排水と 250mL の希釈水を入れ、20 で 5 日間培養した。もとの排水、希釈水及び培養後の希釈試料の溶存酸素を測定したところ、それぞれ 1.8mg/L、8.5mg/L、3.0mg/L であった。この排水の BOD 値 (mg/L) はおよそいくらか。

- (1) 13 (2) 26 (3) 52 (4) 78 (5) 104

問4 BOD の検定における前処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 酸又はアルカリを含む試料では、あらかじめ水酸化ナトリウム又は塩酸を加えて pH を約 7 に調整する。
- (2) 好気性の微生物が共存していない試料には植種する。
- (3) 過飽和の溶存酸素を含む試料では、あらかじめ通気などにより飽和量近くに減少させておく。
- (4) 残留塩素を含む試料では、あらかじめ計算量の還元剤を添加する。
- (5) 鉄()イオンを含む試料では、あらかじめ計算量の酸化剤を添加する。

問5 検定項目とその検定方法、試料の保存法の組合せとして、誤っているものはどれか。

(検定項目)	(検定方法)	(試料の保存法)
(1) ヘキサン抽出物質	抽出-質量測定	HCl(1+1)で pH4 以下
(2) BOD	隔膜電極法	0～10 の暗所
(3) COD	酸化還元滴定法	0～10 の暗所
(4) 浮遊物質	ろ過-質量測定	規定なし
(5) 水素イオン濃度	比色法	0～10 の暗所

問6 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、水中の好気性微生物によって分解される際に消費される酸素の

量で表す。

- (2) 窒素系化合物は、水中の微生物による分解をうけないため、BOD には関係ない。
- (3) 試料中の還元性物質による溶存酸素の消費量は、15 分間の酸素消費量 (IDOD) として取り扱い、BOD とは区別する。
- (4) 試料の希釈水には、好気性の微生物が正常な生物活動ができるように、栄養塩類などを添加する。
- (5) 植種液には、下水の上澄み液、河川水、土壌抽出液などを用いる。

問7 重金属の検定における前処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 硝酸酸性における煮沸は、濁りがほとんどない試料に適用する。
- (2) 有機物の分解は、一般に硝酸と硫酸で行うが、ICP 発光分光分析法などでは残留する硫酸が妨害になることがある。
- (3) 分解されにくい有機物が存在するときは、硝酸と過塩素酸により分解を行う。
- (4) 有機物を硝酸と過塩素酸で分解するときは、分解液を強熱して乾固させる。
- (5) 蒸発濃縮操作は、酸性溶液について行う。

問8 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) 水中の有機物による汚濁の程度を表す指標となる。
- (2) 通常、硫酸酸性として過マンガン酸カリウムを加え、100 、30 分間反応後、消費された過マンガン酸カリウムの量を求め、相当する酸素の量で表す。
- (3) 塩化物イオンを多量に含む試料には、当量の銀塩を加えればよい。
- (4) 加熱反応後に残存するかマンガン酸カリウムは、一定量のシュウ酸ナトリウム溶液を加えて反応させる。
- (5) 残留したシュウ酸ナトリウムは、過マンガン酸カリウム溶液で滴定する。

問9 浮遊物質の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 浮遊物質は、凝集又は生物化学的反應によって容易に変化するため、できるだけ早く試験する。
- (2) ろ過材には、孔径 $1\mu\text{m}$ のガラス繊維ろ紙を用いる。
- (3) ろ過材上に残留する浮遊物質の量によって捕集率が変化する。
- (4) 乾燥後の浮遊物質の質量が 5mg を超えないように試料を採取する。
- (5) 試料容器の内壁及び底部に付着しやすいので、十分に振り混ぜて均一に分散させてから一定量を採取する。

問10 モリブデン青吸光光度法による全リンの検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料にペルオキシ二硫酸カリウムを加え、120℃、30分間加熱して有機物を酸化分解し、リン化合物をリン酸イオンにする。
- (2) 分解しにくい有機物を含む試料には、硝酸-過塩素酸分解法又は硝酸-硫酸分解法を適用する。
- (3) モリブデン酸アンモニウム-アスコルビン酸混合溶液は、長期間の保存が可能である。
- (4) モリブデン青の最適発色域は、モリブデン酸塩と硫酸濃度に依存しているため、発色条件を正確に守る。
- (5) 共存する亜硝酸イオンを分解するために、アミド硫酸アンモニウムを加える。

問11 検定項目とその検定に使用される分析装置、器具・部品の組合せとして、正しいものはどれか。

(検定項目)	(分析装置)	(器具・部品)
(1) 溶解性鉄	ICP 質量分析装置	中空陰極ランプ
(2) 全リン	分光光度計	吸収セル
(3) 亜鉛	原子吸光分析装置	水素化物発生瓶
(4) ヘキサン抽出物質	ガスクロマトグラフ	カラム
(5) フッ素化合物	イオンクロマトグラフ	水素炎イオン化検出器(FID)

問12 計測機器と原理・用語、標準物質・試薬の組合せとして、誤っているものはどれか。

(計測機器)	(原理・用語)	(標準物質・試薬)
(1) pH 計	イオン活量	中性リン酸塩標準液
(2) TOC 計	酸化還元電位	過マンガン酸カリウム溶液
(3) 濁度計	散乱光	ホルマジン標準液
(4) DO 計	隔膜電極法	水酸化カリウム溶液
(5) 電気伝導計	電気伝導率	塩化カリウム溶液

問13 計測機器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 光源として低圧水銀灯(253.7nm)を用いる UV 計では、硝酸イオンや亜硝酸イオンの妨害はほとんど排除できる。
- (2) クーロメトリー方式の BOD 計は、標準希釈法よりも高めの測定値を与える。
- (3) pH 計に用いられる参照電極は、その内部液の減少具合を確認しておく必要がある。
- (4) 溶存酸素計では、測定時にマグネチックスターラーなどで試料が泡立つように激しくかくはんしておく。
- (5) 電磁誘導式の電気伝導度計は耐食性に優れているが、低濃度の測定には不向きである。

問14 電磁流量計に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 多量の油分を含む非導電性排水にも適用できる。
- (2) 排水中に懸濁物質があっても妨害を受けにくい。
- (3) 材質の選定やコーティングにより、腐食性排水にも対応できる。
- (4) 流量に比例した出力が、流量ゼロから得られる。
- (5) 構造が比較的単純で、圧力損失が少ない。

問15 試料の保存に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) シアン化合物イオンは、酸性～中性では容易にシアン化水素として揮散するため、pH 約 12 にする。
- (2) 残留塩素を含有する排水中のシアン化合物の検定では、L(+)-アスコルビン酸で残留塩素を還元した後、NaOH で pH 約 12 にする。
- (3) 鉄()は溶存酸素などによって鉄()に酸化されると、容易に水酸化鉄()の沈殿を生成し、溶存鉄の濃度は減少する。
- (4) ヒ素試験用の試料では、硝酸の存在が水素化ヒ素の発生を阻害することがあるので、硝酸の代わりに塩酸を加える。
- (5) クロム()試験用の試料では、クロム()がアルカリ性で安定なため、NaOH を加え pH12 付近にして低温保存する。

問16 シアン化合物の検定における妨害物質とその対策の組合せとして、誤っているものはどれか。

(妨害物質)	(対策)
(1) 酸化性物質	あらかじめ L(+)-アスコルビン酸で還元する
(2) 硫化物イオン	硫化亜鉛として沈殿除去する
(3) 金属類	蒸留時に EDTA を添加する
(4) チオシアン酸	蒸留時に酸化剤を添加する
(5) 亜硝酸イオン	蒸留時にアミド硫酸アンモニウムを添加する

問17 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) アルキル水銀化合物	ICP 発光分光分析法
(2) ヒ素	水素化物発生原子吸光法
(3) フッ素化合物	イオンクロマトグラフ法
(4) シアン化合物	ピリジン-ピラゾロン吸光光度法
(5) PCB	ガスクロマトグラフ法

問18 ガスクロマトグラフ質量分析法による PCB の検定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料に塩化ナトリウムを加えた後、PCB をヘキサンに抽出し、その後、脱水、濃縮を行って、最後にサロゲート物質を加える。
- (2) 定量は、サロゲート物質を内標準物質とした同位体希釈法によって、各塩素数ごとに行う。
- (3) 各塩素数ごとのマススペクトルの開裂は同一として定量し、その合計量を PCB の量とする。
- (4) 分離カラムには、キャピラリ - カラムを使用する。
- (5) 定量は、選択イオン検出法(SIM 法)又はマスキングクロマトグラフ法(MC 法)で行う。

問19 クロム()の検定に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 試料を保存するときには、硝酸を加えて 0~10 に保存する。
- (2) ジフェニルカルバジド吸光光度法は、クロム()を選択的に定量する方法である。
- (3) ジフェニルカルバジド吸光光度法では、エタノールによりクロム()を還元した後、発色させたものを対照液に用いることにより、共存物の影響を避けている。
- (4) 鉄共沈法では、水酸化鉄()によりクロム()を共沈し、ろ液中からクロム()を除く。
- (5) 鉄共沈法によりクロム()を除去した後、ICP 発光分光分析法によりクロム()を定量し、別途求めた全クロムとの差をとってクロム()濃度を求める。

4 汚水等処理技術一般

問1 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) 工場からの排水だけでなく、処理水が排出される河川についての情報も集める。
- (2) 新設する工場の排水については、既存の同種の工場の資料から推定する。
- (3) 処理設備の規模を決定するときは、工場の将来の拡張や増産を考慮する必要はない。
- (4) 工場内での排水の量及び濃度を、極力減らすよう努力する。
- (5) 生産担当の技術者と緊密な連携をとる。

問2 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) ストークスの式では、粒子径の 2 乗に比例する。
- (2) ストークスの式では、水の粘度に反比例する。
- (3) ストークスの式では、粒子と水の密度の差に比例する。

- (4) ニュートンの式では、粒子径の 1/2 乗に比例する。
- (5) ニュートンの式では、水の粘度に比例する。

問3 油水分離装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) API オイルセパレーターは、自然に放置しておけば浮いてくるような遊離油を浮上させてかき取るものである。
- (2) 水中の油滴の浮上速度には、ストークスの式がそのまま適用できる。
- (3) PPI オイルセパレーターは、槽内に傾斜板を取り付けて、油滴の分離能力を高めた装置である。
- (4) API、PPI などの重力式オイルセパレーターでは、乳化油の分離は困難である。
- (5) PPI オイルセパレーターや CPI オイルセパレーターでは、600 μ m 以下の大きさの油滴は分離できない。

問4 清澄ろ過に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) コロイド粒子も除去できる。
- (2) 高濃度の懸濁物質の除去に用いられる。
- (3) ろ材粒子の均等係数は、大きいほうがよい。
- (4) ろ材層の厚さは、一般に 500~700mm のものが多い。
- (5) ろ過抵抗は、ろ材の粒径の 2 乗に比例する。

問5 粒状層を通過して水が流れるときのろ過抵抗を示す式として Kozeny-Carman の式があるが、正しいものはどれか。

ただし、 h_0 : 清浄ろ層のろ過抵抗(Pa)、 k : 定数(-)、 u : ろ過速度(m/s)、 L : ろ材層の厚さ(m)、 μ : 水の粘性係数(kg/m \cdot s)、 d : ろ材粒径(m)、 ε : ろ層の空け率(-)である。

- (1) $h_0 = k \frac{\mu u L (1 - \varepsilon)^2}{d^2 \varepsilon^3}$
- (2) $h_0 = k d^2 \mu u L \frac{(1 - \varepsilon)^2}{\varepsilon^3}$
- (3) $h_0 = k \frac{\mu L}{d^2 u} \frac{(1 - \varepsilon)^2}{\varepsilon^3}$
- (4) $h_0 = k \frac{u}{d^2 \mu L} \frac{(1 - \varepsilon)^2}{\varepsilon^3}$
- (5) $h_0 = k \frac{u L d^2}{\mu} \frac{(1 - \varepsilon)^2}{\varepsilon^3}$

問6 塩素及びオゾンによる酸化に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 酸化力は、塩素のほうがオゾンより強い。
- (2) 塩素は、水中では Cl_2 、 HClO 、 ClO^- として混在する。
- (3) 塩素は、 $\text{pH} > 9.5$ では主に HClO の形で存在する。
- (4) 水中にアンモニアが存在すると、オゾンと結合してモノクロロアミンが生じる。
- (5) オゾンによる酸化では、水中の塩分(塩化物イオン)が増加する。

問7 各種の活性汚泥法に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) ステップエアレーション法では、汚泥日令を 15～30 日と長めにする。
- (2) 長時間ばっ気法では、MLSS を 1000～1500mg/L と低めにする。
- (3) 標準活性汚泥法では、内生呼吸期の細菌を主に利用する。
- (4) オキシレーションディッチ法では、環状で浅いエアレーションタンクを用いる。
- (5) 回分式活性汚泥法では、空気の代わりに純酸素を用いる。

問8 生物処理法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 処理対象物質別に、BOD 処理法、窒素・リン処理法、重金属処理法などに分けられる。
- (2) 処理に関与する微生物が有機物の分解、増殖に分子状酸素を利用するか否かにより、好気性処理法と嫌気性処理法に分けられる。
- (3) 好気性処理では、炭素化合物は二酸化炭素と水、窒素化合物はアンモニアや硝酸塩、硫黄化合物は硫酸塩になる。
- (4) 嫌気性処理(メタン発酵法)では、有機物は二酸化炭素、水素、硫化水素、メタンなどになる。
- (5) 嫌気性処理(メタン発酵法)では、好気性処理に比べエネルギー生成効率が高く、これを利用した菌体生成量も多い。

問9 回転接触体(円板)に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 円板面積の約 40%を侵せきさせる。
- (2) 生物膜の厚さは、支持体への BOD 負荷と回転速度によって変化する。
- (3) 支持体の周速度は 20m/min 以内である。
- (4) 屋内設置又はカバーをかけるのが一般的である。
- (5) 面積負荷は 100～300gBOD/m²・日とする。

問10 次式の吸着平衡を表すフロイントリヒの式に関する記述として、誤っているものはどれか。

$$X = kC^n$$

ここで、 X ：単位質量当たりの吸着量、 C ：平衡濃度、 k, n ：定数

- (1) 吸着平衡が成立するときは、片対数グラフに濃度 C と平衡吸着量 X との関係をプロットすると直線が得られる。
- (2) n は吸着指数と呼ばれる。
- (3) n が小さいときは、低濃度から高濃度にわたってよく吸着する。
- (4) n が大きいときは、高濃度では吸着量が大きいが、低濃度域では吸着量が著しく小さい。
- (5) k が大きく、かつ n が小さいほうが良好な吸着剤である。

問11 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) リンは嫌気条件において活性汚泥から放出された後、好気条件において過剰摂取され、水中より除去される。
- (2) 嫌気槽において硝酸態窒素が存在すると、リンの放出が促進される。
- (3) 硝化液循環工程を加えて、窒素リン同時除去プロセスとすることが可能である。
- (4) 引き抜かれた余剰汚泥に含まれるリンの量が、除去リン量となる。
- (5) フォストリップ(Phostrip)プロセスとは、返送汚泥を嫌気槽に導いてリンを放出させた後、凝集沈殿などにより除去する方法である。

問12 生物的排水処理に関与する微生物とその働きに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 硝化菌は、アンモニア態窒素や亜硝酸態窒素の酸化によりエネルギーを獲得する。
- (2) フロック形成菌は、凝集して沈降しやすい活性汚泥をつくる。
- (3) メタン生成菌は、有機物からメタンを生成する嫌気性微生物群を構成する。
- (4) 糸状性微生物は、活性汚泥の沈降性を向上させる。
- (5) 植物プランクトンは、光合成によって生物安定池に酸素を供給する。

問13 嫌気性処理法に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 汚泥生成率は、好気性処理法に比較して小さい。
- (2) 排水中の有機態窒素は、メタンや二酸化炭素に酸化分解される。
- (3) 低濃度有機性排水の処理に適している。
- (4) 中温発酵は、53～55 に最適温度を持つ。
- (5) 排水中の硫黄化合物は硫酸イオンになる。

問14 活性炭吸着に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 高濃度の溶存有機物の除去に適している。

- (2) 通常の水処理では、温度の影響は無視できる程度に小さい。
- (3) 吸着速度は、粒状炭のほうが粉末炭より大きい。
- (4) 多量の活性炭を常時使用する場合は、粉末炭を再生して反復使用するほうが有利である。
- (5) 活性炭層内では、微生物が繁殖しにくい。

問15 固形物濃度 3%(質量)の汚泥 200 トンを脱水して水分 80%のケーキとしたとき、ろ液量(トン)はいくらか。ただし、ろ過助剤量は無視するものとする。

- (1) 150 (2) 160 (3) 170 (4) 180 (5) 190

問16 BOD200mg/L、流入水量 6000m³/日の排水を、MLSS 濃度 3000mg/L、BOD 容積負荷 0.6kgBOD/m³・日で処理するとき、エアレーションタンク容積(m³)と BOD 汚泥負荷(kgBOD/kgMLSS・日)の組合せとして、正しいものはどれか。

	(エアレーションタンク容積)	(BOD 汚泥負荷)
(1)	1500	0.3
(2)	2000	0.2
(3)	2000	0.3
(4)	2500	0.2
(5)	2500	0.3

問17 活性汚泥法における汚泥生成量 S (kg/日) は、次式から求められる。

$$S = aL_r - bS_a$$

この式に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) S は、余剰汚泥として系外に抜き出す必要がある。
- (2) a は除去 BOD の汚泥への転換率で、一般に 0.5 ~ 0.8 である。
- (3) L_r は除去 BOD 量 (kg/日) である。
- (4) b は内生呼吸による汚泥の自己酸化率(1/日)で、一般に 0.3 ~ 0.5 である。
- (5) S_a はエアレーションタンク内汚泥量(kg)である。

問18 活性炭吸着に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) フロイントリヒ形の吸着等温線が多用される。
- (2) 吸着速度は、活性炭と排水との接触時間を決めるときに用いられる。
- (3) 粉末活性炭は、粒状活性炭に比べ単位質量当たりの表面積が小さい。
- (4) 破過点を越えて通水を続けると、処理水濃度が急激に増加する。
- (5) 活性炭吸着は、脱臭、脱色、COD 除去などに用いられる。

問19 加圧浮上分離装置を管理するうえで、特に必要のないものはどれか。

- (1) 加圧水ポンプの流量と圧力
- (2) 空気溶解槽における溶存酸素濃度
- (3) 空気溶解槽内の気液界面及び過剰空気の排出状況
- (4) フロックへの気泡の付着状態及び微細気泡の発生状況
- (5) スカムのかき取り状態及び処理水の外観

問20 生物処理装置の管理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 事前の中和あるいはエアレーションタンク内での中和は、排水のpHに関係なく、一切行わなくてよい。
- (2) 排水の有機物が高濃度で微生物に毒性を示す場合には、完全混合法は適さない。
- (3) 排水に窒素、リンなど微生物の栄養塩が含まれていないときは、BOD : N : P = 100 : 10 : 5 を目安に添加する。
- (4) 脱窒には、硝酸態窒素の約3倍量のBODが必要である。
- (5) 硝化細菌の増殖速度は比較的速いので、汚泥日令は2~3日とするのがよい。

問21 生物膜処理装置の設計・管理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 生物膜法では、汚泥返送を行わないので、沈殿池は不要である。
- (2) 生物膜を構成する微生物は、排水と接触するごく薄い表面だけが好気性に保たれるので、表面積で負荷を設定する。
- (3) 生物膜法の維持管理が容易な理由は、処理に必要な量の微生物が常に処理装置内に維持されているからである。
- (4) 回転接触体法では、円板の表面に均一に生物膜は増殖しないので、円板の回転に際して駆動力にむらを生じる場合がある。
- (5) 接触ばっ気法では、水中の充てん物に微生物を付着させ、ばっ気によって酸素を供給する。

問22 冷却水の循環利用で、循環水量に対する補給水量、ブロー水量、飛散量がそれぞれ2%、0.2%、0.2%のとき、濃縮倍数はいくらか。

- (1) 2 (2) 5 (3) 8 (4) 10 (5) 20

問23 工程水に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 紙パルプ工業、めっき工業、食品工業の工程水には、実質的に洗浄水とみなされるものが多い。
- (2) めっき工業における製品の洗浄、清涼飲料水や缶詰工程などの容器洗浄などに、向流洗浄が採用される。

- (3) 向流洗浄は洗浄効果を高めるが、用水量原単位には影響しない。
- (4) 一般に原料から製品に向かって純度が向上するので、洗浄水は製品の流れとは逆行する形で多段利用される。
- (5) 半導体製造工業では、工程ごとに超純水による洗浄が要求されるものが多い。

5 水質汚濁有害物処理技術

問1 カドミウム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) 水酸化物法では、共沈現象によって、溶解度積から予測される pH より低い pH で沈殿が生じる。
- (2) 硫化物法は、硫化カドミウムがきわめて難溶性なので多用されている。
- (3) 硫化物法では、鉄塩を併用してもアルカリ性で処理特性が悪くなる。
- (4) 置換法は、有機酸や EDTA などの錯生成化合物を含む排水の処理に適用できる。
- (5) フェライト生成-磁気分離法は、濃厚廃液の処理に適している。

問2 鉛排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 鉛()は、アンモニアと安定な錯体を形成する。
- (2) 水酸化物法では、すべての水酸化物を沈殿しやすいフロックに凝集させることができるので、凝集沈殿処理のみで十分である。
- (3) 水酸化物法では、pH が 8 以上になると、水酸化鉛イオンとして再溶解する。
- (4) カルシウムを使用する置換法では、鉄塩を併用しなくてもよく沈殿除去できる。
- (5) 鉛()を選択的に除去できるキレート樹脂は、グルカミン形である。

問3 クロム()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) クロム()化合物は、有害物質として排出が規制されている。
- (2) クロム()は、酸性においてもアルカリ性においても陰イオンとして存在するため、水酸化物の沈殿を生成しない。
- (3) クロム()は、クロム()に還元して水酸化物沈殿法などにより処理する。
- (4) 還元剤としては、一般的に亜硫酸塩又は硫酸鉄()が使用される。
- (5) 活性炭による吸着処理は、クロム()よりもクロム()に有効である。

問4 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) 鉄塩併用硫化物法では、多硫化鉄の形成により処理水が白濁化することがある。
- (2) 硫化物法の処理水白濁は、ジチオカルバミド基を持つ重金属捕集剤の使用により改善できる。
- (3) 硫化物法では、 S^{2-} を大過剰に添加する必要がある。

- (4) 活性炭吸着法では、吸着効果は酸性のほうがよい。
- (5) 水銀キレート樹脂吸着法では、塩素酸化によってコロイド状水銀をイオン化してから吸着させる。

問5 ヒ素排水処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) ヒ素は、金属類とは難溶性塩を生成しない。
- (2) 活性炭のヒ素吸着量は少ない。
- (3) 共沈剤として鉄()塩を使用する場合、鉄塩を過剰に添加すると有効 pH は狭くなる。
- (4) 共沈剤として鉄()塩を使用する場合、最適共沈 pH は 10～11 である。
- (5) 鉄粉法やフェライト法による処理は不可能である。

問6 シアン化合物を含む排水の処理では、予想と異なる異常なシアン分析値を示す場合がある。これらの事例として、誤っているものはどれか。

- (1) 排水中で有機物類の反応によりシアンが生成する。
- (2) シアン分析の蒸留操作でシアンが生成する。
- (3) シアンの酸化分解処理でシアン生成の前駆(原因)物質が増加する。
- (4) シアン生成の原因物質はアミン類やアルデヒド、EDTA などである。
- (5) シアン化合物を使用していない工場排水から検出されることはない。

問7 シアン排水のオゾン酸化法並びに電解酸化法に関する記述として正しいものはどれか。

- (1) オゾン酸化法では、微量の銅又はマンガンの存在は酸化分解反応を促進させる。
- (2) オゾン酸化法は、鉄のシアノ錯体に対して効果的である。
- (3) 電解酸化法は、希薄な排水の処理に適している。
- (4) 電解酸化法では、アンモニアは生成しない。
- (5) 電解酸化法は、鉄やニッケルのシアノ錯体にも適用できる。

問8 有機リン排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 凝集沈殿法による固液分離だけで完全に除去できる。
- (2) 酸で加水分解処理した後、活性汚泥法で処理できる。
- (3) 水中で解離するので、イオン交換法が適用できる。
- (4) 疎水性物質なので、活性炭法で処理できる。
- (5) 逆浸透法では透過するので、濃縮処理できない。

問9 PCB0.021mg/L を含む排水を活性炭による回分式吸着法で処理したところ、PCB は

0.003mg/L となった。このときの活性炭 1g 当たりの PCB 吸着量(mg/g)はいくらか。

ただし、吸着はフロイントリヒの吸着式 $X = kC^n$ に従うものとする。

ここで、X : 活性炭 1g 当たりの PCB 吸着量(mg/g)

C : 吸着平衡における PCB 濃度(mg/L)

k 及び n : 定数で、 $k = 1.0 \times 10^6$ 、 $n = 2$

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

問10 有機塩素系化合物の生物的処理法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 生物的分解能力を持つ細菌は、好気性のメタン資化細菌、トルエン資化細菌などの中の特異な細菌であるため、一般的な自然環境中には生息していない。
- (2) 活性汚泥法を適用した場合、一般的なフロック形成細菌が優勢となるため、分解能力を持つ特異な細菌は共生しにくい環境にある。
- (3) 下水処理場でのトリクロロエチレンやテトラクロロエチレンの除去機構は、ばっ気による揮散や生物細胞脂質への化学的吸着などの可能性が高い。
- (4) メタン資化細菌による分解には、メタンオキシゲナーゼという酵素が重要な役割を担っている。
- (5) 嫌気性細菌による分解機構として、塩素原子が一個ずつ外れる脱塩素反応が知られている。

問11 農薬系有機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) 凝集沈殿法単独の処理法が普及している。
- (2) 生物的処理法単独の処理法が普及している。
- (3) 粉末活性炭併用の凝集沈殿法によって処理できる。
- (4) 吸着容量が小さいので、活性炭吸着法は有効な方法ではない。
- (5) 逆浸透法では処理できない。

問12 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) 自然環境中でのセレンには、溶解性の亜セレン酸とセレン酸とがあり、両者とも安定で酸化還元が起きにくい。
- (2) $\text{Se}(\quad)$ と $\text{Se}(\quad)$ の存在形態は、セレン鉱物が水に溶解するときの pH や酸化還元雰囲気で異なる。
- (3) セレン化合物は溶解度が高いため、セレン排水の処理は比較的容易である。
- (4) 溶解性セレンの一つである $\text{Se}(\quad)$ の処理には、水酸化鉄()による共沈処理が有効である。
- (5) 活性アルミナによる吸着法は、 $\text{Se}(\quad)$ の処理に有効である。

問13 フッ素排水の処理に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) フッ化カルシウム沈殿法では、フッ素 8mg/L 以下に処理することは容易である。
- (2) フッ化カルシウム沈殿法では、反応 pH は 1~2 が最適である。
- (3) アルミニウム塩添加による水酸化物共沈法では、反応 pH は 2~3 が最適である。
- (4) マグネシウム塩添加による水酸化物共沈法では、反応 pH は 10~11 が最適である。
- (5) フッ素選択吸着樹脂は、吸着能力は大きい再生使用できない。

問14 アンモニア態窒素の物理化学的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。

アンモニアストリッピング法では、通常、アルカリ剤として(ア)を用いて、アンモニアを揮散させる。不連続点塩素処理法では、塩素によりアンモニアを(イ)に酸化して、水中より除去する。イオン交換法としては、(ウ)やゼオライトを用いる。

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|--------------|------|----------|
| (1) 水酸化カルシウム | 硝酸 | 陰イオン交換樹脂 |
| (2) 水酸化カルシウム | 窒素ガス | 陰イオン交換樹脂 |
| (3) 水酸化ナトリウム | 硝酸 | 陰イオン交換樹脂 |
| (4) 水酸化ナトリウム | 硝酸 | 陽イオン交換樹脂 |
| (5) 水酸化ナトリウム | 窒素ガス | 陽イオン交換樹脂 |

解答

1.公害概論(1種・3種共通)

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

2.水質汚濁関係法令(1種・3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)
問 11(4)

3.測定技術(3種は問 14 まで)

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

4.汚水等処理技術一般(1種・3種共通)

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

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

問 20(4) 問 21(1) 問 22(2) 問 23(3)

5.水質汚濁関係有害物質処理技術（1種のみ）

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

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

<http://www.kougai.net>