

試験時間 11:00～11:50(途中退出不可) 全15問

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に示す答案用紙記入上の注意事項をよく読んでから記入してください。

- (1) 答案用紙には、氏名、受験番号を記入してください。

さらにその下のマーク欄の該当数字にマークしてください。

最初の2桁はあらかじめ印字されています。

受験番号やマークが誤っている場合及び無記入の場合は、採点されません。

- (2) 答案用紙には、HB又はBの鉛筆(シャープペンシル可)で濃くマークしてください。

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、**解答は、1問につき1個だけ選んでください**。したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問いについては零点になります。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。

(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京 都 (2) 名古屋 (3) 大 阪 (4) 東 京 (5) 福 岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内を **HB 又は B の鉛筆(シャープペンシル可)** でマークしてください。

〔 1 〕 〔 2 〕 〔 3 〕  〔 5 〕

② マークする場合、〔 〕の枠いっぱいにはみ出さないように  のようにしてください。

(良い例) 〔 1 〕 〔 2 〕 〔 3 〕  〔 5 〕

③ 塗りつぶしが薄い、解答に消し残しがある場合は、解答したことにならないので注意してください。

(悪い例) ~~〔 1 〕~~ ~~〔 2 〕~~ ~~〔 3 〕~~ ~~〔 4 〕~~ ~~〔 5 〕~~

④ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

⑤ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

この試験では、物質名などについて略語を一部使用しています。
略語表は裏表紙の裏面にあります。

この試験問題では、関係法令及び JIS に関しては、特に断りがない限り、
本年4月1日現在、施行されているものとします。

問1 「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について」に規定する土壌に含まれるダイオキシン類の測定方法に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

土壌中に含まれるダイオキシン類を⁽¹⁾ソックスレー抽出し、⁽²⁾高分解能⁽³⁾透過電子顕微鏡により測定する方法(ポリ塩化ジベンゾフラン等(ポリ塩化ジベンゾフラン及びポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンをいう。以下同じ。)及びコプラナーポリ塩化ビフェニルをそれぞれ測定するものであって、かつ、当該ポリ塩化ジベンゾフラン等を⁽⁴⁾2種類以上のキャピラリーカラム⁽⁵⁾を併用して測定するものに限る。)

問2 ダイオキシン類対策特別措置法第2条に規定する特定施設の定義に関する記述中、(ア)～(エ)の 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。

この法律において「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、
 (ア) の用に供する (イ) , 廃棄物 (ウ) その他の施設であって、
 ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出し、又はこれを含む污水若しくは廃液を排出する施設で (エ) で定めるものをいう。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	製鉄	高炉	中間処理施設	環境省令
(2)	製鋼	電気炉	中間処理施設	環境省令
(3)	製鉄	電気炉	焼却炉	環境省令
(4)	製鋼	電気炉	焼却炉	政令
(5)	製鉄	高炉	中間処理施設	政令

問3 ダイオキシン類対策特別措置法第3条に規定する国及び地方公共団体の責務に関する記述中、(ア)～(エ)の 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。

- 1 国は、ダイオキシン類による環境の汚染の防止及び (ア) 等に関する (イ) かつ (ウ) な施策を策定し、及び実施するものとする。
- 2 地方公共団体は、当該地域の (エ) 条件に応じたダイオキシン類による環境の汚染の防止又は (ア) 等に関する施策を実施するものとする。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	その回復	基本的	財政的	自然的社会的
(2)	その回復	体系的	財政的	環境的
(3)	その回復	基本的	総合的	自然的社会的
(4)	その除去	体系的	財政的	環境的
(5)	その除去	基本的	総合的	自然的社会的

問4 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する特定施設に該当しないものはどれか。

- (1) アルミナ繊維の製造の用に供する廃ガス洗浄施設
- (2) 硫酸塩パルプ(クラフトパルプ)又は亜硫酸パルプ(サルファイトパルプ)の製造の用に供する過酸化水素による漂白施設
- (3) クロロベンゼン又はジクロロベンゼンの製造の用に供する水洗施設
- (4) 焼結鉍(銑鉄の製造の用に供するものに限る。)の製造の用に供する焼結炉であって、原料の処理能力が1時間当たり1トン以上のもの
- (5) アルミニウム合金の製造(原料としてアルミニウムくず(当該アルミニウム合金の製造を行う工場内のアルミニウムの圧延工程において生じたものを除く。)を使用するものに限る。)の用に供する乾燥炉であって、原料の処理能力が1時間当たり0.5トン以上のもの

問5 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に規定するダイオキシン類関係公害防止管理者が管理する業務として、該当しないものはどれか。

- (1) ダイオキシン類発生施設から排出される排出ガス又は排出水进行处理するための施設及びこれに付属する施設の操作、点検及び補修
- (2) ダイオキシン類発生施設の補修
- (3) 排出ガス又は排出水に含まれるダイオキシン類の量の測定の実施及びその結果の記録
- (4) 使用する燃料又は原材料の検査
- (5) 測定機器の点検及び補修

問6 ダイオキシン類問題の歴史的経緯に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 1872年にドイツの化学者が塩素化ダイオキシンを合成した。
- (2) ベトナム戦争で空中散布された2,4,5-Tや2,4-Dなどの除草剤には、不純物としてダイオキシン類が含まれ、出生児の奇形多発の原因とされた。
- (3) 1968年に発生した米ぬか油の摂取による大規模な食中毒事件の原因は、その後の研究により、PCDDsとコプラナーPCBsであると結論された。
- (4) 1976年、イタリア・セベソのイメクサ社農薬工場で爆発事故があり、約120 kgのダイオキシン類が環境に排出されたと推定された。
- (5) 1977年、オランダの都市ごみ焼却炉のフライアッシュ(飛灰)からダイオキシン類が検出された。

問7 令和4年のダイオキシン類排出インベントリーに関する記述中、(ア)～(エ)の の中に挿入すべき数値・語句の組合せとして、正しいものはどれか。

大気と水を合わせた合計排出量は (ア) g-TEQ であり、このうち、水への排出量は (イ) g-TEQ である。発生源別で一般廃棄物焼却施設と産業廃棄物焼却施設を比べた場合、大気への排出の寄与は (ウ) 廃棄物焼却施設のほうが大きく、水への排出の寄与は (エ) 廃棄物焼却施設のほうが大きい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	105 ～ 107	0.8	一般	産業
(2)	105 ～ 107	0.8	産業	一般
(3)	159 ～ 161	0.8	産業	産業
(4)	159 ～ 161	2.1	一般	産業
(5)	373 ～ 401	2.1	産業	一般

問8 ダイオキシン類の化学構造に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) PCDDs は、2 個のベンゼン環が2 個の酸素により結合した構造である。
- (2) 同一の化学構造を持ち、塩素の置換数が異なる化合物の一群を同族体という。
- (3) PCDFs の同族体数は8 である。
- (4) 同一の化学式を持ち、塩素置換の位置が異なる化合物のそれぞれを異性体という。
- (5) すべてのコプラナー PCBs は、2,2',6 及び6' 位に置換塩素を持たない。

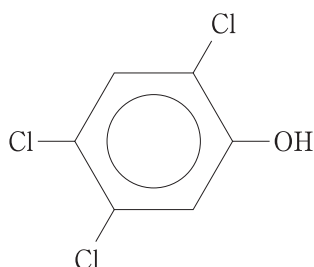
問9 ダイオキシン類の物理的・化学的性質に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 2,3,7,8-TeCDD は、常温で無色の結晶である。
- (2) 2,3,7,8-TeCDD は、水には非常に溶けにくく、アルコール、有機溶媒などには溶解性がある。
- (3) OCDD の融点は、OCDF より高い。
- (4) OCDD の蒸気圧は、OCDF より小さい。
- (5) オクタノール/水の分配係数(K_{ow})の値が小さいダイオキシン類ほど疎水性が強い。

問10 JIS K 0311(2020)により与えられている TEF に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) PCDDs と PCDFs では、2,3,7,8 位の炭素に結合している水素が塩素で置換されているものに TEF が与えられている。
- (2) 1,2,3,7,8-PeCDD の TEF は、2,3,7,8-TeCDD の TEF と同じである。
- (3) OCDD の TEF は、1,2,3,4,6,7,8-HpCDD の TEF よりも小さい。
- (4) モノオルト体コプラナー PCBs の TEF は、ノンオルト体コプラナー PCBs の TEF よりも大きい。
- (5) TEF が与えられているダイオキシン類には、PCDDs として7種類、PCDFs として10種類、コプラナー PCBs として12種類がある。

問11 図で表されるクロロフェノールの2分子縮合反応により、最も生成しやすいと考えられるダイオキシン類はどれか。



- (1) 2,3,7,8-TeCDD
- (2) 1,3,7,9-TeCDD
- (3) 3,4,6,7,8-PeCDD
- (4) 1,3,4,6,8,9-HxCDD
- (5) 2,3,3',4,4',5-HxCB

問12 燃焼過程におけるダイオキシン類の生成要因に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩素源存在下での空気(酸素)による燃焼が必要である。
- (2) 無機系塩化物・有機塩素系化合物から塩素ラジカルが生成する。
- (3) 塩化ナトリウムの塩素は、塩化銅の塩素よりも離脱しやすい。
- (4) 無機系塩素源でのダイオキシン類生成のしやすさの序列は、 $\text{NaCl} > \text{KCl} > \text{CaCl}_2$ である。
- (5) 燃焼温度と排ガスの滞留時間は、ダイオキシン類生成量を大きく左右する。

問13 非燃焼過程におけるダイオキシン類の生成に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 鉄鉱石の焼結工程、製鋼工程などでは、炭素粒子や塩素源が存在する状況で高温処理が行われることから、生成機構はデノボ合成ではないと考えられる。
- (2) 2,4,5-T や PCP などの農薬製造で、クロロフェノール類を 100 ～ 200 ℃ の温度域で反応させる際の副生物としてダイオキシン類が生成する。
- (3) パルプ・製紙工場では、塩素による漂白及び高温処理の過程でリグニンなどからダイオキシン類が生成すると考えられる。
- (4) カーバイド法アセチレン製造施設では、次亜塩素酸ナトリウムによる洗浄工程でのダイオキシン類生成がある。
- (5) 無置換ジベンゾフランは自然界で広く検出されており、多くの材料中に微量ながら含まれていると考えられ、それらの材料がいろいろな塩素化剤と接触する際に無置換ジベンゾフランが反応して PCDFs が生成する。

問14 PCBs 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。

PCBs は、不燃性、⁽¹⁾高い電気絶縁性など優れた性質を持つため、⁽²⁾熱媒体、プラスチック可塑剤、⁽³⁾感圧複写紙などに使用され、1970 年代までの累積生産量は、全世界で⁽⁴⁾100 万 t以上、我が国では約⁽⁵⁾15 万 tであった。

問15 令和4年度ダイオキシン類に係る環境調査結果(環境省)に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 大気については、評価対象となる全ての調査地点で環境基準を達成した。
- (2) 公共用水域の水質については、水質環境基準を超過した地点があった。
- (3) 公共用水域の底質については、底質環境基準を超過した地点があった。
- (4) 地下水質については、概況調査における全ての測定地点で環境基準を達成した。
- (5) 土壌については、環境基準を超過した測定地点があった。

略 語 表

略 語	用 語
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-ヘプタクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
1,2,3,7,8-PeCDD	1,2,3,7,8-ペンタクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
1,3,4,6,8,9-HxCDD	1,3,4,6,8,9-ヘキサクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
1,3,7,9-TeCDD	1,3,7,9-テトラクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
2,3,3',4,4',5-HxCB	2,3,3',4,4',5-ヘキサクロロビフェニル
2,3,7,8-TeCDD	2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
2,4,5-T	2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸
2,4,-D	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸
3,4,6,7,8-PeCDD	3,4,6,7,8-ペンタクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
OCDD	オクタクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
OCDF	オクタクロロジベンゾフラン
PCB	ポリクロロビフェニル, ポリ塩化ビフェニル
PCBs	ポリクロロビフェニル, ポリ塩化ビフェニル
PCP	ペンタクロロフェノール
PCDDs	ポリクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
PCDFs	ポリクロロジベンゾフラン
TEF	毒性等価係数
コプラナー PCBs	ダイオキシン様 PCB

