

14 ダイオキシン類概論

(令和元年度)

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。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

- (1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。

(2) 記入例

受験番号 1900198765

氏 名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

氏 名	日 本 太 郎								
受 験 番 号									
1	9	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	<input type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

(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。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

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 の鉛筆でマークしてください。

[1] [2] [3] [~~4~~] [5]

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

③ 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。

④ 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。

問1 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する環境基準に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

大気汚染に係る環境基準は、工業地域⁽¹⁾、車道⁽²⁾その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については適用しない。

水質汚濁(水底の底質の汚染を除く。)に係る環境基準は、公共用水域及び地下水⁽³⁾について適用する。

土壌汚染に係る環境基準は、廃棄物の埋立地⁽⁴⁾その他の場所であって、外部から適切に区別されている施設⁽⁵⁾に係る土壌については適用しない。

問2 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する国民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。

国民は、その (ア) に伴って発生するダイオキシン類による環境の汚染を防止するように努めるとともに、 (イ) 又は (ウ) が実施するダイオキシン類による環境の汚染の防止又はその (エ) 等に関する施策に協力するように努めるものとする。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) 日常生活	都道府県	市町村	改善	
(2) 社会活動	国	市町村	除去	
(3) 日常生活	国	地方公共団体	改善	
(4) 日常生活	国	地方公共団体	除去	
(5) 社会活動	都道府県	市町村	改善	

問3 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する報告及び検査に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

- 1 環境大臣又は都道府県知事は、この法律の施行に必要な限度において、政令で定めるところにより、特定施設を設置している者に対し、特定施設の状況⁽¹⁾その他必要な事項の報告を求め、又はその職員に、特定事業場に立ち入り、特定施設その他の物件を検査させることができる。⁽²⁾
- 2 前項の規定による都道府県知事⁽³⁾による報告の徴収又はその職員による立入検査は、大気、水質又は土壌のダイオキシン類による汚染により人の健康に係る⁽⁴⁾被害が生ずることを防止するため緊急の必要⁽⁵⁾があると認められる場合に行うものとする。

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) 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
- (2) アルミナ繊維の製造の用に供する廃ガス洗浄施設
- (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) 亜鉛の回収(製鋼の用に供する電気炉から発生するばいじんであって、集じん機により集められたものからの亜鉛の回収に限る。)の用に供する焙焼炉であって、原料の処理能力が1時間当たり0.5トンのもの
- (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発生施設に該当しないものはどれか。

- (1) 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トンのもの
- (2) カーバイド法アセチレンの製造の用に供するアセチレン洗浄施設
- (3) 硫酸カリウムの製造の用に供する施設のうち、廃ガス洗浄施設
- (4) 製鋼の用に供する電気炉(鑄鋼又は鍛鋼の製造の用に供するものを除く。)であって、変圧器の定格容量が1000キロボルトアンペアのもの
- (5) 廃棄物焼却炉であって、焼却能力(廃棄物の焼却施設に2以上の廃棄物焼却炉が設置されている場合にあっては、それらの焼却能力の合計)が1時間当たり50キログラムのもの

問6 ダイオキシン類に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 「ダイオキシン類」とは、PCDDs、PCDFs及びコプラナーPCB(ダイオキシン様PCB)の総称であり、我が国では大気汚染防止法によって定義される一群の有機塩素系化学物質を指す。
- (2) ダイオキシン類の主要な排出源としては、各種廃棄物の焼却炉がある。
- (3) 鉄鋼業での製鋼用電気炉や焼結炉、非鉄金属の製錬等の工程もダイオキシン類の排出源として知られている。
- (4) 塩素を含む有機化合物の製造に伴い不純物として生成するために、製造工程から、あるいは製品の使用に伴い、環境中に排出される。
- (5) ダイオキシン類の環境中での挙動は、ダイオキシン類の物理的及び化学的性質に深く関係している。

問7 ダイオキシン類問題の歴史的経緯に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

1968(昭和43)年、西日本を中心に大規模な食中毒事件が発生した。この事件は、カネミ油症と呼ばれ、カネミ倉庫が製造した大豆油の摂取が原因であった。
(1) カネミ油症 (2) 大豆油
その発症原因は、当初大豆油に混入したPCBsであると考えられていたが、その
(2) 大豆油 (3) PCBs
後の研究調査によりPCDFsとコプラナーPCBであるとの結論が出された。そ
(4) PCDFs (4) コプラナーPCB
の究明には約20年を要した。

1979(昭和54)年に、同様の事件が台湾で発生し、第二次油症事件といわれている。
(5) 台湾

問8 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) PCDDs, PCDFsの蒸気圧は、分子量の増加とともに減少しており、OCDDではTeCDDs, TeCDFsよりも約4桁小さい値になっている。
- (2) 四及び五塩素化物のコプラナーPCBの蒸気圧は、PCDDs及びPCDFsよりもかなり高く、 $10^{-5} \sim 10^{-4}$ Pa程度である。
- (3) ダイオキシン類の光分解速度定数は、1日当たり大気中で 2×10^{-3} 程度、水中ではこれより1桁小さい値、土壌中では2桁小さい値と推定されている。
- (4) PCDFsの融点は、全体にPCDDsよりも 50°C 程度高い値となっている。
- (5) コプラナーPCBの融点は、四及び五塩素化物で $100 \sim 180^{\circ}\text{C}$ 程度、六及び七塩素化物では、 $110 \sim 210^{\circ}\text{C}$ 程度と推定される。

問9 2016(平成28)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 の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

産業系排出施設からの大気排出に占める寄与率は、 (ア) , (イ) , (ウ) , (エ) , アルミニウム圧延業アルミニウムスクラップ溶解工程の順である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	鉄鋼業焼結工程	アルミニウム第二次精錬・精製施設	製鋼用電気炉	亜鉛回収施設
(2)	鉄鋼業焼結工程	製鋼用電気炉	亜鉛回収施設	アルミニウム第二次精錬・精製施設
(3)	製鋼用電気炉	鉄鋼業焼結工程	アルミニウム第二次精錬・精製施設	亜鉛回収施設
(4)	製鋼用電気炉	アルミニウム第二次精錬・精製施設	鉄鋼業焼結工程	亜鉛回収施設
(5)	製鋼用電気炉	鉄鋼業焼結工程	亜鉛回収施設	アルミニウム第二次精錬・精製施設

問10 ダイオキシン類に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) PCDDs は2個のベンゼン環が1個の酸素原子により結合した構造である。
- (2) PCDFs は2個のベンゼン環が2個の酸素原子により結合した構造である。
- (3) PCBs は2個のフェニル基が結合した構造である。
- (4) PCBs では塩素が置換できる水素の数は12個である。
- (5) PCDDs, PCDFs は化成品として積極的に製造され、使用されてきた。

問11 以下に示すダイオキシン類のうち、毒性等価係数が一番小さいものはどれか。

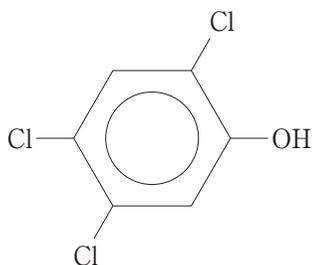
- (1) 1,2,3,6,7,8-HxCDD
- (2) 1,2,3,7,8-PeCDF
- (3) 1,2,3,4,7,8-HxCDF
- (4) 2,3,4,6,7,8-HxCDF
- (5) 3,3',4,4',5-PeCB

問12 以下に示すダイオキシン類のうち、分子量が一番大きいものはどれか。

ただし、塩素、酸素、炭素、水素の原子量は、それぞれ 35, 16, 12, 1 とする。

- (1) 1,2,3,7,8-PeCDF
- (2) 1,2,3,7,8-PeCDD
- (3) 1,2,3,4,7,8-HxCDF
- (4) 3,3',4,4',5,5'-HxCB
- (5) 2,3,4,4',5-PeCB

問13 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14 デーコン (Deacon) 反応に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 高温で無機塩化物から塩素原子が離脱する反応
- (2) 燃焼炎中で塩素系プラスチックから塩化水素が生成する反応
- (3) 有機塩素化合物が脱塩素化する反応
- (4) 前駆体からダイオキシン類が生成する反応
- (5) 銅触媒の存在下、塩化水素から分子状塩素が生成する反応

問15 ダイオキシン類による環境・人体汚染に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 不純物としてダイオキシン類が含まれていた農薬や殺菌剤を散布することで環境を汚染した。
- (2) 都市ごみ焼却炉，金属製錬等において，塩素が存在する状態で有機物が加熱，燃焼されたときにダイオキシン類が生成し，排ガスとともに環境中に放出された。
- (3) 製紙工場等でパルプ漂白に塩素が使用され，その漂白過程でダイオキシン類が生成され，廃液とともに流出した。
- (4) ダイオキシン類は脂溶性が高いため，水中に希薄な状態で存在していたものが，食物連鎖により生物濃縮され，動物体内に蓄積される。
- (5) 人間が摂取するダイオキシン類の大部分は空気及び水からである。

略 語 表

略 語	用 語
1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,4,7,8-ヘキサクロロ(六塩化)ジベンゾフラン
1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,2,3,6,7,8-ヘキサクロロ(六塩化)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(五塩化)ジベンゾ-パラ-ジオキシン
1,2,3,7,8-PeCDF	1,2,3,7,8-ペンタクロロ(五塩化)ジベンゾフラン
1,3,4,6,8,9-HxCDD	1,3,4,6,8,9-ヘキサクロロ(六塩化)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(四塩化)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(六塩化)ビフェニル
2,3,4,4',5-PeCB	2,3,4,4',5-ペンタクロロ(五塩化)ビフェニル
2,3,4,6,7,8-HxCDF	2,3,4,6,7,8-ヘキサクロロ(六塩化)ジベンゾフラン
2,3,7,8-TeCDD	2,3,7,8-テトラクロロ(四塩化)ジベンゾ-パラ-ジオキシン
3,3',4,4',5-PeCB	3,3',4,4',5-ペンタクロロ(五塩化)ビフェニル
3,3',4,4',5,5'-HxCB	3,3',4,4',5,5'-ヘキサクロロ(六塩化)ビフェニル
3,4,6,7,8-PeCDD	3,4,6,7,8-ペンタクロロ(五塩化)ジベンゾ-パラ-ジオキシン
OCDD	オクタクロロ(八塩化)ジベンゾ-パラ-ジオキシン
PCBs	ポリ塩化(ポリクロロ)ビフェニル
PCDDs	ポリ塩化(ポリクロロ)ジベンゾ-パラ-ジオキシン
PCDFs	ポリ塩化(ポリクロロ)ジベンゾフラン
TeCDDs	テトラクロロ(四塩化)ジベンゾ-パラ-ジオキシン
TeCDFs	テトラクロロ(四塩化)ジベンゾフラン
コプラナー PCB	コプラナーポリ塩化(ポリクロロ)ビフェニル

