

# 14 ダイオキシン類概論

(令和3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 2100198765

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									
2	1	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	[1]	<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
<input checked="" type="checkbox"/>	[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 checked="" type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input checked="" type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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の基準値等の組合せとして、誤っているものはどれか。

(媒体)	(基準値等)
(1) 大気	0.6 pg-TEQ/m <sup>3</sup> 以下
(2) 水質(水底の底質を除く。)	1 pg-TEQ/L 以下
(3) 水底の底質	150 pg-TEQ/g 以下
(4) 土壌	100 pg-TEQ/g 以下
(5) 大気及び水質(水底の底質を除く。)	基準値は年間平均値

問2 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する実施の制限に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

特定施設の設置の届出をした者又は特定施設の構造等の変更の届出をした者は、その届出が受理された日から30日を経過した後でなければ、それぞれ、その届出に係る特定施設を設置し、又は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発生ガス若しくは汚水若しくは廃液の処理の方法の変更をしてはならない。

問3 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する設置者による測定に関する記述中、  
下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

大気基準適用施設又は水質基準適用事業場の設置者は、毎年2回以上で政令で  
(1) (2) (3)  
定める回数、政令で定めるところにより、大気基準適用施設にあっては当該大気  
(1) (1)  
基準適用施設から排出される排出ガス、水質基準適用事業場にあっては当該水質  
(4) (2) (2)  
基準適用事業場から排出される排出水につき、そのダイオキシン類による汚染の  
(5)  
状況について測定を行わなければならない。

問4 ダイオキシン類対策特別措置法施行規則に規定する大気排出基準(既存施設に  
係る排出基準を除く。)における施設と許容限度(温度が零度であって、圧力1気圧  
の状態に換算した排出ガスによるもの)の組合せとして、誤っているものはどれか。

(施設)	(許容限度)
(1) 令別表第一第一号に掲げる焼結炉	1立方メートルにつき0.1ナノグラム
(2) 令別表第一第二号に掲げる電気炉	1立方メートルにつき0.5ナノグラム
(3) 令別表第一第三号に掲げる焙焼炉	1立方メートルにつき1ナノグラム
(4) 令別表第一第四号に掲げる乾燥炉	1立方メートルにつき1ナノグラム
(5) 令別表第一第四号に掲げる溶解炉	1立方メートルにつき0.5ナノグラム

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) 焼結鉱(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
- (2) 製鋼の用に供する電気炉(鋳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以上のもの
- (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) 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
- (5) フロン類の破壊の用に供する施設のうち、プラズマ反応施設

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) ダイオキシン類は、PCDDs、PCDFs及びコプラナーPCBsの総称である。
- (2) PCDDs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り、ベンゼン環の炭素に結合している1～8個の水素が塩素に置換された化合物である。
- (3) PCDFs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り、ベンゼン環の炭素に結合している1～10個の水素が塩素に置換された化合物である。
- (4) PCBsは2個のフェニル基が結合した構造であり、ベンゼン環の炭素に結合している1～10個の水素が塩素に置換された化合物である。
- (5) コプラナーPCBsはPCBsのうち、2個のベンゼン環が共平面構造を持つ化合物である。

問7 ダイオキシン類対策特別措置法施行状況におけるダイオキシン類の特定施設に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 大気関係の特定施設数は、2001(平成13)年度から2002(平成14)年度の間、25%程度大きく減少し、その後は漸減傾向にある。
- (2) 大気関係で施設数が多いのは、①廃棄物焼却炉 ②アルミニウム合金製造施設 ③製鋼用電気炉の順である。
- (3) 大気関係で施設数の多い上位3施設を合計すると大気関係施設数合計の約80%を占める。
- (4) 水質関係で施設数が多いのは、①廃ガス洗浄施設、湿式集じん施設 ②灰の貯留施設である。
- (5) 水質関係で施設数の多い上位2施設を合計すると水質関係施設数合計の70%以上を占める。

問8 2018(平成30)年のダイオキシン類の排出インベントリーに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 廃棄物焼却施設(一般廃棄物、産業廃棄物、小型焼却炉(法規制対象外も含む。))の大気への排出量の合計は、約56 g-TEQである。
- (2) 産業系排出施設の寄与率は、大気排出量の合計の約48%である。
- (3) 産業系排出施設のうち最も排出量が多いものは、製鋼用電気炉である。
- (4) 一般廃棄物焼却施設からの排出量は、製鋼用電気炉よりも大きい。
- (5) 大気と水への排出量の合計は、117～119 g-TEQである。

問9 コプラナー PCBs でないものはどれか。

- (1) 2,3,3',4,4',5-HxCB
- (2) 2,3,3',4,4'-PeCB
- (3) 3,4,4',5-TeCB
- (4) 2,3,4,4'-TeCB
- (5) 2',3,4,4',5-PeCB

問10 ダイオキシン類の蒸気圧に関する記述中、(ア)~(ウ)の  の中に挿入すべき語句と数字の組合せとして、正しいものはどれか。

PCDDs, PCDFs の蒸気圧は、分子量の増加とともに  (ア) する。コプラナー PCBs の蒸気圧は、PCDDs 及び PCDFs よりもかなり  (イ) , 四塩素化物、五塩素化物では  (ウ) Pa 程度である。

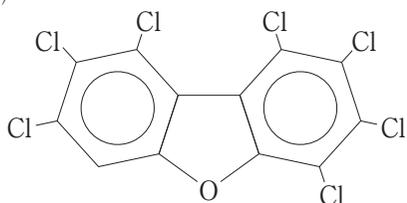
- |     | (ア) | (イ) | (ウ)       |
|-----|-----|-----|-----------|
| (1) | 増加  | 高く  | $10^{-4}$ |
| (2) | 減少  | 高く  | $10^{-4}$ |
| (3) | 増加  | 低く  | $10^{-6}$ |
| (4) | 減少  | 低く  | $10^{-6}$ |
| (5) | 減少  | 高く  | $10^{-6}$ |

問11 ダイオキシン類の毒性に関する記述として、誤っているものはどれか。

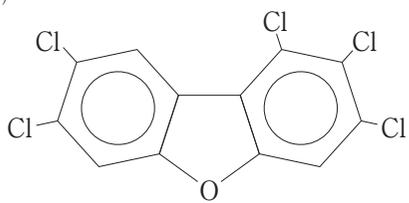
- (1) ダイオキシン類には、多数の同族体、異性体があり、その毒性の強さは異なっている。
- (2) WHO などは、最も毒性が強いとされる 2,3,7,8-TeCDD の毒性を 1 (基準) とし、その他のダイオキシン類の相対的な毒性の強さを TEF によって表すこととした。
- (3) 現在、毒性があると判断され、TEF が与えられているダイオキシン類は、PCDDs として 7 種類、PCDFs として 12 種類及びコプラナー PCBs として 10 種類がある。
- (4) PCDDs と PCDFs では、2,3,7 及び 8 位の炭素に結合している水素が塩素に置換されているものに毒性がある。
- (5) コプラナー PCBs の中で、TEF が一番高いものは、3,3',4,4',5-PeCB である。

問12 TEFとして、0.03が与えられているものはどれか。

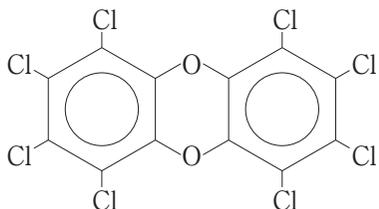
(1)



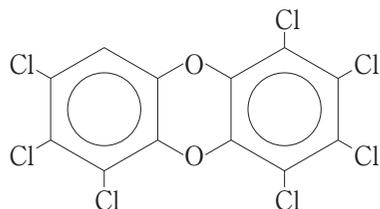
(2)



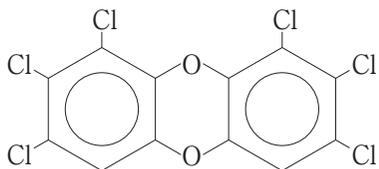
(3)



(4)



(5)



問13 下記の同族体のうち、TEFが与えられている異性体の数が多い順として、正しいものはどれか。

- (1) HpCBs < HxCDDs < HxCDFs < PeCBs
- (2) PeCDDs < HxCBs < HxCDDs < HpCDFs
- (3) PeCDFs < PeCDDs < HpCDFs < HxCDFs
- (4) PeCDDs < HxCDDs < HpCDFs < HxCDFs
- (5) HpCDFs < PeCDDs < PeCDFs < HxCDDs

問14 デノボ合成によ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) 粒子状炭素物質の酸化に伴って生成する。
- (2) 多くの異性体が同時に生成する。
- (3) 銅やフライアッシュが強い触媒能を示す。
- (4) 有機塩素化合物や揮発性の無機塩化物が塩素源になる。
- (5) 約 200 ~ 400 °C で起こる均一反応である。

問15 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) ダイオキシン類生成には、塩素源存在下で炭素源が空気中で燃やされることが必要である。
- (2) ダイオキシン類生成量は、燃焼温度と排ガスの滞留時間に大きく左右される。
- (3) 塩化銅の塩素は、塩化ナトリウムの塩素よりも離脱しやすい。
- (4) 金属化合物の触媒能の序列は、 $\text{CuCl}_2 > \text{PbCl}_2 > \text{FeCl}_2$  である。
- (5) ダイオキシン類の同族体パターンは、廃棄物焼却炉の各場所で異なる。

## 略 語 表

略 語	用 語
2,3,3',4,4'-PeCB	2,3,3',4,4'-ペンタクロロビフェニル
2,3,3',4,4',5-HxCB	2,3,3',4,4',5-ヘキサクロロビフェニル
2,3,4,4'-TeCB	2,3,4,4'-テトラクロロビフェニル
2',3,4,4',5-PeCB	2',3,4,4',5-ペンタクロロビフェニル
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
3,3',4,4',5-PeCB	3,3',4,4',5-ペンタクロロビフェニル
3,4,4',5-TeCB	3,4,4',5-テトラクロロビフェニル
HxCBs	ヘキサクロロビフェニル
HxCDDs	ヘキサクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
HxCDFs	ヘキサクロロジベンゾフラン
HpCBs	ヘプタクロロビフェニル
HpCDFs	ヘプタクロロジベンゾフラン
PCBs	ポリクロロビフェニル
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
PeCBs	ペンタクロロビフェニル
PeCDDs	ペンタクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
PeCDFs	ペンタクロロジベンゾフラン
TEF	毒性等価係数
TEQ	毒性当(等)量, 等価換算毒性量
コプラナー PCBs	ダイオキシン様 PCB

