

# 14 ダイオキシン類概論

(令和4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 2200198765

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	2	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	[1]	[1]	[1]	<del>[1]</del>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
<del>[2]</del>	<del>[2]</del>	[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]	<del>[5]</del>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<del>[6]</del>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<del>[7]</del>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<del>[8]</del>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<del>[9]</del>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<del>[0]</del>	<del>[0]</del>	[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汚染、水質汚濁(水底の底質汚染を含む。)及び土壌汚染に係る環境基準の達成期間等に関する記述中、(ア)～(オ)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 環境基準が達成されていない地域又は水域にあっては、 (ア) に達成されるように努めることとする。
- 2 環境基準が現に達成されている地域若しくは水域又は環境基準が達成された地域若しくは水域にあっては、その  (イ) に努めることとする。
- 3  (ウ) の汚染に係る環境基準が  (エ) に達成されることが見込まれない場合にあっては、 (オ) 措置を講じ、 (ウ) の汚染に起因する環境影響を防止することとする。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1) 直ち		維持	水質	可及的速やか	必要な
(2) 可及的速やか		維持	大気	直ち	応急の
(3) 可及的速やか		維持	土壌	早期	必要な
(4) 可及的速やか		改善	水質	早期	応急の
(5) 直ち		改善	土壌	可及的速やか	必要な

問2 ダイオキシン類対策特別措置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、ダイオキシン類が人の生命及び健康に重大な影響を与えるおそれがある物質であることにかんがみ、ダイオキシン類による環境の汚染の防止及びその除去等をするため、ダイオキシン類に関する施策の基本とすべき基準を定めるとともに、必要な規制、汚染除去に係る措置等を定めることにより、国民の健康の保護を図ることを目的とする。

問3 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する事故時の措置に関する記述中、(ア)～(オ)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。

特定施設を設置している者は、特定施設の故障、  (ア) その他の事故が発生し、ダイオキシン類が  (イ) 又は  (ウ) に多量に排出されたときは、直ちに、その事故について  (エ) の措置を講じ、かつ、その事故を速やかに  (オ) するように努めなければならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	破損	大気中	周辺地域	応急	報告
(2)	破損	大気中	公共用水域	応急	復旧
(3)	汚染	大気中	公共用水域	緊急	復旧
(4)	汚染	土壌中	周辺地域	緊急	報告
(5)	汚染	土壌中	公共用水域	緊急	報告

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を設置しようとする者が都道府県知事に届け出なければならない事項として、該当しないものはどれか。

- (1) 大気基準適用施設にあつては排出ガスの発生及び排出ガスの処理の系統並びに排出ガスの測定箇所
- (2) 特定施設の種類
- (3) 水質基準適用事業場にあつては用水及び排水の系統
- (4) 大気基準適用施設及び水質基準適用事業場におけるダイオキシン類の発生の機構
- (5) 緊急連絡用の電話番号その他緊急時における連絡方法

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) 硫酸カリウムの製造の用に供する廃ガス洗浄施設
- (2) アルミナ繊維の製造の用に供する廃ガス洗浄施設
- (3) 2・3-ジクロロ-1・4-ナフトキノンの製造の用に供する乾燥施設
- (4) 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
- (5) 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

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個の酸素により結合した構造であり、水素の一部が1～8個の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個の酸素により結合した構造であり、水素の一部が1～8個の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、水素の一部が1～8個の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、塩素の置換位置によって、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) ドイツの化学者が塩素化ダイオキシンを合成したのは1872年のことである。
- (2) 1957(昭和32)年に米国において、餌に混入した食用油工場の<sup>えんじ</sup>残渣油に含まれていたダイオキシン類を原因とするヒヨコの大量死事件が起こった。
- (3) ベトナム戦争(1960～1975(昭和35～50)年)で散布されたオレンジ剤と呼ばれた枯葉剤には、不純物としてダイオキシン類が含まれていた。
- (4) PCBsは、1929(昭和4)年に生産が開始され、熱媒体、溶媒、プラスチック可塑剤<sup>そ</sup>などとして現在も製造されている。
- (5) 日本では、1979(昭和54)年と1983(昭和58)年に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8 油症事件に関する記述中、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、<sup>(1)</sup>西日本を中心に、<sup>(2)</sup>米ぬか油の摂取による大規模な食中毒事件が発生した。油症の発症原因は、当初 <sup>(2)</sup>米ぬか油に混入したPCBsであると考えられていたが、その後の調査によって <sup>(3)</sup>PCDDs と <sup>(4)</sup>PCDFs であると結論が出された。同様の事故が1979(昭和54)年に <sup>(5)</sup>台湾で発生し、第二次油症事件といわれている。

問9 2019(令和元)年度のダイオキシン類の排出インベントリーに関する記述中、(ア)~(ウ)の  の中に挿入すべき数字と語句の組合せとして、正しいものはどれか。

大気への排出については、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。))からの寄与が相対的に大きく、この三つの施設の合計で、年推計排出量(大気)の約  (ア) 割強を占めている。産業系排出施設からの大気排出では、 (イ) の寄与が最も大きい。水への排出については、大気と水を合わせた合計推計排出量に対して約  (ウ) %と相対的な寄与率は小さい。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	5	亜鉛回収施設	0.1
(2)	5	製鋼用電気炉	1.1
(3)	6	鉄鋼業焼結工程	1.1
(4)	6	製鋼用電気炉	0.1
(5)	7	亜鉛回収施設	3.1

問10 毒性等価係数(TEF)の和が最大となる組合せはどれか。

- |     |                 |                     |
|-----|-----------------|---------------------|
| (1) | 1,2,3,7,8-PeCDD | 1,2,3,4,7,8-HxCDD   |
| (2) | 2,3,7,8-TeCDF   | 2,3,4,7,8-PeCDF     |
| (3) | 2,3,4,7,8-PeCDF | 1,2,3,4,7,8-HxCDF   |
| (4) | 2,3,7,8-TeCDD   | 1,2,3,7,8-PeCDF     |
| (5) | 1,2,3,7,8-PeCDD | 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD |

問11 コプラナー PCBs に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 四塩素化物の分子量は 290 である。
- (2) 融点は、四及び五塩素化物が 100 ~ 180 °C 程度、六及び七塩素化物が 110 ~ 210 °C 程度と推定されている。
- (3) 蒸気圧は、四及び五塩素化物が  $10^{-2} \sim 10^{-3}$  Pa 程度、七塩素化物が  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  Pa 程度である。
- (4) ノンオルト体 4 種類とモノオルト体 8 種類の異性体に TEF が与えられている。
- (5) 一番強い毒性を持つ異性体は、3,3',4,4',5-PeCB である。

問12 ダイオキシン類の性質に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) PCBs には、塩素の数とその置換位置の違いにより、135 種の異性体がある。
- (2) 異性体の数は、PCDDs のほうが PCDFs よりも多い。
- (3) TEF が与えられている PCDDs 及び PCDFs の異性体は、すべて 2,3,7,8 位の炭素に結合している水素が塩素に置換された化合物である。
- (4) 2,3,7,8-TeCDD のモルモットに対する半数致死量は、体重 1 kg 当たり 1 ng である。
- (5) 底質中では、無機化合物に分配、濃縮されやすい。

問13 デノボ合成によるダイオキシン類生成に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 粒子状炭素などから、約 200 ~ 400 °C の温度域で生成する。
- (2) 酸素の存在が不可欠である。
- (3) 塩素源としては、有機塩素化合物や揮発性の無機塩化物が重要である。
- (4) 銅やフライアッシュ(飛灰)などが強い触媒能を示す。
- (5) 特定の異性体のみが生成する。

問14 ダイオキシン類による環境汚染に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 農薬や殺菌剤として使われていたクロロフェノールなどの不純物としてダイオキシン類が存在し、これを散布することで環境を汚染した。
- (2) 都市ごみ焼却炉などにおいて、塩素が存在する状態で有機化合物が加熱、燃焼されるときにダイオキシン類が生成され、排ガスとともに環境中に放出された。
- (3) 製紙工場などのパルプ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低いので、生物濃縮され、動物体内に蓄積される。
- (5) PCBs は、化学的安定性、不燃性などの性質があるため、廃棄されても分解されずに環境中に残留する。

問15 環境省や厚生労働省が実施した調査結果に基づくダイオキシン類による個人暴露量の推計に関する記述中、(ア)~(ウ)の  の中に挿入すべき数字の組合せとして、正しいものはどれか。

2019(令和元)年度に人が1日に食事及び大気、土壌などの環境中から平均的に摂取したダイオキシン類の量は、体重1kg 当たり約  (ア) pg-TEQ と推計されている。このうち、食事によるものが全摂取量の約  (イ) %を占め、なかでも魚介類の割合は全摂取量の  (ウ) %と高い。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	1.27	87.1	81.5
(2)	0.47	98.1	87.1
(3)	1.27	73.5	69.8
(4)	0.47	87.1	81.5
(5)	0.87	98.1	69.8

## 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
1,2,3,4,7,8-HxCDD	1,2,3,4,7,8-ヘキサクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン
1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,2,3,4,7,8-ヘキサクロロジベンゾフラン
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
1,2,3,7,8-PeCDF	1,2,3,7,8-ペンタクロロジベンゾフラン
2,3,4,7,8-PeCDF	2,3,4,7,8-ペンタクロロジベンゾフラン
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
2,3,7,8-TeCDF	2,3,7,8-テトラクロロジベンゾフラン
3,3',4,4',5-PeCB	3,3',4,4',5-ペンタクロロビフェニル
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
TEF	毒性等価係数
コプラナー PCBs	ダイオキシン様 PCB

