

14 ダイオキシン類概論

(平成 29 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 1700198765

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	7	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(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、大気及び水質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2 ダイオキシン類対策特別措置法に規定する耐容一日摂取量に関する記述中、(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。

ダイオキシン類が□(ア)に伴って発生する化学物質であって本来□(イ)には存在しないものであることにかんがみ、国及び地方公共団体が講ずるダイオキシン類に関する施策の指標とすべき耐容一日摂取量(ダイオキシン類を人が□(ウ)にわたって継続的に摂取したとしても健康に影響を及ぼすおそれがない1日当たりの摂取量で2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンの量として表したものをいう。)は、人の体重1キログラム当たり4□(エ)グラム以下で政令で定める値とする。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|-----|------|-----|------|-----|
| (1) | 人の活動 | 環境中 | 70年間 | ピコ |
| (2) | 公害 | 人体 | 生涯 | ナノ |
| (3) | 人の活動 | 環境中 | 生涯 | ピコ |
| (4) | 公害 | 環境中 | 70年間 | ナノ |
| (5) | 人の活動 | 人体 | 生涯 | ナノ |

問3 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出なければならない事項として、誤っているものはどれか。

- (1) 大気基準適用施設にあっ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) 大気基準適用施設にあっては発生ガス(大気基準適用施設において発生するガスをいう。)の処理の方法
- (3) 水質基準適用事業場にあっては用水及び排水の系統
- (4) 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) 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) 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、焼結炉、溶鉱炉、溶解炉及び乾燥炉であって、原料の処理能力が1時間当たり0.5トン以上のもの
- (3) 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塩素又は塩素化合物による漂白施設
- (4) アルミニウム又はその合金の製造の用に供する焙焼炉、溶解炉又は乾燥炉から発生するガスを処理する湿式集じん施設
- (5) カドミウム系顔料又は炭酸カドミウムの製造の用に供する乾燥施設であって、容量が0.1立方メートル以上のもの

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発生施設に該当しないものはどれか。

- (1) 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以上のもの
- (2) 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) 塩化ビニルモノマーの製造の用に供する二塩化エチレン洗浄施設
- (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 PCBsに関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 化学的に活性であるため不完全燃焼しにくく、断熱性も高いため、潤滑剤などに利用された。
- (2) 我が国での累計使用量は、約54000tと推定されている。
- (3) 1972(昭和47)年、行政指導により販売と使用が中止された。
- (4) 2000(平成12)年、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の特定物質に指定された。
- (5) 有機物などの燃焼過程における副次的な生成は、ほとんどないと考えられている。

問7 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) ダイオキシン類は、PCDDs、PCDFs 及びコプラナー PCB(ダイオキシン様 PCB)の総称である。
- (2) PCDDs の炭素骨格は、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。
- (3) PCDDs は骨格を形成しているベンゼン環の炭素に結合している水素の一部あるいは全部が塩素に置換した化合物である。
- (4) 毒性が指摘されている PCDDs は、四塩素化物から八塩素化物までである。
- (5) PCDFs の異性体数は PCDDs よりも少ない。

問8 ダイオキシン類のオクタノール／水の分配係数に関する記述中、(ア)～(ウ)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。

オクタノール／水の分配係数(K_{ow})は、化合物の疎水性を表すパラメーターであり、値が大きいほど疎水性が (ア) 。PCDDs、PCDFs では、 $\log K_{ow}$ の値はおよそ (イ) の範囲にあり、置換塩素数と $\log K_{ow}$ の値には (ウ) の相関がある。

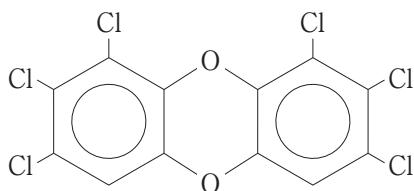
- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|------|-----|
| (1) | 強い | 6～8 | 正 |
| (2) | 弱い | 4～6 | 正 |
| (3) | 強い | 8～10 | 正 |
| (4) | 強い | 6～8 | 負 |
| (5) | 弱い | 4～6 | 負 |

問9 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。

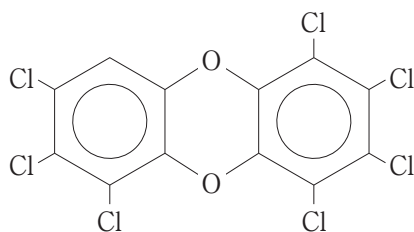
- (1) 生物への影響は、発がん性、肝毒性、免疫毒性、さらに生殖毒性などが指摘されている。
- (2) 最も毒性が強いとされる2,3,7,8-TeCDDの毒性を1とし、その他のダイオキシン類の相対的な毒性の強さを毒性等価係数(TEF)によって表す。
- (3) TEFが与えられているダイオキシン類は、PCDDsとして7種類、PCDFsとして9種類及びコプラナーPCBとして13種類がある。
- (4) PCDDsとPCDFsでは、2,3,7及び8位の炭素に付いている水素が塩素で置換されているものに毒性がある。
- (5) コプラナーPCBのTEFでは、3,3',4,4',5-PeCBの0.1が最高である。

問10 図に示す化合物のうち、毒性等価係数(TEF)が最も大きいものはどれか。

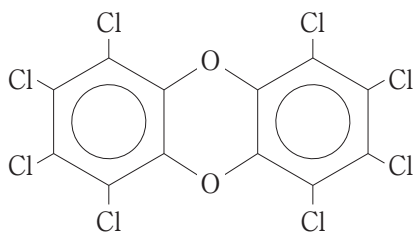
(1)



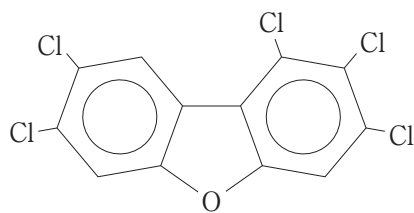
(2)



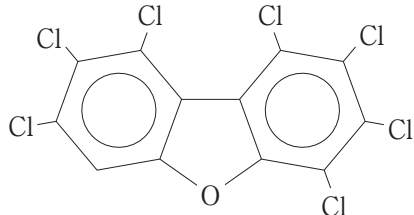
(3)



(4)



(5)



問11 下記に示すダイオキシン類のうち、分子量の一番小さいものはどれか。ただし、塩素、酸素、炭素、水素の原子量は、それぞれ 35.45, 16.00, 12.01, 1.01 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) 2,3,7,8-TeCDD
- (5) 3,3',4,4',5-PeCB

問12 燃焼に係わ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) 主たる生成場所は、燃焼室と、排ガスを冷却して排ガス処理装置にかけるまでの温度の低い部分である。
- (2) 燃焼部においては、生成したダイオキシン類が分解せずに増加していく。
- (3) 燃焼部においてダイオキシン類が生成するためには、塩素源存在下で炭素源が燃える必要がある。
- (4) 塩素源には食塩のような無機塩素と塩素系プラスチックのような有機塩素がある。
- (5) 無機塩素中と有機塩素中の塩素は、どちらも燃焼炎の中で塩素原子に変わるため、塩素源としては両者に差はないと考えられている。

問13 ダイオキシン類の環境中での挙動に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ダイオキシン類のうち、コプラナー PCB は常温でも揮発性があるため、気相中にある程度の割合が存在する。
- (2) PCDDs や PCDFs は常温では揮発性がほとんどないため、ばいじんや粉じんに吸着している。
- (3) ダイオキシン類の吸着したばいじんや粉じんは、大気中を浮遊しながら地面や水面に落下していく。
- (4) ばいじんや粉じんを経由してダイオキシン類が浮遊拡散する程度は、ばいじんなどの粒径と風向・風速に影響されない。
- (5) ゴミ焼却場などの近くの土壌には、高濃度のダイオキシン類が蓄積していることがある。

問14 ダイオキシン類の毒性に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

PCDDs, PCDFs, PCBs は塩素の数と置換位置により、それぞれ多くの異性体がある。それらの毒性の強さは大きく異なり、動物種によっても大きな差がある。

2,3,7,8-TeCDD のモルモットに対する半数致死量は約 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ -体重⁽⁴⁾である。
しかし、ハムスターに対する半数致死量は約 $5 \mu\text{g}/\text{kg}$ -体重⁽⁵⁾である。

問15 2014(平成 26)年度厚生労働省の食品からのダイオキシン類一日摂取量調査によると、1日当たりの食事からの平均摂取量(pg-TEQ)は、体重1kg 当たりおよそいくらか。

- (1) 0.13 (2) 0.69 (3) 2.15 (4) 4.20 (5) 8.60

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
2,3,7,8-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
PCBs	ポリクロロビフェニル
PCB	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
コプラナー PCB	コプラナーポリクロロビフェニル

