

専門科目（環境部門） 2022（R4） 問題・正解と解説

Ⅲ 次の 35 問題のうち 25 問題を選択して解答せよ。（解答欄に 1 つだけマークすること。）

Ⅲ-1 2018 年の世界全体におけるエネルギー由来の二酸化炭素排出量が約 $33.5 \times 10^9 \text{tonCO}_2/\text{y}$ と推定されている。排出された二酸化炭素のうち 4 割が大気中に残ったと仮定すると、この大気中の増加分は、2018 年における二酸化炭素の全球平均濃度に対する年増加率(%/y) として、次の数値のうち最も近いものはどれか。なお、2018 年における二酸化炭素の全球平均濃度を 408ppm とする。また、地球大気の組成は均一で、その全存在量を $5.2 \times 10^{15} \text{ton}$ 、平均分子量を 29 とみなし、二酸化炭素の分子量は 44 とする。

- ① 0.2 % / y
- ② 0.4 % / y
- ③ 0.6 % / y
- ④ 1.0 % / y
- ⑤ 1.5 % / y

正解は②

二酸化炭素排出量のうち大気中に残った二酸化炭素の量は、

$$33.5 \times 10^9 \times 10^6 \times 0.4 \text{ (g)} \dots (1)$$

地球大気的全存在量は $5.2 \times 10^{15} \text{ton}$ 、平均分子量は 29、二酸化炭素の分子量 44、二酸化炭素の全球平均濃度は 408ppm なので、地球大気中の二酸化炭素の質量を求めると

$$5.2 \times 10^{15} \times 10^6 \times (408 \times 10^{-6}) \times 44/29 \text{ (g)} \dots (2)$$

求める値は(1) / (2)

$$\begin{aligned} & (33.5 \times 10^9 \times 10^6 \times 0.4) \div (5.2 \times 10^{15} \times 10^6 \times (408 \times 10^{-6}) \times 44/29) \\ & \doteq 13.4 \times 10^{15} \div 3219 \times 10^{15} \doteq 0.004 \quad \text{答え } 0.4\% \end{aligned}$$

(類似問題 R1Ⅲ-4)

Ⅲ-2 大気の汚染に係る環境基準に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、適切なものはどれか。

[a] の環境基準は、「1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。」

[b] の環境基準は、「1時間値の1日平均値が0.04ppmから [c] までのゾーン内又はそれ以下であること。」

<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
① 光化学オキシダント	二酸化窒素(NO ₂)	0.1ppm
② 二酸化いおう(SO ₂)	二酸化窒素(NO ₂)	0.06ppm
③ 二酸化いおう(SO ₂)	二酸化窒素(NO ₂)	0.1ppm
④ 二酸化窒素(NO ₂)	二酸化いおう(SO ₂)	0.06ppm
⑤ 二酸化窒素(NO ₂)	二酸化いおう(SO ₂)	0.1ppm

正解は②

二酸化硫黄(SO₂)の環境基準は、「1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。」二酸化窒素(NO₂)の環境基準は、「1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。」

Ⅲ-3 酸性雨に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 大気中の化学物質が降水とともに地表に降下することを湿性沈着、拡散や重力などによりガスやエアロゾルのまま、降水によらないで降下することを乾性沈着という。
- ② 降水の酸性化に強く影響する酸性物質は、硫酸イオンと硝酸イオンである。硫酸イオンでは非海塩性硫酸イオンの寄与が大きい。降水中に取り込まれたこれら酸性物質を中和する塩基性物質としては、アンモニウムイオン、カルシウムイオンの寄与が大きい。
- ③ 黄砂粒子にはアルカリ性炭酸塩が多く含まれている。日本に飛来した黄砂が降水に取り込まれた場合、その炭酸塩が部分溶解するため、降水のpH値が高くなる傾向がある。
- ④ 大気中の二酸化炭素と平衡にある水のpHは5.6程度になる。そのため、このpH値以下の降水を酸性雨とすることが世界基準として定められている。
- ⑤ 酸性沈着物による土壌の酸性化が進行すると、植物の生育に必要なカルシウム、マグネシウム、カリウム等が溶脱する一方、植物に有毒なアルミニウム等が溶け出し成長を阻害する。

正解は④

日本では一般的にpH5.6以下の降水を酸性雨と呼ぶが、火山や周辺の状況によって降雨のpH値は異なる。世界基準のpH値は定められていない。

Ⅲ-4 気候変動影響に深く係る温室効果ガス等について、次の記述の に入る語句として、不適切なものはどれか。

大気へ放出された後、10 数年以上、多くは 100 年以上にわたり大気中に滞在し続ける安定な気体（ガス）のことを [①] と言い、[②]、亜酸化窒素（一酸化二窒素）、ハロカーボン類などがある。

一方、大気中に放出された後、気候に与える影響が数日から 10 年程度のものを短寿命気候変動因子（SLCF）と言い、そのうち、放射強制力が [③] である物質は短寿命気候汚染物質（SLCP）と呼ばれ、[④] や対流圏オゾン、[⑤] などがある。

- ① 長寿命温室効果気体
- ② 二酸化炭素
- ③ 負
- ④ ブラックカーボン（黒色炭素）
- ⑤ メタン

正解は③

短寿命気候汚染物質（SLCP）は放射強制力が正の物質のみを指す。なお、短寿命気候強制因子（SLCF）は放射強制力が正負両方の物質を含む。

Ⅲ-5 次の表は、「環境影響評価法施行令」の別表第一の一部で、第一種事業として環境影響評価の対象となる事業の規模を示す。□に入る数字の組合せとして、適切なものはどれか。

事業の種類	第一種事業として環境影響評価の対象となる事業の規模
火力発電所（地熱を利用するものを除く。）	出力 [ア] 万 kW 以上
火力発電所（地熱を利用するものに限る。）	出力 [イ] 万 kW 以上
太陽電池発電所	出力 [ウ] 万 kW 以上
風力発電所	出力 [エ] 万 kW 以上

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|----|---|---|---|
| ① | 10 | 3 | 5 | 1 |
| ② | 15 | 1 | 4 | 1 |
| ③ | 10 | 3 | 5 | 4 |
| ④ | 15 | 1 | 4 | 5 |
| ⑤ | 15 | 3 | 5 | 4 |

正解は④

第一種事業として環境影響評価の対象となる発電所の事業規模は、火力発電所が出力 15 万 kW 以上、地熱発電所が 1 万 kW 以上、太陽電池発電所が出力 4 万 kW 以上、風力発電所が 5 万 kW 以上である。

令和 3 年の法改正により、風力発電所の事業規模が「1 万 kW 以上」から「5 万 kW 以上」に改正された。

Ⅲ-6 「浄化槽法」等に定められた、浄化槽に関する次の記述のうち、適切なものはどれか。

- ① 都道府県知事・保健所設置市長は、区域に存する浄化槽ごとに、その浄化槽の存する土地の所在及び地番並びに浄化槽所有者の氏名又は名称、法定検査(9条検査、11条検査)の実施状況、その他環境省令で定める事項を記載した浄化槽台帳を作成し管理する。
- ② 既存単独処理浄化槽であって、そのまま放置すれば生活環境の保全及び生態系保護上重大な支障が生ずるおそれのある状態にあると認められるものについて、都道府県知事が除却その他生活環境の保全及び生態系保護上必要な措置をとるよう助言または指導することができる。
- ③ 市町村は、当該市町村の区域（下水道法に規定する処理区域及び予定処理区域を除く。）のうち自然的・経済的・社会的諸条件からみて浄化槽によるし尿及び雑排水の適正な処理を特に促進する必要があると認められる区域を、浄化槽処理促進区域として指定することができる。
- ④ 浄化槽所有者が清掃をして、その使用の休止を都道府県知事に届け出た浄化槽について、保守点検、清掃及び定期検査の義務を軽減できる。
- ⑤ 共同浄化槽とは、浄化槽処理促進区域内に存する浄化槽のうち、設置計画に基づき設置された浄化槽であって市町村が管理する浄化槽及び地方公共団体以外の者が所有するものについて市町村が管理する浄化槽である。

正解は③

- ①：× 浄化槽台帳は、都道府県知事、保健所を設置する市または特別区の長が作成する。
- ②：× 都道府県知事は、除却その他生活環境の保全及び公衆衛生上必要な措置をとるよう助言又は指導をすることができる。
- ④：× 保守点検及び清掃の義務や休止の届出を行うのは、浄化槽所有者ではなく浄化槽管理者である。
- ⑤：× ⑤は共同浄化槽ではなく、公共浄化槽の説明である。令和元年の法改正により、公共浄化槽制度が創設された。

Ⅲ－7 「湖沼水質保全特別措置法」及び関連する法令の内容に関する次の記述のうち、適切なものはどれか。

- ① 環境大臣は、都道府県知事の申出に基づき、「水質汚濁防止法」の規定による水質環境基準が現に確保されていないなど、特に水質の保全に関する施策を総合的に講ずる必要があると認められるものを指定湖沼として指定することができる。
- ② 負荷量にかかる規制基準の対象項目は、法制定当初は化学的酸素要求量(COD)のみが指定されていたが、その後、平成3年10月に施行令を改正し、負荷量規制の対象項目として全有機炭素量(TOC)を追加した。
- ③ 湖沼環境保護地区の指定に際し、「湖沼水質保全特別措置法施行規則」において、湖沼の水質の改善に資するものとして湿性植物、塩生植物、抽水植物、浮葉植物、浮遊植物が定められており、これらの植物の中から湖沼の特性に応じて都道府県知事が定めるものとされている。
- ④ 法施行後、政令により現在11カ所の湖沼が指定され、その中には、霞ヶ浦、八郎湖、諏訪湖、野尻湖、琵琶湖、中海、児島湖が含まれる。
- ⑤ 指定施設とは、湖沼の水質保全上、水質環境基準による規制により難しいものとして政令で定める施設である。

正解は④

- ①：×「環境基本法」の規定による水質環境基準が現に確保されていないなど、特に水質の保全に関する施策を総合的に講ずる必要があると認められるものを指定湖沼として指定する。
- ②：×平成3年の改正において、負荷量規制の対象項目として窒素含有量及び磷含有量が追加された。
- ③：×湖沼の水質改善に資する植物として塩生植物は含まれていない。湿性植物、抽水植物、浮葉植物、沈水植物、浮遊植物の5つである。
- ⑤：×水質環境基準ではなく排水基準である。

Ⅲ－8 ある河川にA工場の排水が放流されている。放流地点の上流における河川流量は200,000m³/日、BOD濃度は1mg/Lであり、A工場の排水量は10,000m³/日、BOD濃度は100mg/Lである。放流地点の直下流における河川のBOD濃度を2mg/L以下にするために、A工場において排水処理を行うとすると、BOD除去率は最低限いくらにすべきか、次のうち最も適切なものはどれか。
ただし、排水処理施設において排水量は変化せず、放流地点において河川水と工場排水は完全に混合されるものとする。

- ① 84%
- ② 80%
- ③ 78%
- ④ 76%
- ⑤ 74%

正解は③

BOD除去率をxとすると、放流地点の直下流における河川のBOD値について、上流部とA工場の排水の流量及びBOD値から次式が成り立つ。

$$(200,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 1\text{mg/L}) + (10,000 \text{ m}^3/\text{日} \times (1-x) \times 100 \text{ mg/L}) / (200,000 \text{ m}^3/\text{日} + 10,000 \text{ m}^3/\text{日}) \leq 2\text{mg/L}$$

$$(20 + 100 - 100x) / 21 \leq 2$$

$$\text{よって、} 120 - 100x \leq 42$$

$$-100x \leq -78$$

$$0.78 \leq x$$

(類似問題 令和元年度Ⅲ－8)

Ⅲ－9 環境省による「一般廃棄物の排出及び処理状況等（令和2年度）」における、ごみ処理に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① ごみ総排出量は、平成25年度調査以降微減傾向にある。
- ② 全国のごみ焼却施設総数は減少している。
- ③ ごみの中間処理量のうち直接焼却された量については、平成25年度以降、令和元年度を除いて減少傾向にある。
- ④ 最終処分場の整備状況は、各都道府県単位で見ると地域的な偏りが大きく、特に近畿ブロックにおいて、ブロック内での十分な処分先の確保ができないことが明らかになっている。
- ⑤ 一般廃棄物最終処分場の残余年数に係る全国平均の推移を見ると、平成25年度以降、平成30年度及び令和元年度を除いて、全体としては微増傾向である。

正解は④

最終処分場の整備状況は、各都道府県単位で見ると地域的な偏りが大きく、関東ブロックで15.5%の廃棄物が、中部ブロックで11.4%の廃棄物が都道府県外に搬出されている。（類似問題 R3Ⅲ-12）

Ⅲ－10 環境省による「産業廃棄物の排出及び処理状況等（令和元年度実績）」における産業廃棄物の排出及び処理状況等に関する次の記述のうち、適切なものはどれか。

- ① 産業廃棄物全体の処理状況を種類別に見ると、最終処分の比率が最も高い廃棄物は廃プラスチック類（約15%）であった。
- ② 産業廃棄物の業種別排出量を見ると、建設業からの排出量が最も多い。
- ③ 全国の産業廃棄物の総排出量の推移を見ると、平成26年度から平成30年度までは減少傾向であったが令和元年度は増加した。
- ④ 産業廃棄物の地域別排出量を見ると、中部地方の排出量が最も多い。
- ⑤ 産業廃棄物の種類別排出量を見ると、動物の糞尿が最も多い。

正解は③

- ①：×最終処分の比率が最も高い廃棄物は、燃え殻（22.6%）である。
- ②：×業種別排出量を見ると、電気・ガス・熱供給・水道業（下水道業を含む。）からの排出量が最も多い。
- ④：×産業廃棄物の地域別排出量を見ると、関東地方の排出量が最も多い。
- ⑤：×産業廃棄物の種類別排出量を見ると汚泥の排出量が最も多く、約170,841千トン（全体の44.3%）である。
（類似問題 R3Ⅲ－11）

Ⅲ-11 「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」が制定され、令和4年4月1日から施行されたところである。同法の内容に関する次の記述のうち、適切なものはどれか。

- ① 特定プラスチック使用製品提供事業者とは商品の販売又は役務の提供に付随して消費者に有償又は無償で提供されるプラスチック使用製品（特定プラスチック使用製品）を提供する事業者であって、特定プラスチック使用製品の使用の合理化を行うことが特に必要な業種の事業のことである。
- ② 特定プラスチック使用製品提供事業者の業種は（1）各種商品小売業（無店舗のものを含む。）、（2）飲食料品小売業（野菜・果実小売業、食肉小売業、鮮魚小売業及び酒小売業を除き、無店舗のものを含む。）、（3）宿泊業及び（4）洗濯業であり、飲食店及び持ち帰り・配達飲食サービス業は含まれない。
- ③ 都道府県知事は、その区域内におけるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集及び分別収集物の再商品化に必要な措置を講ずるよう努めなければならない。
- ④ プラスチック使用製品の設計に当たっては、製品の使用目的や特性に応じ、使用時の安全性を第一に評価を行うことが重要である。
- ⑤ 「使用済プラスチック使用製品」とは、一度使用され、又は使用されずに収集され、若しくは廃棄されたプラスチック使用製品であって、放射性物質によって汚染されていないものである。

正解は⑤

- ①：×特定プラスチック使用製品提供事業者とは、商品の販売又は役務の提供に付随して消費者に無償で提供されるプラスチック使用製品（特定プラスチック使用製品）を提供する事業者である。
- ②：×特定プラスチック使用製品提供事業者の業種には、飲食店及び持ち帰り・配達飲食サービス業も含まれる。
- ③：×市町村は、その区域内におけるプラスチック使用製品廃棄物の分別収集努めなければならない。また、市町村及び再商品化計画を策定し、主務大臣の認定を受けることができることとされている。
- ④：×プラスチック使用製品の設計に当たっては、安全性や機能性、その他の用途に応じて求められる性質などを総合的に評価することとされている。

Ⅲ-12 我が国では、「プラスチック資源循環戦略」（令和元年5月）及び「バイオプラスチック導入ロードマップ」（令和3年1月）が策定されるなど、持続可能なプラスチック利用が促進されている。これらを踏まえ、プラスチック利用に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① バイオマスプラスチックとは、原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するプラスチックで、バイオマスに含まれる炭素分は、バイオマスがその成長過程において大気中の二酸化炭素を固定したものであり、バイオマスを再生産する限りにおいては、バイオマスを燃焼しても大気中の二酸化炭素は増加しないという特性がある。
- ② 生分解性プラスチックとは、プラスチックとしての機能や物性に加えて、ある一定の条件の下で自然界に豊富に存在する微生物などの働きによって分解し、最終的には二酸化炭素と水にまで変化する性質を持つプラスチックである。
- ③ バイオプラスチックには貴重な資源を使用していることに鑑み、導入する際には、ワンウェイの容器包装・製品をはじめ、回避可能なプラスチックの使用を合理化し無駄に使われる資源を徹底的に削減すること、バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックの双方の環境負荷低減効果等の価値を最大限活かすことが原則である。
- ④ バイオマスプラスチックに関しては、その導入可能性を高めつつ、国民各界各層の理解と連携協働の促進により、2050年までに、バイオマスプラスチックを最大限（約200万トン）導入するよう目指すこととされている。
- ⑤ 可燃ごみ指定収集袋など、その利用目的から一義的に焼却せざるを得ないプラスチックには、カーボンニュートラルであるバイオマスプラスチックを最大限使用し、かつ、確実に熱回収する。

正解は④

「バイオプラスチック導入ロードマップ」では、2030年までにバイオマスプラスチックの最大限（約200万トン）導入を目指すことが掲げられている。

Ⅲ-13 「要調査項目等調査マニュアル（水質、底質、水生生物）」（平成20年3月、環境省）の分析精度管理に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 二重測定は、試料採取、前処理操作及び装機分析における総合的な信頼性を確保するために、同一条件で採取した2つ以上の試料について同様に分析する。
- ② 内標準物質は、装置測定直前の試験液に添加して試料注入誤差や分析装置の変動を補正するために利用する。
- ③ サロゲート物質は、試料採取又は前処理段階の試料に添加して、添加位置以降から測定に至る分析操作の変動を補正するために利用する。
- ④ 添加回収率試験は、試験液中の濃度が定量下限値の10倍程度となるよう測定対象の標準物質及び必要に応じ所定量のサロゲート物質を試料に添加して、分析方法と同じ前処理、試料液の調製、測定の実行を行い、添加量と分析値から回収率を算出する。
- ⑤ 分析方法の検出下限値(MDL)は、定量下限値付近の濃度を持つ試料を5回以上繰り返し分析し、換算した試料濃度値の標準偏差を用いて算出する。

正解は⑤

分析方法の検出下限値(MDL)は、定量下限値付近の濃度をもつ試料を7回以上繰り返し分析し、換算した試料濃度値の標準偏差から算出する。(類似問題 R2 III-13)

Ⅲ-14 化学物質の環境計測に用いる質量分析に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 液体クロマトグラフ質量分析法に用いられる大気圧化学イオン化法は、コロナ放電によって大気圧で行われるイオン化法であり、化学イオン化法の一つである。
- ② 日本産業規格 JISK 0311:2020（排ガス中のダイオキシン類の測定方法）及び JIS K 0312:2020（工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法）で定められたダイオキシン類の測定は、分解能 10,000 以上の質量分析計を使用することが定められている。
- ③ 「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル」（令和 4 年 3 月改定）で定められた環境大気中のダイオキシン類の測定では、二重収束形高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計の装置以外の他の質量分析計による分析についても記載が追加された。
- ④ 有害大気汚染物質としてのベンゼン等揮発性有機化合物の測定方法には、ステンレス製の試料採取容器を用いて大気試料を採取した後、その一定量をキャピラリーカラムに濃縮導入し、ガスクロマトグラフ質量分析計で測定する分析法がある。
- ⑤ 排出ガス中のヘキサクロブタジエンの測定方法には、ろ過捕集、吸収捕集や吸着捕集で捕集し、捕集部から抽出後、クリーンアップしてガスクロマトグラフ二重収束型高分解能質量分析計で測定する分析法がある。

正解は③

「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル」の改定において、二重収束形高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計以外の他の質量分析計による分析については記載されていない。

令和 4 年度の改定において、二重収束形高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計以外の分析についても検討されたが記載は見送られた。

Ⅲ-15 「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月28日環境庁告示59号, 最終改正: 令和3年10月7日環境省告示第62号) に示す水質環境基準項目についての測定方法に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ① ジクロロメタンは, ヘッドスペースーガスクロマトグラフ質量分析法による測定も認められている。
- ② 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩は, シリカゲルに逆相系化合物を化学結合したものと又は合成吸着剤(多孔性のスチレンジビニルベンゼン共重合体又はこれと同等の性能を有するもの)を充てんした固相カラムを用いて抽出する。
- ③ 1,4-ジオキササンは, パージ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析法による測定も認められている。
- ④ シマジン及びチオベンカルブは, 液体クロマトグラフ質量分析計に導入して測定する。
- ⑤ PCBは, 電子捕獲検出器付きガスクロマトグラフで測定する。

正解は④

シマジン及びチオベンカルブは, ガスクロマトグラフ質量分析法で測定する。

Ⅲ-16 日本産業規格 JIS K 0123:2018 (ガスクロマトグラフィー質量分析通則) 及び JIS K 0114:2012 (ガスクロマトグラフィー通則) に基づくガスクロマトグラフ分析に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ① キャピラリーカラムは, 中空構造になっており, カラム用キャピラリーの管壁に固定相液体を固定化したもの及び吸着形充てん剤の微粒子を管壁に固定化したものがある。
- ② 理論段数は, カラムの効率を表す指標の1つで, 同じ保持時間におけるピーク幅が小さいほど, 理論段数は小さくなる。
- ③ デコンボリューションとは, クロマトグラム上で完全に分離できなかった重複ピークから, それを構成する個々の成分ピーク, 質量スペクトルの一方若しくは両方を得る操作である。
- ④ 保持指標は, 成分を同定するための指標の1つで, 直鎖アルカンを用いて算出される。
- ⑤ 二次元ガスクロマトグラフィー(二次元GC)のうち, GC-GCは, 最初のカラムで分離した特定成分(分画)をハートカットし, 選択的に二番目のカラムに導入し, 再度分離を行う方法であり, GCXGCは最初のカラムで分離した成分(分画)を全領域にわたって連続的に捕集と脱離とを繰り返す, 極性の異なる2番目のカラムで高速分離を行う方法である。

正解は②

同じ保持時間におけるピーク幅が小さいほど, 理論段数は大きくなる。

Ⅲ－17 「大気の汚染に係る環境基準」(昭和48年5月8日環境庁告示25号, 最終改正:平成8年10月25日環境庁告示73号)及び「二酸化窒素に係る環境基準」(昭和53年7月11日環境庁告示38号, 最終改正:平成8年10月25日環境庁告示74号)における環境基準の項目(物質)とその測定方法に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ① 二酸化いおうの測定には, 溶液導電率法又は紫外線吸収法を用いる。
- ② 一酸化炭素の測定には, 非分散型赤外分析計を用いる方法を用いる。
- ③ 浮遊粒子状物質の測定方法には, ベータ線吸収法が含まれる。
- ④ 二酸化窒素の測定には, ザルツマン試薬を用いる吸光光度法又はオゾンを用いる化学発光法を用いる。
- ⑤ 光化学オキシダントの測定方法には, 中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光光度法が含まれる。

正解は①

二酸化硫黄の測定方法は, 溶液導電率法又は紫外線蛍光法である。紫外線吸収法ではない。

(類似問題 R1 Ⅲ－15)

Ⅲ－18 日本産業規格 JIS C 1510:1995 (振動レベル計)に関する次の記述のうち, 適切なものはどれか。

- ① 振動加速度レベル及び振動レベルを算出するための基準の振動加速度は, 1m/s^2 である。
- ② 振動レベルは, 鉛直特性又は水平特性で重み付けられた振動加速度の最大値を基準の振動加速度で除した値の常用対数の20倍である。
- ③ 実効値回路は, 時定数 1s の動特性を持つ実効値回路を備えることとする。
- ④ 使用周波数範囲は, $20\sim 20,000\text{Hz}$ とする。
- ⑤ 使用温度範囲は, $-10\sim +50^\circ\text{C}$ とする。

正解は⑤

①: × 基準の振動加速度は(10^{-5}m/s^2)である。

②: × 振動レベルは, 鉛直特性又は水平特性で重み付けられた振動加速度の実効値を基準の振動加速度で除した値の常用対数の20倍である。

③: × 実効値回路は, 時定数 0.63s の動特性をもつ実効値回路を備えることとする。

④: × 使用周波数範囲は, 1~80Hz とする。

Ⅲ－19 日本産業規格 JIS Z 8731：2019（環境騒音の表示・測定方法）に関する次の記述のうち、適切なものはどれか。

- ① 騒音の伝搬は、気象条件により変化し、その程度は伝搬距離が短いほど著しくなる。
- ② 騒音レベルは、A 特性音圧の 2 乗の常用対数の 10 倍である。
- ③ 等価騒音レベルは、ある時間範囲について変動する騒音の騒音レベルをエネルギー的な積分値として表した量である。
- ④ 屋外における測定では、特に指定がない限り、測定点の高さは地上 2m 以上とする。
- ⑤ 屋外において反射の影響を無視できる程度に小さくすることが必要な場合には、可能な限り、地面以外の反射物から 3.5m 以上離れた位置で測定する。

正解は⑤

- ①：× 騒音の伝搬は気象条件によって変化し、その程度は伝搬距離が長いほど著しい。
- ②：× 騒音レベルは、A 特性音圧の 2 乗を基準音圧の 2 乗で除した値の常用対数の 10 倍である。
- ③：× 等価騒音レベルは、ある時間範囲 T について、変動する騒音の騒音レベルをエネルギー的な平均値として表した量である。
- ④：× 測定点の高さは、特に指定がない限り、地上 1.2～1.5m とする。

(類似問題 H28Ⅲ-3)

Ⅲ－20 「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月28日環境庁告示59号, 最終改正: 令和3年10月7日環境省告示第62号) に規定されている大腸菌数の測定方法に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ① 大腸菌数測定用試料は, 滅菌した密封できる容器に採取し, 速やかに試験する。採取後直ちに試験ができない場合は, 0~5℃ (凍結させない) の暗所に保存し, 9時間以内に試験することが望ましく, 12時間以内に試験する。
- ② 検水量は100mLとし, メンブランフィルター上のコロニー数が100を超えると予想される場合は希釈する。
- ③ 希釈後の検水は, 微生物の増殖や死滅を防ぐため, 調製後は速やかに操作を行う。
- ④ 検水をろ過したメンブランフィルターをろ過面を下にして培地上に気泡ができないように密着させる。
- ⑤ 大腸菌数試験結果の単位は, CFU (コロニー形成単位(Colony Forming Unit の略)) /100mL とする。

正解は④

検水をろ過したメンブランフィルターを、ろ過面を上にして培地上に気泡ができないように密着させる。

Ⅲ－21 「大気中微小粒子状物質(PM2.5) 成分測定マニュアル」(2019年5月版) に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ① 四ふっ化エチレン樹脂(PTFE) 製フィルタは, PM2.5に含まれる無機元素及び多環芳香族炭化水素(PAHs) の両方の分析に適用できるPM2.5の捕集フィルタである。
- ② PM2.5に含まれるイオン成分のイオンクロマトグラフ法による分析は, PM2.5を捕集したフィルタに超純水を加えて十分に浸した後, 超音波を照射してイオン成分を抽出する。
- ③ PM2.5に含まれる水溶性有機炭素の測定方法として, 燃焼酸化非分散赤外線吸収法による全有機炭素(TOC) 測定法がある。
- ④ PM2.5に含まれる炭素成分の分析では, 炭素成分は有機炭素及び炭酸塩炭素の2種類に区別される。
- ⑤ PM2.5に含まれるニッケルを分析する場合は, PM2.5を捕集したフィルタを密閉容器内で硝酸, ふっ化水素酸及び過酸化水素を加えて分解する。

正解は④

PM2.5に含まれる炭素成分の分析では, 炭素成分は有機炭素と元素状炭素の2種類に区別される。

Ⅲ-22 「水質汚濁に係る環境基準」(昭和46年12月28日環境庁告示59号, 最終改正: 令和3年10月7日環境省告示62号)のうち総水銀及びアルキル水銀の測定方法に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ① 総水銀の測定には, 水銀中空陰極ランプ又は水銀ランプを備えた原子吸光分析装置又は水銀用原子吸光分析装置を用いる。
- ② 塩化物イオンを多量に含む試料については, 塩化物イオンが過マンガン酸カリウムにより酸化されて生じる遊離塩素が総水銀の測定を妨げるため, 遊離塩素が残留しないようにする。
- ③ アルキル水銀の測定には, 電子捕獲型検出器を備えたガスクロマトグラフを用いる。
- ④ 多量の無機水銀は, アルキル水銀の測定に影響を与えることがあるので, 試料抽出液は入念に洗浄を繰り返す必要がある。
- ⑤ 総水銀の測定後, 測定系内の水銀は, 開放送気方式の場合には除去する必要があるが, 密閉循環方式の場合には除去する必要はない。

正解は⑤

測定終了後, 密閉循環方式の場合も測定系内の水銀を除去する必要がある。

Ⅲ-23 「アスベストモニタリングマニュアル(第4.2版)」(令和4年3月環境省水・大気環境局)に関する次の記述のうち, 適切なものはどれか。

- ① ある繊維状物質がアスベストであるかの判別には, 位相差顕微鏡法, 電子顕微鏡法のいずれかを用いればよい。
- ② アスベストとは, 天然鉱物を人工的に繊維状に加工したものの総称である。
- ③ アスベスト繊維の捕集量は, 多ければ多いほど顕微鏡観察がしやすくなる。
- ④ 環境大気中のアスベスト繊維数濃度の測定における試料採取は, 強風や降雨の場合に実施しても差し支えない。
- ⑤ 解体現場等における迅速測定法としてマニュアルに記載されている位相差/偏光顕微鏡法は, 現場での測定が可能で, サンプリングから1時間程度でアスベストの飛散の有無を判定できる。

正解は⑤

- ①: ×アスベストの測定では, 位相差顕微鏡法で総繊維数濃度を計数し, 原則として総繊維数濃度が1 f/L を超過したものについては電子顕微鏡法により確認を行うこととしている。場合によっては最初から分析走査電子顕微鏡法で位相差顕微鏡法と同等のサイズのアスベストを計数することもできる。
- ②: ×「アスベスト繊維」とは, 蛇紋石系アスベストのクリソタイル(白石綿)や角閃石系アスベストのアモサイト(茶石綿)、クロシドライト(青石綿)、トレモライト、アクチノライト及びアンソフィライトの6種類の繊維状鉱物である。
- ③: ×捕集量が多すぎると粒子が重なり合って、顕微鏡によるアスベスト繊維の計数が困難になる。
- ④: ×試料採集の気象条件として、前日又は当日が強風、降雨等の場合は原則として捕集を避けることとされている。

Ⅲ-24 「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）」に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① ラムサール条約の基盤となる考え方として、「保全・再生」と「ワイズユース（賢明な利用）」、並びにこれらを促進する「交流・学習」が掲げられている。
- ② 国際的に重要な湿地とみなす基準として、「絶滅のおそれのある種や群集を支えている」、「特定の生物地理区における生物多様性の維持に重要な動植物を支えている」、「定期的に2万羽以上の水鳥を支えている」などの9つの基準が定められている。
- ③ ラムサール条約で指定の対象となる湿地は、湿原、湖沼、河川、湧水地、地下水系、塩性溼地、マングローブ林、干潟、藻場、サンゴ礁など多岐にわたるが、ダム湖・ため池などの人工的な湿地環境は含まれない。
- ④ 我が国においては、「国際的に重要な湿地であること」、「国の法律により将来にわたって自然環境の保全が図られること」、「地元住民などから登録への賛意が得られること」という条件を満たす湿地をラムサール条約に登録している。
- ⑤ 2021年11月時点での日本のラムサール条約登録湿地は、53箇所、およそ15万ヘクタールに及ぶ。

正解は③

ラムサール条約で対象となる湿地には、ダム湖、ため池など人工的な湿地環境も含まれる。

Ⅲ-25 小笠原国立公園、屋久島国立公園、奄美群島国立公園、やんばる国立公園及び西表石垣国立公園の特徴に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 小笠原国立公園：亜熱帯の島々から構成されている。これらの島々は大陸と陸続きになったことがない「海洋島」であり、独自の進化を遂げた動植物や生態系が広がっている。
- ② 屋久島国立公園：九小、1最高峰の山々がそびえる急峻な地形を有し、樹齢千年を超えるスギなどの巨樹・巨木の天然林が広がる島と、現在も火山活動が続く薩南諸島最大の火山島から構成されている。
- ③ 奄美群島国立公園：公園区域の大半は海域からなる。透明度の高い海域景観、サンゴ礁、ザトウクジラの繁殖海域、海食崖などとともにそこに発達した風衝地特有の植生など、海と陸が連続した多様な景観を有する。
- ④ やんばる国立公園：亜熱帯照葉樹林が広がり、琉球列島の形成過程を反映して形成された島々の地史を背景に、ヤンバルクイナなどの固有動植物や希少動植物が生息・生育している。
- ⑤ 西表石垣国立公園：亜熱帯性常緑広葉樹林や我が国最大規模のマングローブ林、サンゴ礁など、豊かな自然環境からなる亜熱帯特有の自然景観と、伝統的な沖縄らしさが息づく人文景観を有する。

正解は③

選択肢③は慶良間諸島国立公園の説明である。奄美群島国立公園の特徴は、豊かで多様な自然環境、固有で希少な動植物からなる生態系、人と自然のかかわりから生まれた文化景観等がある。

(類似問題 H30 Ⅲ-25)

Ⅲ-26 「気候変動適応計画」(令和3年10月22日閣議決定)における自然生態系に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 気候変動以外のストレス(開発、環境汚染、過剰利用、外来種侵入など)の低減については、気候変動適応計画では対象としていない。
- ② 気候変動による生態系や種の分布等の変化をよりの確に把握するため、モニタリング等の調査を引き続き実施するとともに、必要に応じて強化・拡充する。
- ③ 気候変動による生物多様性及び生態系サービスへの影響について把握するための調査・研究を推進する。
- ④ 気候変動の影響による生物多様性の損失や生態系サービスの低下による悪影響が著しい場合に限り、限定的な範囲で、現在の生態系・種を維持するための管理等の積極的な干渉の実施について検討する。
- ⑤ 気候変動に対し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能である。

正解は①

気候変動以外のストレス(開発、環境汚染、過剰利用、外来種侵入など)の低減も対象としている。「気候変動以外のストレスの低減に引き続き取り組み、健全な生態系の保全に努めること」とされている。(類似問題 R2 Ⅲ-28)

Ⅲ-27 「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)」(平成16年法律第78号)及び令和4年5月に国会で成立した「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律(改正外来生物法)」(令和4年法律第42号)における「特定外来生物」に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 特定外来生物とは、外来生物(海外起源の外来種)であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から指定される。
- ② 特定外来生物は、生きているものに限られ、個体だけでなく、卵、種子、器官なども含まれる。
- ③ 「外来生物法」では、特定外来生物の飼養等、輸入が原則禁止されている。
- ④ 「改正外来生物法」では、国内への侵入防止のために緊急に対処が必要な外来生物として、ヒアリ類への対策が強化され、生息調査のための土地への立ち入りを可能とするなど、権限の拡充が図られている。
- ⑤ 「改正外来生物法」では、アメリカザリガニやアカミミガメについても規制が強化され、個人での飼育等が原則禁止とされている。

正解は⑤

改正外来生物法ではアメリカザリガニやアカミミガメの規制が強化されたが、個人での飼育は禁止されていない。

改正前の飼育に関する規制をそのまま適用すると、かえって生態系等への被害が拡大するおそれがあるため、「当分の間、種ごとに政令で定める一部の規制(輸入、販売、放出等)のみを適用する」とされている。

Ⅲ-28 生態系におけるキーストーン種に関する説明として、適切なものはどれか。

- ① 群集における生物間相互作用と多様性の要をなしている種。そのような種を失うと、生物群集や生態系が異なるものに変質してしまうと考えられる。
- ② 同様の生育・生息場所や環境条件に対する要求性を持つ種群を代表する種。
- ③ 生息地面積要求性の大きい種であり、その種の生存を保証することでおのずから多数の種の生存が確保される。
- ④ 生息する多くの生物にすみかや餌資源を与えている、群集中で存在量の多い種。
- ⑤ 美しさや魅力によって、世間に特定の生育・生息地の保護をアピールすることに役立つ種。

正解は①

- ②：× 環境指標種の説明である。
- ③：× アンブレラ種の説明である。
- ④：× キーストーン種の説明ではない。
- ⑤：× 象徴種の説明である。

Ⅲ-29 緑化植物に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 植栽対象地域の気候に適した樹種を選定するための目安として、ハーディネスゾーン（クライメートゾーン）が知られている。これは、年最低気温の平均値を基に植栽のための温度帯を定めたものである。
- ② 地域性種苗とは、市町村以下の地域スケールで自生原産地が特定され、生産経過が明らかに保証された種苗のことである。
- ③ 日本芝(*Zoysia* 属)の特徴は、常緑性の匍匐型で踏圧に耐える力が大きいこと、種子繁殖が容易なため西洋芝に比較して芝生新設に経費と労力を要しないことである。
- ④ 現在は重点対策外来種に指定される植物の中には、かつては街路樹や公園樹として多く植栽されてきた植物もあり、例えば周囲の非都市的土地利用地に逸出して在来植物と競合するようになったトウネズミモチが挙げられる。
- ⑤ サクラ類の病虫害としては、病巣に花がほとんど咲かなくなるてんぐ巢病が知られる。また、日本では2010年代前半に初確認されたクビアカツヤカミキリによる被害も現在拡がっている。

正解は③

日本芝は冬に地上部が枯れる。常緑ではない。また、日本芝は踏圧には強いが種子繁殖は容易ではないため、通常は苗を植栽する。

Ⅲ－30 一般的な生物調査法に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 哺乳類のフィールドサイン法は、特に積雪のある地域では、足跡の確認が容易であるため、積雪期の実施が重要である。
- ② 鳥類のラインセンサス法での観察範囲は、定量的なデータとするためにルートに沿って観察半径 10m を基本としている。
- ③ 昆虫類のライトトラップ法は、夜行性昆虫を対象としており、近くに街灯等の強い光源のある場所は避けるべきである。
- ④ 昆虫類のベイトトラップ法は、誘引餌を入れたプラスチックコップなどの容器を、口が地表面と同じ高さになるように埋設して、落ち込んだ昆虫を採集する方法である。
- ⑤ 昆虫類の調査方法には、捕虫網を振って草本上や花上の昆虫をすくい採るスウィーピング、樹上等の昆虫を叩き棒で叩き落として下に落ちた昆虫を白布で受けるビーティングがある。

正解は②

鳥類のラインセンサス法では、ルートに沿って観察半径 25m 又は 50m が基本とされる。

Ⅲ－31 生態系への人為インパクトに関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 開発などにより、生息地が細切れになることを生息地の分断化と呼び、これは高次捕食者など、個体群の持続のためにより広い面積を必要とする種ほど影響を受けやすい。
- ② ヤマアカガエルなどの止水域に産卵する樹林性の両生類は、繁殖のために水田やため池を目指して移動するため、途中で高い垂直面を持つ水路やコンクリート U 字溝が整備されるとその移動は阻害される。
- ③ 道路上で野生動物が走行車両と衝突して死亡することをロードキル(roadkill) と呼ぶ。野生動物の個体数の減少を進める要因となっており、特に希少種や絶滅危惧種への影響が大きい。
- ④ 夜間照明の人工光は、例えばホタル類といった背光性の種の行動を抑制し、逆にガ類やタガメなどの走光性の種を誘引することで本来の行動を阻害する。これは光害(light pollution) と呼ばれる。
- ⑤ 外来種の移入には、定着初期、分布拡大期、まん延期といった幾つかの段階がある。
根絶に向けた防除活動は、個体数が増加して捕獲効率が高くなるまん延期に行うのが効果的である。

正解は⑤

外来種の防除活動は早期発見と早期防除が原則である。根絶に向けた防除は侵入初期段階で行うのが効果的である。まん延期に行うのは効果的ではない。

Ⅲ－32 我が国のレッドリストカテゴリーとその略称及び環境省レッドリスト 2020 に記載されている哺乳類の組合せとして、適切なものはどれか。

カテゴリー	略称	種名
① 絶滅	EN	センカクモグラ
② 絶滅危惧 IA 類	CR	オガサワラアブラコウモリ
③ 絶滅危惧 IB 類	VU	オキナワトゲネズミ
④ 絶滅危惧 I 類	EX	トド
⑤ 準絶滅危惧	NT	ゼニガタアザラシ

正解は⑤

レッドリスト 2020 記載のカテゴリーと略称は以下のとおりである。

- ①：絶滅危惧 IA 類 (CR) センカクモグラ
- ②：絶滅 (EX) オガサワラアブラコウモリ
- ③：絶滅危惧 IA 類 (CR) オキナワトゲネズミ
- ④：準絶滅危惧 (NT) トド

Ⅲ－33 我が国の世界遺産に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 世界遺産には文化遺産、自然遺産及び文化遺産と自然遺産の両方の価値を有する複合遺産があるが、我が国には複合遺産はない。
- ② 各種の法律や制度により世界自然遺産の管理が行われており、世界自然遺産に限定された特別の法制度はない。
- ③ 各自然遺産を適正かつ円滑に管理するため、関係行政機関等から成る「地域連絡会議」が設置されている。
- ④ 我が国の自然遺産には、4つの評価基準「自然美」、「地形・地質」、「生態系」、「生物多様性」のすべてを満たしているものはない。
- ⑤ 我が国の自然遺産は「屋久島」、「白神山地」、「知床」、「小笠原諸島」及び「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の5か所であり、いずれも国立公園に指定されている。

正解は⑤

白神山地は国立公園に指定されていない。白神山地及びその周辺は、「津軽国定公園」、「赤石溪流暗門の滝県立自然公園」及び「秋田白神県立自然公園」として指定されている。また、自然環境保全地域や森林生態系保護地域に指定されている。

Ⅲ－34 「地球規模生物多様性概況第5版(GB05)」に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① GB05 は、生物多様性条約(CBD) 締約国が提出した第6回国別報告書、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学 - 政策プラットフォーム(IPBES) アセスメント等の既存の生物多様性に関する研究成果やデータを分析し、生物多様性戦略計画 2011-2020 及び愛知目標の達成状況について分析した報告書である。
- ② 直前の10年間と比べ、世界的な森林減少の速度が約3分の1に減少した。
- ③ 保護地域は大きく拡大し、2000-2020年の期間に陸域で約10%から少なくとも15%に、海域で3%から少なくとも7%まで増加した。また、同期間に生物多様性にとって特に重要な地域(生物多様性重要地域)の保護も29%から44%に増加した。
- ④ CBDの締約国の85%にあたる170カ国において、生物多様性戦略計画 2011-2020 に沿って生物多様性国家戦略及び行動計画(NBSAP)が更新された。
- ⑤ 20の愛知目標の内、6つの目標が「達成」または「一部達成」と評価され、生物多様性の損失は止まりつつある。

正解は⑤

20の愛知目標の内、6つの目標が「一部達成」と評価されたものの、完全に達成される愛知目標は1つとしてなく、生物多様性の損失は続いている。

Ⅲ－35 令和3年5月に公布された「自然公園法の一部を改正する法律」(令和3年法律第29号)に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 環境大臣が、公園計画に質の高い自然体験活動の促進に関する基本的な事項を定めることができることとされた。
- ② 集団施設地区等の利用拠点における質の向上を目的とした地域関係者による一体的な整備改善を促すため、協議会の設置及び利用拠点整備改善計画制度が創設された。
- ③ 国立公園等の魅力向上のための質の高い自然体験活動の促進を目的とした地域関係者による一体的な事業実施を促すため、協議会の設置及び自然体験活動促進計画制度が創設された。
- ④ 野生動物への餌付けにより、野生動物が人の利用する空間に容易に出没し、その結果として国立公園等の利用に支障を及ぼすおそれがあることから、野生動物への餌付けが行為許可の対象となった。
- ⑤ 公園事業の譲渡による公園事業者の地位の承継に関する規定が整備された。

正解は④

野生動物への餌付けは禁止行為となった。行為許可の対象ではない。