

参考資料⑤

専門科目(環境部門)過去問題

- 2016 (平成 28) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 001
- 2017 (平成 29) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 019
- 2018 (平成 30) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 036
- 2019 (令和元) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 050
- 2019 (令和元) 年度再試験過去問題と正解・解説 ……p. 066
- 2020 (令和 2) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 101
- 2021 (令和 3) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 118
- 2022 (令和 4) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 136
- 2023 (令和 5) 年度過去問題と正解・解説 ……p. 157

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 我が国が定める水質汚濁に係る環境基準である「生活環境の保全に関する環境基準」の中に、化学的酸素要求量(COD)がある。この基準におけるCODは水試料に反応試薬を加え、沸騰水浴中で30分間反応させ、そのとき消費した反応試薬の量を求め、相当する酸素の量に換算して表す。次の物質のうち、反応試薬として最も適切なものはどれか。

- ① 過酸化水素
- ② 塩素酸カリウム
- ③ 塩酸
- ④ シュウ酸カリウム
- ⑤ 過マンガン酸カリウム

正解は⑤

CODは測定条件により大きく影響されるので、公定法では、酸化剤は過マンガン酸カリウムを用い、硫酸酸性下で反応させる酸性法で反応させている。

Ⅲ-2 我が国が定める大気関係の環境基準である「大気汚染に係る環境基準」、「二酸化窒素に係る環境基準」、及び「微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準」の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浮遊粒子状物質は、濾過捕集による重量濃度測定方法によって測定された重量濃度と直線的な関係を有する量が得られるベータ線吸収法により測定する。
- ② 微小粒子状物質は、濾過捕集による質量濃度測定方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機を用いて測定する。
- ③ 二酸化窒素は、エチレンを用いる化学発光法により測定する。
- ④ 二酸化いおうは、紫外線蛍光法により測定する。
- ⑤ 光化学オキシダントは、紫外線吸収法により測定する。

正解は③

二酸化窒素は、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により測定する。

Ⅲ-3 日本工業規格 Z8731:1999（環境騒音の表示・測定方法）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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い。

正解は④

- ①：× 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。
- ②：× 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。
- ③：× 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。
- ⑤：× 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。

Ⅲ-4 環境試料の分析において種々の単位が用いられる。物理化学量と括弧内に示した常用される単位（一部 SI 組立単位）を、他の SI 単位系で表した次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 圧力(Pa) – N/m²
- ② 電気伝導率(S/m) – (A/V)/m
- ③ 濃度(ppm) – mol/m³
- ④ 放射能(Bq) – s⁻¹
- ⑤ 周波数(Hz) – s⁻¹

正解は③

ppm は 100 万分の 1 を表す単位。mg/kg など分子と分母が同じ単位でなければならない。mol/m³ はモル濃度を表す単位。（類似問題 R3Ⅲ-14）

Ⅲ-5 環境省が進める化学物質環境実態調査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 詳細環境調査は、環境リスクが懸念される化学物質について、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（化管法）」における指定化学物質の指定、その他化学物質による環境リスクにかかる施策について検討する際のばく露の可能性について判断するための基礎資料等とするために実施される。
- ② 対象となる生物試料には、物質を蓄積する性質があり、全生活史にわたって生活領域が明確で比較的狭く、日本各地に分布して採取が容易なことなど、いくつかの特徴を持つことが望ましく、例えばスズキ、ムラサキガイ等が使われている。
- ③ 底泥の採取に当たっては、およそ 500m 四方の範囲を 1 つの地区として、その中でできるだけ分散させた状態になるように 3 か所の採取点を選び、同一採取点で 3 回以上採泥して、均質に混合したものを一検体として調製する。
- ④ 化学物質分析における検量線の作成では、試料に安定同位体標識物質を添加して分析することで、抽出から測定に至る分析操作全般の変動を補正して、対象物質の定量に利用する方法がある。また、物質数が多いなどで、検量線の毎測定時の作成が困難な場合には、相対感度係数を算出して試料中の濃度を求める RRF 法も使われる。
- ⑤ 操作ブランク試験の繰り返し試験を実施し、ブランク値が安定していることを確認できた場合にのみ、ブランク値を差し引くことで分析値を補正することが可能である。ただし、化学物質環境実態調査においては、ブランク値を差し引いた分析値とともに、ブランク値を差し引かない値と操作ブランク値を個別に報告することになっている。

正解は①

詳細環境調査は、化審法の優先評価化学物質のリスク評価等を行うため、一般環境中における全国的なばく露評価について検討するための資料とすることを目的として行う調査である。選択肢①は初期環境調査の説明である。(類似問題 R3 Ⅲ-22)

Ⅲ-6 「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，最も適切なものはどれか。

- ① 内標準物質は，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。
- ② サロゲート物質は，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 分析方法の検出下限値(MDL) は，標準溶液を繰り返し分析した値のバラッキに基づいて算出する。
- ④ 添加回収率試験は，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，測定の操作を行い，添加量と分析値から回収率を算出する。
- ⑤ 二重測定は，試料採取，前処理操作及び装置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，異なる機関で同様に分析する。

正解は④

- ①：×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される。
- ②：×サロゲート物質は試料採取また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。
- ③：×検出下限値は、定量下限値付近の濃度をもつ試料を繰り返し分析した値の標準偏差から求める。
- ⑤：×二重測定は、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。

Ⅲ-7 大気試料中の有機汚染物質を，活性炭素繊維フェルト等の活性炭系吸着剤，ポリウレタンフォーム等のポリマー系吸着剤，石英繊維製あるいはガラス繊維製のろ紙（ろ紙はフィルターとも呼ばれる）を用いて捕集し分析する操作に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 捕集に用いる活性炭系吸着剤，ポリマー系吸着剤，ろ紙は，溶媒による洗浄あるいは加熱処理等を行い，減圧乾燥後，速やかに使用する。
- ② POPs を分析する場合，大気をろ紙，ポリマー系吸着剤，活性炭の順に通気する。
- ③ 吸着剤に捕集された有機汚染物質の抽出率は，抽出する溶媒の温度に依存する。
- ④ 疎水性有機汚染物質を抽出する場合，アセトン等の親水性溶媒の使用は不要である。
- ⑤ 有機塩素系剤の GC/MS 分析において，試料抽出液の溶媒を蒸発させて濃縮して分析試料を調製する場合は，ロータリーエバポレータによる減圧濃縮後，得られた濃縮液をヘキサンを用いてスピッツ管（底部が円柱状に尖っている試験管）に移して，乾燥窒素を用いて一定積まで濃縮する。

正解は④

疎水性有機汚染物質にはポリ塩素化ビフェニルや多環芳香族炭化水素 (PAHs) 等がある。疎水性有機汚染物質の抽出の際は、ジクロロメタンやアセトン等の親水性溶媒を用いる。

Ⅲ－8 次の廃棄物が、産業廃棄物として事業場から排出される場合、特別管理産業廃棄物に該当しないものはどれか。

- ① 廃油（揮発油類、灯油類、軽油類）
- ② pH2.0 以下の廃酸
- ③ pH12.5 以上の廃アルカリ
- ④ 廃ポリ塩化ビフェニル、ポリ塩化ビフェニル含有廃油
- ⑤ 建物解体で生じたスレート板で、かつ石綿が 0.1 重量%を超えるもの（ただし、廃石綿等を除く）

正解は⑤

選択肢⑤は特別管理産業廃棄物に含まれない。

特別管理産業廃棄物に含まれる「廃石綿等」は以下に定義される。

- 1) 石綿建材除去事業により生じたもの
- 2) 特定粉じん発生施設が設置されている事業場において生じた石綿であって集じん施設で集められたもの及び当該事業場において用いられ、廃棄された防じんマスク、集じんフィルターその他の用具又は器具であって、石綿が付着しているおそれのあるもの
- 3) 輸入されたもの（事業活動に伴って生じたものに限る）

Ⅲ－9 ポリ塩化ビフェニル（以下、「PCB」とする）の濃度が、1 キログラムにつき 5 千ミリグラムを超過する廃 PCB 等の処分又は再生において、PCB を分解する方法として、次のうち最も不適切なものはどれか。

- ① 脱塩素化分解方式の反応設備を用いて薬剤等と十分に混合し、脱塩素化反応により分解する方法
- ② 水熱酸化分解方式の反応設備を用いて水熱酸化反応により分解する方法
- ③ 還元熱化学分解方式の反応設備を用いて熱化学反応により分解する方法
- ④ 微細気泡を発生する設備を用いて酸化反応により分解する方法
- ⑤ プラズマ分解方式の反応設備を用いてプラズマ反応により分解する方法

正解は④

PCB の分解方法には、脱塩素化分解法、水熱酸化分解法、還元熱化学分解法、光分解法、プラズマ分解法がある。

Ⅲ－10 リサイクル関連諸法（略式法令名で表記）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ①「容器包装リサイクル法」では、プラスチック製容器包装を固形燃料等の原材料として利用することをリサイクル手法として認めていない。
- ②「家電リサイクル法」では、家電4品目について、製造業者・輸入業者によるリサイクル及びリサイクル費用の負担を義務付けている。
- ③「建設リサイクル法」で対象となる特定建設資材とは、コンクリート、コンクリート及び鉄からなる建設資材、アスファルト・コンクリートであり、木材は含まない。
- ④「食品リサイクル法」では、平成19年6月の改正により食品循環資源の再生利用等の手法として熱回収を認めることになった。
- ⑤「自動車リサイクル法」で対象となる自動車には、大型自動二輪車が含まれる。

正解は④

- ①：プラスチック製容器包装を固形燃料等の原材料として利用することも認められている。
- ②：家電リサイクル法では、小売業者による引取り及び製造業者等（製造業者、輸入業者）によるリサイクルが義務付けられている。また、消費者（排出者）は、収集運搬料金とリサイクル料を負担しなければならない。
- ③：建設リサイクル法の特定建設資材は、コンクリート（プレキャスト板等を含む）、アスファルト・コンクリート、木材である。
- ⑤：自動車リサイクル法では、二輪車（原動機付自転車、側車付きのものも含む）は対象外である。

Ⅲ－11 廃棄物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①「資源の有効な利用の促進に関する法律」では事業系パソコンの再資源化を製造等事業者に対して義務付けているが、家庭系パソコンは対象となっていない。
- ② 食品廃棄物は産業廃棄物と一般廃棄物に区分されるが、食品流通業及び飲食店から発生する食品廃棄物は一般廃棄物として区分される。
- ③ 環境省は、平成22～26年度の5年間、全国7か所に漂着したペットボトルを、製造国別に調査した。調査によれば、日本海側では、中国・韓国のもが多く、太平洋側では日本製のもが多かった。
- ④ 小型家電リサイクル法では、市町村は、その区域内において使用済小型電子機器等を分別収集し、再資源化事業計画の認定を受けた事業者その他再資源化を遥正に実施し得る者に引き渡すよう努めなければならない。
- ⑤ 下水道事業において発生する下水汚泥の再生利用は、セメント原料、レンガ、ブロック等の建設資材利用が大半を占めるが、有機物に富んでいる下水汚泥の性質に着目した、肥料等の緑農地利用や固形燃料などにも利用されている。

正解は①

家庭用パソコンも「資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法）」の対象である。

Ⅲ－12 水銀に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水銀は、零細・小規模金採掘、塩化ビニルや塩素アルカリなどの工業分野での利用、歯科用アマルガム、電池・照明ランプ等の製品中への使用など、世界中で様々な用途に用いられている。
- ② 我が国における現在の水銀の主要な排出源は、水銀法によるか性ソーダの製造工程、セメント製造施設、鉄鋼製造施設、廃棄物焼却施設などである。
- ③ 1956（昭和31）年に公式確認された水俣病は、メチル水銀を含んだ排水により引き起こされた健康被害・環境破壊で、人類の歴史上類例がないといわれる公害である。
- ④ 水銀は常温で液体である唯一の金属元素で、揮発性が高く、様々な排出源から環境に排出されて全世界を循環する。
- ⑤ 国連環境計画(UNEP)によれば、海洋生物中の水銀濃度は人為的な水銀排出の影響で19世紀中頃より急激に増加しており、魚介類を多食する北極圏の人々などで健康影響の懸念が指摘されている。

正解②

我が国における水銀の主要な排出原は、セメント製造施設、廃棄物焼却施設、鉄鋼製造施設、非鉄金属製造施設、石炭火力発電所である。水銀法によるか性ソーダの製造は、隔膜法などに転換された。

Ⅲ－13 我が国の大気汚染対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人の健康を保護し生活環境を保全する上で維持されるべき基準として、「環境基準」が環境基本法において設定されており、この環境基準を達成することを目標に、大気汚染防止法に基づいて規制を実施している。
- ② 大気汚染防止法では、固定発生源（工場や事業場）から排出又は飛散する大気汚染物質について、物質の種類ごと、施設の種類・規模ごとに排出基準等が定められており、大気汚染物質の排出者等はこの基準を守らなければならない。
- ③ 「ばい煙」とは、物の燃焼等に伴い発生するいおう酸化物、ばいじん、有害物質（カドミウム及びその化合物など5種類）をいい、一定規模以上の施設が「ばい煙発生施設」として定められている。
- ④ 大気汚染防止法は、ばい煙排出者に対し、排出基準に適合しないばい煙の排出を禁止し、故意、過失を問わず違反者に対して刑罰を科せられることとなっている。
- ⑤ ばい煙発生施設を新たに設置又は構造等の変更をしようとする者は、あらかじめ(60日前まで)、管轄都道府県知事等に所定の事項を届け出なければならない。

正解①

環境基準は「維持されることが望ましい基準」であり、選択肢①に記載されている「維持されるべき基準」ではない。

環境省 HP「大気汚染防止法の概要」に以下が記載されている。

「人の健康を保護し生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準として、「環境基準」が環境基本法において設定されており、この環境基準を達成することを目標に、大気汚染防止法に基づいて規制を実施しています」

Ⅲ-14 環境管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ライフサイクルアセスメント(LCA)とは、製品に関する資源の採取、製造、使用、廃棄、輸送など全ての段階を通じて、環境への影響を定量的、客観的に評価する手法である。
- ② PDCA サイクルとは、管理計画の作成、組織的な実行、結果の点検、不都合な点の是正というサイクルにより、品質の維持・向上や環境の継続的改善を図る手法である。
- ③ ヨーロッパを中心に取組まれ始めた持続可能性報告書とは、企業活動が経済的、環境的及び社会的な視点で持続可能な発展に適合しているかどうかを企業がまとめて公表するものである。
- ④ ISO 14001（環境マネジメントシステム規格）は認証登録制度であり、環境マネジメントシステムを経営システムの中に取り入れていることを意味し、環境に配慮した経営を自主的に行っている証明になる。
- ⑤ グリーン購入法とは、環境負荷の低減に資する物品・役務について、国等の公的部門における調達を義務付けるとともに、環境ラベル等の情報提供を促進しようとするものである。

正解⑤

国及び公的機関等の環境物品の調達は、努力義務である。グリーン購入法では、「国及び独立行政法人等は、物品及び役務の調達に当たっては、環境物品等への需要の転換を促進するため、予算の適正な使用に留意しつつ、環境物品等を選択するよう努めなければならない。」とされている。

Ⅲ-15 我が国の環境影響評価に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 配慮書とは、事業への早期段階における環境配慮を図るため、第1種事業を実施しようとする者が、事業の位置・規模等の計画の立案段階において、環境保全のために適正な配慮をするべき事項について検討を行い、その結果をまとめたものである。
- ② 方法書とは、どのような項目について、どのような方法で環境アセスメントを実施していくのかという計画を示したものである。
- ③ 準備書とは、調査・予測・評価を実施した結果を示し、環境の保全に関する事業者自らの考え方を取りまとめたものである。
- ④ 評価書とは、事業者が準備書に対する環境保全の見地からの意見を有する者、都道府県知事等からの意見の内容について検討し、必要に応じて準備書の内容を修正したものである。
- ⑤ 地域住民は、配慮書、方法書、準備書及び評価書に対して、環境保全の見地から意見を提出できる。

正解は⑤

地域住民が意見を提出できるのは配慮書、方法書、準備書である。(類似問題 R3Ⅲ-7)

Ⅲ－16 「水質汚濁に係る環境基準（水質環境基準）」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人の健康の保護に関する環境基準の公共用水域における達成率は、平成 25 年度において 99.2%と、ほとんどの地点で環境基準を満たしている。
- ② 人の健康の保護に関する環境基準項目の中でふっ素及びほう素については海域には適用されない。
- ③ 生活環境の保全に関する環境基準のうち、有機汚濁の指標として BOD が河川及び湖沼に、COD が海域に適用される。
- ④ 生活環境の保全に関する環境基準のうち、有機汚濁の代表的な水質指標である BOD 又は COD の平成 25 年度の河川、湖沼、海域での水域別の環境基準達成率を比較すると、湖沼の達成率が依然として低くなっている。
- ⑤ 生活環境の保全に関する環境基準のうち、全窒素及び全りんの前年度の湖沼と海域での水域別の環境基準達成率を比較すると、湖沼の達成率が依然として低くなっている。

正解は③

生活環境の保全に関する環境基準のうち、有機汚濁の指標として BOD は河川に COD は海域及び湖沼に適用される。

Ⅲ－17 汚泥濃縮は、汚泥の含水率を下げ処理汚泥量の減量を図ることである。含水率が 99%の汚泥を重力濃縮により含水率を 97%まで濃縮すると、汚泥量はどの程度減少するか、次のうち最も適切なものはどれか。

- ① 4/5 ② 3/4 ③ 1/2 ④ 1/3 ⑤ 1/4

正解は④

含水率が 99%の汚泥は固形分が 1%である。また、濃縮後の含水率が 97%の汚泥は固形分が 3%である。汚泥の固形分は濃縮前後で変化しないので、もとの汚泥を W1、濃縮後の汚泥を W2 とすると次式が成り立つ。

$$W1 \times 0.01 = W2 \times 0.03$$

$$W2 = 1/3 \times W1$$

よって含水率を 97%まで濃縮した時、汚泥量はもとの質量の 1/3 になる。

Ⅲ-18 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法）」で規定する「廃棄物」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 廃棄物は、大きく産業廃棄物と一般廃棄物の2つに区分される。産業廃棄物とは、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令で定められた20種類のもので、廃棄物処理法に規定する「輸入された廃棄物」を指す。
- ② 産業廃棄物は、排出者である事業者の責任で処理される。一方、一般廃棄物は、市町村の責任で処理される。
- ③ 特別管理産業廃棄物とは、産業廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるものをいう。
- ④ 家庭から排出される廃家電製品（廃エアコン、廃テレビ、廃電子レンジ）に含まれるPCBを使用する部品は、特別管理産業廃棄物である。
- ⑤ 一般廃棄物（ごみ）焼却施設から排出されるばいじんは、特別管理一般廃棄物である。

正解は④

家庭から排出される廃家電製品（廃エアコン、廃テレビ、廃電子レンジ）に含まれるPCBを使用する部品は、特別管理一般廃棄物である。

Ⅲ-19 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100,000m³/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 92% ② 88% ③ 84% ④ 80% ⑤ 76%

正解は②

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。

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

よって、 $1-x \leq 0.12$

$$x \geq 0.88 \text{ (類似問題 R1 III-8)}$$

Ⅲ-20 地球温暖化問題の現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本の 2013 年度の温室効果ガス総排出量は、約 14 億 800 万 CO₂ トンで、1990 年度の総排出量と比べると 10.8%減少した。
- ② 日本の 2013 年度の二酸化炭素排出量のうち家庭部門からの排出量は 2 億 100 万 CO₂ トンで、2005 年度比で 11.9%増加した。
- ③ 温室効果ガス排出量に関し 2013 年度の算定から、新たに三ふっ化窒素を温室効果ガスとして追加した。
- ④ 国際的に CFC からの代替が進む HCFC 及びオゾン層を破壊しないものの温室効果の高いガスである HFC の大気中濃度は増加の傾向にある。
- ⑤ モントリオール議定書の科学評価パネルの「オゾン層破壊の科学アセスメント：2014 年」によると、南極域のオゾン層が 1980 年以前の状態に戻るのは今世紀後半と予測されている。

正解は①

日本の 2013 年度の温室効果ガス総排出量は 1990 年度の総排出量（12 億 7000 万 CO₂ トン）と比べて 10.8%増加した。

Ⅲ-21 オゾン層保護法に基づき生産等が規制されているフロン等、並びに太陽紫外線に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国内の観測地点（北海道内など）において、それまで増加し続けてきたフロン等のうち、CFC-12 の大気中濃度は 1990 年代後半以降最高濃度でほぼ横ばいであったが 2006 年頃から減少し始めている。
- ② 日本の都市域の代表例として川崎市内で連続測定した CFC-11、CFC-12、CFC-113、四塩化炭素、1,1,1-トリクロロエタンの大気中濃度は、次第に変動幅が小さくなっているが、北海道における大気中濃度と比較すると依然として高い。
- ③ 太陽から地球にやってくる紫外線のうち UV-B は、皮膚の光老化や皮膚がん発症率の増加、さらに白内障発症率の増加、免疫抑制など、人の健康に影響を与える。
- ④ 北半球中緯度（北緯 30 度～北緯 60 度）のいくつかの観測点では、地表に到達する紫外線は 1990 年以降増加している。
- ⑤ オゾン層の回復が期待される中で、今後の晴天時の紫外線量は、北半球中高緯度（北緯 30 度～北緯 90 度）では、2020 年代には 1980 年レベルの紫外線量に戻ると予想されている。

正解は②

川崎市内で連続測定した CFC-11、CFC-12、CFC-113、四塩化炭素、1,1,1-トリクロロエタンの大気中濃度は、次第に変動幅が小さくなっている。北海道における大気中濃度とほとんど変わらなくなっている。

III-22 温暖化対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自らの日常生活や企業活動等による温室効果ガス排出量のうち削減が困難な量の全部又は一部を、ほかの場所で実現した温室効果ガスの排出削減や森林の吸収等をもって埋め合わせる活動のことをカーボン・オフセットという。
- ② クールビズとは、冷房時のオフィスの室温を 28℃にした場合でも、「涼しく効率的に格好良く働くことができる」というイメージを分かりやすく表現した、夏の新しいビジネススタイルの愛称である。
- ③ カーボンフットプリント制度とは、商品・サービスの原材料調達から廃棄・リサイクルに至るライフサイクル全体における温室効果ガス排出量を二酸化炭素量に換算し表示する仕組みのことをいう。
- ④ モーダルシフトとは、トラック等による幹線貨物物流を、環境負荷の少ない大量輸送機関である鉄道貨物輸送・内航海運に転換することをいう。
- ⑤ 事業者等の事業活動等から排出される温室効果ガス排出総量の全部を他の場所での排出削減・吸収量で埋め合わせることをゼロ・エミッションという。

正解は⑤

ゼロ・エミッションとは温室効果ガスや汚染物質、廃棄物等を一切排出しない仕組みや活動である。

- ⑤「事業活動等から排出される温室効果ガス排出総量の全部を他の場所での排出削減・吸収で埋め合わせること」はカーボン・ニュートラル、ネットゼロエミッション、ネットゼロ等とよばれる。

III-23 地球規模の環境保全のための条約・議定書等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① オゾン層の保護のためのウィーン条約は、オゾン層の保護のための国際的な対策の枠組みを定めた条約であり、国際的に協調して各国が適切な措置を講じ、オゾン層及びオゾン層を破壊する物質に関する研究や組織的観測を進めること等を定めている。
- ② オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書とは、国際的に協調してオゾン層保護対策を推進するため、オゾン層破壊物質の生産削減等の規制措置等を定めたものである。
- ③ 気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書では、先進各国の温室効果ガスの排出量について法的拘束力のある数値目標が決定されるとともに、排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズムなどの仕組みが合意された。
- ④ 気候変動に関する国際連合枠組条約は、地球温暖化対策に関する取組を国際的に協調して行っていくための条約であり、各国の温室効果ガス排出の削減量を割り当てることを目的としている。
- ⑤ 砂漠化対処条約では、砂漠化の影響を受ける締約国は砂漠化に対処するための行動計画を策定し実施すること、また、先進締約国は開発途上締約国のそのような取組を支援すること等が規定されている。

正解は④

大気中の温室効果ガス（二酸化炭素、メタンなど）の濃度を安定化させることを究極の目的としている。

Ⅲ-24 我が国の自然環境に関する保護地域の指定に関する次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国立公園・・・尾瀬， 南アルプス， 足摺宇和海
- ② 国定公園・・・網走， 日高山脈襟裳， 蔵王
- ③ 国指定鳥獣保護区・・・ウトナイ湖， 伊豆沼， 片野鴨池
- ④ ラムサール条約湿地・・・釧路湿原， 琵琶湖， 秋吉台地下水系
- ⑤ 原生自然環境保全地域・・・遠音別岳， 利根川源流部， 南硫黄島

正解は⑤

原生自然環境保全地域は、遠音別岳、十勝川源流部、南硫黄島、大井川源流部、屋久島の5箇所。利根川源流部は自然環境保全地域である。(類似問題 H30 Ⅲ-24)

Ⅲ-25 我が国のレッドリストカテゴリーとその標記及びレッドリスト(平成27年公表)に記載されている哺乳類の組合せとして次のうち、最も適切なものはどれか。

カテゴリー	標記	種
① 絶滅	EN	ラッコ
② 絶滅危惧 IA 類	CR	アマミノクロウサギ
③ 絶滅危惧 IB 類	VU	オキナワオオコウモリ
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

平成27年公表のレッドリスト2015によると以下のとおりである。

- ①： 絶滅危惧 IA 類 (CR) ラッコ
 - ②： 絶滅危惧 IB 類 (EN) アマミノクロウサギ
 - ③： 絶滅 (EX) オキナワオオコウモリ
 - ④： 準絶滅危惧 (NT) トド
- (類似問題 H29 Ⅲ-26)

Ⅲ-26 自然公園における法面緑化指針（平成 27 年 10 月環境省自然環境局）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自然公園の法面緑化の維持管理は、自然公園法の目的の 1 つである「生物の多様性の確保に寄与すること」を前提とし行われている。
- ② 自然公園内における緑化の目的は、「侵食防止、法面の安定・強化に資すること」、「自然生態系の維持・修復・保全に資すること」、「周辺の自然景観との調和に資すること」の 3 つである。
- ③ 自然公園内における緑化の基本理念は、「自然の地域性、固有性を尊重する」、「対象地域の自然条件に適合した植物の導入を基本とする」、「自然回復の順序を尊重する」の 3 つである。
- ④ 最終的な緑化の目標は、「施工対象地域に自然分布する個体群のみからなる植物群落にこだわらず、当該地域に定着しうる極力多様性の高い植物群落」である。
- ⑤ 使用する地域性種苗は、「施工対象地域内およびその周辺に生育する草本類・木本類の中から選択し、施工対象地域での活着が見込める種苗」である。

正解は④

最終的な緑化の目標は、「施工対象地域の植生と同様・同質の植物群落（施工対象地域に自然分布する個体群のみからなる植物群落）を最終緑化目標として設定すること」とされている。

Ⅲ-27 生態系を活用した防災・減災に関する考え方（平成 28 年 2 月環境省自然環境局）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国では、災害の教訓を活かし、地域の生態系を保全しながら活用することで災害を防いできた事例などは全く見られず、生態系を基盤として防災・減災を考えることは新しい概念である。
- ② 生態系を活用した防災・減災は、生物多様性の保全にも資する多様な生態系サービスを発揮しうる多義的空間を維持・創出するところに利点がある。
- ③ 生態系を活用した防災・減災と人工構造物による防災対策は相反するものではなく、地域の特性に応じて最適に組合せて用いることが重要である。
- ④ 防災・減災機能を発揮させるためには適切な管理が重要であるが、これは平時の生態系サービスの発揮にも寄与する。
- ⑤ 生態系を活用した防災・減災は、地域の多様なステークホルダーの参画により、総合的な地域作りの視点で検討することが必要である。

正解は①

「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」では、「災害の教訓を活かし、地域の生態系を保全しながら活用することで災害を防いできた事例や、災害を前提とした土地利用や暮らし方によって被害を少なくしてきた事例を全国各地で見ることができる」と記載されている。

Ⅲ-28 世界の植生に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ツンドラは亜寒帯や高山帯の植生である。夏の生育期間は 2~3 か月と極めて短く、地衣類、蘚類に交じって、ツツジ科やヤナギ科の群落が見られる。タイガと接する箇所では、カラマツ類（マツ科）が多くなる。
- ② サバナは、熱帯の夏雨地域における低木を交えた草原を指す。主として C4 (C4 回路とカルビン-ベンソン回路とによって C 固定を行う。) のイネ科植物が分布する。
- ③ 亜寒帯 (垂直分布としては亜高山帯) では、生育に不適な冬季の低温期間が長く、針葉樹林が発達する。シベリアのタイガなどがこれに含まれる。日本では、北海道にトドマツやエゾマツ (マツ科) が優占する森林、本州の亜高山帯にはシラビソ、オオシラビソ (マツ科) が優占する森林がある。
- ④ 硬葉樹林は、冬に降雨があり夏の乾燥が厳しい地中海性気候の地域に広がる。オリーブ (モクセイ科) やコルクガシ (ブナ科) など、堅い葉を持つ常緑樹が優占する。
- ⑤ 夏緑樹林は、冷温帯に発達する落葉広葉樹林をいう。ブナ林は中央ヨーロッパ、中国、北米東部から中央部、日本の特に日本海側などに見られる。そのほかに、コジイ (ブナ科) などが優占するシイ林や、タブノキ (クスノキ科) 林などがある。

正解は⑤

夏緑樹林の代表種はブナ、ミズナラ、ハルニレ、ケヤキ、イタヤカエデ、ウラジロモミなど。シイ類やタブノキは照葉樹林を代表する樹種である。

Ⅲ-29 生態学用語に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 群集の多様性について、1つの生活場所内、あるいは群集内多様性をアルファ(a)多様性と呼ぶ。
- ② 植物群落の二次遷移とは、植物の繁殖のもとになる孢子、種子、根系を含まない基質の上に成立するものである。
- ③ 退行遷移とは植物群落の遷移が通常とは逆方向に進行し、後退することである。
- ④ 異なる地理的地域で同じニッチェを占有する種は生態的同位種と呼ばれる。
- ⑤ 植物群落の遷移は、気候の変化や外力が作用しなくても起こるので、自律遷移といわれる。

正解は②

二次遷移は、森林破壊 (伐採、山火事等) や耕作放棄された畑などからの遷移である。土壌と何らかの植物が存在する状態からの遷移である。

Ⅲ-30 植生自然度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 植生自然度は植生に対する人為の影響の度合いにより、日本の植生を10の類型に区分したものである。
- ② 第1回自然環境保全基礎調査・植生自然度調査では、自然植生（自然度9（自然林）及び自然度10（自然草原））は国土の約2割を占めるに過ぎないことが示された。
- ③ 植生自然度は高ければ高いほど良いという、単一の価値尺度としてとらえるべきものではなく、長年にわたる人と自然とのかかわりあいの中で形作られてきた自然の姿を表す類型区分の1つとして考えるべきである。
- ④ 現在、環境省の自然環境保全基礎調査・植生自然度調査の結果集計に当たっては、全国の現存植生図を基準地域メッシュ(3次メッシュ：約 $5\text{km} \times 5\text{km} = \text{約 } 25\text{km}^2$)単位で小円選択法により群落コード化している。
- ⑤ 植生自然度の類型区分では、果樹園や桑園、茶畑、苗圃等の樹園地は自然度3、また畑地や水田等の耕作地は自然度2である。

正解は④

植生自然度調査では、現存植生図の基準地域メッシュは約 $1\text{km} \times 1\text{km} = \text{約 } 1\text{km}^2$ である。

Ⅲ-31 ランドスケープの構造と機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ランドスケープのモザイクを構成するエコトープ(ecotope)は、均質な性質を備えた、図化できる最小の単位である。
- ② エコトープは、地質や地形などの非生物的な立地条件が均質な空間であるフィジオトープ(physiotope)と、主として植生によって作り出される均質な空間であるバイオトープ(biotope)を重ね合わせたものである。
- ③ 比較的均質な生物生息地の中で調査区の大きさを次第に広げて種数-面積曲線を描くと、面積の増加に対して種数は単調に増加する。
- ④ 島嶼生物地理学の一般理論では、ある種がある島に到達する確率は、その島と種の供給源との距離に反比例し、その島の大きさに正比例すると考える。
- ⑤ 2つの異質な環境の移行帯では、それぞれの生息環境を必要とする生き物だけでなく、両者を必要とする生き物も多く、生物多様性の保全には重要な場所である。

正解は③

ある群集の調査において調査面積を増やすと、初めは種数の増加が大きく、次第に小さくなっていく。(Arrheniusの曲線)

Ⅲ－32 国際的な条約又は議定書（略式条約名等で表記）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ラムサール条約は、国際的に重要な湿地及びそこに生息、生育する動植物の保全と賢明な利用を推進することを目的とした条約で1971年に採択された。
- ② 世界遺産条約は、文化遺産及び自然遺産を人類全体のための世界の遺産として損傷、破壊等の脅威から保護し、保存するための国際的な協力及び援助の体制を確立することを目的とした条約で1972年に採択された。
- ③ ワシントン条約は、国際的に重要な野生動植物の生息・生育地に保護区を設定することにより絶滅のおそれのある野生動植物の種の保護を図ることを目的とした条約で1980年に採択された。
- ④ 環境保護に関する南極条約議定書は、国際的に高い価値が認められている南極地域の環境及びそれに依存する生態系の保護を目的とした議定書で1991年に採択された。
- ⑤ 生物多様性条約は、生物の多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用及び遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分を目的とした条約で1992年に採択された。

正解③

ワシントン条約は、輸出国と輸入国とが協力して国際取引の規制を実施することで、国際取引のための過度の利用による野生動植物種の絶滅を防止し、それらの種の保全を図ることを目的とした条約である。採択年は1973年である。（類似問題 R 1 Ⅲ-35）

Ⅲ－33 我が国の生物多様性及び自然環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 森林面積は国土の約67%を占めており、戦中・戦後から1980年代にかけて森林面積に占める自然性の高い森林の面積は増加する傾向がみられた。
- ② 1945年以降、主に高度経済成長期において、埋立等の改変によって全国の干潟の面積の約40%が消滅した。
- ③ 環境省のレッドデータブック(2014)によれば、各分類群の絶滅危惧種のうち、外来種による影響を減少要因として挙げている種の割合は、爬虫類において約70%となっている。
- ④ 環境省のレッドデータブック(2014)によれば、汽水・淡水魚類の評価対象種のうち、絶滅したか、絶滅のおそれがあるとされている種の割合は約43%となっており、他の分類群よりも高い。
- ⑤ 環境問題に関する世論調査において「生物多様性」という言葉の認識度をたずねたところ、「言葉の意味を知っている」又は「意味は知らないが言葉は聞いたことがある」の区分に該当する回答の割合は、2012年に6割近くまで増加したが、2014年には減少傾向が認められた。

正解は①

戦中・戦後から1980年代にかけて自然性の高い森林は減少し、人工林（植林地）の割合が増加している。

Ⅲ－34 日本の自然環境保全制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国立公園、国定公園、原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、生息地等保護区及び国指定鳥獣保護区は、国が指定する保護地域である。
- ② 我が国の国立公園は、上地の所有権に関わらず一定の要件を有する地域を指定する、いわゆる地域制公園であるが、平成28年3月31日現在、実際の指定地域は国有地が6割以上を占めている。
- ③ 原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域は、政令で定める面積以上の土地であって、国又は地方公共団体が所有するものについてのみ指定できる。
- ④ 生息地等保護区の区域内で国内希少野生動植物種の保存のために特に必要な区域を管理地区に、さらに管理地区の区域内で特にその保護を図る必要があると認められる場所を立入制限地区に指定できる。
- ⑤ 鳥獣保護区は、環境大臣が指定する国指定鳥獣保護区と、都道府県知事が指定する都道府県指定鳥獣保護区の2種類があり、箇所数、指定面積ともに都道府県指定のものの方が大きい。

正解は③

自然環境保全地域は私有地に対しても指定できる。原生自然環境保全地域は国又は地方公共団体が所有する土地について指定する。

Ⅲ－35 日本の自然公園制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海域公園地区は、熱帯魚、さんご、海藻等の動植物等によって特徴づけられる優れた海中の景観を維持するために指定される地区で、干潟や岩礁等の海上部は区域に含まれない。
- ② 利用調整地区は、将来にわたって自然公園の風致景観を維持するとともに、適正な利用を推進するために指定される地区で、地区内に公園利用者が入る場合は環境大臣又は都道府県知事（指定認定機関が指定されている場合は指定認定機関）の認定を受けなければならない。
- ③ 集団施設地区は、利用施設が漫然と公園の全区域に散在しては自然の風景を損傷することを避けるとともに、施設の利用効果を上げるため各種の利用施設を有機的かつ総合的に一定地区に整備し、公園の適正な利用を増進するために指定される。
- ④ 生態系維持回復事業は、貴重な動植物を食害する動物の駆除や、他地域から侵入して在来の動植物を駆逐する動植物の防除、生態系の維持回復状況のモニタリングなど、能動的な管理を行う事業である。
- ⑤ 風景地保護協定は、草原やツツジの群落など人為的な管理が必要な二次的な自然から構成される良好な風景地を保護するため、環境大臣、地方公共団体若しくは公園管理団体が土地所有者との間で風景地の保護のための協定を締結し、土地所有者に代わり風景地の管理を行う制度である。

正解は①

海域公園地区にはサンゴ礁や干潟や岩礁等の海上部の区域も含まれる。

専門科目（環境部門） 2017（H29） 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 「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示 59 号，最終改正：平成 28 年 3 月 30 日環境省告示 37 号）に示す水質環境基準項目についての分析法にする次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① ノニルフェノールは，試料を抽出・濃縮後，ガスクロマトグラフ質量分析計に導入して分析する。
- ② 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩は，試料を抽出・濃縮後，液体クロマトグラフ・タンデム質量分析計を用いて分析する。
- ③ 全亜鉛は，ジチゾン吸光光度法による分析も認められている。
- ④ 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩の分析については，アルキル基の炭素数が 10～14 のものを定量対象物質とし，各対象物質の濃度の和を報告する。
- ⑤ ノニルフェノールの分析で，は，試料にあらかじめサロゲート物質を添加し，試料の前処理から定量までの操作を通じた回収率を確認する。

正解は③

全亜鉛の測定方法は，フレイム原子吸光法，電気加熱原子吸光法，ICP 発光分光分析法又は ICP 質量分析法である。

Ⅲ-2 「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和 48 年 2 月 17 日環境庁告示第 13 号，最終改正：平成 25 年 2 月 21 日環境省告示 9 号）」に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 燃え殻，汚泥又はばいじんの試験については，有姿のまま採取し，小石等の異物を除去したものを試料とする。
- ② 検液作成においては，試料と水（純水又はイオン交換水）を混合し，十分に水平振とうして溶出させる。
- ③ 重金属及び農薬の分析では，遠心分離により固液分離した後，上澄みを癒過して検液とする。
- ④ ひ素の分析については，ICP 質量分析法が適用可能とされている。
- ⑤ ポリ塩化ビフェニル（PCB）の分析については，ガスクロマトグラフ質量分析法は適用されない。

正解は⑤

PCB の分析ではガスクロマトグラフ質量分析法を用いる。

Ⅲ-3 有機物指標に関する次の記述の（ ）に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

水中の有機物量を評価する指標として過マンガン酸カリウム消費量、BOD、COD、TOC などがある。水道水質基準では、長年にわたり（ア）が指標として用いられてきたが、物質により酸化力が異なるため有機物量を正確に評価することは不十分と指摘されてきた。そこで、水道水質基準の見直しが行われ、平成17年4月から有機物指標が（イ）に変更された。

- | ア | イ |
|-----------------|---------------|
| ① 過マンガン酸カリウム消費量 | COD |
| ② BOD | TOC |
| ③ COD | 過マンガン酸カリウム消費量 |
| ④ TOC | BOD |
| ⑤ 過マンガン酸カリウム消費量 | TOC |

正解は⑤

有機物質指標は、過マンガン酸カリウム消費量から TOC に変更された。

Ⅲ-4 環境中の重金属等の元素の分析に用いられる ICP 質量分析法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 多くの元素に対し、フレイム原子吸光分析法（FAAS）より高感度である。
- ② 試料中元素は、約 2000℃のプラズマ中でイオン化され、質量分析計に導入される。
- ③ 測定対象元素の質量／電荷数（ m/z ）に近い値を持つ原子又は多原子イオンによるイオン化干渉を受けやすい。
- ④ イオン化干渉の除去・低減のために、コリジョン・リアクションセルが使用できる。
- ⑤ 同位体希釈法により、スペクトル干渉の影響を低減できる。

正解は①

- ②：×プラズマ温度は一般的に 5000℃以上である。
- ③：×イオン化干渉は、共存元素がイオン化される際に発生する電子により、プラズマ中の電子密度が増加して分析元素のイオン化率が減少し、感度低下を引き起こす現象である。③はスペクトル干渉の説明である。
- ④：×コリジョン・リアクションセルはスペクトル干渉の低減のためのものである。
- ⑤：×スペクトル干渉は、測定元素と同じ質量数／電荷(m/z)により生じるスペクトルの重なりである。そのため、質量数の異なる同位体を用いる同位体希釈法とスペクトル干渉は基本的に関連がない。同位体希釈法では他元素の干渉を低減することができることが知られている。(類似問題：R1Ⅲ-13)

Ⅲ-5 「排出ガス中の水銀測定法（平成 28 年環境省告示 94 号）」の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 測定対象となる排出ガスは、燃料その他のものの燃焼・合成・分解、熱源としての電気の使用、機械的処理などに伴って発生する固体粒子を含むガスである。
- ② 排出ガス中のガス状水銀を採取するために、過マンガン酸カリウム溶液及び硫酸の混合溶液を吸収液として用いる。
- ③ 排出ガス中のガス状水銀の採取に用いる吸収瓶は 2 本以上を直列に連結する。
- ④ 採取したガス状水銀の分析試料調製では、吸収液をフラスコに移した後、吸収瓶や採取管等の操作器具の洗浄液を加えて煮沸する。その後、塩化ヒドロキシルアンモニウム溶液（ヒドロキシルアミン塩酸塩溶液とも呼ばれる）を滴加し、残存する過剰の吸収液試薬を分解する。
- ⑤ ガス状水銀の濃度測定では、分析試料調製で得られた試料溶液に硫酸を加えて酸性化し、ヨウ化カリウム水溶液を手早く添加することで発生した水銀を原子吸光分析装置の測定セルに導入して測定する。

正解は⑤

試料溶液に硫酸を加えて酸性化し、塩化すず（Ⅱ）溶液を添加し測定を行う。

Ⅲ-6 クロマトグラフィーを利用した各種分析法に関する次の記述のうち最も不適切なものはどれか。

- ① ガスクロマトグラフィーにおける電子捕獲検出器は、放射性同位元素からのベータ線によって生成した自由電子が、分析対象物質と再結合する現象を利用して測定する。
- ② 液体クロマトグラフィーにおける電気化学検出器は、一定の電圧を作用電極に印加し、分析対象物質の酸化反応又は還元反応によって流れる電流を測定する。
- ③ ガスクロマトグラフィーにおける熱イオン化検出器は、水素の燃焼熱によって分析対象の有機化合物に含まれる炭素をイオン化して得られるイオン電流を測定する。
- ④ 液体クロマトグラフ質量分析計の代表的なイオン化法の 1 つであるエレクトロスプレーイオン化法は、分離カラムからの溶出液を通すキャピラリーチューブ先端に高電圧を印加し、窒素などのネブライザーガスとともに噴霧することで、試料溶液を微霧化及び帯電液滴化することで分析対象物質をイオン化する。
- ⑤ 薄層クロマトグラフィーの R_t 値は、「原線から溶媒の移動最先端までの距離」に対する「原線から試料成分までの移動距離」の比である。

正解は③

選択肢③は水素炎イオン化検出器（FID）の説明となっている。熱イオン化検出器は窒素化合物やリン化合物の検出に用いられる。（類似問題 R1Ⅲ - 17）

Ⅲ-7 土壤環境基準及びその測定に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 全シアンの測定方法は、吸光光度法、イオン電極法又は流れ分析法による。
- ② 土壤環境基準項目の測定においては、溶出操作により検液を作成するが、カドミウム等の重金属類と PCB の検液の作成方法は同じである。
- ③ 土壤環境基準において、一部の項目については、農用地に対する環境基準が定められている。
- ④ 総水銀の土壤環境基準は、「検液中に検出されないこと」である。
- ⑤ ポリ塩化ビフェニル (PCB) の測定方法は、溶媒抽出ガスクロマトグラフ法による。

正解は④

総水銀の土壤環境基準は、「検液 1 L につき 0.0005mg 以下であること」である。

Ⅲ-8 日本工業規格 C1509-1:2005 (電気音響—サウンドレベルメータ (騒音計) —第 1 部:仕様) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 空気伝搬音の場合の基準音圧は $20 \mu \text{Pa}$ である。
- ② この規格に適合する騒音計は、自由音場での 1 つの基準方向からの音の入射又はランダムな方向からの音の入射に対して、規定する周波数特性を備えていなければならない。
- ③ 一般に、“騒音レベル”とは、F 特性時間重み付きサウンドレベルのことをいう。
- ④ 時間重み付け特性 F (速い) の時定数の設計目標値は 0.125 秒、時間重み付け特性 S (遅い) の時定数の設計目標値は 1 秒である。
- ⑤ この規格に規定する騒音計は、一般に、人間の可聴範囲内の音の測定に用いることを想定している。

正解は③

騒音レベルは、A 特性時間重み付きサウンドレベルのことである。

Ⅲ-9 我が国における化学物質の適正管理及び関係する国際的な活動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 新規化学物質の製造ないし輸入に伴って試験成績の提出が求められる化学物質の生態影響試験は、主として経済協力開発機構 (OECD) の定めるテストガイドラインに準拠し、水生生物を用いて実施される。
- ② 残留性有機汚染物質 (POPs) に関するストックホルム条約及び、水銀に関する水俣条約においては、条約の有効性を評価するために、環境監視 (モニタリング) データが利用されることとなっている。
- ③ 利用可能な最良の技術及び環境のための最良の慣行 (BAT/BEP) は、ストックホルム条約や水俣条約などにおいて、汚染物質の環境放出抑制のための主要な考え方の 1 つとなっている。
- ④ 「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化管法, PRTR 法) は、1992 年の地球サミットの結果を踏まえ、経済協力開発機構 (OECD) の勧告を受けて法制化された。
- ⑤ 「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法) の第一種特定化学物質には、ストックホルム条約対象物質の中で、附属書 C に記載される非意図的生成物がすべて含まれる。

正解は⑤

附属書 C に記載されるポリ塩化ジベンゾ-パラ-オキシシン、ポリ塩化ジベンゾフランは化審法の第一種特定化学物質に含まれていない。

Ⅲ－10 初期環境調査，詳細環境調査，モニタリング調査に関する「化学物質環境実態調査実施の手引き（平成 27 年度版環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課）」に関連して，次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 化学物質環境実態調査（初期環境調査，詳細環境調査，モニタリング調査）は，工場又は事業場の敷地境界，あるいは排出口等の特定の排出源の直近で実施する。
- ② 水や底質の採取において，同じ河川で上流と下流で採取を実施する場合は，底質の巻き上げ等による汚染を防止するため，下流の採取後に上流を行う。
- ③ トラベルブランク試験は，試料採取準備時から試料測定時までの汚染の有無を確認するためのものであり，試料採取操作以外は試料と全く同様に扱い持ち込んだものを測定し，トラベルブランク値とする。
- ④ 分析操作における検量線の作成に当たり，最低濃度はシグナル／ノイズ比として 10 程度（装置検出下限 IDL の 5 倍程度）を目安とする。
- ⑤ 二重測定は，試料採取，前処理操作及び装置分析における総合的な信頼性を確保することが目的である。例えば大気試料においては，同一条件で採取した 2 試料について同様に分析する。

正解は①

化学物質環境実態調査における「一般環境」とは，工場又は事業場の敷地境界及び排出口等の特定の排出源の直近を除く地域とされる。①「特定の排出源の直近で実施する」との記載が誤り。

（類似問題 R2Ⅲ - 19）

Ⅲ－11 ガスクロマトグラフ分析に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 固定相の種類により気一固（吸着）クロマトグラフィーと気一液（分配）クロマトグラフィーに大別され，無機ガスや低沸点炭化水素類の分析には，一般に後者を用いる。
- ② コールドオンカラム注入法は，熱に対して不安定な成分のガスクロマトグラフ分析に有効である。
- ③ 有機ハロゲン化合物を選択的・高感度に検出する検出器として，電子捕獲検出器がある。
- ④ 充てんカラム（パックドカラム）とキャピラリーカラムでは，分離能力を理論段数で比較すると，キャピラリーカラムの方が高い理論段数を達成可能である。
- ⑤ 日本工業規格 K0102（工場排水試験方法）において，有機りん農薬のガスクロマトグラフ法による分析では，検出器に炎光光度検出器又はアルカリ熱イオン化検出器を用いる。

正解は①

無機ガスや低沸点炭化水素類の分析には，一般に気一固（吸着）クロマトグラフィーを用いる。

Ⅲ-12 ダイオキシン類等のガスクロマトグラフ質量分析計による分析における、クリーンアップスパイクとシリンジスパイクに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① クリーンアップスパイクは、測定対象物質のクリーンアップ操作直後に添加する。
- ② クリーンアップスパイクの回収率は、40%でも問題ない。
- ③ シリンジスパイクを添加した後の分析試料は、正確に定容する必要がある。
- ④ クリーンアップスパイクは、測定対象物質と物理・化学的性質が類似しない物質でもかまわない。
- ⑤ シリンジスパイクは、ガスクロマトグラフ質量分析計へ注入する直前の試料に添加する。

正解は⑤

- ①：×クリーンアップスパイクは採取試料の抽出を行う前に添加する。
- ②：×クリーンアップスパイクの回収率は50～120%でなければならない。
- ③：×、シリンジスパイクを添加後の試料は定容しない。シリンジスパイク添加後はノナンを加え、窒素気流等で一定量になるまで濃縮し、GC/HRMS測定用溶液とするため。
- ④：×クリーンアップスパイクは測定対象物質と化学的性質が類似した物質を用いる。

Ⅲ-13 環境リスク評価に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 暴露解析とは、人や生物がハザードに暴露される経路と量を明らかにすることである。
- ② 遺伝子損傷性のある発がん性物質の用量反応関係には閾値なしのモデルを適用する。
- ③ 「環境にとって良くない出来事」をエンドポイントと呼び、環境リスクはエンドポイントの生起確率で表される。
- ④ 閾値なしのモデルでは、無毒性量(NOAEL)を不確実性係数で除して一日許容用量(ADI)を決定する。
- ⑤ 不確実性係数は、個人差や動物実験データを人に当てはめることの不確かさの見積もりであり、動物実験で得られた無毒性量を用いて人への影響を推定する場合には、デフォルト値として100の不確実性係数が用いられる。

正解は④

ADIは閾値が存在する場合に設定される。

Ⅲ-14 河川と湖沼の自浄作用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 溶存酸素垂下曲線を用いることで、有機性汚濁物質の流入に伴う河川水中の溶存酸素不足量が最大となる経過時間（又は流下距離）を知ることができる。
- ② 有機性汚濁物質に対する自浄作用には、主に、水中の微生物による生物学的分解、吸着と沈殿、希釈の3つの作用が働いている。そのうち、生物学的分解、吸着と沈殿は真の自浄作用と呼ばれる。
- ③ ストリーター・フェルフ。スの式は、有機性汚濁物質の流入後の経過時間と溶存酸素不足量の関係を表す式であり、有機物質の酸化によって消費される酸素量と大気から供給される酸素量の差より求められる酸素不足量の時間変化から導かれる。
- ④ 富栄養化した湖沼において湖沼底層の溶存酸素が不足すると、堆積した底泥に含まれる栄養塩が溶出し、富栄養化がさらに進行する。
- ⑤ 夏季には水面付近の水温上昇による密度低下により湖水の成層化が起こり、湖水の循環が起こりにくくなる。また、冬季には、表水層の水温が深水層より低くなることで、その密度差により比較的緩い成層化が起こることがある。

正解は②

水中の微生物による生物学的分解のみが「真の自浄作用」と呼ばれる。吸着と沈殿は「みかけの自浄作用」と呼ばれる。

Ⅲ-15 地球温暖化問題の現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本の2013年度の温室効果ガス総排出量は、約14億800万CO₂トンで、1990年度の総排出量と比べると10.8%減少した。
- ② 日本の2013年度の二酸化炭素排出量のうち家庭部門からの排出量は2億100万CO₂トンで、2005年度比で11.9%増加した。
- ③ 温室効果ガス排出量に関し2013年度の算定から、新たに三ふっ化窒素を温室効果ガスとして追加した。
- ④ 国際的にCFCからの代替が進むHCFC及びオゾン層を破壊しないものの温室効果の高いガスであるHFCの大気中濃度は増加傾向にある。
- ⑤ モントリオール議定書の科学評価パネルの「オゾン層破壊の科学アセスメント：2014年」によると、南極域のオゾン層が1980年以前の状態に戻るのは今世紀後半と予測されている。

正解は①

日本の2013年度の温室効果ガス総排出量は1990年度の総排出量（12億7000万CO₂トン）と比べて10.8%増加した。

Ⅲ-16 環境管理手法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ISOにより標準化されたLCAは、(1)目的と調査範囲の設定、(2)ライフサイクルインベントリ分析、(3)ライフサイクル解釈の3段階で構成されている。
- ② 損失余命とは、リスクの原因物質に暴露を受けたときの平均余命の損失分で表される。
- ③ 内包エネルギーとは、ある財やサービス1単位を生産するために直接・間接的に投入されたエネルギー量を意味している。
- ④ 環境の経済的評価手法には、アンケートにより個人の選好を尋ねる表明選好法と、個人の行動結果から選好を分析する顕示選好法に大別され、コンジョイント分析は表明選好法の1つである。
- ⑤ JIS Q 14001:2015では、IS014001(2015年第3版)を基にして、組織の環境パフォーマンスの向上などの成果を達成するために、PDCAモデルによるアプローチで、環境マネジメントシステムを確立し、実施し維持し、かつ継続的に改善することが求められている。

正解は①

ISOにより標準化されたLCAは(1)原則及び枠組み、(2)目的及び調査範囲の設定並びにインベントリ分析、(3)ライフサイクル影響評価、(4)ライフサイクル解釈の4段階で構成されている。

Ⅲ-17 「微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 環境基準は、1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であることである。
- ② 環境基準は、微小粒子状物質による大気汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所における測定によるものとする。
- ③ 環境基準は濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法により測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法により測定した場合における測定値によるものとする。
- ④ 環境基準は工業専用地域、車道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。
- ⑤ 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を80%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。

正解は⑤

PM2.5は粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。(類似問題 R2Ⅲ-3)

Ⅲ-18 水質汚濁に係る環境基準に追加されたノニルフェノールと直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① いずれも、生活環境の保全に関する環境基準項目である。
- ② いずれも、界面活性剤又はその原料として使用されている。
- ③ いずれも、複数の化合物を含む。
- ④ いずれも、ガスクロマトグラフ質量分析計を用いて測定する。
- ⑤ ノニルフェノールの基準値は、直鎖アルキルベンゼ、ンスルホン酸及びその塩の基準値よりも低い。

正解は④

ノニルフェノールと直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩は、高速液体クロマトグラフ・タンデム質量分析法を用いて測定する。

Ⅲ-19 大気汚染に係る環境基準が定められている各物質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 二酸化硫黄 (SO₂) : 「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。」
- ② 一酸化炭素 (CO) : 「1 時間値の 1 日平均値が 10ppm 以下で、あり、かつ、1 時間値の 8 時間平均値が 20ppm 以下で、あること。」
- ③ 浮遊粒子状物質 (SPM) : 「1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m³ 以下で、あり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m³ 以下で、あること。」
- ④ 二酸化窒素 (NO₂) : 「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 0.06ppm 以下で、あること。」
- ⑤ 光化学オキシダント (Ox) : 「1 時間値が 0.06ppm 以下で、あること。」

正解は④

二酸化窒素の環境基準は「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-20 大気汚染に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大気汚染の人体への影響は、すでに14世紀にイギリスで問題になっていた。イギリスでは工業の発展に伴う石炭使用の増加と、家庭用暖房の燃料使用で空気が汚れ、人々の生活を不快にした。
- ② ロンドンでは、1952年12月、4,000人の過剰死亡者を出すスモッグ事件、いわゆるロンドン・スモッグ事件、が発生した。
- ③ 米国では、都市部での人口増加とモータリゼーションの拡大により「黒いスモッグ」と呼ばれる大気汚染現象が頻繁に起きるようになった。特に、ロサンゼルスのスモッグが有名である。
- ④ 1950年代にロンドンで顕著に発生したスモッグと1940年代からロサンゼルスで発生しているスモッグでは、その発生メカニズムは大きく異なる。特に、後者のスモッグは太陽光の強いときに現れやすいことから「光化学スモッグ」と呼ばれる。
- ⑤ 光化学スモッグの主原因物質は、主に自動車排気ガスに含まれる炭化水素類と窒素酸化物である。それらの汚染物質を含む大気に太陽光が照射すると、オゾンの主成分とする光化学オキシダントが生成し、「光化学スモッグ」が発現する。

正解は③

ロスアンゼルスでは1940年代に光化学スモッグが問題となった。「黒いスモッグ」はロンドンで石炭を用いていた頃の煙と霧が混じったスモッグの呼称。(類似問題 R2Ⅲ-4)

Ⅲ-21 第三次循環型社会形成推進基本計画（平成25年5月31日閣議決定）の進捗状況の第3回点検結果「第三次循環型社会形成推進基本計画の進捗状況の第3回点検結果について」（平成29年5月中央環境審議会報告）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 目標を設定する指標のうち資源生産性は、平成26年度で約37.8万円/トンと平成12年度と比べ約52%上昇しており、目標値の達成は確実な状況にある。
- ② 目標を設定する指標のうち循環利用率は、長期的には増加傾向にあったが、近年、横ばいとなってきている。
- ③ 目標を設定する指標のうち最終処分量は、平成26年度で約14.8百万トンと長期的には減少傾向にあり、すでに目標値を達成している。
- ④ 一般廃棄物の減量化については、目標達成に向かつて年々削減が進んでいる。
- ⑤ 循環型社会に関する意識と行動を比較すると、高い意識が実際の行動に十分には結びついていない傾向が続いている。

正解は①

第3回点検結果によると、資源生産性は平成12年度と比べ約52%上昇しているが、平成22年度以降、横ばいとなっており、目標値46万円/トン（目標年2020年）に届いていない。

Ⅲ-22 廃棄物系バイオマスの利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 廃棄物を原料として生産された炭化物の利用は、燃料、肥料、土壌改良材、調湿材や脱臭剤など多岐に及んでいる。
- ② メタン発酵とは、種々の微生物の作用により有機物が段階的に分解され、最終的にメタンと硫化水素を主成分とするバイオガスが生成されるプロセスである。
- ③ バイオマスを燃焼した場合、化石燃料の場合と同様に二酸化炭素が発生するが、植物はその二酸化炭素を吸収して成長し、バイオマスを再生産するため、トータルで見ると大気中の二酸化炭素の量は増加しない（カーボンニュートラル）とみなすことができる。
- ④ 廃棄物系バイオマスとしては、家畜排せつ物、食品廃棄物、建設発生木材や下水汚泥などがある。
- ⑤ コンポスト化は、微生物を用いて下水汚泥や廃棄物を堆肥にして土壌改良材として利用する技術であるが、メタン発酵とは異なり好気的な条件での微生物反応を利用する。

正解は②

メタン発酵では、有機物を種々の嫌気性微生物の働きによって分解し、メタンガスや二酸化炭素を生成する。

Ⅲ-23 気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約（気象庁2015年1月20日版）における気候変動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球の表面では、最近30年の各10年間はいずれも、1850年以降の各々に先立つどの10年間よりも高温であり続けた。
- ② 海洋の温暖化は気候システムに蓄積されたエネルギーの増加量において卓越しており、1971年から2010年の間に蓄積されたエネルギーの90%以上を占める。
- ③ 過去20年にわたり、グリーンランド及び南極の氷床の質量は減少しており、氷河はほぼ世界中で縮小し続けている
- ④ 19世紀半ば以降の海面水位の上昇率は、過去2千年間の平均的な上昇率より大きかった。1901年から2010年の期間に、世界平均海面水位は19（17～21）mm上昇した。
- ⑤ 大気中の二酸化炭素、メタン一酸化二窒素濃度は、少なくとも過去80万年間で前例のない水準にまで増加している。

正解は④

1901～2010年の期間に世界平均海面水位は0.19m（19cm）上昇したと発表している。

Ⅲ-24 平成 27 年度一般廃棄物処理事業実態調査結果（環境省）における、ごみ焼却施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 17 年度から平成 27 年度までの期間、ごみ焼却施設の施設数は一貫して減少している。
- ② ごみ焼却施設では余熱利用が行われているが、その具体的な利用方法としては、発電のほか、施設内の暖房・給湯での利用などがある。
- ③ ごみ焼却施設における発電能力の合計は、平成 27 年度、1,934MW と前年度より増加した。また発電設備を有する施設のうち、発電効率が 20%以上の施設が占める割合は、平成 27 年度、全体の 69%であった。
- ④ 発電設備を有するごみ焼却施設は、平成 27 年度、全ごみ焼却施設の 30.5%を占めている。
- ⑤ ごみ処理量当たりの発電電力量の推移を見ると平成 17 年度から平成 27 年度までの期間、増加傾向にある。

正解は③

平成 27 年度調査結果によると、発電効率 10%以上の施設は全体の 69%である。発電効率 20%以上の施設は 348 施設中 28 施設にとどまる。

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、最も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：九州最高峰の山々が釜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②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である。

（類似問題 H30Ⅲ - 25）

Ⅲ-26 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 2017 に記載されている晴乳類の組合せとして、最も適切なものはどれか。

カテゴリー	略称	種名
① 絶滅	EN	ラッコ
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	オキナワオオコウモリ
④ 絶滅危惧 II 類	EX	トド
⑤ 準絶滅危惧	NT	ゼニガタアザラシ

正解は⑤

- ①：× ラッコは絶滅危惧 I A 類(CR)
- ②：× オガサワラアブラコウモリは絶滅 (EX)
- ③：× オキナワオオコウモリは絶滅 (EX)
- ④：× トドは準絶滅危惧種 (NT)

Ⅲ-27 「エコツーリズム推進法」(平成 19 年)に基づき市町村又は市町村長が行うことができるとされている事務に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① エコツーリズム推進全体構想の認定を申請すること。
- ② エコツーリズムの推進に関する基本方針を定めること。
- ③ エコツーリズム推進協議会を組織すること。
- ④ 作成されたエコツーリズム推進全体構想を遅滞なく、公表するよう努めること。
- ⑤ 特定自然観光資源の所在する区域への立入りを制限すること。

正解は②

基本方針は、市町村又は市町村長ではなく政府が定める。

Ⅲ-28 我が国における野生生物を取り巻く状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 近年、ニホンジカやイノシシなどの一部の鳥獣については、急速に生息数が増加するとともに生息域が拡大し、その結果、農林水産業等への被害が拡大・深刻化している。
- ② 鳥獣による被害は生態系にも深刻な影響を及ぼしており、多くの国立公園で、高山帯の花畑や森林内の下草が消失するなど、ニホンジカによる被害が確認されている。
- ③ 平成 25 年には、環境省と農林水産省が共同で「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」を取りまとめ、当面の捕獲目標として、ニホンジカ、イノシシの個体数を平成 35 年度までに半減させることを目指すこととした。
- ④ 狩猟者人口は平成 25 年度において 60 歳以上の狩猟者が全体の約 3 分の 2 を占めるなど高齢化が進んでいるものの、狩猟者人口の全体数は昭和 45 年度の約 53 万人から、あまり変化は見られない。
- ⑤ 平成 26 年に鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律(平成 14 年)が改正され、法の題名が改められるとともに指定管理鳥獣捕獲等事業や認定鳥獣捕獲等事業者制度の創設など、新たな措置が導入されることとなった。

正解は④

平成 25 年度(2013 年度)の狩猟者人口は約 19 万人であり、昭和 45 年度から減少傾向にある。

Ⅲ-29 日本の植物区系と各区系の固有植物の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① えぞーむつ地域・・・・・・・・・・トドマツ， ウラジロモミなどの植物がみられる。
- ② フォッサ・マグナ地域・・・・・・・・・・ハコネコメツツジ， サンショウバラなどの植物がみられる。
- ③ そはやき地域・・・・・・・・・・キレンゲショウマ， バイカアマチャなどの植物がみられる。
- ④ 美濃一三河地域・・・・・・・・・・ハナノキ， シデコブシなどの植物がみられる。
- ⑤ 小笠原地域・・・・・・・・・・ワダンノキ， ムニンノボタンなどの植物がみられる。

正解は①

えぞーむつ地域の固有植物は、トドマツ、アカエゾマツ、ミヤマハンモドキ、エゾツツジなど。ウラジロモミは、本州中部の福島県から四国に分布する常緑針葉樹。落葉広葉樹林帯の上部から常緑針葉樹林帯の下部にかけて分布する。

Ⅲ-30 生物とその生育環境の調査方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 小型無人航空機（UAV，ドローン）に撮影機材を搭載し，遠隔操作で比較的高度からの映像を撮影することにより，高解像度での地形の把握，詳細な植生図等の作成ができる。
- ② LiDAR（レーザー画像検出と測距）技術を用いることで，植生の階層構造を比較的容易に面的に把握することが可能であり，生態系の典型性等の検討に用いることができる。
- ③ 環境DNA分析は，水中や土壌中の動物の糞やはがれおちた鱗，皮膚などから遊離したDNA断片を分析することにより，生体の捕獲やサンプリングを行わなくても，動物相及びその生息量を推定することができる調査法である。
- ④ センサーカメラによる自動撮影技術は，熱センサー等によってカメラを作動させ，動物を撮影するものであるが，夜間撮影や動画撮影ができないという欠点がある。
- ⑤ バイオロギング（Bio-logging）技術は，動物の体の一部に電波発信機又はGPSログ機能付きの送受信機を装着し，人間による追跡やロガーに保存された位置情報の回収や受信により，一定期間の対象個体の位置情報を得るものである。

正解は④

センサーカメラによる自動撮影では熱センサー（赤外線センサー）を用いるため、夜間撮影や動画撮影も可能である。

Ⅲ－31 保全生態学に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生息地適合性指数 (HSD) とは事業対象地等について保全対象となる種の生息地としての適性を評価した値であり、主に生息地評価手続き (HEP) の中で用いられる。
- ② ギャップ分析とは、重要な生態系などの保護対象が、実際に保護地域に指定されているか、両者を比較してその差を調べることである。
- ③ 個体群存続可能性分析 (PVA) とは、種や個体群の危機の状況を認識し、絶滅リスクを評価するための分析であり、一定期間内に個体群が絶滅する確率で示されることが多い。
- ④ メタ個体群とは、ある生物の生息可能な場所がパッチ状に分布している場合、移動・分散によって結合している局所個体群の集まりであり、保全の単位として重要で、ある。
- ⑤ SLOSS 問題とは、保全目標とする種の指標性に関する議論でありキーストーン種やアンブレラ種などが指標種として有効とされている。

正解は⑤

SLOSS 問題とは、「保護区は、単一の大面積がよいのか、複数の小面積がよいのか」という議論である。SLOSS は「Single Large Or Several Small reserves of equal area」の頭文字。

Ⅲ－32 国際的な条約又は議定書 (略式条約名等で表記) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ラムサール条約は、国際的に重要な湿地及びそこに生息、生育する動植物の保全と賢明な利用を推進することを目的とした条約で 1971 年に採択された。
- ② 世界遺産条約は、文化遺産及び自然遺産を人類全体のための世界の遺産として損傷、破壊等の脅威から保護し、保存するための国際的な協力及び援助の体制を確立することを目的とした条約で 1972 年に採択された。
- ③ ワシントン条約は、国際的に重要な野生動植物の生息・生育地に保護区を設定することにより絶滅のおそれのある野生動植物の種の保護を図ることを目的とした条約で 1980 年に採択された。
- ④ 環境保護に関する南極条約議定書は、国際的に高い価値が認められている南極地域の環境及びそれに依存する生態系の保護を目的とした議定書で 1991 年に採択された。

正解③

ワシントン条約は、輸出国と輸入国とが協力して国際取引の規制を実施することで、国際取引のための過度の利用による野生動植物種の絶滅を防止し、それらの種の保全を図ることを目的とした条約である。採択年は 1973 年である。(R2Ⅲ－35)

Ⅲ - 33 日本の自然公園制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 昭和 6 年に国立公園法が制定され、昭和 9 年 3 月に同法に基づき我が国最初の国立公園として、瀬戸内海、雲仙、霧島の 3 公園が指定された。
- ② 昭和 32 年には国立公園法に代えて自然公園法が制定され、国立公園に加えて固定公園が法律上位置づけられるとともに、都道府県が条例に基づき都道府県立自然公園を指定できることとされた。
- ③ 固定公園では、公園計画に基づき特別地域を指定することができ、その区域内で工作物の新築、樹木の伐採、土地の形状変更等の行為を行おうとする者は環境大臣の許可を受けなければならない。
- ④ 都道府県立自然公園では、条例の定めにより特別地域を指定することができるが、その区域内における行為に関する規制は、国立公園の規制の範囲内において定めることができる。
- ⑤ 平成 29 年 3 月 31 日現在、国立公園 34 か所、固定公園 56 か所が指定されており、都道府県立自然公園を含めると、自然公園の総面積は国土の 14%を超えている。

正解は③

固定公園の特別地域における工作物の新築、樹木伐採等は環境大臣ではなく都道府県知事が許可する。
(類似問題 H30 Ⅲ - 33)

Ⅲ - 34 国際的に重要な登録・認定地域に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 27 年に新たに国内 4 か所の湿地がラムサール条約に登録されこれにより我が国のラムサール条約湿地は、計 50 か所となった。
- ② 我が国の世界自然遺産地域では、その適正な保全・管理のために地域ごとに関係省庁・地方公共団体・地元関係者からなる地域連絡会議と専門家による科学委員会が設置されている。
- ③ 生物圏保存地域(ユネスコエコパーク)は、ユネスコの人間と生物圏計画の枠組みに基づいて国際的に認定された地域であり、生態系の保全と持続可能な地域資源の利活用の調和を目的としている。
- ④ 我が国においても、ユネスコ世界ジオパークの登録が進められているが、国立公園の区域とは重複させないことになっている。
- ⑤ 世界農業遺産とは、伝統的な農林水産業と、それに関わって育まれた文化、ランドスケープ、生物多様性等が一体となった世界的に重要な農林水産業システムを国連食糧農業機関 (FAO) が認定するものである。

正解は④

ユネスコ世界ジオパークと国立公園は重複している地域もある。(例:阿蘇ユネスコジオパークと阿蘇くじゅう国立公園など)

Ⅲ - 35 自然再生に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自然再生推進法において、自然再生とは、過去に損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻すことを目的として、多様な主体が参加して、自然環境の保全、再生、創出、維持管理を行うことをいう。
- ② 自然再生推進法に基づき、政府は、自然再生に関する施策を総合的に推進するための基本方針を定めなければならない。
- ③ 自然再生における順応的な進め方とは、事業の着手後においても自然再生の状況を監視し、その結果に科学的な評価を加え、これを事業に反映させる方法をいう。
- ④ 平成 26 年に変更された自然再生基本方針には、重要事項の 1 つに地域住民等が行う小さな自然再生の推進が位置づけられた。
- ⑤ 自然再生推進法に基づく事業を行う際には、国の関係行政機関が事業対象地域の自然再生全体構想を策定しなければならない。

正解は⑤

自然再生推進法において、自然再生協議会が自然再生全体構想を策定するとされている。

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 事業者の社会的責任(CSR)を果たすための環境保全の自主的取組として、最も不適切なものはどれか。

- ① ISO14001などの外部機関からの認証を取得した環境マネジメントシステムの実施
- ② 法令で定められた排出基準値・指針値などの遵守
- ③ 環境報告書による事業活動に伴う環境負荷や環境に配慮した事業活動の公表
- ④ 環境ラベルによる、製品やサービスの環境負荷が小さいものであることの表示
- ⑤ ライフサイクルアセスメントの評価結果に基づいた環境負荷の削減

正解は②

事業者は単に法令で定められた規制を遵守するだけでなく、自らの創意工夫により環境負荷削減に取り組むことが求められる。

Ⅲ-2 環境アセスメントに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 道路やダムなど一定規模以上のものを第一種事業として定め、環境アセスメントが必要かどうかを個別に判断する。
- ② 環境アセスメントは事業の実施前に行うが、必要と認められる場合には工事中や運用開始後の環境影響についての事後調査を行わなければならない。
- ③ 事業者はアセスメントの結果を取りまとめて公表するとともに、住民説明会を開催する。
- ④ 市町村長や一般市民の意見を取りまとめた知事の意見を踏まえて、環境アセスメントの方法を決定する。
- ⑤ 環境に及ぼす影響の調査・予測・評価と並行して、環境保全のための対策を検討し、対策が取られた場合における環境影響を評価する。

正解は①

第1種事業はすべて環境アセスメントを実施する。環境アセスメントが必要かどうかを個別に判断するのは第2種事業である。

Ⅲ-3 水質汚濁防止法の排水基準として定められていない項目は、次のうちどれか。

- ① 生物化学的酸素要求量(BOD)
- ② 水素イオン濃度(pH)
- ③ 浮遊物質(SS)
- ④ 溶存酸素量(DO)
- ⑤ 大腸菌群数

正解は④

水質汚濁防止法では生活環境項目15項目と有害物質27項目について基準が設定されているが、溶存酸素量は項目に含まれていない。

Ⅲ-4 「水質汚濁に係る環境基準（水質環境基準）」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水質環境基準には、人の健康の保護に関する環境基準（健康項目）と生活環境の保全に関する環境基準（生活環境項目）の2種類がある。
- ② 水生生物の保全に係る環境基準は、生活環境項目に位置付けられている。
- ③ 生活環境項目の水域類型の指定は、当該水域の利用目的及び将来の利用目的などに配慮して行われる。
- ④ 健康項目の基準値はすべて年間平均値であり、全公共用水域に一律に適用される。
- ⑤ BOD 又は COD については、類型指定水域の水質を代表する地点として設定された環境基準点のすべてにおいて、年間の日間平均値の 75%水質値が環境基準を満足する場合に、当該類型指定水域で環境基準が達成されたものと評価する。

正解は④

基準値は基本的に年間平均値とするが、全シアンに係る基準値については最高値とする。また、公共用水域のうち、海域についてはふっ素及びほう素の基準値は適用しない。

Ⅲ-5 我が国における環境問題と主要な原因物質の組合せとして、最も適切なものはどれか。

環境問題	原因物質
① イタイイタイ病	水銀
② 水俣病	六価クロム
③ 富栄養化窒素	カリウム
④ 四日市ぜんそく	二酸化窒素
⑤ 光化学スモッグ	オキシダント

正解は⑤

原因物質は以下のとおりである。

- ①：×イタイイタイ病 —カドミウム
- ②：×水俣病—メチル水銀
- ③：×富栄養化—窒素、リン
- ④：×四日市ぜんそく—硫黄酸化物

Ⅲ-6 大気中のオゾンに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球大気中に存在するオゾンの総量のうち、ほぼ半分程度の量がそれぞれ成層圏と対流圏に存在する。
- ② 成層圏の高度 20～30km 程度の領域では、オゾンの分解より生成が多いので、結果的にオゾンの濃度（大気に対する相対存在比）が高いオゾン層が形成されている。
- ③ 成層圏と対流圏では、オゾンの生成する主な化学プロセスが異なる。
- ④ 地上から約 10km までの対流圏では、オゾンの濃度は 20 世紀前半以降、増加の傾向がみられる。
- ⑤ 対流圏では、オゾンは地表から放射される赤外線を効率よく吸収し、強力な温室効果ガスとなる。

正解は①

大気中のオゾンの約 90%は成層圏に存在している。

Ⅲ-7 酸性雨に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 工場や自動車から排出された二酸化硫黄(SO₂) や窒素酸化物(NO_x) は、光化学反応によって大気中に生成された水酸化ラジカル(・OH) 等の酸化性物質により、硫酸や硝酸という強酸に変換される。
- ② 大気中にはアンモニアや炭酸カルシウムなどの塩基性物質が存在し、これらの物質は硫酸や硝酸を中和して、硫酸アンモニウムや硝酸アンモニウムなどの弱酸性の塩、硫酸カルシウムや硝酸カルシウムなどの中性の塩を生成し、地上へ沈着する。
- ③ 大気中の汚染物質の地上への沈着には乾性沈着と湿性沈着の 2 つの過程がある。
- ④ 湿性沈着とは、大気中の汚染物質が雨水に溶解した形で地上に沈着する現象を指す。
「酸性雨」という環境問題では、湿性沈着による酸性物質の沈着が問題となる。
- ⑤ 酸性雨による影響としては、土壌の酸性化による森林の衰退、湖沼の酸性化による陸水生態系の被害、銅像等や建造物の損傷等が指摘されている。

正解は④

酸性雨被害では、大気中から直接、地表や建物、湖沼・河川などに沈着する乾性沈着の寄与も大きい。

Ⅲ-8 含水率 95%の汚泥を脱水して、含水比 300%の脱水ケーキを得た。汚泥体積は、もとのどれだけになるか。次の中から選べ。ただし、汚泥の比重は 1.0 で水と同じとする。

- ① 0.150 ② 0.200 ③ 0.250 ④ 0.300 ⑤ 0.350

正解は②

もとの汚泥質量を W とすると、含水率 95%の汚泥を脱水して得た脱水ケーキ（固形分）の質量は、
 $(1-0.95) \times W = 0.05W$

この脱水ケーキの含水比が 300%なので、

$$(\text{脱水ケーキの水分}) / (\text{脱水ケーキの固形分}) \times 100 = 300\%$$

よって、脱水ケーキの水分は固形分の 3 倍となり、 $0.05W \times 3 = 0.15W$

汚泥の質量は、固形分の質量と水分量の合計であり $0.05W + 0.15W = 0.20W$

汚泥の比重が 1.0 なので汚泥体積も $0.20W$ 。

Ⅲ-9 気象庁による「ヒートアイランド監視報告 2016（平成 29 年 7 月）」における「大都市における長期変化傾向」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 都市化率が大きい地点ほど気温の上昇率が大きい。
- ② 気温の長期的な上昇は、夏に最小となる都市が多い。
- ③ 都市化による気温の長期的な上昇傾向がみられ、特に日最高気温の上昇率が大きい。
- ④ 冬日は減少し、熱帯夜や猛暑日、真夏日は増加している。
- ⑤ 都市化による相対湿度の長期的な低下傾向がみられる。

正解は③

「都市化による気温の長期的な上昇傾向が見られ、特に日最低気温の上昇率が大きい。」とされている。

(類似問題 R1Ⅲ-11)

Ⅲ－10 平成 28 年度一般廃棄物処理事業実態調査結果（環境省）における、ごみ処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ごみ総排出量は平成 23 年度以降微減傾向である。
- ② ごみの排出量を排出形態別（生活系ごみと事業系ごみの別）で見ると、平成 28 年度においては、生活系ごみが全体の約 70%を占める。
- 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 19 年度以降は減少傾向にある。
- ④ 最終処分場の整備状況は、都道府県単位で見ると地域的な偏りが大きい。
- ⑤ 一般廃棄物最終処分場の残余年数の推移をみると、年による変動はあるものの、平成 19 年度以降減少傾向にある。

正解は⑤

残余年数の推移をみると、年による変動はあるものの、平成 19 年度以降増加傾向にある。

（類似問題 R1Ⅲ-10、R2Ⅲ-12、 R3Ⅲ-12）

Ⅲ－11 水銀に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水銀は、零細・小規模金採掘、塩化ビニルや塩素アルカリなどの工業分野での利用、歯科用アマルガム、電池、照明ランプ等の製品中への使用など、世界中で様々な用途に用いられている。
- ② 水銀は、多様な排出源から環境に排出され、全世界を循環しており、それが水銀対策を複雑かつ困難なものにしている。
- ③ 2002 年に国連環境計画(UNEP) が公表した I 世界水銀アセスメント(GlobalMercury Assessment Report)（以下、「世界水銀アセスメント」という。）によれば、大気中に存在する水銀の大部分は多年にわたる人為的排出の結果であるとされる。
- ④ 有機水銀化合物であるメチル水銀には、神経毒性があることが研究によって明らかにされており、特に発育中の脳に有害であるが、胎盤関門は通過できない。
- ⑤ 「世界水銀アセスメント」が契機となり、水銀に関する国際条約の策定に向けた交渉が開始された。

正解は④

メチル水銀は、胎盤も通過し胎児に悪影響を及ぼす。

Ⅲ－12 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法）」で規定する「廃棄物」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 廃棄物とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの（放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。）をいう。
- ② 廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に区分される。
- ③ 産業廃棄物とは、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類その他廃棄物処理法施行令で定められた 20 種類のもので、廃棄物処理法に規定する「輸入された廃棄物」を指す。
- ④ 一般廃棄物は産業廃棄物以外の廃棄物を指し、災害廃棄物は、一般廃棄物に区分される。
- ⑤ 産業廃棄物は、排出者である事業者の責任で処理される。一方、一般廃棄物は、基本的には都道府県の責任で処理される。

正解は⑤

一般廃棄物の処理は基本的に市町村の責任で処理することとされている。

Ⅲ－13 我が国が定める「排出ガス中の水銀測定法（平成 28 年環境省告示 94 号）」の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 測定対象となる排出ガス中の水銀はガス状水銀及び粒子状水銀の両方である。
- ② ガス状水銀の採取に用いる吸収瓶は 2 本以上を直列に連結する。
- ③ ガス状水銀を採取するために、過マンガン酸カリウムと塩酸の混合溶液を吸収液として用いる。
- ④ ガス状水銀の濃度測定では、酸性化した分析試料溶液に塩化すず(Ⅱ)水溶液を手早く添加し、発生した水銀を原子吸光分析装置に導入して測定する。
- ⑤ ガス状水銀の分析試料の調製では、煮沸処理後、吸収液中に残存する過剰の吸収液試薬に塩化ヒドロキシルアンモニウム溶液を滴加して分解する。

正解は③

過マンガン酸カリウム溶液と硫酸の混合溶液を吸収液として用いる。

Ⅲ－14 日本工業規格 JISK 0211:2013（分析化学用語（基礎部門））の測定の信頼性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「真の値」とは、ある特定の量の定義と合致する値をいう。
- ② 「不確かさ」とは、測定の結果に付随した、合理的に測定量に結びつけられる値のばらつきを特徴付けるパラメーターをいう。
- ③ 「ばらつき」とは、大きさがそろっていない測定値の状態のことである。
- ④ 「かたより」とは、測定値から真の値を引いた値をいう。
- ⑤ 「分析誤差」とは、化学分析操作に伴って生じる誤差で、系統誤差及び偶然誤差を含むが、分析手順に起因するかたよりは系統誤差である。

正解は④

「かたより」とは、平均値（測定値の母平均）から真の値を引いた値

Ⅲ-15 大気中微小粒子状物質(PM2.5) 成分測定マニュアル(平成 28 年 4 月 1 日公表版)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 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、PM 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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酸及び酸化剤を加えて加熱分解する。
- ⑤ 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。

正解は③

炭素成分は、有機炭素、元素状炭素、炭酸塩炭素の3種類に区別される。

Ⅲ-16 人の健康の保護に関する環境基準の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① メチレンブルー吸光光度法は、ほう素の測定に用いる。
- ② 全シアン測定では、試料のpHを5に調整する。
- ③ ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法は、ふっ素の測定に用いる。
- ④ イオンクロマトグラフ法による亜硝酸性窒素の測定では、試料前処理を行わず、試料採取後直ちに分析を行う。
- ⑤ ナフチルエチレンジアミン吸光光度法による硝酸性窒素の測定では、銅・カドミウムカラムを用いた還元処理を行う。

正解は②

全シアン測定では、pHを約8に調整する。

Ⅲ-17 「特定悪臭物質の測定の方法」(昭和 47 年 5 月 30 日環境庁告示 9 号、最終改正：平成 29 年 6 月 30 日環境省告示 59 号)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① イソプタノールの測定において、妨害成分がなく、分離定量が可能であれば、キャピラリーカラムを用いて、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン及びキシレンを同時に分析してもよい。
- ② トリメチルアミンの捕集溶液として、0.1mol/L 水酸化ナトリウム溶液を用いる。
- ③ アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレリルアルデヒド及びイソバレリルアルデヒドの測定方法として、ガスクロマトグラフ法及びガスクロマトグラフ質量分析法が規定されており、ガスクロマトグラフの検出器はアルカリ熱イオン化検出器又は同等の性能を有するものとされている。
- ④ 敷地境界線におけるアンモニア濃度測定方法として、日本工業規格 JISK 0099:2004 (排ガス中のアンモニア分析方法)に定める、イオンクロマトグラフ法を用いることができる。
- ⑤ 硫化水素校正用ガスは、純度 98%以上の硫化水素ガス 1mL をガスシリンジに採取し、校正用ガス瓶にシリコーンゴム栓を通して注入し、かくはんした後、10 分間以上放置したものを使用する。

正解は②

トリメチルアミンの捕集溶液は硫酸を水で 360 倍に希釈したものである。

Ⅲ-18 「底質調査方法」(平成 24 年 8 月環境省水・大気環境局)に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 試料採取方法は、エクマンバージ型採泥器又はこれに準ずる採泥器によって、原則底質表面から 10cm 程度の底質を 10 回以上採取し、それらを混合して試料とする。
- ② 硫化物の分析に供する試料は、ポリエチレンビン又はガラスビンに採取し、実験室に持ち帰った後、亜鉛アンミン溶液を加えて固定する。
- ③ 揮発性有機化合物(voc)及び 1,4-ジオキサン分析用の試料は、ふるいに通さず容器内の表層の水を捨て表層部分をかき取った下層とし、小石、貝殻、動植物片など目視できる異物を含まない底質を分析に供する。
- ④ 泥分率は、底質を目開き 2mm のふるいで砂分(ふるい残留分)とシルト・粘土分(ふるい通過分)にふるい分けし、砂分の質量を測定し、シルト・粘土分の割合を求めるものである。
- ⑤ 全りんは、硝酸一過塩素酸分解法、硝酸一硫酸分解法及びペルオキシニ硫酸カリウム分解法のいずれかを用いて前処理分解し、モリブデン青(アスコルビン酸)吸光光度法で測定して定量する。

正解は③

- ①: ×エクマンバージ型採泥器またはこれに準ずる採泥器によって、原則底質表面から 10cm 程度の底質を 3 回以上採取し、それらを混合して試料とする。
- ②: ×硫化物は不安定で空気にさらされると揮散したり酸化したりするので、亜鉛アンミン溶液を加え、現地で固定する。
- ④: ×泥分率は、底質を目開き 75 μ m のふるいで砂分(ふるい残留分)とシルト・粘土分(ふるい通過分)にふるい分けし、砂分の質量を測定し、シルト・粘土分の割合を求めるものである。
- ⑤: ×全りんの前処理は、硝酸一過塩素酸分解法と硝酸一硫酸分解法のいずれかの分解法による。ペルオキシニ硫酸カリウム分解法は用いることができない。

Ⅲ-19 「大気汚染防止法」に定める有害物質に該当しないものは、次のうちどれか。

- ① 二酸化硫黄
- ② 弗素、弗化水素及び弗化珪素
- ③ カドミウム及びその化合物
- ④ 塩素及び塩化水素
- ⑤ 窒素酸化物

正解は①

大気汚染防止法に定める有害物質は、①カドミウム及びカドミウム化合物、②塩素及び塩化水素、③フッ素(F)、フッ化水素(HF)等 ④鉛(Pb)、鉛化合物、⑤窒素酸化物(NO_x)
二酸化硫黄は有害物質として含まれていないが、ばい煙に硫黄酸化物が含まれる。

Ⅲ-20 農薬などの分析に一般的に使われる装置である液体クロマトグラフと質量分析計又はタンデム質量分析計との組合せ(LC/MS 又は LC/MS/MS) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、ここでは質量分析計(MS) は四重極型に限定する。

- ① LC/MS や LC/MS/MS は、不揮発性の極性物質ないしイオン性物質を分離、定量するためによく使われるが、極性基や解離基のない物質（例えば、炭素、水素、ハロゲン元素のみからなる物質）に適用できる場合もある。
- ② イオン性物質の再現性のよい分離・定量には LC の溶離液の pH コントロールが有効であるが、リン酸やそのナトリウム塩などは通常使用しない。
- ③ LC/MS と比較すると、LC/MS/MS の方が一般に測定対象物質に対する選択性がより高く妨害も減り、ベースラインも下がって低濃度まで測定しやすくなる。
- ④ LC は、圧力に耐えられる範囲でできるだけ流速を上げて使用した方が、分離も感度もよくなり測定に要する時間も短くなる。
- ⑤ LC/MS や LC/MS/MS では、同時にイオン源に入る共存物質により対象物質のイオン化効率が影響されやすいため、試料中になく、対象物質と同じようにイオン化効率が影響されると予想されるサロゲート物質を既知量加えて同時測定し、イオン化効率の変化を補正する方法がとられる。

正解は④

LC は流速を上げると測定時間は短くなるが分離度は低下する。また、カラム内径によっては低い流速を用いた方が、感度が高くなる。

Ⅲ-21 環境分析では、試料採取から分析結果の報告までの過程で起こり得る主な誤差要因や過誤に対し、その低減方法、検出方法や補正方法を考えることが大切であるが、結果の信頼性を評価する分析精度管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 試料採取に当たっては、分析対象物質の空間的、時間的な変動や、安定性などを考慮しながら、目的に応じて最適な試料採取、分析計画を立てる必要がある。
- ② 既知量の測定対象物質を実試料に添加して抽出する添加回収試験では、実試料における回収率を必ずしも評価できるとは限らない。
- ③ 分析誤差を生む主な要因のうち、前処理過程で汚染が起きた場合に補正する方法として、同位体ラベルの内部標準物質を既知量添加する方法が一般に使われる。
- ④ 前処理過程において共存物質の除去を適切に行うことは、分析結果の信頼性を高めるための重要な手段の 1 つである。
- ⑤ 分析法の信頼性、適用性を評価する 1 つの手段として、認証標準物質を入手して測定し、結果が認証値の範囲に入るかどうかを調べる方法がある。

正解は③

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物質をサロゲート物質という。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用いる。(類似問題 R1Ⅲ-18)

Ⅲ-22 残留性有機汚染物質(POPs)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① POPs は、毒性、難分解性、生物蓄積性、長距離移動性を有する。
- ② 当初は、12物質が POPs として「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」(POPs 条約)の附属書に掲載されていたが、その後順次追加され、2018年現在では POPs の数は倍以上に増えている。
- ③ POPs 条約の附属書に掲載されている POPs は、新規に追加されたものも含めて、すべて有機ハロゲン化合物である。
- ④ POPs 条約では、非意図的に生成される物質も削減対象となる。これらを記載する附属書 c には、現在ポリ塩化ジベンゾ-p-ジオキシンとポリ塩化ジベンゾフランの2物質のみが記載されている。
- ⑤ 我が国における平成28年のダイオキシン類の排出量は、平成24年8月に変更した削減計画における目標量を下回っており、削減目標は達成されたと評価される。

正解は④

附属書 c には、ヘキサクロロベンゼン(HCB)、ヘキサクロロブタジエン、ペンタクロロベンゼン(PeCB)、ポリ塩化ビフェニル(PCB)、ポリ塩化ジベンゾ-p-ジオキシン(PCDD)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDF)、ポリ塩化ナフタレン(塩素数2~8のものを含む)

Ⅲ-23 日用品に含まれる(あるいは近年まで含まれていた。)化学物質(群)とその用途の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

化学物質(群) 用途

- ① トリクロサン 薬用石けん等の殺菌剤
- ② フィプロニル シロアリ駆除剤
- ③ フタル酸エステル 塩化ビニル製品などの可塑剤
- ④ パラベン(パラオキシ安息香酸エステル) トイレ等の防臭・芳香剤
- ⑤ クマリン 不正軽油の識別剤

正解は④

パラベンは、化粧品等に含まれる防腐剤である。

Ⅲ-24 我が国の自然環境に関する保護地域の指定について、次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国立公園……………尾瀬, 南アルプス, 足摺宇和海
- ② 国定公園……………網走, 日高山脈襟裳, 蔵王
- ③ 原生自然環境保全地域……………遠音別岳, 利根川源流部, 南硫黄島
- ④ 国指定鳥獣保護区……………ウトナイ湖, 伊豆沼, 片野鴨池
- ⑤ ラムサール条約湿地……………釧路湿原, 琵琶湖, 秋吉台地下水系

正解は③

原生自然環境保全地域は、遠音別岳、十勝川源流部、南硫黄島、大井川源流部、屋久島の5箇所。利根川源流部は、自然環境保全地域である。

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

- ① 屋久島国立公園：九、] 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

正解は②

選択肢②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。

Ⅲ－26 我が国の野生生物の状況や施策に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 2018年5月に公表された環境省レッドリスト2018では，絶滅危惧種として13分類群合計で3,675種が掲載されており，我が国の野生生物は依然として厳しい状況に置かれている。
- ② 絶滅危惧種の分布情報と植生自然度を分類群ごとに集計すると，両生類の69%，昆虫類の78%，維管束植物の57%は，自然草原や自然林に生息・生育している。
- ③ 絶滅危惧種の減少要因は多岐にわたるが，例えば，昆虫類については，開発や捕獲のほか，水質汚濁，外来種による捕食，管理放棄や遷移進行・植生変化が大きな減少要因となっている。
- ④ 特に里地里山等の二次的自然に生息・生育する種の保護については，「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年法律第75号）」に基づく国内希少野生動植物種の指定に伴う規制が調査研究や環境教育等に支障を及ぼす場合があるなどの問題点も指摘されている。
- ⑤ レッドリストについては，2015年度以降，生息状況の悪化等によりカテゴリーの再検討が必要な種について，時期を定めず必要に応じて個別に見直しを行うこととされている。

正解は②

絶滅危惧種の多くは原生自然ではなく、里地里山等の二次的自然に生息・生育している。

(R2 Ⅲ-26 類似問題)

Ⅲ－27 我が国の外来種の状況や施策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国の生物多様性の損失に関する各種要因の中でも、外来種の侵入と定着による影響は非常に大きい。
- ② 国内に侵入・定着した侵略的な外来種が分布を拡大させるなど、外来種による影響は近年も増大傾向にある。
- ③ 「外来種被害防止行動計画(2015年3月環境省、農林水産省、国土交通省)」では、外来種による被害を防止するための基本的な考え方や、外来種対策において各主体が果たすべき役割と行動指針などが盛り込まれている。
- ④ 外来種被害予防三原則とは、「入れない」、「捨てない」、「拡げない」の3つである。
- ⑤ 2017年に国内で初確認されたヒアリは、「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(平成16年法律第78号)」に基づく特定外来生物に指定されていない。

正解は⑤

ヒアリは特定外来生物に指定されている。

Ⅲ－28 草地・草原と湿原に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 塩性湿原とは、波浪の影響を受けない内湾付近や河口に泥土が堆積した所に、耐塩性又は好塩性の植物が生育する湿原である。
- ② 高山草原とは、森林限界上部から氷雪帯までの間に現れる高山性草本植物が優占する草原をいい、著しい低温と強風に晒される場所に成立する高山風衝草原、風下斜面や窪地地形に成立する高山雪田草原など、いくつかの異なるタイプの草原が含まれる。
- ③ 高層湿原とは、層状に堆積した泥炭がミズゴケ類に被われた湿原であり、冷涼多湿な気候の高海拔地や高緯度地においてミズゴケの分解還元速度が極端に遅いために成立する。
- ④ 中間湿原とは、河辺・湖岸など定期的に冠水したり、排水が悪く地下水位が高かったりする場所に成立する、ヨシ、オギ、マコモ、大型スゲ類などを中心とする高茎草本群落である。
- ⑤ 半自然草原とは、火入れ、放牧、刈取りなどの人為のもとに成立し維持されている草原で、日本列島では、シバ型、ススキ型、ササ型の草原が代表的である。

正解は④

中間湿原とは、雨水のみによって植生が維持されている高層湿原と、地下水で涵養され植生が維持されている低層湿原との中間の性質を持つ湿原。選択肢④は低層湿原の説明である。

Ⅲ-29 ニホンジカ（亜種を含む）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ニホンジカは、我が国では、北海道、本州、九州、四国及びいくつかの属島に分布し、エゾシカ、ホンシュウジカ、ヤクシカなど数種の亜種に区分され、おおまかに南から北にいくほど大型となる。
- ② シダ植物のワラビ、単子葉植物のウラシマソウ、木本植物であるアセビ、レンゲツツジ、オオバアサガラはいずれもニホンジカの不嗜好植物である。
- ③ ニホンジカの角は、毎年生え変わるという特徴を有し、オスの角は繁殖期にメスを確保するためのオス同士の闘争の武器となる。
- ④ 秋に交尾して妊娠したメスのニホンジカは8か月ほどの妊娠期間を経て6月頃に出産する。ほとんどが一産一子で、双子が生まれる率は1%以下である。
- ⑤ ニホンジカの個体数の増加と分布域の拡大は、2010年代に入ってから急激に進んだが、南アルプスなどの高山帯や、泳いで渡ることができない瀬戸内海の島々などでは、まだ確認されていない。

正解は⑤

ニホンジカの分布拡大は南アルプスや瀬戸内海でも確認されており問題となっている。

Ⅲ-30 植物群落の遷移と維持機構に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 攪乱は植物群落の構造を破壊する事象であるが、種多様性は中程度の規模の攪乱があるときに最小になるという仮説があり、これを中規模攪乱仮説という。
- ② 発達段階の異なる小林分（パッチ）が、時間的にも空間的にも変化しながら維持されている状態をパッチダイナミクスという。
- ③ 二次遷移とは、土壌や植物体が残存した状態から植物群落が再生して発達していく遷移である。
- ④ 遷移の進行度を簡便に表す指標である沼田箕の遷移度は、構成種の優占度・生存年限と種数・植被率などに基づいて算出される。
- ⑤ 放棄された二次林へササ・タケ類が侵入・優占する場合のように、遷移がある段階で停滞する場合を偏向遷移という。

正解は①

中規模攪乱仮説とは、生物群集の種多様性は「中程度」の攪乱のもとで維持されるとする説である。種多様性は大規模な攪乱があった時、それに耐えて生育することのできる種が極めて限定されるため大きく低下する。

Ⅲ－31 外来生物の侵略などに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 農耕地のような単一の作物からなる生態系は群集の安定をもたらすという仮説を、エルトンは提唱した。
- ② 生物が地域の生態系に侵入して侵略的にふるまうかどうかは、生物の侵略性と環境の被侵略性の両方の要因によって決まる。
- ③ 当該地域と同様な気候条件を持つ別の地域で雑草として問題になった植物は、当該地域においても侵略的にふるまう可能性がある。
- ④ 地球温暖化などで環境が変化し、南方系の動植物が越冬できるようになることなどにより、外来種による侵略が起きやすくなる。
- ⑤ 外来生物の侵略は、移入、定着、急増、蔓延というプロセスをたどるため、その初期ほど防除措置のコストは小さくてすむ。

正解は①

エルトンは、単純な生態系は不安定であるという考え方を示した。また、種多様性が高い群集は種数の少ない群集よりも外来種の侵入に対する抵抗が高いという考えを示した。

Ⅲ－32 日本の自然保護に関する法制等の歴史を概観する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 1993年に環境基本法が制定され、この法律により自然環境保全法は廃止された。
- ② 環境基本法では、環境保全の施策は、生物多様性の確保を目指して行われるべきものとされている。
- ③ 1972年に自然環境保全法が制定され、公害防止分野の公害対策基本法(1967年制定)と並んで、日本の環境保護法制の支柱となった。
- ④ 1970年のいわゆる公害国会では、自然保護もまた政府の取組むべき課題であることが確認された。
- ⑤ 日本の自然環境は昭和30年代(1955～1964年)を境に大きく変化したといわれるが、その背景には未曾有の高度経済成長があった。

正解は①

自然環境保全法(1973年制定)は現在も廃止されていない。

Ⅲ－33 日本の自然公園制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 昭和6年に国立公園法が制定され、昭和9年3月に同法に基づき、我が国最初の国立公園として、瀬戸内海、雲仙、霧島の3公園が指定された。
- ② 昭和32年には国立公園法に代えて自然公園法が制定され、国立公園に加えて国定公園が法律上位置付けられるとともに、都道府県が条例に基づき都道府県立自然公園を指定できることとされた。
- ③ 平成30年3月31日現在、国立公園34か所、国定公園56か所が指定されており、都道府県立自然公園を含めると、自然公園の総面積は国土の14%を超えている。
- ④ 国定公園では、公園計画に基づき特別地域を指定することができ、その区域内で工作物の新築、樹木の伐採、土地の形状変更等の行為を行おうとする者は環境大臣の許可を受けなければならない。
- ⑤ 都道府県立自然公園では、条例の定めにより特別地域を指定することができるが、その区域内における行為に関する規制は、国立公園の規制の範囲内において定めることができる。

正解は④

国定公園の特別地域における工作物の新築、樹木伐採等は環境大臣ではなく都道府県知事が許可する。

Ⅲ－34 日本の自然環境関係法制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「エコツーリズム推進法」(平成 19 年法律第 105 号)に基づき、市町村長は旅行者等の活動によって損なわれるおそれのある自然銀光資源を特定自然観光資源として指定し、各種行為を規制したり、その所在する区域への立入を制限することができる。
- ② 「生物多様性基本法」(平成 20 年法律第 58 号)において、都道府県及び市町村は、生物多様性国家戦略を基本として、単独で又は共同して、生物多様性地域戦略を定めるよう努めなければならないと規定されている。
- ③ 「生物多様性地域連携促進法」(平成 22 年法律第 72 号)に基づき、環境省及び都道府県は、多様な主体が連携して生物多様性保全活動に取り組むことを促進するため、地域連携保全活動計画を作成することができる」とされている。
- ④ 「カルタヘナ法」(平成 15 年法律第 97 号)に基づき、新規の遺伝子組換え生物等の環境中での使用等をしようとする者は事前に使用規程を定め、生物多様性影響評価書等を添付し、主務大臣の承認を受けなければならない。
- ⑤ 「外来生物法」(平成 16 年法律第 78 号)において、生態系、人の生命、若しくは身体又は農林水産業に係る被害を及ぼし、又は及ぼすおそれがある外来生物として政令で定められた特定外来生物については、その飼養、輸入等が規制される。

正解は③

地域連携保全活動計画は市町村が定める。

Ⅲ－35 生物多様性や持続可能な開発に関連した国内外の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「生態系と生物多様性の経済学(TEEB)」では、生態系や生物多様性の価値を様々な主体の意思決定に反映させていくためには、その価値を経済的に評価し「見える化」していくことが有効な手段の 1 つであるという考え方が示されている。
- ② 「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間の科学及び政策プラットフォーム(IPBES)」の事務局機能の一部である、「IPBES アジア・オセアニア地域アセスメント技術支援機関(IPBES-TSU-AP)」が我が国に設置されている。
- ③ 平成 22 年に開催された生物多様性条約第 10 回締約国会議で採択された「生物の多様性に関する条約の遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する名古屋議定書(ABS に関する名古屋議定書)」を我が国は平成 29 年に締結した。
- ④ 国立公園等の保護地域に関するアジアの連携を推進するための枠組み「アジア保護地域パートナーシップ(APAP)」が、平成 26 年にシドニーで開催された第 6 回世界国立公園会議において我が国を含む 6 ヶ国の参画を得て正式に発足した。
- ⑤ 平成 27 年に国連で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」の中核をなす「持続可能な開発目標(SDGs)」には、生物多様性条約第 10 回締約国会議で採択された愛知目標との重複を避けるため、陸域生態系に関する目標が含まれていない。

正解は⑤

SDGs では「ゴール 15 (陸の豊かさを守ろう)」に陸域生態系に関する目標が含まれている。

専門科目（環境部門） 2020（R1） 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 環境における水の役割に関連する水の特性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 分子量は大きくないが、沸点、融点と同族列水素化物より高く、また、液体として存在できる温度範囲が広い。
- ② 熱容量が液体の中で大きく、気候変化を緩和する。
- ③ 蒸発熱が同族列水素化物の液体の中でも低く、容易に蒸発する。
- ④ 密度は1気圧下、4℃で最大となり、氷になると密度が減少する。
- ⑤ 誘電率が液体としては大きく、電解質をよく溶かす。

正解は③

水の沸点は同族列水素化物と比較すると極端に高い。また、蒸発熱も非常に大きく蒸発しにくい。

Ⅲ-2 大気環境問題に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自動車の排出ガス中には、窒素酸化物や一酸化炭素、炭化水素類などが含まれることが考えられるので、これらの上限値を定めて規制している。
- ② 光化学オキシダントは、窒素酸化物と揮発性有機化合物が光化学反応して生成する二次大気汚染物質である。
- ③ 固定発生源から放出される二酸化硫黄量は、燃料の低硫黄化と排煙脱硫などにより減少している。
- ④ 二酸化硫黄の酸化により生成した硫酸は、雨が酸性化する主要な原因となる。
- ⑤ 一酸化窒素の健康や植物等への影響は二酸化窒素よりも強いいため、一酸化窒素に係る環境基準が定められている。

正解は⑤

大気汚染に係る環境基準では、一酸化窒素ではなく二酸化窒素が定められている。二酸化窒素の毒性は一酸化窒素よりも強く、人に対して変性ヘモグロビンの生成、呼吸器系に対する障害等が確認されている。

Ⅲ-3 我が国で常時監視が行われている大気汚染物質のうち、有害大気汚染物質等を除く6つの項目（二酸化窒素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、二酸化硫黄、一酸化炭素、微小粒子状物質(PM2.5)）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 最近では、6項目いずれにおいても環境基準がほぼ達成されている。
- ② 6項目いずれにおいても環境基準達成率が低く、全項目に関して依然対策が必要な状況が続いている。
- ③ 二酸化窒素の環境基準達成率は極めて低く、ほぼすべての測定局で環境基準が達成されていない。
- ④ 光化学オキシダントの環境基準達成率は極めて低く、ほぼすべての測定局で環境基準が達成されていない。
- ⑤ 微小粒子状物質(PM2.5)の環境基準達成率は極めて低く、ほぼすべての測定局で環境基準が達成されていない。

正解は④

出題年の前年、平成30年度における常時監視測定結果から以下に解説を述べる。

- ①：×光化学オキシダントの環境基準達成率は、一般局で0.1%、自排局で0%と達成状況は依然として極めて低い。
- ②：×光化学オキシダント以外の項目は、環境基準達成率が90%以上と高い。
- ③：×二酸化窒素（NO₂）の環境基準達成率は、一般局で100%、自排局で99.7%と高い。
- ⑤：×PM2.5の環境基準達成率は一般局で93.5%、自排局で93.1%と高い。

Ⅲ-4 2015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 $32 \times 10^9 \text{tonCO}_2/\text{y}$ と推定されている。排出された二酸化炭素のうち40%が大気中に残ったと仮定すると、この排出による大気中二酸化炭素の全球平均濃度の年増加率(%/y)について、次の数値のうち最も適切なものはどれか。なお、2015年における二酸化炭素の全球平均濃度は400ppmとし、地球大気は組成が均一で、その全存在量は $5.3 \times 10^{15} \text{ton}$ 、平均分子量は29であるとみなし、二酸化炭素の分子量は44とする。

- ① 1.6%/y
- ② 1.1%/y
- ③ 0.40%/y
- ④ 0.12%/y
- ⑤ 0.060%/y

正解は③

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、

$$32 \times 10^9 \times 10^6 \times 0.4 \text{g} \dots (1)$$

地球大気的全存在量は $5.3 \times 10^{15} \text{ton}$ 、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400ppmなので、地球大気中の二酸化炭素の質量を求めると

$$5.3 \times 10^{15} \times 10^6 \times (400 \times 10^{-6}) \times 44/29 \text{g} \dots (2)$$

求める値は (1) / (2)

$$(32 \times 10^9 \times 10^6 \times 0.4) \div (5.3 \times 10^{15} \times 10^6 \times (400 \times 10^{-6}) \times 44/29) \\ = 12.8 \times 10^{15} \div 3216 \times 10^{15} \approx 0.004 \quad \text{答え } 0.4\%$$

Ⅲ－５ 水質総量削減に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水質総量削減制度は、人口、産業の集中等により汚濁が著しい広域的な閉鎖性海域の水質汚濁を防止するための制度であり、昭和 53 年に「水質汚濁防止法」及び「瀬戸内海環境保全特別措置法」の改正により導入された。
- ② 水質総量削減制度においては、環境大臣が、指定水域ごとに、発生源別及び都府県別の削減目標量、目標年度その他汚濁負荷量の総量の削減に関する基本的な事項を総量削減基本方針として定め、これに基づき、関係都府県知事が、削減目標量を達成するための総量削減計画を定めることとされている。
- ③ 水質総量削減の対象となる指定水域は、政令で定められており、現在、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の 3 海域となっている。
- ④ 政令で定める指定地域には、東京都、千葉県、埼玉県、大阪府、岐阜県、長野県、奈良県、京都府、香川県、広島県が含まれる。
- ⑤ 赤潮、貧酸素水塊といった富栄養化に伴う環境保全上の問題が発生する状況であったため、第 5 次水質総量削減からは、海域の COD の一層の改善と富栄養化の防止を図るため、内部生産の原因物質である窒素及びりんが総量削減指定項目に追加された。

正解は④

指定地域に埼玉県と長野県は含まれない。指定水域は東京湾、伊勢湾、瀬戸内海のうち大阪湾、瀬戸内海（大阪湾を除く）の 4 箇所であり、指定地域はそれぞれの水域の水質汚濁に関係がある地域である。

Ⅲ－６ 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、最も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 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、釜房ダム貯水池、八郎湖、諏訪湖、野尻湖、琵琶湖、中海、児島湖が含まれる。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 湖辺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。

正解は②

①：× 水質汚濁防止法ではなく環境基本法

③：× 規制の対象項目として全窒素及び全燐が追加された。

④：× 水質環境基準ではなく、排水基準である。指定施設とは、「指定地域において水質汚濁防止法に規定する項目に関して湖沼の水質の汚濁の原因となる物を発生し、及び公共用水域に排出する施設であって、湖沼の水質保全上、同法の排水基準による規制により難しいものとして政令で定めるもの」とされている。

⑤：× 湖辺環境保護地区の保護の対象となる植物は湿生植物、抽水植物、浮葉植物、沈水植物、浮遊植物である。塩生植物は含まれない。

Ⅲ-7 我が国の環境影響評価（環境アセスメント）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 準備書とは、調査・予測・評価・環境保全対策の検討の結果を示し、環境の保全に関する事業者自らの考え方を取りまとめたものである。
- ② 方法書とは、環境アセスメントにおいて、どのような項目について、どのような方法で調査・予測・評価をしていくのかという計画を示したものである。
- ③ 配慮書とは、事業への早期段階における環境配慮を可能にするため、第1種事業を実施しようとする者が、事業の位置・規模等の検討段階において、環境保全のために適正な配慮をしなければならない事項について検討を行い、その結果をまとめたものである。
- ④ 事業者は準備書に対する都道府県知事等や一般の方々からの意見の内容について検討し、必要に応じて準備書の内容を見直した上で評価書を作成する。
- ⑤ 地域住民は、配慮書、方法書、準備書及び評価書に対して、環境保全の見地から意見を提出できる。

正解は⑤

地域住民が意見を提出できるのは配慮書、方法書、準備書に限られる。

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 100,000m³/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 92%
- ② 90%
- ③ 88%
- ④ 84%
- ⑤ 80%

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。

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

$$\text{よって、} 1-x \leq 0.12$$

$$0.88 \leq x$$

Ⅲ-9 オゾンホールに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① オゾンホールは南極上空のオゾン量が極端に少なくなる現象で、季節変化をする。
- ② 「『世界気象機関(WMO) / 国連環境計画(UNEP) オゾン層破壊の科学アセスメント 2018』の総括要旨の概要(気象庁仮訳)」(以下、「オゾン層破壊の科学アセスメント」という。)によれば、モントリオール議定書の下に実施された施策により、成層圏オゾンの回復が始まっている。
- ③ 「オゾン層破壊の科学アセスメント」によれば、南極オゾンホールは回復傾向にある。
- ④ 「オゾン層破壊の科学アセスメント」によれば、成層圏オゾンの保護のためには、モントリオール議定書を継続して遵守することが不可欠である。
- ⑤ 北極上空でも、南極オゾンホールと同じように大規模なオゾン層破壊が、たびたび観測されている。

正解は⑤

北極上空では南極のようにオゾン層破壊が大規模とならない。これは、北極の冬季の下部成層圏の気温が南極よりも高く、また、北極の極渦は南極の極渦よりも安定しないためである。

Ⅲ-10 平成 29 年度一般廃棄物処理事業実態調査結果（環境省）における、ごみ処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ごみ総排出量は平成 23 年度以降微減傾向である。
- ② ごみの排出量を排出形態（生活系ごみと事業系ごみの別）で見ると、平成 29 年度においては、生活系ごみが全体の約 70%を占める。
- ③ 一般廃棄物最終処分場の残余年数の推移を見ると、年による変動はあるものの、平成 20 年度以降微減傾向にある。
- ④ 最終処分場の整備状況は、都道府県単位で見ると地域的な偏りが大きい。
- ⑤ 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 20 年度以降は減少傾向にある。

正解は③

残余年数は、年変動があるものの、平成 20 年度以降微増傾向にある。（類似問題 R3Ⅲ-12）

Ⅲ-11 気象庁による「ヒートアイランド監視報告 2017（平成 30 年 6 月）」における「大都市における長期的変化傾向」及び「都市気候モデルによる解析結果」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 気温の長期的な上昇は、夏に最小となる都市が多い。
- ② 都市化率が大きい地点ほど気温の上昇率が大きい。
- ③ 冬日は減少し、熱帯夜や猛暑日、真夏日は増加している。
- ④ 都市化による気温の長期的な上昇傾向が見られ、特に日最高気温の上昇率が大きい。
- ⑤ 都市化の影響は夏より冬の方が大きい。

正解は④

「都市化による気温の長期的な上昇傾向が見られ、特に日最低気温の上昇率が大きい。」とされている。

Ⅲ-12 環境省による「産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成 28 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、最も不適切なものはどれか。

- ① 産業廃棄物の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。
- ② 産業廃棄物の種類別排出量を見ると、がれき類が最も多い。
- ③ 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。
- ④ 全国で排出された産業廃棄物の処理状況を見ると、産業廃棄物全体の 53%が再生利用されている。
- ⑤ 産業廃棄物全体の処理状況を種類別にみると、最終処分の比率が高い廃棄物は、燃え殻、ゴムくず、ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず、廃プラスチック類等であった。

正解は②

種類別排出量は、汚泥が全体の 43.2%と最も多く、次いで動物のふん尿（20.8%）、がれき類（16.4%）となっている。（R3 Ⅲ-11 類似問題）

Ⅲ-13 環境中の重金属元素分析法である ICP 質量分析法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 液体試料はネブライザーで霧化した後、高周波プラズマに導入する。
- ② 試料中の測定元素は高周波プラズマの中でイオン化されて、質量分離部で質量／電荷数(m/z) に応じて分離されて検出器に入る。
- ③ 亜鉛，カドミウム，鉛の元素に対して， $1\mu\text{g/L}$ 以下の装置検出下限を有している。
- ④ 他の元素の酸化物の分子イオンが測定対象元素の質量／電荷数(m/z) に近い値を有する場合，スペクトル干渉が生じる場合がある。
- ⑤ コリジョン・リアクションセルは，非スペクトル干渉の除去又は低減するための装置である。

正解は⑤

コリジョン・リアクションセルは、スペクトル干渉の除去又は低減するための装置である。

Ⅲ-14 環境水中の重金属類の分離濃縮分析に利用するキレート樹脂を用いた固相抽出法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水試料中の重金属類を固相に吸着させる前に，水試料の酸分解処理を行う。
- ② 固相から重金属類を溶出させる前に，固相を pH 緩衝液や水などで洗浄する。
- ③ 固相に吸着させた重金属類は，希酸を固相に流下させて溶出させる。
- ④ この固相抽出法は，水試料に溶存するヒ素を分離濃縮して分析するのに適している。
- ⑤ 高濃度のカルシウムイオンが溶存している水試料の場合は，重金属類分析への影響に注意する。

正解は④

金属分析の前処理にキレート樹脂を用いた固相抽出法が追加された。対象物質は Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb 等である。ヒ素の分析はジエチルジチオカルバミド酸銀吸光光度法、水素化物発生原子吸光法、水素化物発生 ICP 発光分光分析法のいずれかによる。

Ⅲ-15 我が国が定める大気関係の環境基準の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 二酸化窒素は，オゾンを用いる化学発光法により測定する。
- ② 二酸化イオウは，紫外線吸収法により測定する。
- ③ 一酸化炭素は，非分散型赤外分光計を用いて測定する。
- ④ 浮遊粒子状物質は，濾過捕集による重量濃度測定方法により測定する。
- ⑤ 光化学オキシダントは，中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光光度法により測定する。

正解は②

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。

Ⅲ-16 日本工業規格(2019年7月1日に日本産業規格に名称変更) JIS K 0102: 2016 (工場排水試験方法) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フェノール類は変化し易いため、直ちに分析できない場合には、りん酸で pH 調整し、硫酸銅(Ⅱ) 五水和物を加えて冷暗所に保存する。
- ② ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法によるふっ素化合物分析は、一般に、陰イオンよりもアルミニウムや鉄などの陽イオンの影響が多い。
- ③ 生物化学的酸素消費量(BOD) の試験において、試料中に好気性の微生物及び細菌が存在しない場合に、下水の上澄み液等を加えた植種希釈水を用いる。
- ④ 100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量(CODMn) の試験において、硝酸銀溶液の代わりにめのう乳鉢でよくすりつぶした塩化銀の粉末を用いても良い。
- ⑤ イオンクロマトグラフ法による硝酸イオンの定量法は、試料採取後、直ちに定量操作を行うか、直ちに行えない場合には 0~10℃の暗所に保存し、できるだけ早く定量する。

正解は④

硝酸銀溶液の代わりに用いて良い試薬は、めのう乳鉢でよくすり潰した硫酸銀である。

Ⅲ-17 クロマトグラフィーを利用した各種分析法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 薄層クロマトグラフィーの Rf 値は、「原線から試料成分までの移動距離」を「原線から溶媒の移動最先端までの距離」で除した値である。
- ② 液体クロマトグラフィーにおける電気化学検出器は、一定の電圧を作用電極に印加し、分析対象物質の酸化反応又は還元反応によって流れる電流を測定する。
- ③ ガスクロマトグラフィーにおける電子捕獲検出器は、放射性同位元素からのベータ線によって生成した自由電子が、分析対象物質と再結合する現象を利用して測定する。
- ④ ガスクロマトグラフィーにおける熱イオン化検出器は、水素の燃焼熱によって分析対象の有機化合物に含まれる炭素をイオン化して得られるイオン電流を測定する。
- ⑤ 液体クロマトグラフ質量分析計の代表的なイオン化法の 1 つであるエレクトロスプレーイオン化法は、分離カラムからの溶出液を通すキャピラリーチューブ先端に高電圧を印加し、窒素などのネブライザーガスとともに噴霧することで、試料溶液を微霧化及び帯電液滴化することで分析対象物質をイオン化する。

正解は④

選択肢④は水素炎イオン化検出器 (FID) の説明となっている。熱イオン化検出器は窒素化合物やリン化合物の検出に用いられる。

Ⅲ-18 環境分析では、試料採取から分析結果の報告までの過程で起こり得る主な誤差要因や過誤に対し、その低減方法、検出方法や補正方法を考えることが大切である。結果の信頼性を評価する分析精度管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 分析誤差を生む主な要因のうち、前処理過程で汚染が起きた場合に補正する方法として、同位体ラベルの内部標準物質を既知量添加する方法が一般に使われる。
- ② 試料採取に当たっては、分析対象物質の空間的、時間的な変動や、安定性を考慮しながら、目的に応じて最適な試料採取、分析計画を立てる必要がある。
- ③ 既知量の測定対象物質を実試料に添加して抽出する添加回収試験では、実試料における回収率を必ずしも評価できるとは限らない。
- ④ 分析法の信頼性、適用性を評価する1つの手段として、認証標準物質を入手して測定し、結果が認証値の範囲に入るかどうかを調べる方法がある。
- ⑤ 前処理過程において共存物質の除去を適切に行うことは、分析結果の信頼性を高めるための重要な手段の1つである。

正解は①

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物質をサロゲート物質という。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用いる。

Ⅲ-19 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs 条約)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2019年4月現在、条約で指定されている対象物質の全ては、有機ハロゲン化合物である。
- ② 新たに追加された対象物質については、当該追加が寄託者である国際連合事務総長によって通報された日から1年を経過したときに発効する。
- ③ 2017年に開催された締約国会議(COP)では、デカブロモジフェニルエーテル(デカBDE)、短鎖塩素化パラフィン(SCCP)、ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン(PCDD)が対象物質として追加された。
- ④ 対象物質であるペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)については、一部用途における製造・使用等の禁止が除外されている。
- ⑤ 対象物質であるテトラブロモジフェニルエーテル、ペンタプロモジフェニルエーテル、ヘキサプロモジフェニルエーテル、ヘプタプロモジフェニルエーテルの主な用途は、難燃剤である。

正解は③

2017年の締約国会議COP8では、デカブロモジフェニルエーテル(デカBDE)及び短鎖塩素化パラフィン(SCCP)が同条約の附属書A(廃絶)に、ヘキサクロロブタジエン(HCBD)がC(非意図的放出の削減)に追加することが決定された。

ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン(PCDD)はダイオキシン類であり、2001年のPOPs条約採択時に、「非意図的生成物質の排出の削減」の対象となっている。

Ⅲ-20 近年、海洋ゴミとして問題にもなっているプラスチックとその定性分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 材料として用いられる一般的なプラスチックは単一の高分子ではなく、数種類の添加剤が含まれる高分子混合物ということを念頭に分析を進める必要がある。
- ② 未知のプラスチック試料の分析では、まず初めに赤外分光法(IR 法)による定性分析を行うのが一般的である。
- ③ 一般に赤外分光法に用いられる赤外線は、 $2.5\mu\text{m}$ から $25\mu\text{m}$ の中赤外線であり、単に赤外線と呼ばれることも多い。
- ④ ラマン分光法からは試料の化学構造、官能基、コンフォメーションなどの情報を得ることができ、高分子材料にも多くの分析例がある。
- ⑤ 赤外吸収が分子振動に伴う分極率の変化により生じるのに対し、ラマン散乱は分子振動に伴う双極性モーメントの変化により生じるため、一般に赤外スペクトルとラマンスペクトルは互いに補助的である。

正解⑤

ラマン散乱が分子の振動による分極率の変化により生じるもの、赤外吸収が双極性モーメントの変化により生じるものである。(令和3年度 Ⅲ-21 類似問題)

Ⅲ-21 「悪臭防止法」で定める臭気指数による規制に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 臭気指数は、臭気濃度の値の常用対数値に 100 を乗じた数値である。
- ② 臭気指数は、においそのものを人の嗅覚で測定するため、住民の悪臭に対する感覚と一致しやすい。
- ③ 臭気指数による規制は、敷地境界線での大気の規制には適用されていない。
- ④ 臭気指数の判定試験に充てるパネルは、10 年以内の期間ごとに正常な嗅覚を保持していることを確認できた人でなければならない。
- ⑤ 三点比較式臭袋法は、水中の臭気の強さを測定する方法である。

正解は②

- ①：×臭気指数は臭気濃度の値の常用対数値に 10 を乗じる。
- ③：×臭気指数による規制基準には、敷地境界線での規制基準、気体排出口での規制基準、排出水の規制基準がある。
- ④：×嗅覚測定法では、あらかじめ嗅覚が正常であることの検査（以下「嗅覚検査」という）に合格した被検者が行う。
- ⑤：×三点比較式臭袋法は空気中の臭気の有無を判定する方法である。

Ⅲ－22 日本産業規格 JISZ8731:2019（環境騒音の表示・測定方法）における騒音の種類に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 総合騒音とは、ある場所におけるある時刻の総合的な騒音のことである。
- ② 特定騒音とは、総合騒音の中で音響的に明確に識別できる騒音のことである。
- ③ 定常騒音とは、レベルの変化が小さく、ほぼ一定とみなされる騒音のことである。
- ④ 間欠騒音とは、継続時間が極めて短い騒音のことである。
- ⑤ 変動騒音とは、レベルが不規則かつ連続的にかなりの範囲にわたって変化する騒音のことである。

正解は④

間欠騒音とは、間欠的に発生し、1回の継続時間が数秒以上の騒音である。

Ⅲ－23 土壤環境基準の測定における検液の作成及び分析方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① カドミウム、鉛、六価クロム、総水銀及びアルキル水銀を分析するための試料の作成には、非金属製のふるいを使用する。
- ② ベンゼンを分析するために採取した土壌は、密封できるガラス製容器に空げきが残らないように収める。
- ③ クロロエチレンの標準液の調製で使用するメタノール溶媒は、氷水等で冷却する必要がある。
- ④ ふっ素及びほう素については、採取した土壌はほう珪酸ガラス製容器に収める。
- ⑤ 有機磷（りん）、チウラム、シマジン及びチオベンカルプを分析するために採取した土壌は、ガラス製容器に収める。

正解は④

ふっ素及びほう素については、採取土壌をポリエチレン製容器又は測定対象物質が吸着や溶出ししない容器に収める。

Ⅲ－24 我が国の自然環境に関する保護地域の指定について、次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国立公園…………… 甕島、奄美群島、やんばる
- ② 国定公園…………… 日高山脈襟裳、蔵王、京都丹波高原
- ③ 国指定鳥獣保護区…………… ウトナイ湖、伊豆沼、片野鴨池
- ④ ラムサール条約湿地…………… 釧路湿原、葛西海浜公園、屋久島永田浜
- ⑤ 原生自然環境保全地域・嶋…………… 十勝川源流部、大井川源流部、南硫黄島

正解は①

甕島は国定公園である。

Ⅲ－25 我が国における野生生物を取り巻く状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 近年、ニホンジカやイノシシ等の一部の鳥獣については、急速に生息数が増加するとともに生息域が拡大し、その結果、自然生態系や農林水産業等への被害が拡大・深刻化している。
- ② 2013年に、環境省と農林水産省が共同で「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」を取りまとめ、当面の捕獲目標として、ニホンジカ、イノシシの個体数を2023年度までに半減させることを目指すこととした。
- ③ 2015年5月に施行された鳥獣の保獲及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（以下「鳥獣保護管理法」という）においては、都道府県が捕獲を行う指定管理鳥獣捕獲等事業などの措置が導入された。
- ④ 認定鳥獣捕獲等事業者制度は、鳥獣保護管理法に基づき、鳥獣の捕獲等に係る安全管理体制や従事者の技能・知識が一定の基準に適合し、安全を確保して適切かつ効果的に鳥獣の捕獲等を実施できる事業者を国が認定するものである。
- ⑤ 狩猟者については、約53万人(1970年度)から約19万人(2015年度)まで減少し、さらに2015年度において60歳以上の狩猟者が全体の約3分の2を占める等、高齢化が進んでいる。

正解は④

認定鳥獣捕獲等事業者制度では、国ではなく都道府県知事が事業者の認定を行う。

Ⅲ－26 自然公園の管理等の状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国立公園の管理運営については、地域の関係者との協働を推進するため、既に10を超える国立公園で総合型協議会が設置されている。
- ② 自然公園法に基づく公園管理団体は、国立公園及び国定公園のいずれも環境大臣が指定する。
- ③ 国立公園等の貴重な自然環境を有する地域において、地元住民等によって構成される民間団体等を活用し、美化清掃、外来種の除去、景観対策としての展望地の再整備、登山道の補修等が行われている。
- ④ 自動車乗入れの増大により、植生への悪影響、快適・安全な公園利用の阻害等に対処するため、「国立公園内における自動車利用適正化要綱」に基づき、2017年度には上高地等において、地域関係機関との協力の下、自家用車に代わるバス運行等の対策が実施されている。
- ⑤ 現在進められている「国立公園満喫プロジェクト」では、阿寒摩周、十和田八幡平、阿蘇くじゅう等の先行8公園の成果を地域やテーマを限定して、その他の国立公園に広げる国立公園満喫プロジェクト展開事業が開始されている。

正解は②

公園管理団体は、国立公園は環境大臣が指定する。国定公園については都道府県知事が指定する。

Ⅲ-27 我が国において、国が計画を策定した長距離自然歩道に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 長距離自然歩道は、国土を縦断、横断又は循環する自然歩道で、すぐれた風景地等を歩くことによって、沿線の豊かな自然や歴史、文化にふれあうことができる。
- ② 2019年3月31日現在、10箇所の長距離自然歩道が設定され、沖縄県を除く全ての都道府県を通過し、ネットワーク化されている。
- ③ 長距離自然歩道の整備は、1993年に環境基本法が制定されたことに伴い、1994年度に東海自然歩道から始められた。
- ④ 「みちのく潮風トレイル（東北太平洋岸自然歩道）」は、2011年3月11日に発生した東日本大震災をうけて策定された「グリーン復興プロジェクト」の具体的取組の1つとして進められてきている。
- ⑤ 現在、長距離自然歩道の整備については、国が直轄事業で、都道府県等が自然環境整備交付金（国定公園等整備事業）等を用いて行っている。

正解は③

東海自然歩道は1970年～1974年（昭和45年～昭和49年）に整備された。

Ⅲ-28 植物群落の遷移に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 遷移では、種によって異なる生理生態的特性によって、ある種が別の種に置換される。
- ② 一次遷移は、生物活動がみられず土壌や有機物がない広大な裸地から始まる。
- ③ 生態遷移における群落の変化の過程を遷移系列、その過程にある段階を遷移段階あるいは途中相と呼び、最も発達した最終的な遷移段階を極相という。
- ④ 緑化された法面は徐々に周辺環境と調和した植生に遷移することが期待されているが、クズ群落やニセアカシア群落等への退行遷移が生じて、遷移の進行が停滞する場合もある。
- ⑤ 発達した森林では、マイクロサクセッションが常に生じるため、発達段階が異なる小林分がモザイク状に維持されている。

正解は④

クズ群落などに遷移し、遷移の進行が停滞することを偏向遷移という。

III-29 生物の移動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 鳥類や昆虫類といった飛翔性の種は、離れたハビタットの間を連結する上で踏石ビオトープの配置が効果的である。例えばトンボ類等の水辺の昆虫類に対しては、その移動可能距離内に生息環境となる水辺を確保・創出するといったものがある。
- ② 地上徘徊性の両生類・爬虫類といった小動物は、近代的に整備された道路や用水路等の線状構造物による移動障害を受けやすく、その障害の影響緩和に向けた横断路確保としてアンダーパスや登坂用スロープが設置される例がある。
- ③ 野生動物が道路上で走行車両と衝突して死亡するのをロードキルと呼ぶが、例えばタヌキでは亜成獣の分散時期である秋期に被害が多く生じる傾向がある等、ロードキルには個々の種の生活史における行動特性も関与している。
- ④ 淡水魚類は堰や用水路の落差等による移動障害を受けやすく、各地で魚道が整備されている。特にナマズ、ドジョウ、フナ類等、農業用水路から水田に移動して繁殖する種に対しては、水路と水田面の落差を解消する水田魚道（小規模魚道）が開発されている。
- ⑤ 植物は種子散布によって新たな生育地に自種の子孫を移動させるが、その散布様式についてはケヤキ・エノキの重力散布、カシ類の水散布、タンポポ類の風散布、オニグルミの動物被食散布、オナモミ類の動物付着散布等が知られる。

正解は⑤

ケヤキは葉付きの小枝ごと種を落とすことによって遠くまで散布する風散布、エノキは鳥による動物散布である。カシ類は水散布ではなく重力散布である。

III-30 保全生態学に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 種を保全する場合、自生地を離れた場所(*ex situ*)での系統保存を原則とすべきであるが、野生状態での存続が可能と判断される場合は、本来の自生地の環境(*in situ*)のもとでの保全の措置も検討する必要がある。
- ② 最小存続可能個体数(MVP)とは、個体群が長期間存続するために最低限必要とされる個体数であり、普通、人口統計学的なデータや環境情報を用いた個体群絶滅可能性分析、又は個体群存続可能性分析によって推定される。
- ③ 生態系におけるカタストロフィックシフトとは、生態系が不連続に変化する現象であり、富栄養化が進行した淡水湖における透明度の急激な低下はその代表例である。
- ④ 生物集団の個体数が一時的な減少(ボトルネック)を経験すると、その後に個体数が回復しても遺伝的多様性の低い集団となるため、新たな病原体が侵入した場合等に大きな影響を受ける可能性が高まる。
- ⑤ 生物多様性と生態系の安定性の関係を飛行機のリベットに例えるリベット仮説とは、生態系の中で同じ機能を持つ生物種が十分に存在する場合、構成種の多くが欠落して冗長性が低下することにより生態系の安定性と回復性も低くなるとする仮説である。

正解は①

種の保全では自生地の環境のもとでの保存措置を原則とすべきである。

Ⅲ－31 自然環境保全に向けた空間計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 井出・武内(1985)による自然立地的土地利用計画においては、保全的視点での土地利用分級による自然立地的土地評価の重要性が示されている。
- ② Eco-DRR（生態系を活用した防災・減災）においては、災害への暴露を回避するために自然災害に対して脆弱な土地の開発を避け、生態系の保全と再生を図り、自然保護地域として普段から人の立ち入りや活動を禁止することが求められている。
- ③ 生息適地モデルによる潜在的な生息・生育適地の図化は、現在は何らかの理由で非生息・非生育であっても対象種のハビタットとなり得る場所を示すことができるため、希少種等の保全計画を検討する上で用いられる。
- ④ 特に都市部を中心に、生物のハビタットの分断化を防ぎ、生態系の水平的なつながりや適切な配置を確保する上で、エコロジカル・ネットワーク計画を策定するのが効果的である。
- ⑤ 生物多様性の観点で重要な地域と保護地域等の指定状況を地図上で重ね合わせ、今後優先的に保全措置を展開する必要がある地域を抽出するギャップ分析は、我が国の国立・国定公園の指定に活用されている。

正解は②

Eco-DRR（生態系を活用した防災・減災）においては、災害への暴露を回避するために「気候変動の影響や災害リスクを念頭に置いた安全なまちづくり・地域づくりや土地利用を積極的に推進していくことが重要」とされている。

Ⅲ－32 日本の保護地域制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、国立公園、国定公園、生息地等保護区及び国指定鳥獣保護区は、国が指定する保護地域である。
- ② 原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域は、政令で定める面積以上の土地であって、国又は地方公共団体が所有するものについてのみ指定できる。
- ③ 我が国の国立公園は、土地の所有権に関わらず一定の要件を有する地域を指定する、いわゆる地域制の自然公園であるが、2019年3月31日現在、実際の指定地域は国有地が約6割を占めている。
- ④ 生息地等保護区の区域内で国内希少野生動植物種の保存のために特に必要な区域を管理地区に、さらに管理地区の区域内で特にその保護を図る必要があると認められる場所を立入制限地区に指定できる。
- ⑤ 鳥獣保護区は、環境大臣が指定する国指定鳥獣保護区と、都道府県知事が指定する都道府県指定鳥獣保護区の2種類があり、箇所数、指定面積ともに都道府県指定のものの方が大きい。

正解は②

自然環境保全地域は私有地に対しても指定できる。原生自然環境保全地域は国又は地方公共団体が所有する土地について指定する。

Ⅲ－33 日本の自然環境保全制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2002年に自然公園法が改正され、利用調整地区及び生態系維持回復事業に関する制度が創設された。
- ② 我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種の輸入、飼養等を規制するため、2004年に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が制定された。
- ③ 2009年に自然公園法が改正され、法の目的に「生物の多様性の確保に寄与すること」が追加された。
- ④ 2017年に絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律が改正され、個体等の取扱いに関しては販売・頒布等の目的での捕獲等及び譲渡し等のみを規制することができる特定第二種国内希少野生動植物種に関する制度が創設された。
- ⑤ 2019年に自然環境保全法が改正され、沖合の区域において鉱物の掘採や海底の動植物の捕獲等を規制するため、沖合海底自然環境保全地域に関する制度が創設された。

正解は①

2002年の法改正では、利用調整地区制度と風景地保護協定制度が創設された。生態系維持回復事業に関する制度は2009年（平成21年）の法改正により創設された。

Ⅲ－34 世界の環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）に関する研究によれば、9つの環境要素のうち、種の絶滅の速度と窒素・リンの循環については、不確実性の領域を超えて高リスクの領域にあると分析されている。
- ② 現代は「第6の大量絶滅時代」とも言われ、過去の大絶滅と比べて種の絶滅速度が速く、その主な原因は人間活動による影響であると考えられている。
- ③ 2019年7月の国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストでは、絶滅のおそれのある野生生物は2万8千種以上に達している。
- ④ 国連食糧農業機関(FAO)の世界森林資源評価2015によると、1990年から2015年までの25年間で日本の国土面積の約3.4倍にあたる約1億2,900万haの森林が減少している。
- ⑤ FAOの世界森林資源評価2015によれば、1990年と2015年を比較した国別の森林面積の増減では、人口増加や商品作物の生産拡大等を背景として、中国やインドにおいて森林面積の減少が大きくなっている。

正解⑤

2015年の中国とインドの森林面積は1990年に比べて増加している。アフリカや南米などにおいて減少がみられる。

Ⅲ－35 国際的な条約又は議定書（略式条約名等で表記）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ワシントン条約は、国際的に重要な野生動植物の生息・生育地に保護区を設定することにより絶滅のおそれのある野生動植物の種の保護を図ることを目的とした条約で 1970 年に採択された。
- ② ラムサール条約は、国際的に重要な湿地及びそこに生息、生育する動植物の保全と賢明な利用を推進することを目的とした条約で 1971 年に採択された。
- ③ 世界遺産条約は、文化遺産及び自然遺産を人類全体のための世界の遺産として損傷、破壊等の脅威から保護し、保存するための国際的な協力及び援助の体制を確立することを目的とした条約で 1972 年に採択された。
- ④ 環境保護に関する南極条約議定書は、国際的に高い価値が認められている南極地域の環境及びそれに依存する生態系の保護を目的とした議定書で 1991 年に採択された。
- ⑤ 生物多様性条約は、生物の多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用及び遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分を目的とした条約で 1992 年に採択された。

正解①

ワシントン条約は、輸出国と輸入国とが協力して国際取引の規制を実施することで、国際取引のための過度の利用による野生動植物種の絶滅を防止し、それらの種の保全を図ることを目的とした条約である。採択年は 1973 年である。

専門科目（環境部門） 2019（R1 再試験） 問題・正解と解説

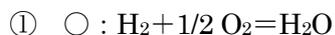
Ⅲ 次の 35 問題のうち 25 問題を選択して解答せよ。（解答欄に 1 つだけマークすること。）

Ⅲ-1 次の単純ガス 1m³を完全燃焼するために必要な理論酸素量及びその時に生成する理論燃焼ガス量（二酸化炭素及び水蒸気）の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。ただし、各ガス量は標準状態で表すものとする。

	ガス名	理論酸素量 (m ³)	理論燃焼ガス量 (m ³)	
			二酸化炭素	水蒸気
①	水素	0.5	0	1.0
②	一酸化炭素	0.5	1.0	0
③	メタン	2.0	1.0	2.0
④	エチレン	4.0	2.0	2.0
⑤	アセチレン	2.5	2.0	1.0

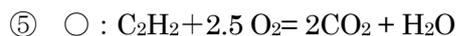
正解は④

燃焼反応の化学反応式を求めると、各ガスの理論酸素量及び理論燃焼ガス量を求めることができる。



よって、エチレン 1m³を完全燃焼するための理論酸素量は 3.0m³である。

生成する二酸化炭素は 2.0 m³、水蒸気は 2.0 m³である。



Ⅲ-2 オゾン層及びオゾン層破壊に関連する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地中のバクテリアの脱窒・硝化作用などによって発生する一酸化二窒素(N_2O)は、対流圏では分解過程がないため成層圏にまで運ばれて、オゾン層破壊の原因物質となる。
- ② 人為起源のものがオゾン層を破壊するメカニズムとして、フロン類などの分解による塩素原子供給がある。
- ③ 大気中のオゾンは、光化学反応により生成し、大気中に存在している。特に、対流圏のオゾン濃度は、成層圏の濃度に比べはるかに高い。
- ④ 南極オゾンホールは、南極極渦内という特定の地域で、10月頃（南極の春先）の特定の短い間に、高度15km付近で著しい濃度低下を示すという特徴がある。
- ⑤ フロン類の破壊施設には、混焼炉の廃棄物混焼法方式施設やセメント・石灰焼成炉混入法方式施設、専焼炉の液中燃焼法方式施設やプラズマ法方式施設などがある。

正解は③

オゾン濃度は成層圏に大気中の約90%が存在し、対流圏に残りの10%が存在する。成層圏のオゾン濃度の方が対流圏よりもはるかに高い。

(参考資料) 「オゾン層に関する基礎情報」環境省 HP

https://www.env.go.jp/earth/report/h24-06/1-1_chapter1.pdf

(類似問題 H30 Ⅲ-6)

Ⅲ-3 地球環境の保全に関連する既存の条約名称（略称）と、その条約の対象あるいは趣旨の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- | 条約名称（略称） | 条約の対象あるいは趣旨 |
|-------------|--|
| ① 水俣条約 | 水銀及び水銀化合物の人為的な排出及び放出から人の健康及び環境を保護すること |
| ② ロンドン条約 | 陸上発生の廃棄物等の投棄による海洋汚染の防止 |
| ③ ウイーン条約 | オゾン層の保護 |
| ④ バーゼル条約 | 有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制 |
| ⑤ ストックホルム条約 | 国際貿易の対象となる特定の有害な化学物質及び駆除剤についての事前のかつ情報に基づく同意の手続 |

正解は⑤

ストックホルム条約は別名 POPs 条約と呼ばれる。環境中での残留性が高い PCB やダイオキシン類等の残留性有機汚染物質（POPs）について、製造、使用、輸出入の禁止に関する事項を定めている。

（参考資料）ストックホルム条約 | POPs

<https://www.env.go.jp/chemi/pops/treaty.html>

POPs 条約 EIC ネット （一財）環境イノベーション情報機構

<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%A5%B9%A5%C8%A5%C3%A5%AF%A5%DB%A5%EB%A5%E0%BE%F2%CC%F3>

（類似問題 R5 Ⅲ-4 他）

Ⅲ-4 大気汚染に係る環境基準に関する次の記述の、[]に入る語句として、最も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。」

	a	b	c
①	一酸化炭素(CO)	二酸化窒素(NO ₂)	0.1ppm
②	二酸化窒素(NO ₂)	二酸化いおう(SO ₂)	0.06ppm
③	二酸化窒素(NO ₂)	二酸化いおう(SO ₂)	0.1ppm
④	二酸化いおう(SO ₂)	二酸化窒素(NO ₂)	0.06ppm
⑥	二酸化いおう(SO ₂)	二酸化窒素(NO ₂)	0.1ppm

正解は④

二酸化いおう(SO₂) : 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) : 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。

(参考資料) 「大気汚染に係る環境基準」 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/kijun/taiki.html>

(類似問題 H29 III-19 R4 III-2 他)

Ⅲ-5 環境影響評価法に基づき事業者が実施する環境アセスメントについて、その手続きの流れとして、最も適切なものはどれか。

- ① 準備書→ 配慮書→ 方法書→ 報告書→ 評価書
- ② 配慮書→ 準備書→ 方法書→ 評価書→ 報告書
- ③ 準備書→ 方法書→ 配慮書→ 報告書→ 評価書
- ④ 配慮書→ 方法書→ 準備書→ 評価書→ 報告書
- ⑤ 準備書→ 配慮書→ 方法書→ 評価書→ 報告書

正解は④

環境アセスメントの手続きは、配慮書、方法書、準備書、評価書、報告書の順に進む。

(参考資料) 環境アセスメントの手続き 環境省 HP

http://assess.env.go.jp/1_seido/1-1_guide/2-1.html

(類似問題 R3 Ⅲ-7 他)

Ⅲ-6 湖沼水質保全特別措置法に定められている流出水対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①都道府県知事は、湖沼水質保全基本方針に基づき、指定湖沼の水質の保全を図るために流出水の水質の改善に資する対策の実施を推進する必要があると認める地区を、流出水対策地区として当該指定湖沼に係る指定地域内に指定することができる。
- ②流出水とは、水質汚濁防止法第二条第二項に規定する特定施設及び指定施設から排出される水並びに同条第九項に規定する生活排水以外の水であって、指定地域内の土地から指定湖沼に流入するものをいう。
- ③都道府県知事は、流出水対策地区を指定しようとするときは、関係住民の意見を聴かなければならない。
- ④都道府県知事は、流出水対策地区の指定をしたときは、その旨を公表するとともに、当該流出水対策地区をその区域に含む市町村に通知しなければならない。
- ⑤都道府県知事は、流出水対策地区を指定したときは、湖沼水質保全計画において、当該流出水対策地区における流出水対策の実施を推進するための流出水対策推進計画を定めなければならない。

正解は③

関係住民ではなく、関係市町村長の意見を聴かなければならない。

同法第 25 条「都道府県知事は、流出水対策地区を指定しようとするときは、関係市町村長の意見を聴かなければならない」

(参考資料) 「逐条解説 湖沼水質保全特別措置法」 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/content/900542753.pdf>

(類似問題 R1 Ⅲ-6, R4 Ⅲ-7, R5 Ⅲ-7 他)

Ⅲ-7 「水質汚濁に係る環境基準（水質環境基準）」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人の健康の保護に関する環境基準の公共用水域における達成率は、2017年度において99.2%と、ほとんどの地点で環境基準を満たしている。
- ② 人の健康の保護に関する環境基準項目の中でふっ素及びぼう素については海域には適用されない。
- ③ 生活環境の保全に関する環境基準のうち、有機汚濁の指標としてBODが河川に、CODが湖沼及び海域に適用される。
- ④ 生活環境の保全に関する環境基準のうち、有機汚濁の代表的な水質指標であるBOD又はCODの2017年度の河川、湖沼、海域での水域別の環境基準達成率を比較すると、湖沼の達成率が依然として低くなっている。
- ⑤ 生活環境の保全に関する環境基準のうち、全窒素及び全りん2017年度の湖沼と海域での水域別の環境基準達成率を比較すると、湖沼の達成率が依然として低くなっている。

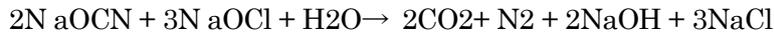
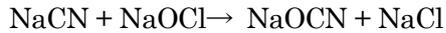
正解は②

海域について適用されない環境基準項目は、ふっ素及びぼう素である。

(参考資料) 「別表1 人の健康の保護に関する環境基準」 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/000077408.pdf>

(類似問題 H28 Ⅲ-16, H30 Ⅲ-4, R3 Ⅲ-5 他)

Ⅲ-8 シアンを 70mg/L 含むシアン化ナトリウム排水 40m³ をアルカリ塩素法で完全に分解するのに必要な次亜塩素酸ナトリウムの理論量に最も近い値はどれか。ただし、CN=26, NaOCl=74.5 とし、反応は次式に従って起こるものとする。



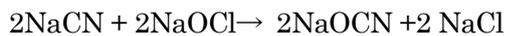
- ① 6kg ② 10kg ③ 12kg ④ 16kg ⑤ 20kg

正解は⑤

シアン濃度 70mg/L のシアン化ナトリウム (NaCN) 排水 40m³ に含まれるシアンの絶対量は次式で求められる。

$$70 \times 1000 \times 40 \text{m}^3 / \text{L} \div 1000 = 2.8 \text{kg}$$

与えられた第 1 式の NaOCN の係数を第 2 式の NaOCN の係数に合わせて変換すると



従って、2 モルのシアン化ナトリウム (NaCN) を 2 モルのシアン酸ナトリウム (NaOCN) に分解するためには、第 1 段階の反応で 2 モルの次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) が、第 2 段階の反応で 3 モルの NaOCl が必要となるので、合計で 5 モルの NaOCl が必要である。

よって、求める次亜塩素酸ナトリウム NaOCl の量は下式によって求められる。

$$2.8 \text{kg} \times 5 \text{ NaOCl} / 2\text{CN} = 2.8 \text{kg} \times (5 \times 74.5) / (2 \times 26) \div 1000 = 20 \text{kg} \quad \text{正解は⑤} 20 \text{kg}$$

(類似問題 R3 Ⅲ-8)

Ⅲ-9 気象庁による「気候変動監視レポート 2018（令和元年 7 月）」における「地球環境の変動」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大気中の二酸化炭素濃度は季節変動を伴いながら経年増加している。
- ② この大気中の二酸化炭素濃度の季節変動は主に陸上生物圏の活動によるものであり、夏季に植物の光合成が活発化することで濃度が上昇し、冬季には植物の呼吸や土壌有機物の分解活動が優勢となって濃度が減少する。
- ③ 海洋は人間活動によって排出された二酸化炭素の大きな吸収源であり、海洋が二酸化炭素を吸収し内部に蓄積することで大気中の二酸化炭素増加を緩和する。
- ④ 大気中のメタン濃度は 1980 年代半ば以来上昇を続けてきたが、1999~2006 年にかけてはその増加がほぼ止まった。しかし、2007 年以降は再び増加している。
- ⑤ 大気中のメタン濃度の増加は、工業化時代(1750 年代)以降に著しく、二酸化炭素の増加率をはるかに上回っている。

正解は②

二酸化炭素濃度について、夏季に植物の光合成が活発化することで濃度が減少し、冬季には植物の呼吸や土壌有機物の分解活動が優勢となって濃度が上昇する。

(参考資料)「気候変動監視レポート 2018」 気象庁 HP

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/2018/pdf/ccmr2018_all.pdf

(類似問題 H29 III-23)

Ⅲ－10 第四次循環型社会形成推進基本計画（平成 30 年 6 月閣議決定）の「我が国の循環型社会形成の進展と近年の状況」及び「国民の意識の変化」における次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 循環基本法が制定された 2000 年から概ね 10 年間で循環型社会の形成は大きく進展した。
- ② 不法投棄の新規判明件数はピーク時と 2016 年度における件数を比較すると、大幅に件数が減少するなど、廃棄物の適正処理が進展している。
- ③ 我が国における物質フローは、資源投入から最終処分までの流れが大きく減少し、資源循環のフローが増えている。
- ④ アスベスト、PCB 等の POPs 廃棄物、水銀廃棄物、埋設農薬等の有害物のストック・廃棄物について、所在が不明なものや適正な管理・処理を必要とするものが残されており、適正な管理・処理の遅れが懸念される。
- ⑤ ごみ問題への関心がある人は 2007 年度以降 80%を超えた高いレベルで推移している。

正解は⑤

ごみ問題への関心がある人の割合は、2007 年度に 85.9%、2008 年度に 86.1%であったが、年々、減少傾向にあり、2019 年度（令和元年度）は 69%にとどまっている。

(参考資料)「令和 4 年度第四次循環型社会形成推進基本計画に係るフォローアップ及び令和 5 年版「循環型社会白書」作成支援等業務報告書」環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/000136404.pdf>

(類似問題 R3 Ⅲ-9 他)

Ⅲ－11 平成 29 年度一般廃棄物処理事業実態調査結果（環境省）における、ごみ焼却施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 20 年度から平成 29 年度までの期間、ごみ焼却施設の施設数は、一貫して減少している。
- ② 発電設備を有するごみ焼却施設について、平成 29 年度における発電効率別（5%未満、5%以上 10%未満、10%以上 15%未満、15%以上 20%未満及び 20%以上）の施設数をみると、最も施設数が多いのは 10%以上 15%未満の発電効率を有する施設であり、次いで 20%以上の発電効率を有する施設であった。
- ③ ごみ焼却施設では余熱利用が行われているが、その具体的な利用方法としては、発電のほか、施設内の暖房・給湯での利用などがある。
- ④ 発電設備を有するごみ焼却施設は、平成 29 年度、全ごみ焼却施設の 34.1%を占めている。
- ⑤ ごみ処理量当たりの発電電力量の推移をみると、平成 20 年度から平成 29 年度までの期間、増加傾向にある。

正解は②

発電設備を有するごみ焼却施設について、最も施設数が多いのは 10%以上 15%未満の発電効率を有する施設であり、次いで 15%以上 20%未満の発電効率を有する施設である。

(参考資料) 「一般廃棄物処理事業実態調査の結果（平成 29 年度）について」 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/press/201903253.pdf>

(類似問題 R2 Ⅲ-12, R3Ⅲ-12 他)

Ⅲ-12 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法）」で規定する「廃棄物」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 廃棄物とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの（放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。）をいう。
- ② 廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に区分される。
- ③ 産業廃棄物は、排出者である事業者の責任で処理される。一方、一般廃棄物は、基本的には都道府県の責任で処理される。
- ④ 産業廃棄物とは事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、廃棄物処理法施行令で定められた 20 種類のもので、廃棄物処理法に規定する「輸入された廃棄物」を指す。
- ⑤ 一般廃棄物は産業廃棄物以外の廃棄物を指し、災害廃棄物は、一般廃棄物に分類される。

正解は③

一般廃棄物は、基本的には市町村の責任で処理される。

(参考資料) 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」 E-Gov 法令検索 デジタル庁 HP
<https://laws.e-gov.go.jp/law/345AC0000000137/>

「廃棄物処理法」 EIC ネット環境用語集 (一財) 環境イノベーション情報機構 HP
<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%94p%8A%FC%95%A8%8F%88%97%9D%96%40>

(類似問題 H28 Ⅲ-18, H30 Ⅲ-12)

Ⅲ-13 微小粒子状物質(PM2.5)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① PM2.5とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取された粒子をいう。
- ② 常時監視は標準測定法（濾過捕集による質量濃度測定方法）により行うこととし、この方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法で行った測定結果は参考値として取り扱う。
- ③ 常時監視では、試料大気の吸引流量は大気温度、大気圧により換算した実流量制御が必要である。
- ④ 標準測定法で質量濃度測定に用いるフィルターの秤量は、規定の温度、相対湿度に保たれた恒温、恒湿の部屋において、24時間以上コンディショニング（恒量化）して行う。
- ⑤ 質量濃度測定に用いられている四フッ化エチレン(PTFE)製フィルターは帯電性が高いため、秤量に当たっては有効な静電気除去を行う。

正解は②

微小粒子状物質に係る環境基準は、「濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法」による。

(参考資料)「微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準について」 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/kijun/taiki4.html>

(類似問題 R4 Ⅲ-21, R3 Ⅲ-16, R2 Ⅲ-3 他)

Ⅲ－14 地球環境の観測には、定期的に広い範囲を観測することのできる衛星センサの利用が有効である。
地球観測衛星に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球観測を行っている衛星には南北の極付近の上空を通過する極軌道をとるものと、赤道の上空に静止して見える静止軌道をとるものがある。
- ② 地球観測衛星が対象物から情報を得るのは、主として対象物から反射又は放射される電磁波によっている。このほか、重力や磁力もその手段として使われることがある。
- ③ 地表面はその被覆状態によって異なる反射特性を示す。このことを利用して、アマゾンの森林伐採、グリーンランド氷床の融解面積の拡大などが観測されている。
- ④ 電磁波は波長の短い順に、r線、x線、紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波などに分けられる。地球観測衛星が使用するのは、x線からマイクロ波にわたる波長帯である。
- ⑤ 地球観測衛星は大気微量成分の観測にも用いられ、我が国が打ち上げた「いぶき」では二酸化炭素、メタンなど温室効果ガスの観測を行っている。

正解は④

地球観測衛星では、可視光線からマイクロ波までの波長帯の電磁波を使用する。

(参考資料) 「地球観測衛星の基礎知識」 JAXA HP

https://earth.jaxa.jp/files/eo/EO_Basic_knowledge.pdf

Ⅲ-15 分析装置に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 蛍光 X 線分析計は、化合物中の元素の存在形態を測定するための装置である。
- ② 質量分析計は、有機化合物を測定するための装置である。
- ③ 高速液体クロマトグラフ(HPLC) は、液体状物質を測定するための装置である。
- ④ ガスクロマトグラフ(GC) は、常温でガス状の物質を測定するための装置である。
- ⑤ 誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS) は、イオン化した元素を測定するための装置である。

正解は⑤

- ① ×：蛍光 X 線分析計では含有されている元素の定性分析と各元素の定量分析を行うことができる。
- ② ×：質量分析計は、有機化合物だけでなく無機化合物も測定できる。
- ③ ×：高速液体クロマトグラフィーは、液体中に溶解している成分の定性分析及び定量分析が可能である。
- ④ ×：ガスクロマトグラフは、300℃以下で気化する物質が対象である。ガス状の物質（気体）だけでなく液体も測定対象である。
- ⑤ ○：正しい。

(類似問題 R5Ⅲ-18, R3 Ⅲ-13 他)

Ⅲ-16 有機汚染物質の分析法としてガスクロマトグラフ質量分析法(GC/MS)のほかに液体クロマトグラフ質量分析法(LC/MS)がある。次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① LC/MS が GC/MS より分析上有利な点は、難揮発性、高極性、熱不安定性化合物を直接的に分析対象とすることができることである。
- ② LC/MS の分析システムは、液体クロマトグラフ及び質量分析計とそれを結びつけるインターフェイスが主な構成要素である。
- ③ LC/MS のイオン化法は、エレクトロスプレーイオン化法と大気圧化学イオン化法が一般的に用いられている。
- ④ LC/MS において液体クロマトグラフィーの移動相の pH 調整のためには、一般にリン酸緩衝液が使用される。
- ⑤ LC/MS における選択性を上げるために近年、液体クロマトグラフィータンデム質量分析法(LC/MS/MS)がよく使用されている。

正解は④

LC/MS において液体クロマトグラフィーの移動相の pH 調整のためには、揮発性の塩を用いる必要がある。多く用いられているものに、酢酸アンモニウム、ギ酸アンモニウム、トリフルオロ酢酸アンモニウムなどがある。

(参考資料)

中村洋 監修, 「液クロを上手に使うコツ」, 丸善株式会社

坂口(2022).高感度化及び高精度化を指向する誘導体化 LC の開発と生体試料分析への応用, 分析化学 71 (6), pp.307-317.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/bunsekikagaku/71/6/71_307/pdf

(類似問題 R5 III-22, R2 III-18)

Ⅲ-17 ガスクロマトグラフ分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 固定相の種類により気-固（吸着）クロマトグラフィーと気-液（分配）クロマトグラフィーに大別され、有機化合物全般の分析には、一般に後者を用いる。
- ② コールドオンカラム注入法は、熱に対して不安定な成分のガスクロマトグラフ分析に有効である。
- ③ 充てんカラム（パッキングカラム）とキャピラリーカラムでは、分離能力を理論段数で比較すると、キャピラリーカラムの方が高い理論段数を達成可能である。
- ④ 有機ハロゲン化合物を選択的・高感度に検出する検出器として、電子捕獲検出器がある。
- ⑤ 日本産業規格 JISK 0102:2016（工場排水試験方法）において、有機りん農薬のガスクロマトグラフ法による分析では、検出器に炎光光度検出器又は水素炎イオン化検出器を用いる。

正解は⑤

有機りん農薬のガスクロマトグラフ法による分析では、検出器に炎光光度検出器又はアルカリ熱イオン化検出器を用いる。

（参考資料）JISC 日本産業標準調査会 HP

<https://www.jisc.go.jp/>

（類似問題 R5 Ⅲ-21, H29Ⅲ-6）

Ⅲ-18 日本産業規格 JISK 0311:2005（排ガス中のダイオキシン類の測定方法）、及び日本産業規格 JISK 0312:2008（工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法）における試料採取に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① JIS K 0311 「附属書 1（規定）試料ガス採取装置」に記載されている JIS I 形採取装置は、一般及び産業廃棄物焼却炉の排ガスのみ適用可能である。
- ② JIS K 0311 試料ガスの採取前に、ダイオキシン類が捕集される部分にサンプリングスパイク用の内標準物質を添加してもよい。
- ③ JIS K 0311 等速吸引によって排ガスを吸引する。排ガス中のダストの濃度が $1\text{mg}/\text{m}^3(0^\circ\text{C}, 101.32\text{kPa})$ 以下の場合と等速吸引が不可能な場合は、等速吸引を行わずに平均流速程度で一定に吸引してもよい。
- ④ JIS K 0312 試料容器は、試料を採取する前に試料水で洗浄する。
- ⑤ JIS K 0312 試料は、試料容器に空間が残らないように入れ、密栓する。

正解は③

- ① ×：JIS I 形採取装置はあらゆる排ガスに適用可能である。
JIS II 形採取装置は、一般及び産業廃棄物焼却炉の排ガスのみ適用可能である。
- ② ×：試料ガス採取装置の吸着捕集部にサンプリングスパイク用内標準物質を添加する。
- ③ ○：正しい。
- ④ ×：試料容器は、特に指定がない限りガラス製のものを用い、使用前にメタノール又はアセトン及びトルエン又はジクロロメタンでよく洗浄したものを使用する。
- ⑤ ×：採取した試料は、試料容器に空間が残るように入れ、密栓する。

(参考資料) JISC 日本産業標準調査会 HP

<https://www.jisc.go.jp/>

排ガス中のダイオキシン類の測定方法(JIS K 0311)2020 (一社) 日本環境測定分析協会 HP

https://www.jemca.or.jp/wp-content/uploads/2022/03/030316_kotei_manual-FY2021_DXN_JIS-K0311.pdf

(類似問題 R4 III-14, R2 III-20)

Ⅲ-19 「アスベストモニタリングマニュアル（第 4.1 版）」（平成 29 年 7 月環境省水・大気環境局）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- 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。
- ② ×：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。
- ③ ×：位相差顕微鏡法では、計数された繊維状粒子について偏光顕微鏡等を用いてアスベスト・非アスベストの判別を行う必要がある。
- ④ ×：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。
- ⑤ ○：正しい。解体現場でのサンプリングからアスベスト繊維の計測まで 1 時間以内で終了することが可能である。

(参考資料) 「アスベストモニタリングマニュアル」(第 4.1 版) 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/000066623.pdf> p 58

(類似問題 R4 Ⅲ-23)

Ⅲ-20 水質汚濁に係る環境基準項目の分析方法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 試料中の水素イオン濃度(pH) は、化学的、物理的、生物化学的作用などにより変化するため、試料採取後 3 日以内に測定する。
- ② 浮遊物質(SS) は、試料をろ過し、ろ過材上に残留した物質を 105~110℃で乾燥し、その質量を測定して求める。
- ③ n-ヘキサン抽出物質(油分等)の測定に用いるガラス器具は、あらかじめ洗剤及び水でよく洗浄し、乾燥する。
- ④ 全窒素の分析法のうち、紫外線吸光光度法は、試料をペルオキシニ硫酸カリウムで加熱分解後、pH を 2~3 とし、波長 220nm の吸光度を測定する方法であり、湖沼水、海水のいずれにも妨害なく適用できる。
- ⑤ 全りんは、ペルオキシニ硫酸カリウム分解、硝酸一過塩素酸分解又は硝酸一硫酸分解で分解処理した後、溶液中のりん酸イオンをモリブデン青吸光光度法で定量するが、試料中に存在する有機物が少ない場合は分解操作を省略できる。

正解は②

- ① × : pH は、試料採取後、直ちに測定する。
- ② ○ : 正しい。
- ③ × : ガラス器具は、洗剤及び水ではなくヘキサンでよく洗浄する。
- ④ × : 紫外線吸光光度法は、海水中の臭化イオンにより著しい妨害を受けるため、海水では適用外である。
- ⑤ × : 試料中に存在する有機物が少ない場合は、ペルオキシニ硫酸カリウム分解法を用いる。

(参考資料) JISC 日本産業標準調査会 HP

<https://www.jisc.go.jp/>

(類似問題 R5 Ⅲ-13)

Ⅲ-21 日本産業規格 JISZ 8735:1981 (振動レベル測定方法) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 振動ピックアップは、水平な面に設置することが望ましい。
- ② 振動ピックアップの形式によっては、風・電界・磁界などの影響を受ける場合がある。そのようなときには適当なしゃへい、測定点の変更などを配慮する。
- ③ 振動ピックアップは、砂地、田畑などの軟らかい場所に設置してはならない。
- ④ 衝撃的な振動については、振動レベル計が過負荷状態にならないように測定レンジを選定する。
- ⑤ 測定時における振動ピックアップの受感軸方向を、原則として鉛直及び互いに直角な水平2方向の3方向に合わせ、鉛直方向を z 、水平方向を x, y とし、 x, y の方向を明示する。

正解は③

振動ピックアップは、原則として原則として平坦な堅い地面などに設置するが、やむを得ず砂地、田畑などの軟らかい場所を選定する場合はその旨を付記する。

(参考資料) JISC 日本産業標準調査会 HP

<https://www.jisc.go.jp/>

(類似問題 R5 III-14, R2III-24)

Ⅲ-22 低周波音に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①「低周波音問題対応の手引書」(平成16年環境省)では、新幹線鉄道等の移動発生源から発生する低周波音を適用範囲としている。
- ②「低周波音問題対応の手引書」(平成16年環境省)では、測定周波数範囲は原則として、1/3オクターブバンド中心周波数1Hz~80Hzとしている。
- ③屋外における低周波音の測定では、風の影響を強く受ける。特に、対象とする低周波音の音圧レベルが小さい場合には測定ができないこともある。
- ④低周波音の波長と部屋の寸法との関係によっては定在波が発生しやすく、同じ部屋の中でも場所によって低周波音の感じ方が異なることがある。
- ⑤低周波音に対する苦情としては、建具等のがたつきによる物的苦情と、室内における不快感による心身に係る苦情に分類される。

正解は①

手引書では、「交通機関等の移動発生源とそれに伴い発生する現象及び発破・爆発等の衝撃性の発生源から発生する低周波音には適用しない」としている。

(参考資料)「低周波音問題対応の手引書」 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/900405768.pdf>

「低周波音問題対応の手引書」の概要,由衛 純一, 2004.Vol.33 No.10 環境技術
https://www.istage.jst.go.jp/article/jriet1972/33/10/33_10_753/pdf-char/ja

(類似問題 R3 Ⅲ-19)

Ⅲ-23 悪臭防止法における特定悪臭物質の測定法に関する次の記述について、最も不適切なものはどれか。

- ① 試料ガス中のイソブタノールは、液体酸素等で冷却した試料濃縮管に接続し、一定量を吸引することにより、試料濃縮管に捕集する。
- ② アルデヒド類を高速液体クロマトグラフで分析する場合は、2,4-ジニトロフェニルヒドラジンとアルデヒド類を反応させて得られたアルデヒド類-2,4-ジニトロフェニルヒドラゾンとを、吸光光度検出器付き高速液体クロマトグラフで分析する。
- ③ プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の分析には、電子捕獲型検出器付きガスクロマトグラフを用いる。
- ④ 硫化水素の分析に用いられる炎光光度検出器付きガスクロマトグラフィーでは、その原理から検量線が硫黄濃度に対して二次近似曲線となる。
- ⑤ 排出水中のメチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル及び二硫化メチルを分析する際は、対象成分が揮散しやすいため、試料採取後直ちに0~5℃の暗所に保管する。

正解は③

プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の分析には、水素炎イオン化検出器(FID)を装備したガスクロマトグラフを用いる。

(参考資料)

特定悪臭物質の測定の方法

<https://www.env.go.jp/hourei/10/000022.html>

「2.8 プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸 (低級脂肪酸)」

<https://www.env.go.jp/content/900400293.pdf>

(類似問題 R5 Ⅲ-16, R1 Ⅲ-21 他)

Ⅲ-24 次に列挙した自然公園法及び自然環境保全法に基づく指定地域の名称の組合せのうち、すべて国立公園であるものはどれか。

- ① 阿寒摩周，大雪山，支笏洞爺，大平山，大沼
- ② 十和田八幡平，栗駒，白神山地，鳥海，磐梯朝日
- ③ 秩父多摩甲斐，水郷筑波，妙高戸隠連山，中部山岳，越前加賀海岸
- ④ 伊勢志摩，吉野熊野，山陰海岸，瀬戸内海，足摺宇和海
- ⑤ 西海，阿蘇くじゅう，九州中央山地，稲尾岳，慶良間諸島

正解は④

国立公園の名称を覚えると解答できる。日本の国立公園は 35 箇所が指定されている。(2024 年 6 月に指定された日高山脈襟裳十勝国立公園を含む。)

- ① ×：大平山は自然環境保全地域、大沼は国定公園である。
- ② ×：栗駒及び鳥海は国定公園である。白神山地は世界自然遺産の登録地域であり、自然環境保全地域や国定公園に指定されている。
- ③ ×：水郷筑波、越前加賀海岸は国定公園である。
- ④ ○：正しい。
- ⑤ ×：九州中央山地は国定公園、稲尾岳は自然環境保全地域である。

(参考資料)

国定公園一覧 環境省 HP

https://www.npfj.or.jp/invitation/list_qp/

国定公園一覧 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/nature/nationalparks/about/quasi-national-park/>

(類似問題 R5 Ⅲ-32 ,R3Ⅲ-26 他)

Ⅲ-25 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 2019 に記載されている哺乳類の組合せとして、最も適切なものはどれか。

	<u>カテゴリー</u>	<u>略称</u>	<u>種名</u>
①	絶滅	EX	オキナワオオコウモリ
②	絶滅危惧 IA 類	VU	アマミノクロウサギ
③	絶滅危惧 IB 類	CR	ゼニガタアザラシ
④	絶滅危惧 I 類	EN	ラッコ
⑤	準絶滅危惧	NT	オガサワラアブラコウモリ

正解は①

- ① ○ : 正しい。
- ② × : アマミノクロウサギは絶滅危惧 IB 類 (VU)
- ③ × : ゼニガタアザラシは絶滅危惧 IA 類 (CR)
- ④ × : ラッコは絶滅危惧 IA 類 (CR)
- ⑤ × : オガサワラアブラコウモリは絶滅 (EX)

(参考資料) 環境省レッドリスト 2019 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/press/files/ip/110615.pdf>

(類似問題 R4 Ⅲ-32, H29 Ⅲ-26, H28 Ⅲ-25)

Ⅲ－26 我が国の生物多様性の主流化に向けた取組等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2011年から2020年までの10年間は、国連の定めた「国連生物多様性の10年」であり、愛知目標の達成に貢献するため、国際社会のあらゆるセクターが連携して生物多様性の問題に取り組む10年とされている。
- ② 生物多様性の保全や回復、持続可能な利用を進めるには、地域に根付いた現場での活動を自ら実施し、また住民や関係団体の活動を支援する地方公共団体の役割は極めて重要なため、「生物多様性自治体ネットワーク」が設立されており、2019年3月末時点で167自治体が参画している。
- ③ 利用者からの入域料の徴収、寄付金による土地の取得など、民間資金を活用した地域における自然環境の保全と持続可能な利用を推進することを目的として、地域自然資産区域における自然環境の保全及び持続可能な利用の推進に関する法律（地域自然資産法）（平成26年法律第85号）の運用が進められている。
- ④ 生物多様性の保全及び持続可能な利用など、生物多様性条約の実施に関する民間の参画を促進するため、様々な取組が行われている中、近年の事業者を取り巻く生物多様性に関する動向を踏まえ、「生物多様性民間参画ガイドライン」が2017年12月に改訂された。
- ⑤ 令和元年度に内閣府が実施した「環境問題に関する世論調査」によると、「生物多様性」の言葉の意味を知っていたか聞いたところ、「言葉の意味を知っていた」と答えた者の割合と「意味は知らないが、言葉は聞いたことがあった」と答えた者の割合を合計すると8割を超えていた。

正解は⑤

生物多様性について、「言葉の意味を知っていた」と答えた者の割合が20.1%、「意味は知らないが、言葉は聞いたことがあった」と答えた者の割合が31.7%であり、約5割にとどまっている。

(参考資料) 環境問題に関する世論調査（令和元年8月調査） 内閣府 HP
<https://survey.gov-online.go.jp/r01/r01-kankyau/>

(類似問題 R4 Ⅲ-34, H28Ⅲ-33)

Ⅲ-27 外来種に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 外来種とは、人によって本来の生息・生育地からそれ以外の地域に持ち込まれた生物のことである。
- ② 外来種の中には、我が国の在来の生物を食べたり、すみかや食べ物を奪ったりして、生物多様性を著しく脅かす侵略的なものがある。
- ③ 近年、より一層貿易量がふえるとともに、輸入品に付着することにより非意図的に国内に侵入する生物が増加し、2017年6月には国内で初めてアフリカ原産のヒアリが確認された。
- ④ 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）に基づいて指定されている特定外来生物は、2019年3月時点の合計で100種類を超えている。
- ⑤ 外来種被害予防三原則（「入れない」、「捨てない」、「拡げない」）について、多くの人に理解を深めてもらえるよう、環境省では主にペット・観賞魚業界等を対象にした普及啓発活動などを進めている。

正解は③

ヒアリの原産地は南米中部である。2017年に兵庫県内において国内で初めて確認された。

(参考資料) 要緊急対処特定外来生物ヒアリに関する情報 環境省 HP

https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/attention/02_general/index.html

侵入生物データベース 国立環境研究所 HP

<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/60290.html>

(類似問題 R5Ⅲ-35, R4 Ⅲ-27, R3Ⅲ-35 他)

Ⅲ-28 日本と世界の植生分布に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 小笠原諸島と南西諸島はいずれも亜熱帯域にある島嶼であるが、海洋島である小笠原諸島の方が種多様性は低いものの植物群落の固有性は高い。
- ② 太平洋側と日本海側のプナ林を比較すると、日本海側では高木層はプナのみが優占し、低木層に常緑の地這性植物が混在することが一般的である。
- ③ 日本を含む北半球の中緯度地方に分布する落葉広葉樹林は、第三紀周北極植物群と呼ばれる植物群から構成されている。
- ④ 一般に森林樹木の種数は熱帯低地林で最も多く、高緯度に行くほど少なくなる。これに対し、多くの昆虫類や鳥類などは日本の位置する中緯度地方で最も多くなる。
- ⑤ 日本の草原のほとんどは人間の影響のもとで成立している二次草原であり、暖温帯では年2~3回程度の刈取りでチガヤ草原が成立する。

正解は④

昆虫類と鳥類の種類数は、低緯度地方（熱帯）の方が中緯度地方や高緯度地方よりも多い。基本的に生物の種数は、低緯度地方（熱帯）の方が多く、高緯度地方（極地、寒帯、温帯）になるほど減少する。これは「生物多様性の緯度勾配」パターンと呼ばれる。

(参考資料) 琉球大学 HP

<https://www.u-ryukyu.ac.jp/news/13540/>

(類似問題 R3 Ⅲ-29)

Ⅲ－29 動物の植物に対する生物間相互作用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① カヤネズミは繁殖時に球状巣を作るが、その際、巣材としては裂けやすい並行脈を持つススキ、オギなどのイネ科植物やカササゲなどのカヤツリグサ科の植物を好んで利用する。
- ② フクロウは一般に大木の穴の中（樹洞）に産卵するため、社寺や公園などの大木のある場所を好む。
- ③ モリアオガエルは水面上に伸びた樹の枝や葉に泡状の卵塊を産み付ける樹上産卵を行うのに対し、シュレーゲルアオガエルは水際の草むらの葉に泡状の卵塊を産み付ける。
- ④ 国蝶オオムラサキの越冬幼虫は、食樹であるニレ科のエノキ、エゾエノキの根際の枯れ葉の中に潜むため、落ち葉の過度の除去はその生息を困難とする。
- ⑤ 内湾の砂泥域には藻場の一つであるアマモ場（海草群落）が生じるが、そこはさまざまな動物の生活の場となり、浅海部の生物多様性の維持に重要な役割を果たしている。

正解は③

シュレーゲルアオガエルは畔や乾田の土中に穴を掘り、こぶし大の泡状の卵塊を産み付ける。

(参考資料)

Web 両爬図鑑 HP 「シュレーゲルアオガエル」

https://herpetology.raindrop.jp/zhangixalus_schlegelii

Ⅲ-30 ランドスケープの構造と生物分布に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① マッカーサーとウィルソンが提唱した島の生物群集に関する種数平衡モデルは、孤立・分断化が進む陸域の生物群集にもしばしば適用されてきた。
- ② 都市近郊で孤立化・小面積化が進んだ樹林地では、一般にエッジ効果や種子供給源の阻害などにより、種組成や群落構造が影響を受ける傾向がある。
- ③ コリドーの整備は、生態系ネットワーク形成の有効な方法とされるが、一方で捕食圧の増加など、負の影響を及ぼす可能性も指摘されている。
- ④ ランドスケープのモザイクを構成するエコトープは、地質や土壌、地形などの非生物的な要素と、植生で代表される生物的要素を重ね合わせ、さらに人間による土地利用を考慮したものである。
- ⑤ 隣接する異質な環境の境界付近における移行帯はエコトーンと呼ばれ、それぞれの構成種の生態的最適環境に空白が生じることにより、生物多様性が低くなることがある。

正解は⑤

移行帯（エコトーン）では生物多様性が高くなる。自然環境条件の変化が比較的大きい、双方の生物が移動し生息する等の理由により、単一の環境よりも種の生物多様性が高くなる。

（類似問題 H28 Ⅲ-31）

Ⅲ-31 都市域の線的な緑地に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国でパークシステムの考え方が実現した最初の事例は明治神宮内外苑連絡道路であり、この連絡道路には遊歩道、乗馬道に沿って並木植樹帯が配されていた。
- ② 関東大震災の復興を機に、延焼遮断帯としての並木を配した広幅員街路の整備が行われた例として、東京都の「明治神宮表参道」、横浜市の「日本大通り」、札幌市の「大通り公園」、仙台市の「青葉通り」などがある。
- ③ 国土交通省（旧建設省も含む）が5年ごとに行ってきた全国の街路樹調査において、道路緑化に用いられている樹種別本数のこの四半世紀の間(1992~2017年)の上位3種はイチョウ、サクラ類、ケヤキの順であり、順位の変化はない。
- ④ 都市公園などの中には、災害時における避難路の確保、都市生活の安全性及び快適性の確保などを図ることを目的とした「緑道」も含まれ、これは植樹帯及び歩行者路・自転車路を主体とする緑地である。
- ⑤ 市町村が策定する「緑の基本計画」においては、特に生物多様性の確保の観点から、動植物の生息地又は生育地としての緑地の規模や連続性などを評価して、緑地による有機的なネットワークの形成を図ることが望ましいとされる。

正解は②

関東大震災は1923年に東京で発生した災害である。選択肢に関して整備された年と契機となった災害や事業は以下のとおりである。

- ・ 明治神宮表参道：1919年、明治神宮創建
- ・ 日本大通り：1866年、横浜大火
- ・ 大通り公園：1871年、札幌市の区画整備計画
- ・ 青葉通り：1948年、静岡大火復興事業

Ⅲ-32 日本の自然環境の調査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自然環境保全基礎調査は、全国的な観点から自然環境の現状及び改変状況を把握し、自然環境保全施策の策定のための基礎資料を得ることを目的として、自然環境保全法に基づき1973年度から実施されている。
- ② 第2回及び第3回自然環境保全基礎調査の植生調査により、全国の縮尺5万分の1植生図が整備され、自然植生が国土に占める割合は約3割という解析結果が示された。
- ③ 第3回自然環境保全基礎調査の身近な生き物調査では、70種類の動植物を対象として、約10万人の参加・協力により約190万件の分布情報が収集された。
- ④ モニタリングサイト1000とは、全国約1,000か所の定点で様々な生態系を対象に定量的なモニタリングを実施し、自然環境の変化を捉えて情報発信を行うことを目的として、2003年度から開始された事業である。
- ⑤ 環境省自然環境局の機関である生物多様性センターは、山梨県富士吉田市に設置されており、調査、資料収集、情報提供及び国際協力の4つの柱のもとに生物多様性に関する業務を行っている。

正解は②

第2回及び第3回自然環境保全基礎調査の植生調査の結果により、自然植生（植生自然度10～9）は全国の19.2%と約2割に満たないことが示された。

(参考資料)

自然環境保全基礎調査 生物多様性センターHP
https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/vg_kiso.html

環境白書 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h01/7055.html>

(類似問題 R5 Ⅲ-27, H28 Ⅲ-30)

Ⅲ－33 日本の自然環境関係法制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「カルタヘナ法」(平成15年法律第97号)に某づき、新規の遺伝子組換え生物等の環境中での使用等をしようとする者は事前に使用規程を定め、生物多様性影響評価書等を添付し、主務大臣の承認を受けなければならない。
- ② 「外来生物法」(平成16年法律第78号)において、生態系、人の生命、若しくは身体又は農林水産業に係る被害を及ぼし、又は及ぼすおそれがある外来生物として政令で定められた特定外来生物については、その飼養、輸入等が規制される。
- ③ 「エコツーリズム推進法」(平成19年法律第105号)に某づき、市町村長は旅行者等の活動によって損なわれるおそれのある自然観光資源を特定自然観光資源として指定し、各種行為を規制したり、その所在する区域への立入を制限することができる。
- ④ 「生物多様性基本法」(平成20年法律第58号)において、都道府県及び市町村は、生物多様性国家戦略を基本として、単独で又は共同して、生物多様性地域戦略を定めるよう努めなければならないと規定されている。
- ⑤ 「生物多様性地域連携促進法」(平成22年法律第72号)に基づき、環境省及び都道府県は、多様な主体が連携して生物多様性保全活動に取り組むことを促進するため、地域連携保全活動計画を作成することができる」とされている。

正解は⑤

「地域連携保全活動計画」は市町村が作成する。環境省及び都道府県ではない。

生物多様性地域連携促進法の第四条は以下のとおり。

「市町村は、単独で又は共同して、地域連携保全活動基本方針に基づき、当該市町村の区域における地域連携保全活動の促進に関する計画（以下「地域連携保全活動計画」という。）を作成することができる。」

(参考資料)

生物多様性地域連携促進法 全文 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/content/900489438.pdf>

(類似問題 R5 Ⅲ-26, H30 Ⅲ-34)

Ⅲ-34 生物多様性や自然環境に関連した国際的取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国際サンゴ礁イニシアティブ(ICRI) は、サンゴ礁保全のための国際的取組の促進を目的とした枠組みであり、気候変動枠組条約に基づき 1992 年に設立された。
- ② アジア太平洋生物多様性観測ネットワーク(AP-BON) は、アジア太平洋地域の生物多様性観測、モニタリングデータの収集・統合化等を推進するため、2009 年に設立された。
- ③ SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ(IPSID) は、二次的な自然環境における自然資源の持続可能な利用と、それによる生物多様性の保全を目標とした SATOYAMA イニシアティブを推進するため、2010 年に発足した。
- ④ 国立公園等の保護地域に関するアジアの連携を推進するための枠組み「アジア保護地域パートナーシップ(APAP)」は、2014 年にシドニーで開催された世界国立公園会議において発足した。
- ⑤ 2019 年にパリで開催された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) 総会において、地球規模の生物多様性及び生態系サービスを評価した報告書が受理され、政策決定者向け要約が承認・公表された。

正解は①

国際サンゴ礁イニシアティブ (ICRI) の取り組みは 1994 年に開始。1992 年の国連環境開発会議で採択された「アジェンダ 21 行動計画」においてサンゴ礁保護の重要性が提示されたのを契機としている。

(参考資料) 国際サンゴ礁イニシアティブ (ICRI) 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/nature/biodic/coralreefs/international/icri.html>

(類似問題 R5 III-33)

Ⅲ－35 国際的に重要な登録・認定地域に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ラムサール条約の締約国は、加入に際して1つ以上の国際的に重要な湿地を登録する義務があり、我が国は1980年の加入と同時に釧路湿原を登録した。
- ② 我が国の世界自然遺産地域では、その適正な保全・管理のために地域ごとに関係省庁・地方公共団体・地元関係者からなる地域連絡会議と専門家による科学委員会が設置されている。
- ③ 人間と生物圏計画の枠組みに基づく生物圏保存地域は、生物多様性の保全と持続可能な発展との調和を目的としており、国際自然保護連合(IUCN)において認定・登録が行われる。
- ④ 我が国には世界ジオパークネットワークとは別に、日本ジオパーク委員会が認定する日本ジオパークがあり、それらの中からユネスコ世界ジオパークに推薦する仕組みとなっている。
- ⑤ 世界農業遺産とは、伝統的な農林水産業と、それに関わって育まれた文化、ランドスケープ、生物多様性等が一体となった世界的に重要な農林水産業システムを国連食糧農業機関(FAO)が認定するものである。

正解は③

生物圏保全地域は別名「ユネスコエコパーク」とも呼ばれる。ICUNではなくユネスコ（国連教育科学文化機関）が認定・登録を行う。

(参考資料) 日本ユネスコエコパークネットワーク

<https://main-jbrn.ssl-lolipop.jp/>

(類似問題 H29 Ⅲ-34)

専門科目（環境部門） 2020（R2） 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 我が国では、大気環境を保全するため、昭和 43 年に「大気汚染防止法」が制定された。この法律に関する次の記述の、（ ）に入る語句として、最も適切なものはどれか。

・大気汚染防止法では、（ a ）物質の種類ごと、施設の種類・規模ごとに排出基準等が定められており、大気汚染物質の排出者等はこの基準を守らなければならない。

・ばい煙の排出規制：「ばい煙」とは、物の燃焼等に伴い発生する（ b ）、ばいじん（いわゆるスス）、有害物質（1）（ c ）、2）塩素及び塩化水素、3）弗素、弗化水素及び弗化珪素、4）鉛及びその化合物、5）窒素酸化物）をいう。

a	b	c
① 移動発生源	一酸化炭素	水銀及びその化合物
② 固定発生源及び移動発生源	いおう酸化物	水銀及びその化合物
③ 固定発生源及び移動発生源	浮遊粒子状物質	水銀及びその化合物
④ 固定発生源	いおう酸化物	カドミウム及びその化合物
⑤ 固定発生源	一酸化炭素	カドミウム及びその化合物

正解は④

大気汚染防止法は、工場や事業場などの固定発生源から排出又は飛散する大気汚染物質について定められている。ばい煙には硫黄酸化物、カドミウム及びその化合物が含まれる。

Ⅲ-2 黄砂に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 黄砂は従来、揚子江流域及び砂漠等から風によって砂塵が運ばれてくる自然現象であると理解されてきた。
- ② 黄砂現象の変遷の記録は洶底や湖底、万年雪の上に堆積した黄砂粒子から読み取ることができる。氷河期や間氷期では、堆積速度や粒径、風の流れる経路も違う。氷河期では氷で覆われる陸地が増加し、黄砂の規模と発生頻度は低下する。その結果、堆積速度も低下する。
- ③ 黄砂は単なる季節的な気象現象から、森林減少、土地の劣化、砂漠化といった人為的影響による環境問題として認識が高まっているとともに、越境する環境問題としても注目が高まりつつある。
- ④ 日本へ飛来する黄砂の粒子の大きさは粒径 $10\mu\text{m}$ 以上のものが多く、 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子はほとんどないため、PM2.5の測定値に影響はないと考えられている。
- ⑤ 黄砂粒子は、造岩鉱物や粘土鉱物などの土壌起源の物質が多く含まれており、黄砂粒子の分析結果からは、土壌起源ではないと考えられるアンモニウムイオン、硫酸イオン、硝酸イオンなどの人為起源の大気汚染物質は検出されていない。

正解は③

- ①：× 黄砂は従来、黄河流域及び砂漠等から砂塵が運ばれてくる自然現象と理解されてきた。
- ②：× 風送ダスト堆積量は、最終氷期(7万年～1万年前)に $12\text{g}/10\text{cm}^3$ 、であり、完新世(1万年前～現在) $3\sim 4\text{g}/10\text{cm}^3$ よりも多い。最終氷期に発達した氷河が中国の乾燥・半乾燥地域に堆積物質を多く供給したことと、偏西風が強くなったこと可能性が考えられている。
- ④：× 黄砂の粒子の大きさは $4\mu\text{m}$ 付近のものが多く、一部 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子も含まれているため、PM2.5の測定値も上昇することがある。
- ⑤：× アンモニウムイオン、硫酸イオン、硝酸イオンなどの人為起源の大気汚染物質も検出されている。

Ⅲ-3 微小粒子状物質(PM2.5)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① PM2.5とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を75%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。
- ② PM2.5には、物の燃焼などによって直接排出されるもの(一次生成粒子)と、環境大気中での化学反応により生成されたもの(二次生成粒子)とが存在する。
- ③ PM2.5は非常に小さいため、肺の奥深くまで入りやすく、呼吸器系疾患への影響に加え、循環器系への影響が懸念されている。
- ④ 平成30年度の常時監視測定結果による地域別の環境基準達成率の傾向をみると、中国・四国地方や九州・1地方の北部の環境基準非達成局は長期基準と短期基準の両方とも非達成の測定局が多く、工業地帯における固定発生源や船舶の影響などが示唆される。
- ⑤ PM2.5の日本における一時的な高濃度現象には大陸からの越境大気汚染による影響があったものと考えられている。

正解は①

PM2.5は粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。

Ⅲ-4 大気汚染に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大気汚染の人体への影響は、すでに 14 世紀にイギリスで問題になっていた。イギリスでは工業の発展に伴う石炭使用の増加と、家庭用暖房の燃料使用で空気が汚れ、人々の生活を不快にした。
- ② 米国では、都市部での人口増加とモータリゼーションの拡大により「黒いスモッグ」と呼ばれる大気汚染現象が頻繁に起きるようになった。特に、ロサンゼルスのスモッグが有名である。
- ③ ロンドンでは、1952 年 12 月、4,000 人の過剰死亡者を出すスモッグ事件、いわゆるロンドン・スモッグ事件、が発生した。
- ④ 1950 年代にロンドンで顕著に発生したスモッグと 1940 年代からロサンゼルスで発生しているスモッグでは、その発生メカニズムは大きく異なる。特に、後者のスモッグは太陽光の強いときに現れやすいことから「光化学スモッグ」と呼ばれる。
- ⑤ 光化学スモッグの主要原因物質は、主に自動車排気ガスに含まれる炭化水素類と窒素酸化物である。それらの汚染物質を含む大気に太陽光が照射すると、オゾンを含む光化学オキシダントが生成し、「光化学スモッグ」が発現する。

正解は②

ロサンゼルスでは 1940 年代に光化学スモッグが問題となった。「黒いスモッグ」はロンドンで石炭を用いていた頃の煙と霧が混じったスモッグの呼称。

Ⅲ-5 毎年度、公共用水域水質測定結果が公表され、環境基準の項目ごとに、測定検体数及び環境基準を超える検体数が報告されている。水域ごとに、環境基準適応のある類型の合計値について、環境基準を超える検体数を測定検体数で割った値を、環境基準を超える検体数の割合とする。このとき、平成 29 年度に、次の記号アからカの項目について、環境基準を超える検体数の割合を値の大きい順に左から右へ並べたものとして、最も適切なものはどれか。

記号	水域	項目
ア	河川	大腸菌群数
イ	河川	BOD
ウ	湖沼	COD
エ	湖沼	全窒素
オ	海域	COD
カ	海域	DO

- ① ア→エ→ウ→オ→イ→カ
- ② ウ→ア→オ→エ→イ→カ
- ③ ウ→オ→エ→カ→ア→イ
- ④ エ→ア→ウ→オ→カ→イ
- ⑤ カ→イ→オ→ア→エ→ウ

正解は④

平成 29 年度の環境基準達成率について、湖沼の全窒素が 23.8%と最も低く、河川の BOD が 93.5%と最も高い。(近年、環境基準達成率が最も低いのは湖沼の COD である。本問は平成 29 年度の結果であることに注意する。)

Ⅲ－6 浄化槽に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浄化槽法の目的は、公共用水域等の水質の保全等の観点から、浄化槽によるし尿及び雑排水の適切な処理を図り、もって生活環境の保全及び公衆衛生の向上に寄与することとされている。
- ② 浄化槽法では、浄化槽製造業者の登録制度や浄化槽清掃業の許可制度を整備し、浄化槽設備士及び浄化槽管理士の資格を定めている。
- ③ 浄化槽の構造は、国土交通大臣が定めた構造方法（構造例示型）によるもの、又は国土交通大臣の認定を受けた物（性能評価型）に限るとされている。
- ④ 浄化槽法では、浄化槽使用者のうち責任者を浄化槽管理者とし、その管理者には定期的な保守点検と蓄積した汚泥を系外へ搬出する清掃を実施することが義務づけられている。
- ⑤ 浄化槽の機能を十分に発揮させるため、浄化槽工事の技術上の基準に従い、国家資格者である浄化槽設備士による監督のもとで、都道府県知事の登録を受けた浄化槽工事業者が設置工事を実施することとされている。

正解②

浄化槽設備士及び浄化槽管理士の資格は、各国家試験に合格するか指定講習機関の講習を修了することによって取得することができる。

Ⅲ－7 含水率 95%の汚泥を脱水して、含水比 400%の脱水ケーキを得た。汚泥体積は、もとのどれだけになるか。次の中から選べ。ただし、汚泥の比重は 1.0 で水と同じとする。

- ① 0.15
- ② 0.20
- ③ 0.25
- ④ 0.30
- ⑤ 0.35

正解③

含水率 = (水分) / (固形分 + 水分) × 100、含水比 = (水分) / (固形分) × 100

もとの汚泥の重量を W とすると、含水率が 95%の汚泥の固形分の重量は

$$\text{固形分の重量} = (1 - 0.95) \times W = 0.05W$$

また、脱水ケーキの水分は、脱水ケーキの含水比 400%から以下となる。

$$\text{脱水ケーキの水分} = 0.05W \times 400/100 = 0.2W$$

よって、脱水ケーキの重量は、固形分と水分を合計した値なので

$$\text{脱水ケーキの重量} = 0.05W + 0.2W = 0.25W$$

Ⅲ－８ 我が国の環境影響評価（環境アセスメント）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 環境影響評価法は、規模が大きく環境に著しい影響を及ぼすおそれのある事業について環境アセスメントの手続を定め、環境アセスメントの結果を事業内容に関する決定に反映させることにより、事業が環境の保全に十分に配慮して行われるようにすることを目的としている。
- ② 配慮書とは、事業への早期段階における環境配慮を可能にするため、第1種事業を実施しようとする者が、事業の位置・規模等の検討段階において、環境保全のために適正な配慮をしなければならない事項について検討を行い、その結果をまとめたものである。
- ③ 方法書とは、環境アセスメントにおいて、どのような項目について、どのような方法で調査・予測・評価をしていくのかという計画を示したものである。
- ④ 準備書とは、調査・予測・評価・環境保全対策の検討の結果を示し、環境の保全に関する事業者自らの考え方を取りまとめたものである。
- ⑤ 事業者は準備書に対する都道府県知事等や一般の方々からの意見の内容について検討し、必要に応じて準備書の内容を見直した上で報告書を作成する。

正解は⑤

準備書の内容を見直した上で評価書の作成を行う。

Ⅲ－９ 国連が定めた「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」及び「持続可能な開発目標（以下、SDGsという。）」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」は、2015年9月の国連サミットで採択された。
- ② SDGsは、アジェンダ21の後継として、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された2030年までの国際目標である。
- ③ SDGsは、発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル（普遍的）な目標である。
- ④ SDGsでは、気候変動や環境劣化に係る目標に加え、貧困の撲滅、不平等の是正など私たちが直面する諸課題に係る目標を掲げている。
- ⑤ 2030年までにSDGsを達成するため、2020年1月、SDGs達成のための「行動の10年」がスタートした。

正解は②

SDGsは、ミレニアム開発目標（MDGs）を基に定められた国際目標である。

Ⅲ-10 2020年4月に環境省から公表された「2018年度(平成30年度)の温室効果ガス排出量(確報値)」における、我が国の温室効果ガスの排出状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、ここでいう「温室効果ガス」は、「二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素及び代替フロン等4ガス(HFC,PFC,SF6,NF3)」の4種類である。

- ① 我が国の温室効果ガスの総排出量(二酸化炭素換算、以下同じ。)は、2014年度以降2018年度まで5年連続で減少している。
- ② 我が国における2018年度の温室効果ガス排出量を温室効果ガスの種類別にみると、最も排出量が多いのは二酸化炭素であった。
- ③ 我が国における温室効果ガスの種類別排出量について、2018年度の値と2017年度の値を比較すると、4種類の温室効果ガスすべてについて、その排出量が減少していた。
- ④ 我が国における実質GDP当たりの温室効果ガスの総排出量(二酸化炭素換算)は、2013年度以降6年連続で減少している。
- ⑤ 2017年度と比べて2018年度の温室効果ガス総排出量(二酸化炭素換算)が減少した要因としては、電力の低炭素化に伴う電力由来のCO₂排出量の減少やエネルギー消費量の減少(省エネ、暖冬等)により、エネルギー起源のCO₂排出量が減少したこと等が挙げられる。

正解は③

4種の温室効果ガスのうち、冷媒におけるオゾン層破壊物質からの代替に伴い、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)の排出量は年々増加している。

Ⅲ-11 環境省による「産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成29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、最も不適切なものはどれか。

- ① 産業廃棄物の種類別排出量をみると、がれき類が最も多い。
- ② 産業廃棄物の業種別排出量をみると、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。
- ③ 産業廃棄物の地域別排出量をみると、関東地方の排出量が最も多い。
- ④ 全国で排出された産業廃棄物の処理状況をみると、産業廃棄物全体の52%が再生利用されている。
- ⑤ 産業廃棄物全体の処理状況を種類別にみると、最終処分の比率が高い廃棄物は、ゴムくず、燃え殻、ガラスくず・コンクリートくず及び陶磁器くず、廃プラスチック類などであった。

正解は①

産業廃棄物の排出量は汚泥(44.5%)が最も多く、次いで動物のふん尿(20.3%)、がれき類(15.6%)である。

Ⅲ-12 平成 30 年度一般廃棄物処理事業実態調査結果（環境省）における、ごみ処理に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ごみ総排出量は平成 23 年度以降微減傾向である。
- ② ごみの排出量を排出形態別（生活系ごみと事業系ごみの別）で見ると、平成 30 年度においては、生活系ごみが全体の約 69%を占める。
- 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 21 年度以降は減少傾向にある。
- ④ 一般廃棄物最終処分場の残余年数の推移をみると、年による変動はあるものの、平成 21 年度以降減少傾向にある。
- ⑤ 最終処分場の整備状況は、都道府県単位で見ると地域的な偏りが大きい。

正解は④

残余年数は年変動があるものの、平成 21 年度以降、増加傾向にある。（平成 21 年度 18.7 年、平成 30 年度 21.6 年）

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、最も適切なものはどれか。

- ① 分析方法の検出下限値(MDL)は、検量線の最高濃度の標準溶液を繰り返し分析し、換算した試料濃度値の標準偏差を用いて算出する。
- ② 二重測定は、試料採取、前処理操作及び装置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、異なる機関で同様に分析する。
- ③ 添加回収率試験は、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、測定の操作を行い、添加量と分析値から回収率を算出する。
- ④ 内標準物質は、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。
- ⑤ サロゲート物質は、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。

正解は③

- ①：× 定量下限値付近の濃度をもつ試料を繰り返し分析し、換算した試料濃度値の標準偏差から算出する。
- ②：× 二重測定は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。
- ④：× 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。
- ⑤：× サロゲート物質は試料採取また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。

Ⅲ-14 日本産業規格(旧名：日本工業規格) JISK 0050:2019 (化学分析方法通則) による次の化学分析の説明のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 容量分析は、滴定操作によって分析種の全量と定量的に反応する滴定液の体積を求め、その値から分析種を定量する方法である。
- ② 沈殿重量分析は、試料溶液中の分析種を沈殿として分離し、その沈殿又は沈殿を別の一定組成の物質に変えたものの質量をはかって定量する方法である。
- ③ 電量滴定及び電気伝導率測定方法は、物質の電氣的又は電気化学的性質を直接的又は間接的に利用して行う分析方法である。
- ④ 光分析は、光の放射、吸収、散乱などを利用して行う分析方法であり、赤外分光分析及び蛍光 X 線分析が含まれる。
- ⑤ 核磁気共鳴分析及び質量分析(ガスクロマトグラフィー質量分析、高速液体クロマトグラフィー質量分析、高周波誘導結合プラズマ質量分析)は、電磁氣的特性を分析種に作用させて、分子、原子などに関する情報を得る。

正解は④

蛍光 X 線分析は電磁氣分析に含まれ、光分析ではない。光分析は、赤外分光分析の他、紫外・可視分光分析、真空紫外分光分析、近赤外分光分析、ラマン分光分析、蛍光光度分析などがある。

Ⅲ-15 水質汚濁に係る環境基準に関する測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 底層溶存酸素量は、光学式センサ溶存酸素計を用いて測定することができる。
- ② 全シアンは、水試料から蒸留捕集し、シアン化物イオンとしてイオンクロマトグラフを用いて測定することができる。
- ③ 全亜鉛は、低濃度測定時の準備操作としてキレート樹脂を用いた分離濃縮操作を行うことができる。
- ④ 総水銀は、水試料の酸化処理を行った後に、水銀を還元気化して原子吸光分析法で測定することができる。
- ⑤ 六価クロムは、ジフェニルカルバジド吸光光度法を用いて測定することができる。

正解は②

全シアンの測定には分光光度計を用いる。

Ⅲ-16 大気中の微小粒子状物質(PM2.5)に含まれるイオン成分の分析に使用されるイオンクロマトグラフ法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アニオン分析用イオンクロマトグラフには、検出器は電気伝導度検出器のほか、測定するイオンによっては分光光度検出器の使用も可能である。
- ② アニオン分析用イオンクロマトグラフ用のサプレッサは、分析対象の陰イオンを水酸化物イオン(OH⁻)に交換し、検出感度を向上させるために使われる。
- ③ アニオン分析用イオンクロマトグラフには、強塩基性陰イオン交換体を充てんした分離カラムを用いる。
- ④ 試料採取したフィルタからイオン成分を抽出するため、切断したフィルタを抽出瓶に入れ、抽出液を加えて十分浸してから抽出瓶に超音波を照射する。
- ⑤ 試料採取したフィルタからイオン成分を抽出する抽出液は超純水を用いる。

正解は②

アニオン分析用イオンクロマトグラフ用のサプレッサは、溶離液中の陽イオンを水素イオン(H⁺)に交換し、検出器におけるバックグラウンド濃度を下げるために使われる。

Ⅲ-17 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)におけるペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2019年に開催された第9回締約国会議(COP9)においてペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)とその塩及びPFOA関連物質がPOPs条約の附属書A(廃絶)に追加された。
- ② ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)とその塩及びペルフルオロオクタンスルホン酸フルオリド(PFOSF)は、2009年の第4回締約国会議(COP4)で附属書B(制限)に追加された。
- ③ PFOSは、液体燃料から発生する蒸気の抑制及び液体燃料による火災のために配備されたシステムにおける泡消火薬剤への使用が禁止された。
- ④ PFOAは、作業員保護のための撥油・撥水繊維製品への使用は認められる。
- ⑤ PFOAは、産業用廃熱交換器に使用するためのポリテトラフルオロエチレン(PTFE)及びポリフッ化ビニリデン(PVDF)の製造は認められる。

正解は③

PFOSについて「液体燃料から発生する蒸気の抑制及び液体燃料による火災のために配備されたシステム(移動式及び固定式の両方を含む。)における泡消火薬剤」は、個別の適用除外として使用が認められている。

III-18 有機汚染物質の分析法としてガスクロマトグラフ質量分析計 GC/MS のほかに液体クロマトグラフ質量分析計 LC/MS (LC/MS/MS も含む。) がある。次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① LC/MS の分析対象物質は揮発性をほとんど持たないため、地球規模の汚染を引き起こすことはない。したがって、国際条約の対象とはならない。
- ② LC/MS が GC/MS より分析法上有利な点は、難揮発性、高極性、熱不安定性化合物を直接的に分析対象とすることができることである。
- ③ LC/MS において逆相クロマトグラフィーでイオン解離性の物質を分析する場合、移動相の pH 調整のためには、リン酸緩衝液などの不揮発性物質ではなく、ギ酸、酢酸、アンモニアなど揮発性のある弱酸や弱塩基からなる緩衝液が使われる。
- ④ LC/MS 法はソフトなイオン化であるため、共存物質のイオン抑制効果により目的物質のイオン化率が変動し、定量精度が極端に悪化する場合があるので、内標準法を採用する場合は可能な限りサロゲート内標準を使用することが望ましい。
- ⑤ APCI 法や ESI 法を含む大気圧イオン化法の台頭により LC/MS 実用化の基礎が作られた。

正解は①

LC/MS の分析対象物質には PFOS、PFOA など国際条約の対象となる汚染物質も含まれる。

III-19 初期環境調査、詳細環境調査、モニタリング調査に関する「化学物質環境実態調査実施の手引き（平成 27 年度版環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課）」に関連して、次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 底質を冷暗所に保存した場合は、保存中に間隙水が底質上部に浮いてきて、上澄み水となるが、これを除去すると試料泥の酸化が進行するので分析直前まで除去しない。
- ② 水や底質の採取において、同じ河川で上流と下流で採取を実施する場合は、底質の巻き上げ等による汚染を防止するため、下流の採取後に上流を行う。
- ③ 分析操作における検量線の作成に当たり、最低濃度はシグナル／ノイズ比として 10 程度（装置検出下限 IDL の 5 倍程度）を目安とする。
- ④ トラベルブランク試験は、試料採取準備時から試料測定時までの汚染の有無を確認するためのものであり、試料採取操作以外は試料と全く同様に扱い持ち込んだものを測定し、トラベルブランク値とする。
- ⑤ 化学物質環境実態調査（初期環境調査、詳細環境調査、モニタリング調査）は、工場又は事業場の敷地境界、あるいは排出口等の特定の排出源の直近で実施する。

正解は⑤

化学物質環境実態調査における「一般環境」とは、工場又は事業場の敷地境界及び排出口等の特定の排出源の直近を除く地域とされる。⑤「特定の排出源の直近で実施する」との記載が誤り。

Ⅲ-20 日本産業規格の定めるダイオキシン類の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① JIS K 0311:2020 では、排ガス中のダイオキシン類の測定方法について、JIS K0312:2020 では、工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法について書かれている。
- ② JIS K 0311:2020 及び JISK 0312:2020 の試料の前処理に挙げられた精製操作以外の操作であっても同規格に示された全ての条件を満たすことが確認されれば、用いてもよい。
- ③ JIS K 0312: 2020 では、試料からの抽出法として、新たに分散型固相吸着―凝集法が追加された。
- ④ JIS K 0311: 2020 及び JISK 0312:2020 では、測定に使用する装置は、ガスクロマトグラフ質量分析計であり、質量分解能が 10000 以上であれば、二重収束形以外の方式の質量分析計が使用できることになった。
- ⑤ JIS K 0311:2020 では、液体からの抽出に用いる有機溶媒として、ジクロロメタンのほかにトルエンの使用が可能となった。

正解は④

JIS K 0311: 2020 及び JISK 0312:2020 では、分解能が 10000 以上の二重収束形質量分析計を用いることとされている。

Ⅲ-21 水質汚濁防止法に基づく水質調査方法（昭和 46 年 9 月 30 日環水管 30 号）に記載されている水質試料の採取に関する事項のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 河川及び湖沼の採水日は、採水日前において比較的晴天が続き、水質が安定している日を選ぶ。
- ② 河川の感潮域では潮時を考慮し、水質の最も悪くなる時刻を含むよう採水時刻を決定する。
- ③ 湖沼水は、停滞期には表層から採水し、循環期には深度別に多層採水を行う。
- ④ 海域の調査の時期は、水質が水利用に悪影響を及ぼす時期を含めるものとし、採水日は原則として大潮期の風や雨の影響の少ない日を選ぶ。
- ⑤ 工場・事業場排水の採水は、1 日の操業時間内に 3 回以上行うことを原則とするが、水質変動が少ないものについては適宜回数を減らしてもよい。

正解は③

停滞期と循環期の記載が逆である。湖沼水は、循環期に表層から採水、停滞期に深度別に採水する。

Ⅲ-22 土壤汚染調査における土壤ガス採取方法及び分析方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 土壤ガスは、表層から 0.8~1.0m 下の地点において採取する。雨天及び地上に水たまりがある状態の場合には採取を行わない。
- ② 土壤ガスの試料採取方法としては、減圧捕集瓶法、減圧捕集瓶を用いた食塩水置換法、捕集バッグ法、捕集濃縮管法がある。
- ③ 試料採取地点における土壤ガスの採取が困難な場合は、地下水を採取し、当該地下水中の対象物質の量を測定するが、調査対象地内に土壤ガス調査地点と地下水調査地点が混在してはならない。
- ④ 土壤ガスの分析方法には、定量下限値が 0.1 vol ppm 以下（ベンゼンのみ 0.05 volppm 以下）である方法を用いる。
- ⑤ ガスクロマトグラフ電子捕獲型検出器でテトラクロロエチレンやトリクロロエチレンは分析できるが、ベンゼンは分析できない。

正解は③

土壤ガス調査地点と地下水調査地点が混在してはならないが誤り。

試料の採取は「表層から 0.8~1m 下の地点において、次のいずれかの方法により土壤ガスを採取して行うこととする。なお、雨天及び地上に水たまりがある状態の場合には行わないこととする。また、雨天又は地上に水たまりがある状態以外の場合において、当該地点に地下水が存在することから土壤ガスの採取が困難であるときは、試料の採取は当該地点の地下水を適切に採取できる方法により採取して行うこととする。」とされる。

Ⅲ-23 騒音に係る環境基準達成状況の評価方法及び騒音の測定方法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 騒音の評価手法は、等価騒音レベルによるものとし、時間の区分ごとの全時間を通じた等価騒音レベルによって評価することを原則とする。
- ② 騒音の測定は、計量法の条件に合格した騒音計を用いて行い、周波数補正回路は A 特性又は C 特性とする。
- ③ 騒音測定において必要な実測時間が確保できない場合等に、測定に代えて道路交通量等の条件から騒音レベルを推計する方法は認められていない。
- ④ 騒音測定時の天候条件として、降雨時は測定に適さないが、降雪時は測定しても差し支えない。
- ⑤ 騒音計のマイクロホンには必ずウインドスクリーンを装着する。ウインドスクリーンを装着していれば、風雑音や電線その他の風切り音が測定値へ影響することはない。

正解は①

- ②：× 補正回路は A 特性のみを用いる。
- ③：× 必要な測定時間が確保できない場合に、短時間の測定を行って環境基準の達成状況を推測する。観測時間に区分して間欠的に測定を行う場合の実測時間は原則として 10 分間以上とする。
- ④：× 降雨、降雪・積雪時は、常態の騒音が測定できないことから測定は中止する
- ⑤：× 風雑音については、ウインドスクリーンを付けることによって風速 5m/s 程度までは影響を少なくすることができる」とされている。影響が全くなくなるのではない。

III-24 振動に係る測定方法や苦情に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 振動規制法による振動の測定は、計量法の条件に合格した振動レベル計を用い、鉛直方向について行う。
- ② ある振動源から出る振動だけの振動レベルを測定する場合には、対象の振動があるときとないときの振動レベル計の指示値の差が10dB以上あることが望ましい。
- ③ 振動ピックアップは、原則として平坦なかたい地面などに設置する。
- ④ 平成30年度の振動苦情の件数を発生源別にみると、建設作業が最も多かった。
- ⑤ 平成30年度の指定地域内の特定工場等に係る振動の測定件数のうち、約90%で規制基準を超えていた。

正解は⑤

測定件数のうち、規制基準を超えていたものは70件中2件のみである。

III-25 次のうち、ニホンジカ（エゾシカを含む。）に関する記述として最も不適切なものはどれか。

- ① ニホンジカは北海道から九州まで多くの地域に生息している。
- ② 明治期には各地で狩猟規制が行われたが、大正期に入って狩猟獣に指定され、戦後まで捕獲され続けたため、個体数は減少し、低密度安定状態が続いた。
- ③ 1980年代になると、各地で個体数が増加し、農林業被害や自然植生への影響が深刻化した。
- ④ 近年(2000年～2016年)の捕獲頭数の推移は一貫して増加している。
- ⑤ 「全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等について」（環境省自然環境局、2019年11月）によると、北海道を除くニホンジカの2017年度末の個体数推定の結果は、中央値で240万頭を超えている。

正解は④

2000年から2016年の捕獲頭数は年変動があり前年度より減少した年もある。2006年や2015年、2016年については前年度から捕獲頭数が減少している。

III-26 我が国の野生生物の状況や施策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2020年3月に公表された環境省レッドリスト2020では、絶滅危惧種として13分類群合計で3,716種が掲載されており、我が国の野生生物は依然として厳しい状況に置かれている。
- ② レッドリストについては、2015年度以降、生息状況の悪化等によりカテゴリーの再検討が必要な種について、時期を定めずに必要に応じて個別に見直しを行うこととされている。
- ③ 絶滅危惧種の分布情報と植生自然度を分類群ごとに集計すると、両生類の69%、昆虫類の78%、維管束植物の57%は、自然草原や自然林等の原生自然に生息・生育している。
- ④ 絶滅危惧種の減少要因は多岐にわたるが、例えば、昆虫類については、開発や捕獲のほか、水質汚濁、外来種による捕食、管理放棄や遷移進行・植生変化が大きな減少要因となっている。
- ⑤ 里地里山等の二次的自然に生息・生育する種の保護については、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年法律第75号）」に基づく一律の規制が、調査研究や環境教育等に支障を及ぼす場合があるなどの問題点も指摘されていたことから、同法律が2017年に改正され、商業目的での捕獲等のみを規制することができる「特定第二種国内希少野生動植物種制度」が創設された。

正解は③

絶滅危惧種の多くは原生自然ではなく、里地里山等の二次的自然に生息・生育している。

また、選択肢③の各動物群の%の数値はレッドリスト2015に関する情報であり最新のものではない。

Ⅲ-27 自然再生推進法に基づき定められた自然再生基本方針に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自然再生基本方針は、自然再生に関する施策を総合的に推進するために定められるもので、2003年に初めて決定されて以降、おおむね5年ごとに見直すこととされている。
- ② 2019年に実施された最新の見直しでは、従前の自然再生基本方針で自然再生の推進に関する重要事項として位置づけられていた「小さな自然再生の推進」が削除され、新たに「広域的な視点に基づく取組の推進」が打ち出された。
- ③ 自然再生基本方針では、災害リスクの低減に寄与する生態系の機能を評価し、積極的に保全・再生することで、生態系を活用した防災・減災(Eco-DRR)に取り組むことの重要性が述べられている。
- ④ 自然再生基本方針では、自然再生事業の実施中のみならず、事業が完了した後も継続的なモニタリングを行うことの必要性が謳われている。
- ⑤ 自然再生事業の実施者に作成が求められる自然再生事業実施計画の基本的事項は、自然再生基本方針において規定されている。

正解は②

「小さな自然再生の推進」は削除されていない。また、「広域的な視点に基づく取組の推進」は2019年より前から自然再生基本方針に明記されている。

Ⅲ-28 気候変動適応計画（平成30年11月27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、最も不適切なものはどれか。

- ① 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。
- 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。

正解は⑤

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。

Ⅲ-29 生態系ネットワーク（エコロジカルネットワーク）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 1944年の英国のグレーター・ロンドン・プランにおいて、生態系ネットワークの形成を目的にロンドン市周囲にグリーンベルトが設定された。
- ② コアエリア（核心地域）とは、貴重な生物の生息地や採餌場所など、生態的に重要な地域であり、人間活動の影響を極力排除すべきである。
- ③ バッファゾーン（緩衝地帯）は、コアエリアを取り囲んで人間活動の影響などを緩和するための地域区分の1つで、そこでは自然性を損なわないような研究・教育やレクリエーションなどはある程度許容される。
- ④ コリドーは、線状の構造及び、そのような空間の持つ生態学的機能の両者を意味する場合があるが、両者が等価であるかについては、懐疑派と支持派がある。
- ⑤ 林野庁は国有林において希少な野生生物の生育・生息地などを保護・管理する保護林を中心にネットワークを形成する「緑の回廊」の設定を進めている。

正解は①

1944年にロンドンでグリーンベルトが設置された目的は、都市化による過密やスラムなどの都市問題解決のためである。

Ⅲ-30 水辺の生育・生息環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 湖沼のエコトーンでは、一般に水深の深い方から順に沈水植物帯・浮葉植物帯・抽水植物帯・湿生植物帯・冠水草原が形成される。
- ② 河川・ため池・水田は、かつては水路でつながることで湿地ネットワークを形成し、ナマズやフナなどの氾濫原の多くの生物がこの水系ネットワークを利用していた。
- ③ 日本産のカエル類の産卵場所は池や水溜まりなどの止水環境が多く、溪流のような流水環境は稀である。産卵場所はふつう、その後の幼生の生活空間ともなる。また、水中で越冬する種もいる。
- ④ 止水性のトンボ類は種類によって、水深及び水生植物の植被率や草丈に応じて生息する種が変わってくる。
- ⑤ 水辺を利用する鳥類のうち、一般に淡水ガモ類の多くは本州以南に冬鳥として訪れ、本州以南ではカワセミは夏鳥、コサギ、チュウサギ、アオサギは留鳥とされる。

正解は⑤

本州以南でカワセミは留鳥である。その他の種は本州以南でコサギは留鳥、チュウサギは夏鳥である。アオサギは本州・四国において留鳥とされるが渡りを行う個体も多く、九州以南では冬鳥である。カワセミが留鳥であることを知っているとは解答できる。

Ⅲ－31 生態系の評価に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生態系の固有性は、そこに占める固有種の種数の割合などで示される。固有率が他の場所と比べて特に高い例として、過去に大陸と地続きにならなかったことがない海洋島である小笠原諸島を挙げることができる。
- ② 生態系の保全・再生に際しては、絶滅危惧種、希少種、キーストーン種、生態的指標種、アンブレラ種などをモニタリングの指標や保全目標とすることが有効である。
- ③ 生物多様性は、種内（遺伝子）、種間（種）、生態系という異なる階層でとらえることができ、このうち1つの生態系内における種数の多さはベータ多様性と呼ばれる。
- ④ 生物の希少性の評価には、個体数の大小だけでなく、生育場所の要求性や地理的分布域の広さなども考慮する必要がある。
- ⑤ 植生自然度とは、植生に対する人為の影響の度合いにより、日本の植生を10の類型に区分したものであり、自然植生に近い植物群落ほど自然度が高いという考え方に基づいている。

正解は③

1つの生態系内における種数の多さはアルファ多様性である。ベータ多様性は生息地間多様性を表す。

Ⅲ－32 都市における緑の機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 樹冠を大きく展開させた街路樹は夏期に直射日光を遮るとともに、樹冠の外側より低い温度の微気象を形成する緑陰機能を有している。
- ② 樹木が密植する場所は、大地震時に延焼抑制機能が期待される。例えば関東大震災後の復興事業では、火災に強いとして横浜市の山下公園にはマテバシイなどの常緑広葉樹が植えられた。
- ③ 都市部のヒートアイランド現象に対し、植物の蒸散作用などにより、まとまった緑地は島状に冷気が集まる「クールアイランド」を形成する効果がある。
- ④ 法律に基づく保存樹及び保存樹林とは、都市における歴史的景観の維持を図るためのものである。
- ⑤ 米国環境保護庁(U.S.EPA)の定義では、グリーンインフラは植生や土壌、自然のプロセスを用いて水を管理し、より健全な都市環境を創出するとしている。

正解は④

法律に基づく保存樹・保存樹林は、都市における美観風致の維持を図るためのものである。

Ⅲ－33 この10年間に自然公園法に基づき指定又は拡張された国立公園、国定公園に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2014年に慶良間諸島国立公園が指定された。
- ② 2016年にやんばる国立公園が指定され、2018年に同公園は拡張された。
- ③ 2016年に西表石垣国立公園が拡張された。
- ④ 2017年に奄美群島国定公園が指定された。
- ⑤ 2020年に中央アルプス国定公園が指定された。

正解は④

奄美群島は国定公園ではなく国立公園である。

Ⅲ－34 日本の自然公園制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海域公園地区は、優れた海中の景観だけではなく、海中・海上を含む海域の景観や生物多様性を維持するために指定され、干潟や岩礁等の海上部も区域に含まれる。
- ② 利用調整地区は、将来にわたって自然公園の風致景観を維持するとともに、適正な利用を推進するために指定される地区で、地区内に公園利用者が入る場合は市町村長（指定認定機関が指定されている場合は指定認定機関）の認定を受けなければならない。
- ③ 集団施設地区は、利用施設が漫然と公園の全区域に散在していたずらに自然の風景を損傷することを避けるとともに、施設の利用効果を上げるため各種の利用施設を有機的かつ総合的に一定地区に整備し、公園の適正な利用を増進するために指定される。
- ④ 生態系維持回復事業は、貴重な動植物を食害する動物の駆除や、他地域から侵入して在来の動植物を駆逐する動植物の防除、生態系の維持回復状況のモニタリングなど、能動的な管理を行う事業である。
- ⑤ 風景地保護協定は、草原やツツジの群落など人為的な管理が必要な二次的な自然から構成される良好な風景地を保護するため、環境大臣、地方公共団体若しくは公園管理団体が土地所有者との間で風景地の保護のための協定を締結し、土地所有者に代わり風景地の管理を行う制度である。

正解は②

利用調整地区の立ち入りには、環境大臣又は都道府県知事（指定認定機関が指定されている場合は指定認定機関）の認定又は許可が必要である。

Ⅲ－35 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)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① IPBES は、生物多様性及び生態系サービスに関する動向を科学的に評価し、科学と政策のつながりを強化するため、地球サミットの決定に基づき、1992年に設立された。
- ② 2019年に開催されたIPBES総会で、生物多様性と生態系サービスに関して、地球規模評価報告書の政策決定者向け要約(SPM)が承認・公表された。
- ③ これまでに、IPBESでは「花粉媒介者、花粉媒介及び食料生産」等のテーマ別の評価報告書や世界4地域別の評価報告書が作成されている。
- ④ 2019年に公表されたSPMでは、自然の変化を引き起こす直接的・間接的要因の度合は、過去50年の間に加速していると指摘している。
- ⑤ 2019年に公表されたSPMでは、このままでは自然保護と自然の持続可能な利用に関する目標は達成されないと指摘している。しかし、経済・社会・政治・科学技術における横断的な社会変容により、2030年そしてそれ以降の目標を達成できる可能性があると述べている。

正解は①

IPBESは、2010年のCOP10において「愛知目標」が採択されたことを踏まえて2012年に設立された組織である。

専門科目（環境部門） 2021（R3） 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 IPCC が 2018 年 10 月に公表した「1.5°Cの地球温暖化：気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における、工業化以前の水準から 1.5°Cの地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路に関する IPCC 特別報告書」の内容に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人為的な活動により、工業化以前と比べ現時点(2017年)で約1°C温暖化しており、現在の進行速度で温暖化が続けば、2050年から今世紀末までの間に1.5°Cに達する可能性が高い。
- ② 現在と1.5°Cの温暖化の間及び1.5°Cと2°Cの地球温暖化との間には、地域的な気候特性における影響に明確な違いがある。
- ③ 将来の平均気温上昇が1.5°Cを大きく超えないような排出経路は、2050年前後には世界の二酸化炭素排出量が正味ゼロとなっている。
- ④ 2050年前後において世界の二酸化炭素排出量が正味ゼロを達成するには、エネルギー、土地、都市及びインフラ（運輸と建物を含む）、並びに産業システムにおける、急速かつ広範囲に及ぶ移行が必要であろう。これらのシステム移行は、すべての部門における大幅な排出削減及び広範な緩和の選択肢のポートフォリオ、並びにこれらの選択肢に対する投資の大幅なスケールアップを意味する。
- ⑤ パリ協定の下で各国が提出している目標による2030年の排出量では、-1.5°Cに抑制することはできず、将来の大規模な二酸化炭素除去技術の導入が必要となる可能性がある。

正解は①

現在の進行速度で温暖化が続けば2030年から2052年までの間に気温上昇が1.5°Cに達する可能性が高いと予測されている。

Ⅲ-2 地球温暖化問題の現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本の2018年度の温室効果ガス総排出量は、約12億4,000万トンCO₂で、2013年度の総排出量と比べて12.0%減少した。
- ② 日本における2018年度のエネルギー起源のCO₂排出量は10億5,900万トンCO₂で、部門別に分けると、間接排出について家庭部門からの排出量は1億6,600万トンCO₂であった。
- ③ 温室効果ガス排出量の算定に関して、2013年度から新たに六ふっ化硫黄を温室効果ガスとして追加している。
- ④ 国際的にクロロフルオロカーボン(CFC)からの代替が進むハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)、及びCFC・HCFCからの代替が進むオゾン層を破壊しないものの温室効果の高いガスであるHFCの大気中濃度は、増加の傾向にある。
- ⑤ CO₂以外の温室効果ガスの2018年度における排出量は、2013年度に比べてメタン、一酸化二窒素は減少した一方で、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)排出量は約45%近く増加している。

正解は③

2013年度から追加された温室効果ガスは三ふっ化窒素(NF₃)である。

Ⅲ-3 低炭素あるいは脱炭素社会の実現に向けて想定・推進されている技術開発や制度・体制に関する環境用語（英文略語）とその内容に関する次の説明のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① BECCS: 「炭素回収・貯留付きバイオエネルギー」を指し、エネルギー利用のためバイオマスを燃焼させたとき C 切は排出されるが、バイオマスのライフサイクル全体での排出量は変わらない（カーボンニュートラル）。この CO₂ を回収し、地中に貯留すれば、大気中の CO₂ は純減となる技術。
- ② CCS: 「炭素回収・有効利用・貯留」を指し、火力発電所等から排出される CO₂ を分離・回収し、CO₂ を有価物に変換し有効利用、あるいは貯留する技術。
- ③ FCV: 「燃料電池自動車」を指し、燃料電池で水素と酸素の化学反応によって発電した電気エネルギーを使って、モーターを回して走る自動車。
- ④ JCM: 「二国間クレジット制度」を指し、途上国と協力して温室効果ガスの削減に取り組み、削減の成果を両国で分け合う制度。
- ⑤ ZEB: 「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル」を指し、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建築物のことを指す。

正解は②

二酸化炭素回収・有効利用・貯留の技術は CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization or Storage) 「CCS」は「Carbon dioxide Capture and Storage」の略で「二酸化炭素回収・貯留」の技術。

Ⅲ-4 我が国における環境問題とその主要な原因物質の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- | 環境問題 | 原因物質 |
|-----------|--------|
| ① 富栄養化窒素, | リン |
| ② 光化学スモッグ | オキシダント |
| ③ 水俣病有機 | 水銀 |
| ④ イタイイタイ病 | 六価クロム |
| ⑤ 四日市ぜんそく | 二酸化硫黄 |

正解は④

イタイイタイ病の原因物質はカドミウム

Ⅲ-5 次の表は、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の別表2（生活環境の保全に関する環境基準）の一部である。□に入る組み合わせとして、最も適切なものはどれか。

1 河川

(2) 湖沼（天然湖沼及び貯水量が□ア万立方メートル以上であり、かつ、水の滞留時間が□イ日間以上である人工湖）

類型	化学的酸素要求量(COD) 基準値
AA	□ウ mg/L以下
A	□エ mg/L以下
B	□オ mg/L以下
C	8mg/L以下

- ① 1000 7 2 3 6
- ② 500 7 2 4 6
- ③ 500 4 1 2 4
- ④ 1000 4 1 3 5
- ⑤ 1000 4 2 3 5

正解は④

湖沼のCOD基準値はAA類型1mg/L、A類型3mg/L、B類型5mg/Lである。

Ⅲ-6 プラスチックごみに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2019年6月に、大阪市において開催されたG20大阪サミットの成果物として、「G20大阪首脳宣言」が採択され、海洋プラスチックごみに関しては、2050年までに追加的な汚染をゼロにすることを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」がG20首脳間で共有された。
- ② 不適正な管理等により海洋に流出した海洋プラスチックごみが世界的な課題となっており、海洋プラスチックごみは生態系を含めた海洋環境の悪化や海岸機能の低下、景観への悪影響、船舶航行の障害、漁業や観光への影響など、様々な問題を引き起こしている。
- ③ 欧州委員会が2018年1月に発表したプラスチック戦略には、2050年までに全てのプラスチック容器包装をコスト効果的にリユース・リサイクル可能とすることや、企業による再生材利用のプレッジ・キャンペーン、シングルユースプラスチックの削減の方向性等が盛り込まれている。
- ④ 2018年10月より「プラスチック・スマート」キャンペーンを立ち上げ展開することで、企業、団体、個人の方々による不必要なワンウェイプラスチックの排出抑制や分別回収の徹底など海洋プラスチックごみの発生抑制に向けた取組を募集するなどして、「プラスチックとの賢い付き合い方」が全国的に推進されている。
- ⑤ プラスチック資源循環戦略では重点戦略の1つであるリデュース等の徹底の取組の一環として位置付けたレジ袋有料化を実施すべく、在り方について検討を行ったうえで、2019年12月27日に容器包装リサイクル法に基づく省令を改正した(2020年7月1日施行)。

正解は③

プラスチック戦略では、2030年までにEU市場におけるすべてのプラスチック容器包装をリサイクル可能なものとし、使い捨てプラスチックの削減や海洋汚染対策としてマイクロプラスチックの使用規制を検討することなどが盛り込まれている。

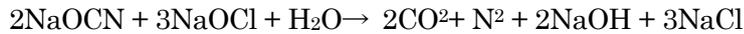
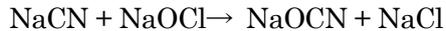
Ⅲ-7 環境影響評価法に基づき事業者が実施する環境アセスメントについて、次のうちその手続の流れとして、最も適切なものはどれか。

- ① 準備書→配慮書→方法書→報告書→評価書
- ② 準備書→配慮書→方法書→評価書→報告書
- ③ 準備書→方法書→配慮書→報告書→評価書
- ④ 配慮書→方法書→準備書→評価書→報告書
- ⑤ 配慮書→準備書→方法書→評価書→報告書

正解は④

環境アセスメントの報告書は配慮書、方法書、準備書、評価書、報告書の順に公表される。

Ⅲ-8 シアンを 45mg/L 含むシアン化ナトリウム排水 62m³ をアルカリ塩素法で完全に分解するのに必要な次亜塩素酸ナトリウムの理論量に最も近い値はどれか。ただし、CN=26, NaOCl=74.5 とし、反応は次式に従って起こるものとする。



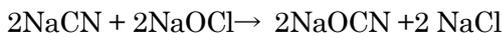
- ① 8kg ② 10kg ③ 12kg ④ 16kg ⑤ 20kg

正解は⑤

シアン濃度 45mg/L のシアン化ナトリウム (NaCN) 排水 62m³ に含まれるシアンの絶対量は次式で求められる。

$$62 \times 1000 \times 45 \text{mg/L} \div 1000 = 2.8 \text{kg}$$

与えられた第 1 式の NaOCN の係数を第 2 式の NaOCN の係数に合わせて変換すると



従って、2 モルのシアン化ナトリウム (NaCN) を 2 モルのシアン酸ナトリウム (NaOCN) に分解するためには、第 1 の反応で 2 モルの次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) が、第 2 段階の反応で 3 モルの NaOCl が必要となるので、合計で 5 モルの NaOCl が必要である。

よって、求める次亜塩素酸ナトリウム NaOCl の量は下式によって求められる。

$$2.8 \text{kg} \times 5 \text{ NaOCl} / 2 \text{CN} = 2.8 \text{kg} \times (5 \times 74.5) / (2 \times 26) \div 1000 = 20 \text{kg} \quad \text{正解は⑤} 20 \text{kg}$$

Ⅲ-9 第四次循環型社会形成推進基本計画（以下「循環基本計画」という。）の進捗状況の点検作業及び循環基本計画で定められている 4 つの物質フロー指標（資源生産性、入口側の循環利用率、出口側の循環利用率及び最終処分量）に係る第 1 回点検結果に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 循環基本計画では、同計画の着実な実行を確保するため、5 年に 1 回程度、同計画に基づく施策の進捗状況の評価・点検を適切に行うこととされている。
- ② 資源生産性については、2017 年度は前年度に比して減少しており、目標値の達成に向けて厳しい状況にある。
- ③ 入口側の循環利用率については、2014 年度以降に減少しており、目標値の達成が難しい状況にある。
- ④ 出口側の循環利用率については、2014 年度以降に減少しており、目標値の達成が難しい状況にある。
- ⑤ 最終処分量については、長期的には減少傾向にあり、目標値の達成に向けて順調に推移している。

正解は①

循環型社会形成推進基本計画は、循環型社会形成推進基本法の中でおおむね 5 年ごとに見直しを行うとされている。

Ⅲ－10 文部科学省及び気象庁が作成した「日本の気候変動 2020 - 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書（概要版）」における、我が国で現在までに観測されている変化に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 温室効果ガスである二酸化炭素，メタン及び一酸化二窒素の大気中の濃度は，人間活動により増加を続けている。
- ② 1910年～2019年の間に，真夏日，猛暑日及び熱帯夜の日数は増加している。
- ③ 大雨及び短時間強雨の発生頻度は有意に増加している。
- ④ 台風の発生数や日本への接近数・上陸数には，長期的な変化傾向が見られる。
- ⑤ 日本沿岸における表面海水の水素イオン濃度指数(pH) は，全体としては酸性化傾向が見られる。

正解は④

同報告書では「台風の発生数や日本への接近数・上陸数には，長期的な変化傾向は見られない」とされている。④が分からなくても、その他の選択肢が正しいことが分かれば消去法で④が不適切と判断できる。

Ⅲ－11 環境省による「産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成 30 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記述のうち、最も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(15%)であった。
- ② 産業廃棄物の業種別排出量を見ると，農業，林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 30 年度は平成 29 年度調査時の値に比して，減少した。
- ④ 産業廃棄物の地域別排出量を見ると，近畿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，がれき類が最も多い。

正解は③

- ①：× 最も高い廃棄物はゴムくず (36%) である。次いで燃え殻 (27%)、ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず (18%)、廃プラスチック類 (15%)。
- ②：× 最も多い業種は電気・ガス・熱供給・水道業で 26.1%
- ④：× 地域別排出量は関東地方が最も多い。
- ⑤：× 種類別排出量は汚泥が最も多い。次いで動物のふん尿、がれき類となっている。

Ⅲ－12 環境省による「一般廃棄物処理事業実態調査の結果（令和元年度）」における，ごみ処理に関する記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① ごみ総排出量は，平成 29 年度調査以降横ばいに推移している。
- 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 23 年度以降，一貫して減少している。
- 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い。
- 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 29 年度までは微増傾向が続いたが，平成 30 年度は微減が認められる。

正解は③

中間処理量は平成 23 年度以降減少傾向にあったが令和元年度は微増した。

Ⅲ-13 分析装置に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 蛍光 X 線分析計は、化合物中の元素の存在形態を測定する装置である。
- ② ガスクロマトグラフ(GC) は、常温でガス状の物質を測定する装置である。
- ③ 高速液体クロマトグラフ(HPLC) は、液体状物質を測定する装置である。
- ④ 誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS) は、プラズマでイオン化した元素を測定する装置である。
- ⑤ イオンクロマトグラフ(IC) は、試料中の無機イオンを測定する装置である。

正解は④

- ①：× 蛍光 X 線分析計は微量分析を行うための装置である。
- ②：× ガスクロマトグラフは液体の測定試料も測定である。分析時の温度は常温とは限らない。分析モードはカラム温度を一定にしたまま分析する定温クロマトグラフィーと一定速度で変化させる昇温クロマトグラフィーがある。
- ③：× 高速液体クロマトグラフィーの分析試料は液体状物質に限らない。前処理を行えば固体試料も測定可能である。
- ⑤：× イオンクロマトグラフィーは無機イオンだけでなく、有機酸、アミノ酸、タンパク質なども測定可能である。

Ⅲ-14 環境試料の分析において種々の単位が用いられる。物理化学量と括弧内に示した常用される単位（一部 SI 組立単位）を、他の SI 単位系で表した次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 圧力(Pa) - N/m^2
- ② 電気伝導率(S/m) - $(\text{A/V})/\text{m}$
- ③ 放射能(Bq) - s^{-1}
- ④ 濃度(ppm) - mol/m^3
- ⑤ 周波数(Hz) - s^{-1}

正解は④

ppm は 100 万分の 1 を表す単位。mg/kg など分子と分母が同じ単位でなければならない。mol/m³ はモル濃度を表す単位。(H20 過去問 類似問題)

Ⅲ-15 大気環境基準値が定められている物質の測定方法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 二酸化硫黄は、不活性な物質であるため試料大気採取管には四フッ化エチレン樹脂のほか塩化ビニルやゴム製の素材を使用できる。
- ② 光化学オキシダントは、環境大気では紫外線吸収法又は化学発光法で得られたオゾン濃度を光化学オキシダントとしてよい。
- ③ 浮遊粒子状物質は、粒径 $10\mu\text{m}$ で 50% の割合で分離する分粒装置を通過した粒子状物質を測定する。
- ④ 一酸化炭素は、不安定な物質であるため標準ガスによる測定機器の校正はできない。
- ⑤ 二酸化窒素濃度の化学発光法による測定は、一酸化窒素が干渉成分となるため、あらかじめ気流から除く必要がある。

正解は②

- ① : × 二酸化硫黄は腐食性物質である。試料採取の際はガラスなど化学的耐性が高い素材を用いる。
- ② : × 浮遊粒子状物質は予め粒径 $10\mu\text{m}$ を超える粒子状物質を除去した上で粒径 10μ 以下の粒子状物質を濾過捕集による方法で捕集する。
- ④ : × 一酸化炭素は標準ガスを用いたガスクロマトグラフ法によって分析することができる。
- ⑤ : × 二酸化窒素濃度の化学発光法による測定は、二酸化炭素が干渉成分となる。

Ⅲ-16 大気中微小粒子状物質(PM2.5) 成分測定マニュアルによる測定法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 質量濃度測定のため、四フッ化エチレン樹脂(PTFE) 製フィルタで粒子捕集を行う場合、秤量に際してはフィルタの静電気除去が必要となる。
- ② 有機炭素、元素状炭素、炭酸塩炭素の測定には、石英繊維製フィルタを用いる。
- ③ 無機元素成分測定のための酸分解/ICP-MS 法は、前処理として圧力容器に試料とともに適切な酸などを入れて加熱を行い酸分解する。
- ④ イオンクロマトグラフ法によりイオン成分の分析を行う際、PTFE 等を材質としたフィルタ試料の抽出を行う場合には、少量のエタノールでフィルタ全体を濡らし親水処理を行う。
- ⑤ PM2.5 を採取するための分粒装置の性能は、一定の質量流量で設計されているため、大気の吸引は質量流量で制御する。

正解は⑤

分粒装置の性能は、一定の体積流量で設計されている。

Ⅲ-17 悪臭に関する規制，苦情及び測定方法に関する次の記述のうち，最も適切なものはどれか。

- ① 悪臭防止法では，特定悪臭物質 (a) 及び臭気指数(b) を排出規制の対象としており，都道府県知事，市及び特別区の長が， a, b 両方の規制手法により規制基準を設定する。
- ② 臭気指数規制では，特定悪臭物質からの臭気の他に，物質濃度規制では捕捉できない複合臭や未規制物質による臭気も捕捉することができる。
- ③ 令和元年度（平成 31 年度）における悪臭苦情件数を発生源別に見ると，野外焼却に関するものが最も多く，全体の 50%を超えていた。
- ④ 令和元年度の悪臭苦情件数において，個人住宅・アパート・寮，下水・用水など規制対象外の発生源に対するものは，工場・事業場に対するものの約 2 倍であった。
- ⑤ 特定悪臭物質であるアルデヒド類を高速液体クロマトグラフ法で測定する場合は，蛍光検出器付き高速液体クロマトグラフを用いる。

正解は②

- ①：悪臭防止法では，特定悪臭物質又は臭気指数の規制基準を定める。
- ③：悪臭苦情件数は野外焼却に関するものが最も多いが，全体の 29.9%であり 50%は超えていない。
- ④：個人住宅・アパート・寮，下水・用水などの苦情件数は 1,474 件であり，工場・事業場の苦情件数は 1,389 件である。約 2 倍ではない。
- ⑤：アルデヒド類の分析において高速液体クロマトグラフ法を用いる場合は，吸光度検出器を有するものを用いる。

Ⅲ-18 「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」(昭和 48 年 2 月 17 日環境庁告示第 13 号，最終改正：令和 2 年 3 月 30 日環境省告示 35 号)に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 燃え殻，汚泥又はばいじんの試験については，有姿のまま採取し，小石等の異物を除去したものを試料とする。
- ② 重金属等の分析に供する検液作成においては，試料と溶媒（純水）を混合し，6 時間連続して水平振とうして溶出させる。
- ③ 揮発性有機物質(VOC) の分析に供する検液は，遠心分離により固液分離した後，上澄みをろ過したものをを用いる。
- ④ ひ素の分析については，ICP 質量分析法が適用可能とされている。
- ⑤ ポリ塩化ビフェニル(PCB) に適用できる方法には，ガスクロマトグラフ法及びガスクロマトグラフ質量分析法がある。

正解は③

VOC の検液は攪拌後、混合液の上澄み液を分取する。揮発性有機物質の揮発を抑制するためのろ過操作は行わない。

Ⅲ－19 「低周波音問題対応の手引書」(平成 16 年環境省)に記載された、低周波音問題対応のための「評価指針」に関する次の記述のうち、最も不道切なものはどれか。

- ① 心身に係る苦情に関する測定場所は、苦情者の住居などの問題となっている部屋の問題となっている位置とする。窓の開閉条件は原則として窓を開けた条件とする。
- ② 物的苦情に関する評価において、低周波音の 1/3 オクターブバンド音圧レベルが参照値未満の場合には、地盤振動などについても調査を行い総合的に検討する。
- ③ 心身に係る苦情に関する評価において、G 特性音圧レベルが 92dB 以上であれば、20Hz 以下の超低周波音による苦情の可能性が考えられる。
- ④ 低周波音の 1/3 オクターブバンド音圧レベルを心身に係る苦情に関する参照値と比較し、参照値以上であれば低周波音による苦情の可能性が考えられる。
- ⑤ 参照値は、対策目標値、環境アセスメントの環境保全目標値、作業環境のガイドラインなどとして策定されたものではない。

正解は①

低周波音とその他の騒音成分の影響を調べるため、窓は開けた状態と閉めた状態の 2 つの条件で測定する。(窓を開けている場合は、屋外からの騒音成分により低周波音が隠れて聞こえなく(感じなく)なることがある。一方、窓を閉めた場合には、騒音成分のみが遮音され低周波音が際立って聞こえる(感じる)ことがある。)

Ⅲ－20 底質調査方法(平成 24 年 8 月環境省水・大気環境局)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 強熱減量の測定には磁器製のつぼを用いるが、ほうけい酸ガラス製はかりびんの使用も可能である。
- ② 水素イオン濃度(pH) は、底質から遠心分離機を用いて間隙水を抜き取り、その間隙水の pH を pH メータで測定する。
- ③ 酸化還元電位(ORP) の測定では、採取試料に電極を差し込み、酸化還元電位を読み取る。
- ④ 全窒素の測定法としては、中和滴定法、インドフェノール青吸光光度法及び元素分析計による測定が適用可能とされている。
- ⑤ 全有機炭素の測定は、塩酸を添加し、無機の炭酸塩と炭酸水素塩を二酸化炭素に換えて除去した後、元素分析計で測定する。

正解は①

強熱減量の測定では、試料を電気炉で $600 \pm 25^{\circ}\text{C}$ で強熱するため磁器製のもののみ用いる。ガラス製は使用できない。

Ⅲ-21 近年、海洋ゴミとして問題にもなっているプラスチックとその定性分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 未知のプラスチック試料の分析では、まず初めに赤外分光法(IR 法)による定性分析を行うのが一般的である。
- ② 赤外吸収が分子振動に伴う分極率の変化により生ずるのに対し、ラマン散乱は分子振動に伴う双極子モーメントの変化により生ずるため、一般に赤外スペクトルとラマンスペクトルは互いに補助的である。
- ③ 材料として用いられる一般的なプラスチックは単一の高分子ではなく、数種類の添加剤が含まれる高分子混合物ということを念頭に分析を進める必要がある。
- ④ 一般に赤外分光法に用いられる赤外線の波長は、 $2.5\mu\text{m}$ から $25\mu\text{m}$ の中赤外線であり、単に赤外線と呼ばれることも多い。
- ⑤ ラマン分光法からは試料の化学構造、官能基、コンフォメーションなどの情報を得ることができ、高分子材料にも多くの分析例がある。

正解は② ラマン散乱が分子の振動による分極率の変化により生じるもの、赤外吸収が双極性モーメントの変化により生じるものである。

Ⅲ-22 環境省が進める化学物質環境実態調査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 対象となる生物試料には、物質を蓄積する性質があり、全生活史にわたって生活領域が明確で比較的狭く、日本各地に分布して採取が容易なことなど、いくつかの特徴を持つことが望ましく、例えばスズキ、ムラサキガイ等が使われている。
- ② 操作ブランク試験の繰り返し試験を実施し、ブランク値が安定していることを確認できた場合にのみ、ブランク値を差し引くことで分析値を補正することが可能である。ただし、化学物質環境実態調査においては、ブランク値を差し引いた分析値とともに、ブランク値を差し引かない値と操作ブランク値を個別に報告することになっている。
- ③ 詳細環境調査は、環境リスクが懸念される化学物質について、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化管法)」における指定化学物質の指定、その他化学物質による環境リスクにかかる施策について検討する際のばく露の可能性について判断するための基礎資料等とするために、実施される。
- ④ 化学物質分析における検量線の作成では、試料に安定同位体標識物質を添加して分析することで、抽出から測定に至る分析操作全般の変動を補正して、対象物質の定量に利用する方法がある。また、物質数が多いなどで、検量線の毎測定時の作成が困難な場合には、相対感度係数を算出して試料中の濃度を求める RRF 法も使われる。
- ⑤ 底泥の採取に当たっては、およそ 500m 四方の範囲を 1 つの地区として、その中でできるだけ分散させた状態になるように 3 か所の採取点を選び、同一採取点で 3 回以上採泥して、均質に混合したものを一検体として調製する。

正解は③

詳細環境調査は、化審法の優先評価化学物質のリスク評価等を行うため、一般環境中における全国的なばく露評価について検討するための資料とすることを目的として行う調査である。

選択肢③は初期環境調査の説明である。

Ⅲ-23 日本産業規格 JISK 0124: 2011 (高速液体クロマトグラフィー通則) に基づく高速液体クロマトグラフィーの分離モード、特徴、代表的カラム充填剤及び用途に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 分配クロマトグラフィーは、固定相と移動相間との分配平衡に基づく分離で、シリカゲル、アルミナ、チタニア、カーボンなどが充填剤に用いられる。
- ② 親水性相互作用クロマトグラフィーは、イオン交換体とイオン性溶質との静電的相互作用による分離で、糖、アミノ酸などの親水性化合物の分離に用いる。
- ③ アフィニティークロマトグラフィーは、生物由来の分子識別能による分離が特徴で、イオン性物質の分離分析、脱塩、塩交換に用いる。
- ④ 吸着クロマトグラフィーは、無機酸化物固定相による溶質の吸着平衡に基づく分離で、移動相として水に混和可能な有機溶媒を使用するのが一般的である。
- ⑤ サイズ排除クロマトグラフィーは、充填剤としてデキストランゲル、ポリスチレンゲル、シリカゲルなどが用いられ、たんぱく質、酵素などの分離及び精製、脱塩などに使用される。

正解は⑤

- ①：× 分配クロマトグラフィーの充填剤は、オクタデシル基、アミノ基などを導入したシリカゲル、有機シリカゲル、ポーラスポリマーなど。吸着クロマトグラフィーの充填剤の説明。
- ②：× 親水性相互作用に基づく分離である。イオン交換体とイオン性溶質との静電的相互作用による分離はイオン交換クロマトグラフィー。
- ③：× アフィニティークロマトグラフィーは生理活性物質の濃縮、分離、精製に用いる。
- ④：× 吸着クロマトグラフィーは、移動相として非極性有機溶媒を使用する。

Ⅲ-24 公共用水域の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する要監視項目であるペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)の水質測定に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① PFOS 及び PFOA の測定には、高速液体クロマトグラフ質量分析計又は高速液体クロマトグラフ・タンデム質量分析計を用い、エレクトロスプレーイオン化(ESI)法(正イオンモード)で行う。
- ② PFOS 及び PFOA は、フッ素樹脂加工された器具等から溶出する可能性があるため、これらの器具は可能な限り使用しない。
- ③ 試料水は、ガラス瓶又はポリプロピレン瓶に採取するが、PFOS 及び PFOA は、ガラス瓶に吸着する可能性があるため、採水容器にはガラス製のものの使用を可能な限り避ける。
- ④ オクタデシルシリル(ODS)系吸着剤を用い固相抽出する場合には、試料水に希塩酸などを加え pH を 3.5 程度に調整する。
- ⑤ PFOS 及び PFOA は炭素鎖が直鎖状に結合したものの他に、炭素鎖が分岐した構造異性体が存在する。試料に含まれる分岐異性体は、直鎖体と分岐異性体の感度は同等であると仮定し、直鎖体の標準品で作成した検量線により定量してよい。

正解は①

エレクトロスプレーイオン化法(負イオンモード)で測定を行う。

Ⅲ－25 「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」（環境省自然環境局，2016年2月）に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国では，災害の教訓を活かし，地域の生態系を保全しながら活用することで災害を防いだ事例などは古くから見られ，生態系を基盤として防災・減災を考えることは新しい概念ではない。
- ② 生態系を活用した防災・減災は，生物多様性の保全にも資する多様な生態系サービスを発揮しうる多義的空間を維持・創出するところに利点がある。
- ③ 防災・減災機能を発揮させるためには適切な管理が重要であるが，これは平時の生態系サービスの発揮にも寄与する。
- ④ 生態系を活用した防災・減災と人工構造物による防災対策は，同時に併用することが難しいため，地域の特性に応じて適切に使い分けることが重要である。
- ⑤ 生態系を活用した防災・減災は，地域の多様なステークホルダーの参画により，総合的な地域づくりの視点で検討することが必要である。

正解は④

「生態系を活用した防災・減災」と人工構造物による防災対策は，地域の特性に応じて最適に組み合わせて用いることが重要である。

Ⅲ－26 次に列挙した自然公園法に基づく指定地域の名称の組合せのうち，全て国立公園であるものはどれか。

- ① 利尻礼文サロベツ，網走，阿寒摩周，釧路湿原，支笏洞爺
- ② 十和田八幡平，鳥海，三陸復興，蔵王，磐梯朝日
- ③ 秩父多摩甲斐，妙高戸隠連山，中央アルプス，白山，伊勢志摩
- ④ 山陰海岸，大山隠岐，瀬戸内海，秋吉台，足摺宇和海
- ⑤ 西海，雲仙天草，霧島錦江湾，屋久島，慶良間諸島

正解は⑤

- ①：× 網走は国定公園
- ②：× 鳥海、蔵王は国定公園
- ③：× 中央アルプスは国定公園
- ④：× 秋吉台は国定公園

Ⅲ－27 自然環境保全法及び都道府県条例に基づき指定される自然環境保全地域に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自然環境保全地域は、優れた自然環境を有する地域を保護し、利用の適正化を図ることを目的に指定される。
- ② 自然環境保全地域には、原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、沖合海底自然環境保全地域、都道府県自然環境保全地域があり、4つの地域のうち指定されている地域数は、都道府県自然環境保全地域が最も多い。
- ③ 沖合海底自然環境保全地域は、2019年（平成31年）に自然環境保全法の一部改正により創設された新たな保護区制度である。
- ④ 原生自然環境保全地域では、自然生態系に影響を与える行為は原則禁止されている。
- ⑤ 自然環境保全地域は、国立公園と重複して指定されることはない。

正解は①

自然環境保全地域は、自然環境の保全や生物の多様性の確保のために指定された地域である。

Ⅲ－28 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）」に基づく国内希少野生動物種に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国内希少野生動物種は、レッドリストに掲載されている絶滅のおそれのある種（絶滅危惧Ⅰ類、Ⅱ類）のうち、人為の影響により生息・生育状況に支障をきたしているものの中から指定される。
- ② 国内希少野生動物種の捕獲等は、目的によっては許可されることがある。
- ③ 特定第二種国内希少野生動物種は、里地里山等の二次的自然の絶滅危惧種を対象とした制度で、販売・頒布を目的とした捕獲や譲渡、個人での愛玩飼育等は原則禁止とされている。
- ④ 国内希少野生動物種に指定されている種のうち、捕獲や採取等の規制を行うだけでは個体群の存続が困難なものについては、生息地等保護区を指定し、地区内での開発行為等が規制されている。
- ⑤ 国内希少野生動物種に指定されている種のうち、その個体の繁殖の促進、生息地等の整備等の事業が必要と認められた場合は、保護増殖事業が実施されている。

正解は③

特定第二種国内希少野生動物種は、販売・頒布を目的とした捕獲や譲渡は原則禁止されているが、個人での愛玩飼育や学術研究を行うための捕獲等は規制対象外である。

Ⅲ-29 日本の植生分布に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 本島中部以北の亜寒帯・亜高山帯には、常緑の針葉樹林が見られる。本朴1ではシラビソ、トウヒ、コメツガなどが、北海道ではエゾマツ、トドマツなどがそれぞれ主な優占種である。
- ② 日本の暖温帯の代表的な落葉広葉樹二次林はコナラ二次林であり、多くは定期的な伐採によって維持されてきた萌芽林である。林冠構成樹種には、コナラの他にクリ、クヌギ、アベマキ、ヤマザクラ、カスミザクラ、イヌシデ、アカマツなどが混じる。
- ③ 照葉樹林は暖温帯の多雨域に成立する常緑広葉樹林である。北限の沿岸域では低温及び潮風・季節風に耐性のあるカシ林に、小面積の孤立した社寺林では伐採後の萌芽力が勝るタブ林となることが多い。
- ④ 南西諸島の河口や汽水域の海岸にはマングローブ林が見られる。マングローブ植物は一般に高緯度ほど樹高が低くなる傾向があり、低木林となる。
- ⑤ 海岸は陸と海という全く異なる生態系の境界にあり、その厳しい環境に適応した植物が生育する。砂礫浜海岸には海浜植物が、泥浜海岸（干潟）には塩生植物が、岩石海岸には海岸崖地植物がそれぞれ生育する。

正解は③

沿岸域ではカシ林よりもシイ林が多い。社寺林は人による伐採がなされず残ったタブ林が多い。

Ⅲ-30 水田及び付帯する水辺に生育・生息する環境省レッドリスト掲載種に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① デンジソウは水生のシダ植物であるが、土地造成に加えて農薬汚染や水田の放棄も主な減少要因となっている。
- ② マガンは、主に冬鳥として日本に訪れる。水田地帯は越冬期の餌場であり、落穂、草の根、青草などを食べる。
- ③ トノサマガエル属の3種（トノサマガエル、ナゴヤダルマガエル、トウキョウダルマガエル）は、いずれも水田の水入れに合わせて繁殖し、非繁殖期もほとんど水辺から離れない。
- ④ ドジョウは、夏季に高い水温となる水田などに移動して産卵する。湿り気があれば地中でも越冬できるため、水田環境に適した生態を有している。
- ⑤ タガメは、カエル類やドジョウなどの脊椎動物を食する水生昆虫である。生活環に即して水田以外の水路・河川・湖沼・ため池・湿地などの水辺に移動し、また越冬地として時には里山も利用する。

正解は③

トノサマガエル属の繁殖期は4～7月頃である。必ずしも水田の水入れ時期に合わせた繁殖を行うものではない。また、トノサマガエルは非繁殖期には水辺からかなり離れた場所にも移動する。

Ⅲ－31 生物の保全に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 遺伝的多様性は生存と進化の基盤であり、新たな環境への適応能力を高め、絶滅リスクを下げる効果がある。また、種内の遺伝的多様性が高く保たれると、近交弱勢を抑制できる。
- ② 環境省の絶滅危惧のカテゴリーのうち、絶滅危惧Ⅰ類は「ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種」であり、絶滅危惧Ⅱ類は「近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種」である。
- ③ 個体群の消滅を数量的に評価する方法として個体群存続可能性解析があり、これは個体数減少率などに加え、人口学的確率性や環境確率性なども考慮して計算する。
- ④ メタ個体群の存続においては、現存する生息地のみならず、今は生息していないが過去及び将来生息しうる生息地の保全も個体群の存続可能性を大きく左右する。
- ⑤ 絶滅危惧種の保全に関して、生物多様性条約の第9条「生息域外保全」では、主として生息域内における措置を補完するために行うものとしている。すなわち、まず「生息域内保全」が優先され、「生息域外保全」は次善の策に位置付けられる。

正解は②

絶滅危惧Ⅰ類は「絶滅の危機に瀕している種」である。絶滅危惧Ⅱ類は「絶滅の危険が増大している種」である。

Ⅲ－32 都市的な環境の生態的特性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 都市化が進むと在来植物種は減少するものの、侵入してくる外来植物種が急激に増加するため、都市では植物の総種数は増える場合が多い。
- ② 生物は都市化に伴う反応から、都市化が進むと姿を消す都市忌避種、都市的な環境にも適応できて郊外から都市まで幅広く生息する都市適応種、都市的な環境を積極的に利用して都市や市街地ではむしろ数が多くなる都市利用種に分けられる。
- ③ 都市のような人間活動が盛んな場所を好んで繁殖する鳥類に、スズメが挙げられる。これは屋根瓦の下、軒下にできた隙間、鉄骨の隙間など、人が作り出した構造物の隙間で営巣するためである。
- ④ 一般に都市に生息する哺乳類や鳥類は「人慣れ」しており、人が近づいたときに逃げ出し始める最小距離（逃避開始距離）が都市部以外の野生個体に比べて小さい。
- ⑤ 定期的に草刈りが入る道路・鉄道路線・河川堤防の法面には、セイタカアワダチソウ、オオブタクサ、セイバンモロコシなどの大型の外来植物が優占することが多い。これは貧栄養な立地におけるストレス耐性植物の性質を有するためである。

正解⑤

セイタカアワダチソウやオオブタクサ、セイバンモロコシは肥沃な土地を好む。特にセイタカアワダチソウは貧栄養的な立地に侵入しにくいことが知られている。

Ⅲ－33 日本の自然公園制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 1931（昭和6）年に国立公園法が制定され、1934（昭和9）年3月に同法に基づき、我が国最初の国立公園として、瀬戸内海、雲仙、霧島の3公園が指定された。
- ② 1957（昭和32）年には国立公園法に代えて自然公園法が制定され、国立公園に加えて国定公園が法律上位置付けられるとともに、都道府県が条例に基づき都道府県立自然公園を指定できることとされた。
- ③ 国定公園では、公園計画に基づき特別地域を指定することができ、その区域内で工作物の新築、樹木の伐採、土地の形状変更等の行為を行おうとする者は環境大臣の許可を受けなければならない。
- ④ 都道府県立自然公園では、条例の定めにより特別地域を指定することができるが、その区域内における行為に関する規制は、国立公園の規制の範囲内において定めることができる。
- ⑤ 2021（令和3）年3月31日現在、国立公園34か所、国定公園58か所が指定されており、都道府県立自然公園を含めると、自然公園の総面積は国上の14%を超えている。

正解③

国定公園の特別地域において工作物の新築等を行う場合は、都道府県知事の許可が必要である。

Ⅲ－34 「生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021(JB03:J pan Biodiversity Outlook 3)」の結果に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 我が国の生物多様性は、過去50年間、損失し続けている。生態系によっては損失の速度は弱まりつつあるが、全体としては現在も損失の傾向が継続している。
- ② 我が国の生物多様性の損失に対する直接要因のうち、第1～3の危機については圧力が減少し、その影響は小さくなっているが、近年では地球温暖化などの地球環境の変化に伴う第4の危機の影響が顕在化している。
- ③ 近年の将来予測研究の進展により、我が国の生物多様性や生態系サービスが今後どのように変化するかが徐々に明らかになりつつある。
- ④ これまでの取組により、我が国の生物多様性の損失速度は過去50年で緩和されてきたものの、損失を回復するには至っていない。さらなる取組の強化・開始が必要であり、そのためには生物多様性損失の直接的な要因を対象とした対策だけではなく、社会の在り方を変えていくための総合的な対策が重要である。
- ⑤ 社会変革の方向性として、生物多様性・生態系サービスを社会・経済活動の基盤として捉え直し、地域資源の活用による豊かでレジリエントな自然共生社会の実現に向けて自立・分散型社会の要素を取り入れることは、重要な意味を持つ。

正解②

第1～3の危機については圧力が減少しているものもあるが、その影響は依然として大きいとされる。

Ⅲ－35 外来生物対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アカミミガメは、在来水草の採食、ニホンイシガメとの競合、農業被害等が認められることから特定外来生物に指定され、アカミミガメ対策推進プロジェクトが進められている。
- ② ヒアリの定着を阻止するため、環境省では、地元自治体や関係行政機関等と協力して発見された個体は全て駆除するとともに、リスクの高い港湾においてモニタリング調査などを実施している。
- ③ 奄美大島では、これまで2万頭を超えるマングースが捕獲されてきたが、2018（平成30）年4月に1頭の捕獲があつて以降、約3年にわたり捕獲のない状態が続いていることから、根絶の可能性が高くなっている。
- ④ セイヨウオオマルハナバチは、生業の維持に該当する場合、飼養等のため外来生物法の許可を得ることができるが、代替種としての在来マルハナバチ類の適切な利用の促進を図り、セイヨウオオマルハナバチの総出荷量を半減することを目指すため、許可基準が変更された。
- ⑤ カナダガンは、我が国に定着した特定外来生物では初めて根絶した事例である。

正解①

アカミミガメは「生態系被害防止外来種リスト」において「緊急対策外来種」に位置づけられている。

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リン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圈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, $1\sim 80\text{Hz}$ 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、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広がっている。

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。

専門科目（環境部門） 2023（R5） 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 大気汚染防止法第22条に基づき、都道府県及び大気汚染防止法上の政令市において大気汚染状況の常時監視が行われている。次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ①大気汚染物質（有害大気汚染物質等を除く）に係る常時監視の対象物質は、環境基準が定められている6物質（二酸化窒素(N₂O), 浮遊粒子状物質(SPM), 光化学オキシダント(O_x), 二酸化硫黄(SO₂), 一酸化炭素(CO), 微小粒子状物質(PM_{2.5}))だけである。
- ②有害大気汚染物質等に係る常時監視の対象物質は、環境基準値が設定されている4物質（ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン）だけである。
- ③令和1~3年度の常時監視測定結果では、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンは全ての測定地点で環境基準が達成されている。
- ④令和1~3年度の常時監視測定結果では、全国の測定局における光化学オキシダント(O_x)の環境基準達成率が極めて低い状況にある。
- ⑤令和1~3年度の常時監視測定結果では、全国の測定局における微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準達成率はどの年度も98%を超え、年平均値は緩やかな改善傾向にある。

正解は②

有害大気汚染物質に係る常時監視の対象物質は22物質である。

(1) 環境基準が設定されている4物質

ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン

(2) 指針値が設定されている11物質

アクリロニトリル、アセトアルデヒド、塩化ビニルモノマー、塩化メチル、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、1,3-ブタジエン、マンガン及びその化合物

(3) 環境基準等が設定されていないその他の有害大気汚染物質7物質

クロム及び三価クロム化合物、六価クロム化合物、酸化エチレン、トルエン、ベリリウム及びその化合物、ベンゾ[a]ピレン、ホルムアルデヒド

(注) これまで対象物質は21物質であったが、令和5年5月の「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」の改訂に伴い「クロム及び三価クロム化合物」と「六価クロム化合物」を区分して測定することになったため対象物質は22物質となる。

(参考資料) 「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気の汚染の常時監視に関する事務の処理基準」
環境省 HP

https://www.env.go.jp/air/osen/law22_kijun.html

「令和3年度有害大気汚染物質等に係る常時監視結果（詳細）」環境省 HP

<https://www.env.go.jp/content/000123268.pdf>

Ⅲ-2 第19回国連気候変動枠組条約締約国会議(COP19)で規定され、我が国が条約事務局に提出すべき温室効果ガスインベントリの対象となっている温室効果ガスは7種ある。その中に含まれないものはどれか。(インベントリとは、一定期間内に特定の物質がどの排出源・吸収源からどの程度排出・吸収されたかを示す一覧表のことで、ここでは、自国が1年間に排出・吸収する温室効果ガスの量を取りまとめたデータのことを表す)

- ① 二酸化炭素(CO₂)
- ② 一酸化二窒素(N₂O)
- ③ 二酸化硫黄(SO₂)
- ④ メタン(CH₄)
- ⑤ ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)

正解は③

温室効果ガスインベントリの対象物質は以下の7物質である。二酸化硫黄は含まれない。温室効果ガスは、以下の7種である。

二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六ふつ化硫黄(SF₆)、三ふつ化窒素(NF₃)

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 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、カリウムなどが溶脱する一方、植物に有毒なアルミニウムなどが溶け出し成長を阻害する。
- ⑤ 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。

正解は⑤

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。

(類似問題 R4 III-3)

(参考資料) 酸性雨に関する基礎的な知識 気象庁 HP

https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/acid/info_acid.html

Ⅲ-4 地球環境の保全に関連する既存の条約名称（略称）と，その条約の対象あるいは趣旨の組合せとして，不適切なものはどれか。

<u>条約名称（略称）</u>	<u>条約の対象あるいは趣旨</u>
① 水俣条約	水銀及び水銀化合物の人為的な排出及び放出から人の健康及び環境を保護すること
② ロンドン条約	陸上発生の廃棄物等の投棄による海洋汚染の防止
③ ウイーン条約	オゾン層の保護
④ ロッテルダム条約	残留性有機汚染物質から，人の健康の保護及び環境の保全を図る
⑤ バーゼル条約	有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制

正解は④

ロッテルダム条約は、先進国で使用が禁止または厳しく制限されている有害な化学物質や駆除剤が、開発途上国にむやみに輸出されることを防ぐために、締約国間の輸出に当たっての事前通報・同意手続等を規定している条約である。

選択肢④「残留性有機汚染物質から人の健康の保護及び環境の保全を図る」ことを目的とする条約は、ストックホルム条約である。

(参考資料) ロッテルダム条約の概要 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/chemi/pic/treaty.html>

ストックホルム条約 | POPs

<https://www.env.go.jp/chemi/pops/treaty.html>

Ⅲ－5 瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律は、令和3年6月9日に公布され、令和4年4月1日に施行された。この改正に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① この改正により、「気候変動」の観点の基本理念に追加された。
- ② 過去の開発等により減少した自然の砂浜等を守るための制度である自然海浜保全地区の指定対象を拡充し、再生・創出された藻場・干潟等も指定可能とされた。
- ③ 関係府県知事が栄養塩類管理計画を策定できる制度を創設し、周辺環境の保全と調和した形で一部の海域への栄養塩類の供給が可能となった。
- ④ 国は、瀬戸内海における生物の多様性及び生産性の確保のための栄養塩類の管理に関する科学的知見の充実を図るため、これに関する情報の収集、整理及び分析並びに研究の推進に努めるものとされた。
- ⑤ 漂流ごみ等に起因する瀬戸内海の環境の保全上の支障を防止するため、国、地方公共団体及び国民は相互間の連携の下に、必要な措置を講ずるように努めるものとされた。

正解は⑤

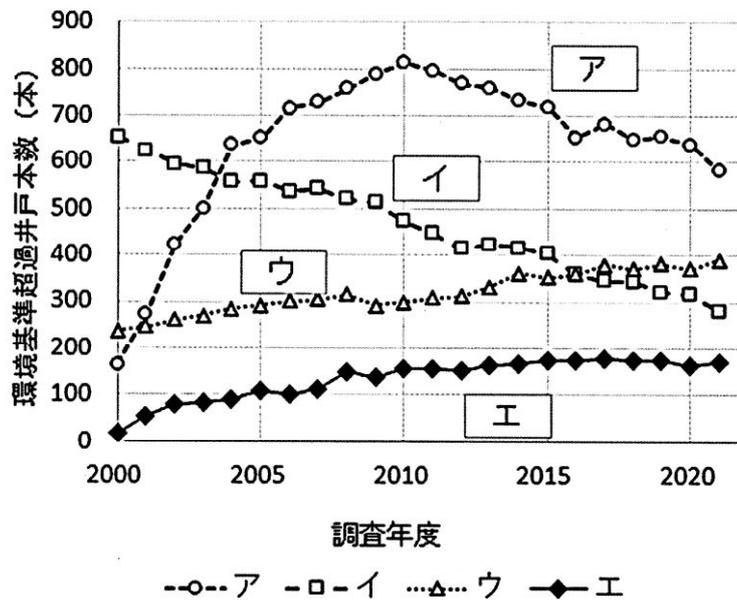
改正法では、漂着ごみ等の除去について、国と地方公共団体及び地方公共団体相互間の連携についての明記されている。

(参考資料) 瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律について 環境省 HP

https://www.env.go.jp/water/heisa/setonaikai law_rev.html

「(一部略) 国と地方公共団体及び地方公共団体相互間の連携の下に、漂流ごみ等の除去、発生の抑制その他の必要な措置を講ずるように努めるものとする。」

Ⅲ-6 下図は、令和3年度地下水質測定結果に記載された継続監視調査における環境基準超過井戸本数の推移の一部を示したものである。図の(ア)～(エ)に入る測定項目の組合せとして、適切なものはどれか。



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| ① ア：砒素
ウ：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | イ：ふっ素
エ：テトラクロロエチレン |
| ② ア：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
ウ：砒素 | イ：テトラクロロエチレン
エ：ふっ素 |
| ③ ア：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
ウ：テトラクロロエチレン | イ：ふっ素
エ：砒素 |
| ④ ア：テトラクロロエチレン
ウ：砒素 | イ：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
エ：ふっ素 |
| ⑤ ア：テトラクロロエチレン
ウ：ふっ素 | イ：砒素
エ：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 |

正解は②

継続監視調査において、基準超過の井戸数が最も多いのは硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、次いで砒素、テトラクロロエチレンである。

態窒素及び亜硝酸態窒素については、平成22年度に環境基準超過井戸本数がピークとなり、その後は減少傾向にある。テトラクロロエチレンも全体的に減少傾向にある。砒素、フッ素については、全体的に緩やかな増加傾向にある。

(参考資料) 令和3年度 地下水質測定結果 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/000105137.pdf>

Ⅲ－7 湖沼水質保全特別措置法に定められている流出水対策に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 都道府県知事は、指定湖沼の水質の保全を図るために流出水の水質の改善に資する対策の実施を推進する必要があると認める地区を、流出水対策地区として指定することができる。
- ② 流出水とは、指定湖沼に流入する水のうち、水質汚濁防止法の対象となる特定施設及び指定施設から排出される水以外であって、生活排水及び農地、市街地等から排出されるものをいう。
- ③ 都道府県知事は、流出水対策地区を指定しようとするときは、関係市町村長の意見を聴かなければならない。
- ④ 都道府県知事は、流出水対策地区の指定をしたときは、その旨を公表するとともに、当該流出水対策地区をその区域に含む市町村に通知しなければならない。
- ⑤ 都道府県知事は、流出水対策地区を指定したときは、湖沼水質保全計画において、当該流出水対策地区における流出水対策の実施を推進するための流出水対策推進計画を定めなければならない。

正解は②

流出水とは、水質汚濁防止法第二条第二項に規定する特定施設及び指定施設から排出される水並びに同条第八項に規定する生活排水以外の水であって、指定地域内の土地から指定湖沼に流入するものをいう。

濁防止法の生活排水対策重点地域制度により対応が行われている生活排水は対象に含まない。

(参考資料) 逐条解説 湖沼水質保全特別措置法 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/900542753.pdf>

III-8 次の表は、環境影響評価法施行令（令和9年度政令第346号）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。表の（ア）～（エ）に入る数値の組合せとして、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 <input type="text" value="ア"/> 万kW以上
火力発電所（地熱を利用するものに限る。）	出力 <input type="text" value="イ"/> 万kW以上
太陽電池発電所	出力 <input type="text" value="ウ"/> 万kW以上
風力発電所	出力 <input type="text" value="エ"/> 万kW以上

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

正解は②

環境影響評価法の対象となる風力発電所に係る適正な規模は、令和3年の法改正により、第一種事業については「1万kW以上から5万kW以上」となった。第二種事業についても「7,500kW以上1万kW未満」から「3万7,500kW以上5万kW未満」に改正された。

(参考資料)

「環境影響評価法施行令の一部を改正する政令」の閣議決定及び意見募集の結果について 環境省 HP <https://www.env.go.jp/press/110033.html>

環境影響評価情報支援ネットワーク「1-4 環境アセスメントの対象となる事業」 環境省 HP http://assess.env.go.jp/1_seido/1-1_guide/1-4.html

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3年度）における、ごみ処理に関する記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 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、近畿ブロックにおいては、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。
- ② ごみ総排出量は、平成25年度調査以降微減傾向にある。
- 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年度以降概ね減少傾向にある。
- ④ 全国のごみ焼却施設総数は減少している。
- 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①

近畿ブロックではなく、関東ブロック及び中部ブロックにおいて、ブロック内での十分な処分先の確保が出来ていないことが明らかになっている。最終処分量の都道府県外への移動割合は、関東ブロックで18.3%、中部ブロックにおいて全体の6.7%である。

（参考資料）一般廃棄物の排出及び処理状況等（令和3年度）について 環境省 HP
https://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/r3/data/env_press.pdf

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2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記述のうち、適切なものはどれか。

- ① 産業廃棄物の種類別排出量は、動物の糞尿が最も多い。
- ② 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。
- ③ 産業廃棄物の地域別排出量は、中部地方の排出量が最も多い。
- ④ 全国の産業廃棄物の総排出量の推移を見ると、令和元年度は一時的に増加したものの、平成26年度以降は減少傾向である。
- ⑤ 産業廃棄物の業種別排出量は、建設業からの排出量が最も多い。

正解は④

- ① ×：種類別排出量では汚泥が最も多く、次いで動物のふん尿、がれき類となっている。
 - ② ×：最終処分の比率が最も高い廃棄物は燃え殻（21.5%）である。
 - ③ ×：関東地方の排出量が最も多い。
 - ④ ○：正しい。
 - ⑤ ×：業種別排出量は電気・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く（26.6%）、次いで農業・林業（22.0%）、建設業（20.9%）となっている。
- （類似問題 R4Ⅲ－10）

（参考資料）別添資料（産業廃棄物の排出・処理状況等（令和2年度実績）） 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/000121466.pdf>

Ⅲ-11 「使用済紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」(環境省, 令和2年3月)に関する次の記述のうち, 不適切なものはどれか。

- ①使用済子ども用紙おむつ排出量は2015年から2030年にかけて減少する見込みだが, 使用済大人用紙おむつ排出量は大きく増加するため, 合計の排出量は増加する見込みとなっている。
- ②紙おむつは, 素材としては上質パルプ, フィルム, 吸水性樹脂から構成されており, 再生利用等により素材の有効利用が可能である。
- ③使用済紙おむつは水分を多く含むため, 焼却に助燃剤を使用している場合があるが, そのような場合には使用済紙おむつが別途処理されることにより, 助燃剤の使用量を削減することができ, コスト削減につながる。
- ④ 家庭から排出された使用済紙おむつは, 市区町村において家庭系一般廃棄物として処理される。一方, 事業所(保育園, 老人福祉施設等, 病院等)から排出された使用済紙おむつは, 特別管理一般廃棄物として処理される必要がある。
- ⑤ 使用済紙おむつの再生材の用途については, 紙おむつ, 建材, 段ボール, 再生SAP(高分子吸収剤), 固形燃料等, それぞれの材料について様々な用途が研究・開発され, すでに実装されているものもある。

正解は④

事業所から出された使用済みおむつは事業系一般廃棄物として処理される。ただし、医療機関等から排出された使用済紙おむつのうち、特定の感染性を有するものは特別管理一般廃棄物(感染性廃棄物)として分別・処理の必要がある。

(参考資料) 使用済紙おむつの再生利用等に関するガイドライン 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/content/900515346.pdf>

III-12 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（令和3年6月18日）における資源循環産業に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 廃棄物発電については、今後のごみ質の大きな変化（プラスチック割合の減少に伴う生ごみ割合の増加等）によって、発熱量が小さくなり、発電効率の低下が懸念されることから、低質ごみ下での高効率エネルギー回収を確保するための技術開発を進める。
- ② 焼却施設排ガス等の活用については、ごみ焼却施設において稼働している CCU(Carbon dioxide capture and Utilization: 二酸化炭素回収有効利用) プラントはなし。
- ③ 熱利用については、廃棄物焼却施設の運転効率の向上に加え、廃棄物焼却施設の立地条件が熱の活用度合いに大きく影響するため、遠方の利用施設に熱供給を行うための蓄熱や輸送技術の向上・コスト低減を促進する。
- ④ 3R の推進等により 1 人当たりのごみ排出量や最終処分量が着実に減少していることに加え、人口減少の進行によりごみ排出量は今後さらに減少していくことが見込まれる。
- ⑤ バイオガス化については、今後のごみ質の大きな変化（プラ割合の減少に伴う生ごみ割合の増加等）に伴うメタン化施設の大規模化を見据えた技術実証事業を進める。

正解は②

CCU プラントは、複数のごみ焼却施設において既に稼働している。

(参考資料)

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」 経済産業省 HP

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/pdf/green_honbun.pdf

田中他(2022). 廃棄物焼却施設における CCUS への取り組み, 廃棄物資源循環学会誌, Vol. 33, No. 1, pp. 54-61.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/mcwmr/33/1/33_54/pdf-char/en

脱炭素社会に向けたごみ処理について (一財) 日本環境衛生センターHP

<https://www.jesc.or.jp/Portals/0/center/library/2021datsutanso.pdf>

III-13 水質汚濁に係る環境基準項目の分析方法に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ① n-ヘキサン抽出物質（油分等）の測定に用いるガラス器具は、あらかじめ洗剤及び水でよく洗浄し、乾燥する。
- ② 全りんは、ペルオキシニ硫酸カリウム分解、硝酸一過塩素酸分解又は硝酸一硫酸分解で分解処理した後、溶液中のりん酸イオンをモリブデン青吸光光度法で定量するが、試料中に存在する有機物が少ない場合は分解操作を省略できる。
- ③ 浮遊物質(SS)は、試料をろ過し、ろ過材上に残留した物質を、ろ過材ごとろ過器から取り外して時計皿の上に移し、105~110°Cで乾燥し、その質量からあらかじめ測定しておいたろ過材の質量を差し引いて求める。
- ④ 試料中の水素イオン濃度(pH)は、化学的、物理的、生物化学的作用などにより変化するため、試料採取後3日以内に測定する。
- ⑤ 全窒素の分析法のうち、紫外線吸光光度法は、試料をペルオキシニ硫酸カリウムで加熱分解後、pHを2~3として波長220nmの吸光度を測定する方法であり、湖沼水、海水のいずれにも妨害なく適用できる。

正解は③

- ① ×：試料容器はヘキサンで洗浄する。
- ② ×：ペルオキシニ硫酸カリウム分解により検水中のリン化合物をリン酸イオンに分解する。また、硝酸一過塩素酸分解又は硝酸一硫酸分解処理は、有機物を分解し、全ての形態のリンをリン酸イオンに変化させる。省略してはいけない。
- ③ ○：正しい。
- ④ ×：試料のpH値は化学的、物理的、生物化学的作用などによって迅速に変化するため、試料採取後、直ちに測定する。
- ⑤ ×：紫外線吸光光度法は、試料中の有機物が少量で分解されやすく、試験に影響する量の臭化物イオン、クロム等を含まない場合に適用する。海水中の臭化物により著しい妨害を受けるため、紫外線吸光光度法は海水に用いない。

Ⅲ－14 日本産業規格 JISZ 8735:1981（振動レベル測定方法）に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 振動レベルの測定は、z 方向については鉛直振動特性を用いて行う。
- ② 振動ピックアップは原則として平坦な柔らかい地面に設置する。
- ③ この規格は、日本産業規格 JISC 1510:1995（振動レベル計）に定める振動レベル計を用いて、公害に関連する地面などの振動レベルを測定する方法について規定している。
- ④ ある振動源から出る振動だけの振動レベルを測定する場合には、対象の振動があるときと、ないときとの振動レベル計の指示値の差は 10dB 以上あることが望ましい。
- ⑤ 温度及び湿度については、使用する振動レベル計の使用温度範囲及び使用湿度範囲に留意する。

正解は②

振動ピックアップは、原則として平坦な堅い地面などに設置する。やむを得ず砂地、田畑などの軟らかい場所を選定する場合はその旨を付記する。（類似問題 R2Ⅲ-24）

Ⅲ－15 日本産業規格 JISZ 8731:2019（環境騒音の表示・測定方法）の用語に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 背景騒音は、総合騒音からすべての特定騒音を除いた残りの騒音である。
- ② 等価騒音レベルは、ある時間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。
- ③ 特定騒音は、総合騒音の中で音響的に明確に識別できる騒音で、騒音源が特定できることが多い。
 - ④ 最大騒音レベルは、時間重み付き騒音レベルの最大値で、現象時間が限られた単発性の騒音の評価に用いる。
- ⑤ 衝撃騒音は、継続時間が極めて短い騒音で、分離衝撃騒音と準定常衝撃騒音に分けることがある。

正解は①

背景騒音とは、ある一つの特定騒音に着目した場合の、それ以外の全ての騒音である。暗騒音ともいう。問題文の「総合騒音から全ての特定騒音を除いた残りの騒音」は残留騒音である。

（類似問題 R1Ⅲ-22）

Ⅲ-16 悪臭防止法における特定悪臭物質の測定法に関して、測定対象物質とガスクロマトグラフの検出器の組合せが不適切なものはどれか。

- ① メチルメルカプタン，硫化水素，硫化メチル及び二硫化メチルの測定には，炎光光度検出器を有するものを用いる。
- ② プロピオン酸，ノルマル酪酸，ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の測定には，水素炎イオン化検出器を有するものを用いる。
- ③ トリメチルアミンの測定には，水素炎イオン化検出器を有するものを用いる。
- ④ アセトアルデヒド，プロピオンアルデヒド，ノルマルブチルアルデヒドなどのアルデヒド類を誘導体化して測定する際には，アルカリ熱イオン化検出器を有するものを用いる。
- ⑤ 固体捕集溶媒抽出を前処理に用いて，イソブタノール，酢酸エチル，メチルイソブチルケトン，トルエン及びキシレンの 5 物質を測定する場合には，炎光光度検出器を有するものを用いる。

正解は⑤

固体捕集溶媒抽出を前処理に用いて，イソブタノール，酢酸エチル，メチルイソブチルケトン，トルエン及びキシレンの 5 物質を測定する場合には，水素炎イオン化検出器（FID）又は質量分析計（MS）を用いる。

（参考資料）特定悪臭物質測定マニュアル 財団法人日本環境衛生センター 環境省 HP
<https://www.env.go.jp/content/900400278.pdf>

第3回 悪臭防止法における臭気の測定方法，ちょうせい,第107号(2021)
公益社団法人におい・かおり環境協会
https://www.soumu.go.jp/main_content/000777485.pdf

III-17 「土壤汚染対策法施行規則」(平成14年環境省令第29号)第31条第1項に定めるところの次の特定有害物質の溶出基準について、表の(a)~(e)に入る数値の組合せとして、適切なものはどれか。

特定有害物質の種類	要件
カドミウム及びその化合物	検液一リットルにつきカドミウム <input type="text" value="a"/> ミリグラム以下であること。
六価クロム化合物	検液一リットルにつき六価クロム <input type="text" value="b"/> ミリグラム以下であること。
水銀及びその化合物	検液一リットルにつき水銀 <input type="text" value="c"/> ミリグラム以下であり、かつ、検液中にアルキル水銀が検出されないこと。
鉛及びその化合物	検液一リットルにつき鉛 <input type="text" value="d"/> ミリグラム以下であること。
砒素及びその化合物	検液一リットルにつき砒素 <input type="text" value="e"/> ミリグラム以下であること。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> | <u>d</u> | <u>e</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| ① | 0.003 | 0.05 | 0.0005 | 0.01 | 0.01 |
| ② | 0.003 | 0.05 | 0.0001 | 0.01 | 0.01 |
| ③ | 0.005 | 0.01 | 0.0005 | 0.03 | 0.01 |
| ④ | 0.005 | 0.03 | 0.0003 | 0.01 | 0.03 |
| ⑤ | 0.003 | 0.03 | 0.0003 | 0.03 | 0.01 |

正解は①

法改正により、カドミウム及びその化合物について環境上の条件が「検液 1L に対して 0.003mg/L 以下」と変更された。カドミウムの他には、トリクロロエチレンが「検液 1L に対して 0.001mg/L 以下」となった。

(参考資料)

土壤の汚染に係る環境基準についての一部を改正する件等の公布及び意見募集 (パブリックコメント)の結果について 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/press/107951.html>

Ⅲ-18 日本産業規格 JISK 0050:2019（化学分析方法通則）による次の化学分析の説明のうち、不適切なものはどれか。

- ① 沈殿重量分析は、試料溶液中の分析種を沈殿として分離し、その沈殿又は沈殿を別の一定組成の物質に変えたものの質量をはかって定量する方法である。
- ② 光分析は、光の放射、吸収、散乱などを利用して行う分析方法であり、赤外分光分析及び蛍光 X 線分析が含まれる。
- ③ 核磁気共鳴分析及び質量分析（ガスクロマトグラフィー質量分析、高速液体クロマトグラフィー質量分析、高周波誘導結合プラズマ質量分析）は、電磁気的特性を分析種に作用させて、分子、原子などに関する情報を得る。
- ④ 電量滴定及び電気伝導率測定方法は、物質の電氣的又は電気化学的性質を直接的又は間接的に利用して行う分析方法である。
- ⑤ 容量分析は、滴定操作によって分析種の全量と定量的に反応する滴定液の体積を求め、その値から分析種を定最する方法である。

正解は②

蛍光 X 線分析は X 線を用いる手法であり、電磁気分析に含まれる。

光分析には、紫外・可視分光分析、真空紫外分光分析、赤外分光分析、近赤外分光分析、ラマン分光分析、蛍光光度分析、原子吸光分析、炎光光度分析、発光分光分析（高周波誘導結合プラズマ発光分光分析、スパーク放電発光分光分析など）、化学発光分析などがある。（類似問題 R2 Ⅲ-14）

Ⅲ-19 環境水中の重金属類の分離濃縮分析に利用するキレート樹脂を用いた固相抽出法に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 高濃度のカルシウムイオンが溶存している水試料の場合は、重金属類分析への影響に注意する。
- ② 固相から重金属類を溶出させる前に、固相を pH 緩衝液や水などで洗浄する。
- ③ この固相抽出法は、水試料に溶存する鉄を分離濃縮して分析するのには適していない。
- ④ 水試料中の重金属類を固相に吸着させる前に、水試料の酸分解処理を行う。
- ⑤ 固相に吸着させた重金属類は、希酸を固相に流下させて溶出させる。

正解は③

キレート樹脂を用いた固相抽出法は溶存鉄の分析に適している。2013年に改正された JIS K0102（工場排水試験方法）では、鉄の他、銅・亜鉛・鉛・ニッケル・コバルトなど 6 元素の前処理にキレート樹脂固相抽出法が追加された。

Ⅲ-20 誘導結合プラズマ(ICP) 発光分光分析法に関する次の記述のうち、適切なものはどれか。

- ① アルゴンのイオン化エネルギーはヘリウムよりも高いため、ICP 発光分光分析のプラズマガスに適している。
- ② プラズマのラジアル測光は、アキシアル測光に比べ高感度であるがマトリクスの影響を受けやすい。
- ③ ICP 発光分光分析では、分光干渉よりも化学干渉とイオン化干渉が測定に大きな影響を及ぼす。
- ④ ホウ素の最適測定波長は 249.773nm であるが、土壌含有試験におけるホウ素の分析では、鉄の分光干渉が問題とならない 208.9nm 近傍を使用することが望ましい。
- ⑤ 励起やイオン化エネルギーの高いハロゲンなどの分析にはアルゴンプラズマが有利であるが、多くの金属元素の分析にはヘリウムプラズマが有利である。

正解は④

- ① ×：アルゴンのイオン化エネルギーはヘリウムよりも低い。
- ② ×：アキシアル測光の方がラジアル測光よりも高感度である。マトリクスの影響もアキシアル測光の方が受けやすい。
- ③ ×：ICP 発光分光分析では化学干渉、イオン化干渉が少ない。
- ④ ○
- ⑤ ×：アルゴンプラズマとヘリウムプラズマの記述が逆である。ハロゲンなどの分析にはヘリウムプラズマが有利である。金属元素の分析にアルゴンプラズマが有利である。

(参考資料) ICP 発光分析の測光方向とダイナミックレンジについて,あいち産業科学技術総合センターニュース (2018年12月号)

https://www.aichi-inst.jp/other/up_docs/no.201_04.pdf

Ⅲ-21 クロマトグラフィーを利用した各種分析法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ィーにおける電気伝導度検出器は、一定の電圧を作用電極に印加し、分析対象物質の酸化反応又は還元反応によって流れる電流を測定する。
- ② ガスクロマトグラフィーにおける電子捕獲検出器は、放射性同位元素からのベータ線によって生成した自由電子が、分析対象物質と再結合する現象を利用して測定する。
- ③ 薄層クロマトグラフィーの凡値は、「原線から試料成分までの移動距離」を「原線から溶媒の移動最先端までの距離」で除した値である。
- ④ ガスクロマトグラフィーにおける熱イオン化検出器は、水素炎の中にアルカリ塩又はアルカリ土類塩を共存させて窒素及び含りん有機化合物のイオン化を促進させることによって、分析種の検出感度を高めて測定する。
- ⑤ 液体クロマトグラフ質量分析計のエレクトロスプレーイオン化法は、分離カラムからの溶出液を通すキャピラリーチューブ先端に高電圧を印加し、窒素などのネブライザーガスとともに噴霧することで、試料溶液を微霧化及び帯電液滴化することで分析対象物質をイオン化する。

正解は①

電気伝導度検出器は、一定の電圧を印加し目的イオンが溶出した際の電流値の変化量を検出する仕組みである。

Ⅲ-22 有機汚染物質の分析法として用いられる液体クロマトグラフ質量分析法(LC/MS)に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① LC/MSにおける選択性を上げるために近年、液体クロマトグラフィータンデム質量分析法(LC/MS/MS)がよく使用されている。
- ② LC/MSにおいて液体クロマトグラフィーの移動相のpH調整のためには、ギ酸、酢酸アンモニアなどの緩衝液が使われる。
- ③ LC/MSでは難揮発性化合物は検出が困難なため、誘導体化により揮発性を高めて測定する方法が一般的に用いられている。
- ④ LC/MSの分析システムは、液体クロマトグラフ及び質量分析計とそれを結びつけるインターフェイスが主な構成要素である。
- ⑤ LC/MSのイオン化法は、エレクトロスプレーイオン化法と大気圧化学イオン化法が一般的に用いられている。

正解は③

LC/MSでは移動相に溶解さえすれば、難揮発性化合物の分析も可能である。誘導体化は、GCにおいて始まった技術であり、LCにおける誘導化は検出器の応答性を高める目的やキラル誘導化のような分離を目的とするものが多い。

(参考資料) 坂口(2022).高感度化及び高精度化を指向する誘導体化 LC の開発と生体試料分析への応用, 分析化学 71 (6), pp.307-317.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/bunsekikagaku/71/6/71_307/pdf

Ⅲ-23 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する要監視項目であるペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタン酸(PFOA) に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 指針値（暫定）は、PFOS 及び PFOA それぞれについて 0.00005 mg/L 以下である。
- ② エレクトロスプレーイオン化法（負イオンモード）で測定する。
- ① PFOS のサロゲートとして、PFOS-13 口の代わりに PFOS-13C2 又は PFOS-13C4 を用いてよい。
- ④ 採水容器にはガラス製のものの使用を可能な限り避け、事前にメタノールで十分に洗浄し、容器の共洗いは要しない。
- ⑤ 測定の際は直鎖体と分岐異性体を可能な限り分離し、直鎖体が検出されるピークの測定値を直鎖体の濃度として把握することが望ましい。

正解は①

指針値（暫定）は PFOS 及び PFOA の合計値で 0.00005 mg/L 以下（50ng/L 以下）である。

（参考資料）PFOS 及び PFOA に関する対応の手引き

<https://www.env.go.jp/content/000073850.pdf>

「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて」（第5次答申）について

<https://www.env.go.jp/press/108066.html>

Ⅲ-24 化学物質環境実態調査実施の手引き（環境省，令和3年3月）の分析に関する次の記述うち，不適切なものはどれか。

- ① 内標準法においては，調査対象物質の保持時間に近い内標準物質を使用すべきであり，保持時間が大きく異なる多数の物質を同時に測定する場合は，複数の内標準物質を使用することが望ましい。
- ② 抽出から測定に至る全分析操作過程の変動を補正する目的で内標準物質を選定する場合は，分析操作過程の挙動が対象物質と同一であることが必要不可欠となる。
- ③ 標準添加法は，ヘッドスペース法のように，試料中のマトリクスの影響により検量線の傾きが試料と標準試料で異なる場合に有効な方法である。
- ④ 操作ブランクは，分析操作が適切に行われているならば，一定のゲタをはいた測定値（相加誤差）となる場合が多いが，この相加誤差は標準添加法によって補正することができる。
- ⑤ 添加回収試験とは，試料に調査対象物質の標準物質を一定量加え，添加した量が正確に定量されているかどうかを検証する試験である。

正解は④

操作ブランク試験で検出された測定値（相加誤差）は，標準添加法によって補正できない。操作ブランク試験の繰り返し試験を実施し、ブランク値が安定していることを確認できた場合にのみ、ブランク値を差し引くことで分析値を補正することが可能である。

ただし、化学物質環境実態調査においては、ブランク値を差し引いた分析値とともに、ブランク値を差し引かない実測値と操作ブランク値を個別に報告する。

（参考資料）化学物質環境実態調査実施の手引き（令和2年度版） 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/chemi/mat%20tebikir02.pdf>

Ⅲ-25 「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」（環境省自然環境局，平成28年2月）に関する次の記述のうち，不適切なものはどれか。

- ① 我が国では，災害の教訓を活かし，地域の生態系を保全しながら活用することで災害を防いできた事例を全国各地で見ることができ，生態系を基盤として防災・減災を考えることは新しい概念ではない。
- ② 生態系を活用した防災・減災は，地域の多様なステークホルダーの参画により，総合的な地域づくりの視点で検討することが必要である。
- ③ 危険な自然現象から人間活動への暴露を回避した土地は，日常的には，健全な水環境の保全，生物資源の採集，レクリエーションの場として活用することで，地域における人間の福利に貢献することができる。
- ④ 生態系を活用した防災・減災は，生物多様性の保全にも資する多様な生態系サービスを発揮しうる多義的空間を維持・創出するところに利点がある。
- ⑤ 生態系を活用した防災・減災と人工構造物による防災対策は，同時に併用することが難しいため，地域の特性に応じて適切に使い分けることが重要である。

正解は⑤

「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」では、「生態系を活用した防災・減災と人工構造物による防災対策は相反するものではなく、地域の特性に応じて最適に組み合わせて用いることが重要である。」とされる。

（参考資料）「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/content/900489546.pdf>

Ⅲ-26 生物多様性関連の諸条約等に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 「ワシントン条約」では、国家間の過度な国際取引による種の絶滅を防ぐため、国際取引の規制が必要と考えられる野生動植物の種を附属書にリストアップしている。附属書は、絶滅のおそれの程度、必要とされる規制の内容に応じて3つに区分（附属書Ⅰ～Ⅲ）されている。
- ② 「ラムサール条約」における「湿地」とは、天然のものであって、永続的なものであるか一時的なものであるか、さらには水が滞っているか流れているか、淡水であるか汽水であるか鹹水（海水）であるかを問わず、沼沢地、湿原、泥炭地又は水域をいい、低潮時における水深が6mを超えない海域を含む。
- ③ 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（通称「カルタヘナ法」（平成15年法律第97号））では、新規の遺伝子組換え生物等の環境中での使用等をしようとする者は事前に使用規程を定め、生物多様性影響評価書等を添付し、主務大臣の承認を受けなければならない。
- ④ 生物多様性国家戦略は、「生物多様性条約」第6条に基づき締約国が策定する戦略である。我が国においては、2008年に生物多様性基本法（平成20年法律第58号）が施行されて以降、政府が策定する生物多様性の保全と持続可能な利用に関する基本的な計画として位置づけられている。
- ⑤ 「世界遺産条約」における自然遺産には、地質学的及び地文学的生成物並びに脅威にさらされている動物及び植物の種の生息地及び自生地でありかつ明確に限定された区域で、科学上又は保存上顕著な普遍的価値を有するものが含まれる。

正解は②

ラムサール条約における「湿地」とは天然のものに限らず人工のものも含まれる。

（類似問題 R4Ⅲ-24）

ラムサール条約と条約湿地 環境省 HP

https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/About_RamsarSite.html

III-27 日本の自然環境の調査に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 環境省自然環境局の機関である生物多様性センターは、「調査」「資料収集」「情報提供」「国際協力」の4つの柱のもとに生物多様性に関する総合的な業務を行っている。
- ② 自然環境保全基礎調査は、全国的な観点から自然環境の現状及び改変状況を把握し自然環境保全施策の策定のための基礎資料を得ることを目的として、生物多様性基本法に基づき実施されている。
- ③ 生物多様性センターが運営する「しおかぜ自然環境ログ」では、東日本大震災の津波浸水域において行われた生物多様性、自然環境等に関する調査・研究の情報を共有している。
- ④ 第2回及び第3回自然環境保全基礎調査の植生調査により、全国の縮尺5万分の1植生図が整備され、自然植生が国土に占める割合は約2割という解析結果が示された。
- ⑤ モニタリングサイト1000とは、全国約1,000か所の定点で様々な生態系を対象に定期的なモニタリングを実施し、自然環境の変化を捉えて情報発信を行うことを目的として、2003年度から開始された事業である。

正解は②

自然環境保全基礎調査は自然環境保全法に基づき実施されている。

(参考資料) 自然環境保全地域 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/nature/hozen/law.html>

III-28 海洋における生態系及び生物多様性の特徴に関する以下の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 植物プランクトンの一次生産が呼吸消費を上回る有光層は、外洋では150~200m、懸濁物が多い内湾ではその数分の1から10分の1程度であることが多い。
- ② 海洋の純生産は陸上の半分程度にすぎないが、生物体量当たりの生産量(いわゆるP/B)比は、陸上より海洋の方が千倍ほど高い。
- ③ 沿岸域における主要な一次生産者は、植物プランクトン、底生性微細藻類、コンブ、ワカメなどの藻類であり、陸上のように維管束植物は寄与していない。
- ④ 深海底には地中から放出されるメタン、硫化水素などのガスをエネルギー源として有機物を化学合成する細菌を生産者とする熱水噴出孔生態系が存在する。
- ⑤ 造礁性サンゴ類は亜熱帯・熱帯海域でサンゴ礁を形成する。

正解は③

沿岸域における主要な一次生産者は植物プランクトンであるが、その他に底生性微細藻類や大型藻類、維管束植物である海草も寄与している。

Ⅲ-29 水辺に暮らす生きものに関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 水草は、茎や葉が水面を突き抜けて空気中に出る水上植物、水底から茎や葉柄が伸びて水面に浮く葉を展開する浮葉植物、植物体全体が水中に沈んで成長する水中植物、根が水底に固着せずに水面又は水中を浮遊する浮遊植物の4タイプに大別される。
- ② 水生昆虫とは、生活史のいずれかの段階で水生生活を必須とする昆虫のことである。水中を遊泳しつつ生活する遊泳性、遊泳せずに水中の植物や岩礫の表面を歩き回って生活する基質性、主に水面上で生活する水面性の3タイプに大別される。
- ③ 日本のドジョウ類は、干上がりにくい恒久的水域（河川や湖沼）で生活する種、干上がりやすい氾濫原水域（浅い湿地や水田、水路など）で生活する種、通常は恒久的水域で生活するが繁殖期には氾濫原水域に移動する種の3タイプに大別される。
- ④ 日本のカエル類の産卵場所は、池や水溜まりのような止水環境が多く、溪流のような流水環境は稀である。特殊な例として、水より外の草や樹木への産卵がある。
- ⑤ 水鳥の中には採餌のみならず水辺で営巣・繁殖する種もあり、ヨシの茎に巣を作るオオヨシキリ、ヨシの根もと付近に巣を作るバン、ヨシの枯れ葉や水草などで浮巣をつくるカイツブリが知られる。

正解は①

水草はその生活形から抽水植物、浮葉植物、浮遊植物、沈水植物の4タイプに大別される。選択肢①について「水上植物」「水中植物」の語句が誤り。それぞれ「抽水植物」「沈水植物」となり正しい。

(参考資料) 水草がたどった道を探る 琵琶湖県立博物館 HP

<https://www.biwahaku.jp/publication/umindo/volume9/umind9e.html>

Ⅲ－30 植生自然度に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 植生自然度は植生に対する人為の影響の度合いにより、日本の植生を10の類型に区分したものである。
- ② 植生自然度の類型区分では、畑地や水田などの耕作地は自然度2、果樹園や桑園、茶畑、圃場などの樹園地は自然度3である。
- ③ 植生自然度の類型区分では、二次草原（ササ群落、ススキ群落などの背丈の高い草原）は造林地（常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹などの植林地）よりも自然度は高い値となっている。
- ④ 植生自然度の類型区分では、自然度9の自然林と自然度10の自然草原は、自然性の高さにおいて同じランクである。
- ⑤ 植生自然度は高ければ高いほど良いという、単一の価値尺度としてとらえるべきものではなく、長年にわたる人と自然のかかわりあいの中で形作られてきた自然の姿を表す類型区分の1つとして考えるべきである。

正解は③

植生自然度の類型区分において造林地の植生自然度は6である。二次草原の植生自然度5よりも高い。

（参考資料）自然環境保全基礎調査 環境省 生物多様性センターHP

https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/vg_kiso.html

Ⅲ－31 自然環境の保全・再生に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 自然環境の再生事業においては、一般に工事段階では、地形や土壌などの生態系発達の基盤となる地学的条件を満たすように整備する。その後、初期植生を導入するが、その後は適切な管理を施しながら最終目標へ誘導する。
- ② 潜在自然植生とは、かつてどのような自然植生が成立していたかではない。潜在自然植生の推定は、その土地への植栽に適した植物の把握や、自然の潜在力を活かした自然立地的土地利用計画など、応用面で用いられる。
- ③ 生態系ネットワークの計画においては、保全目標とする種の生息にとっての理想的なネットワークの形を考える生態学的な検討段階、生態系ネットワークの形成を現実のものにするための生態的インフラストラクチャーの整備計画を策定する物的計画の段階が要る。
- ④ 特定の種・種群の潜在的な生育可能性の評価は、一般に対象種・種群の生育・生息確率として示される。評価対象種の在・不在や生育・生息個体数のサンプルデータをもとに作成される生育適地モデルによって生育可能性が算出され、地図化される。
- ⑤ 生物多様性に配慮した自然資源を利用する緑化の方法として、地域性種苗を用いた植生工、森林表土利用工、周辺植生からの飛来種子を利用する自然侵入促進工、斜面への外来牧草種子による早期全面緑化、湿地環境回復における埋土種子集団の利用などがある。

正解は⑤

早期全面緑化において外来牧草種子を用いてはいけない。基本的に在来植物の種子を用いる。

Ⅲ－32 次に列挙した自然公園法に基づく指定地域の名称の組合せのうち、全て国立公園であるものはどれか。

- ① 利尻礼文サロベツ，網走，阿寒摩周，釧路湿原，支笏洞爺
- ② 十和田八幡平，鳥海，三陸復興，蔵王，磐梯朝日
- ③ 秩父多摩甲斐，妙高戸隠連山，南アルプス，白山，伊勢志摩
- ④ 山陰海岸，大山隠岐，瀬戸内海，秋吉台，足摺宇和海
- ⑤ 玄海，雲仙天草，霧島錦江湾，屋久島，慶良間諸島

正解は③

- ① ×：網走は国定公園である。
- ② ×：鳥海と蔵王は国定公園である。
- ③ ○：正しい。全て国立公園である。
- ④ ×：秋吉台は国定公園である。
- ⑤ ×：玄海は国定公園である。

(類似問題 R3 Ⅲ-26)

(参考資料) 日本の国立公園 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/park/parks/index.html>

国定公園一覧 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/nature/nationalparks/about/quasi-national-park/>

Ⅲ－33 生物多様性や自然環境に関連した国際的取組に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① アジア太平洋生物多様性観測ネットワーク(AP-BON) は、アジア太平洋地域の生物多様性観測，モニタリングデータの収集・統合化等を推進するため，2009年に設立された。
- ② 国際サンゴ礁イニシアティブ(ICRI) は，サンゴ礁保全のための国際的取組の促進を目的とした枠組みであり，気候変動枠組み条約に基づき1992年に設立された。
- ③ SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ(IPSI) は，二次的な自然環境における自然資源の持続可能な利用と，それによる生物多様性の保全を目標とした SATOYAMA イニシアティブを推進するため，2010年に発足した。
- ④ 国立公園等の保護地域に関するアジアの連携を推進するための枠組み「アジア保護地域パートナーシップ(APAP)」は，2014年にシドニーで開催された世界国立公園会議において発足した。
- ⑤ 2019年にパリで開催された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) 総会において，地球規模の生物多様性及び生態系サービスを評価した報告書が受理され，政策決定者向け要約が承認・公表された。

正解は②

国際サンゴ礁イニシアティブ (ICRI) の取り組みは1994年に開始。1992年の国連環境開発会議で採択された「アジェンダ 21 行動計画」においてサンゴ礁保護の重要性が提示されたのを契機としている。

(参考資料) 国際サンゴ礁イニシアティブ (ICRI) 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/nature/biodic/coralreefs/international/icri.html>

Ⅲ－34 2030年までに陸と海の30%の生態系の保全を目指す目標である「30by30目標」に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 「30by30目標」の国内達成に向けた行程と具体策を示す「30by30ロードマップ」が、生物多様性国家戦略関係省庁連絡会議により2022年3月に取りまとめられた。
- ② 「30by30ロードマップ」に盛り込まれた各種施策を実効的に進めていくための有志連合として、「生物多様性のための30by30アライアンス」が2022年4月に発足し、30by30目標の実現に向けた協力体制ができた。
- ③ 「30by30目標」は、2021年、英国・コーンウォールでのG7サミットで採択された「自然協約」で各国に約束されたが、2022年12月に採択された生物多様性条約の「昆明・モンリオール生物多様性枠組」では、途上国の反対があり、盛り込まれなかった。
- ④ 「30by30ロードマップ」では、「30by30目標」達成のための主要施策として、国立公園等の保護地域の拡張と管理の質の向上や、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域(OECM:Other Effective area-based Conservation Measures)の設定・管理、生物多様性の重要性や保全活動の効果の「見える化」等が掲げられている。
- ⑤ 「30by30目標」は、主にOECMにより達成を目指すこととされており、このため、民間の取組等によって生物多様性の保全が図られている区域について、国によって「自然共生サイト」として認定する仕組みがつけられた。

正解は③

2022年の「昆明・モンリオール生物多様性枠組」において「30by30」は盛り込まれた。

(参考資料) 「30by30」 環境省 HP

<https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/>

昆明・モンリオール生物多様性枠組 環境省 HP

<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/treaty/gbf/kmgbf.html>

Ⅲ－35 「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」（令和4年法律第42号）に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 特定外来生物のうち特に緊急に措置を行う必要がある「要緊急対処特定外来生物」としてヒアリが指定され、移動制限、通関後の検査等の措置が可能となった。
- ② 新たに特定外来生物を指定する際に、その規制の一部を適用除外とすることを政令で定めることができるという規定が新設された。その対象となる生物（通称「条件付特定外来生物」）として、アカミミガメとアメリカザリガニが指定され、野外への放出、輸入、販売、購入、頒布等を許可なしに行うことが禁止された。
- ③ 国、都道府県、市町村、事業者及び国民に関する責務規定が創設された。
- ④ 都道府県及び市町村が防除を行うに当たって国への確認手続が不要となり、都道府県及び市町村による迅速な防除が可能となった。
- ⑤ 事業者及び国民は、外来生物に関する知識と理解を深め、外来生物を適切に取り扱うよう努めるとともに、国及び地方公共団体が実施する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施策に協力するものとされた。

正解は④

都道府県が防除を行うにあたって必要とされている国への確認手続が不要となった。市町村が防除を行う際の国への確認手続は必要である。

(参考資料)

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（令和4年法律第42号）について

https://www.env.go.jp/nature/gairai_law_r4_42.html