

専門科目（環境部門） 2021（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・沖縄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(PFOF)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で解答できる。

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・間接的要因の割合は、過去50年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。