

11 衛生工学部門【必須科目Ⅰ】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 悪臭に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 硫化水素は、腐った卵のような臭いがする。
- ② アンモニアは、し尿のような臭いがする。
- ③ 悪臭の規制基準には、敷地の境界線の地表における規制基準、気体排出口の規制基準、排出水中の規制基準がある。
- ④ 臭気指数は、臭気強度を対数表示したものである。
- ⑤ 特定悪臭物質の濃度による規制手法にするか、臭気指数による規制手法にするかは、都道府県知事及び市の区域内の地域については市長が定める。

I-2 大気汚染防止法の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 「特定粉じん」としては、石綿が定められている。
- ② 「有害物質（特定有害物質は除く）」の排出基準は、排出口の高さに応じて定める許容限度である。
- ③ 「一般粉じん」とは、特定粉じんを除く粉じんをいい、発生施設の構造、使用、管理に関する基準がある。
- ④ 「ばいじん」の排出基準は、排出口から排出される排出物に含まれるばいじんの量について、施設の種類及び規模ごとに定める許容限度である。
- ⑤ 「指定ばい煙」として定められているのは、硫黄酸化物と窒素酸化物である。

I-3 平成27年版環境・循環型社会・生物多様性白書における、我が国の大気環境の現状（平成25年度時点）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 二酸化窒素の環境基準達成率は、一般環境大気測定局（一般局）では100%である。
- ② 浮遊粒子状物質（SPM）濃度の年平均値は一般局、自動車排出ガス測定局（自排局）とも近年ほぼ横ばい傾向が見られる。
- ③ 微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の環境基準達成率は、浮遊粒子状物質より悪い。
- ④ 非メタン炭化水素は、近年では、一般局、自排局とも緩やかな改善傾向が見られる。
- ⑤ 「光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示すための指標」によれば、高濃度域の光化学オキシダントの改善は全く見られない。

I-4 次のうち、大気汚染物質の処理技術、発生抑制技術と汚染物質の組合せとして最も不適切なものはどれか。

- ① アンモニア接触還元法 …… 一酸化炭素
- ② 石灰スラリー吸収法 …… 硫黄酸化物
- ③ 二段燃焼法 …… 窒素酸化物
- ④ 活性炭吸着 …… ダイオキシン類
- ⑤ バグフィルター …… ばいじん

I-5 環境省が公表している平成26年度地下水汚染事例に関する実態把握調査の結果について、環境基準の超過事例件数が最も多かった項目は次のうちどれか。

- ① 硝酸・亜硝酸                      ② 砒素                      ③ テトラクロロエチレン
- ④ トリクロロエチレン              ⑤ ふっ素

I-6 環境中の物質の測定において適用される機器分析法と物質名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 ICP質量分析法 …… カドミウム
- ② ガスクロマトグラフ法 …… アルキル水銀
- ③ イオンクロマトグラフ法 …… ジクロロメタン
- ④ 固相抽出ーガスクロマトグラフ質量分析法 …… 1,4-ジオキサン
- ⑤ 高速液体クロマトグラフ法 …… チウラム

I-7 工場排水試験方法（JIS K 0102）に規定されている試験項目のうち、試料の前処理として特に断らない限り、ろ過した試料を用いるものは、次のうちどれか。

- ① シアン化合物                      ② 全窒素                      ③ ヘキサン抽出物
- ④ 亜硝酸イオン                      ⑤ ふっ素化合物

I-8 水処理技術に関する次の用語の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 沈澱分離法 …… 水面積負荷
- ② 膜分離法 …… ORP曲線
- ③ 凝集分離法 …… ゼータ電位
- ④ 砂ろ過法 …… 均等係数
- ⑤ 活性炭吸着法 …… 吸着等温線

I-9 平成26年度における全国の一般廃棄物の排出量実績において、1人1日当たりのごみ排出量として、最も近い値は次のうちどれか。ただし、国庫補助による災害廃棄物の処理量は除くものとする。

- ① 550グラム                      ② 750グラム                      ③ 950グラム
- ④ 1,150グラム                    ⑤ 1,350グラム

I-10 廃棄物の最終処分に関する次の用語の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 擁壁等                            …… 土圧
- ② 遮水工                            …… 透水係数
- ③ 浸出液処理設備                …… 調整池
- ④ コンクリート固形化物        …… 一軸圧縮強度
- ⑤ 地下水集排水                    …… CONCAWEの式

I-11 平成28年2月に締結が閣議決定された「水銀に関する水俣条約」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 前文で、水俣病の重要な教訓、特に水銀による汚染から生ずる健康及び環境への深刻な影響並びに水銀の適切な管理及び将来におけるこのような事態の防止を確保する必要性の認識について記載した。
- ② 鉱山からの水銀の産出について、新規鉱山開発は各締約国での条約発効後に禁止する。
- ③ 電池、一般照明用蛍光灯、駆除剤、血圧計、温度計などの水銀含有製品で水銀含有量が基準値に該当するものについて、除外品を除き、製造、輸出、輸入の段階的廃止期限は2020年とされている。
- ④ 水銀及び水銀化合物の大気への排出を規制する対象として石炭火力発電所など5つの発生源を挙げているが、廃棄物の焼却設備は対象としない。
- ⑤ 水銀廃棄物は、バーゼル条約に基づいて作成された指針を考慮し、かつ、締約国会議(COP)が採択する要件に従い、環境上適正な方法で管理する。

I-12 平成23年に発生した東日本大震災に関する次の記述のうち、に入る組合せとして、最も適切なものはどれか。

被災した13道県239市町村（福島県の避難区域を除く）において災害廃棄物が約A トン、6県36市町村において津波堆積物が約B トン発生した。

- |   | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|----------|
| ① | 2,000万   | 1,100万   |
| ② | 2,000万   | 3,100万   |
| ③ | 5,000万   | 1,100万   |
| ④ | 5,000万   | 2,100万   |
| ⑤ | 5,000万   | 3,100万   |

I-13 空気調和設備で、室内顕熱負荷15 kW、室内潜熱負荷3 kWのときの送風量として、最も適切なものは次のうちどれか。ただし、吹出し温度差を10 K、空気の比熱を1 kJ/(kg·K)、密度を1.2 kg (DA) /m<sup>3</sup>とする。

- ① 5,400 m<sup>3</sup>/h      ② 4,500 m<sup>3</sup>/h      ③ 3,600 m<sup>3</sup>/h  
④ 1,075 m<sup>3</sup>/h      ⑤ 900 m<sup>3</sup>/h

I-14 空気調和設備の機器・システムに関する性能や効率などを示す略号とその英文表記の次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① IPLV    ……    Integrated Part Load Value  
② ATF    ……    Air Transport Factor  
③ COP    ……    Coefficient of Power  
④ APF    ……    Annual Performance Factor  
⑤ WTF    ……    Water Transport Factor

I-15 空気調和における空気の性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 常圧下において、絶対湿度  $0 \text{ kg/kg (DA)}$  で、 $0^\circ\text{C}$ の乾き空気の比エンタルピーは、 $0 \text{ kJ/kg (DA)}$  である。
- ② 湿球温度は、無風状態で測定した値である。
- ③ 熱水分比は、比エンタルピーの変化量を絶対湿度の変化量で除した値である。
- ④ 顕熱比は、顕熱の変化量を全熱の変化量で除した値である。
- ⑤ 露点温度は、その空気と同じ水蒸気分圧をもつ飽和空気の温度である。

I-16 遠心ポンプに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ポンプの回転速度が変わると特性が変化する。揚程は羽根車の外周速度の2乗に比例する。吐出し量は、羽根車出口の半径方向速度に比例する。
- ② ポンプの吐出し側に設ける逆止め弁を、ばねやおもりなどによって、逆流が始まる前に弁を閉めてしまうことにより、水撃作用を緩和することができる。
- ③ ポンプ及び管系に外部から強制的な力が与えられないのに、管路の流量と圧力に周期的な変動が持続されることがある。これをサージ現象という。
- ④ ポンプのキャビテーションを論ずる場合、吸込み条件を決めるのに有効吸込みヘッドが広く用いられる。有効吸込みヘッドはポンプの吸込み口で、液体が有する全圧力と、そのときの液温に相当する蒸気圧の差を液柱の高さで表したものである。
- ⑤ ポンプの軸封としてメカニカルシールが広く用いられ、一般化している。メカニカルシールの漏えい量は0（ゼロ）である。

I-17 給排水設備に関する次の語句の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- |                 |    |               |
|-----------------|----|---------------|
| ① ジューコフスキーの公式   | …… | 配管摩擦損失の算定     |
| ② マニングの公式       | …… | 排水横管の管内平均流速   |
| ③ ウオッベ指数        | …… | ガスの入熱量を表現する指標 |
| ④ 器具排水負荷単位法     | …… | 排水管の管径決定      |
| ⑤ ヘーゼン・ウィリアムスの式 | …… | 給水管の流量算定      |

I-18 飲料水系統への水質汚染防止対策に関わる用語として、最も関係ないものは次のうちどれか。

- ① 吐水口空間      ② クロスコネクション      ③ バキュームブレーカ
- ④ 排水口空間      ⑤ ウォータハンマ

I-19 給水設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 高置水槽方式は、水道直結増圧方式に比べ水質汚染の可能性が高い。
- ② 水道メータの分類は、計測原理によることが一般的であり、流速式（推測式）と容積式（実測式）に大別される。
- ③ 逆サイホンとは、水受け容器に吐き出された水が、給水管内に生じた負圧による吸引作用のため、給水管内に逆流することをいう。
- ④ 直結増圧給水ポンプユニットには、配水配管の負圧時に建物内の水が逆流しないように、ポンプの吐出側に逆流防止器を設置する。
- ⑤ 貯水槽に取り付けるオーバフロー管は間接排水とし、先端には防虫網を取り付ける。

I-20 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 等価騒音レベルとは、騒音レベルが時間と共に変化する場合、測定時間内でこれと等しい平均2乗音圧を与える定常音の騒音レベルをいう。
- ② 音圧レベルが等しい2つ音が発生している場合、片方の音を停止すると音圧レベルは約3 dB小さくなる。
- ③ 室間平均音圧レベル差は、測定部位の透過損失に加えて、受音室側での音の透過面積と吸音力の影響を受ける。
- ④ 日本建築学会が推奨する集合住宅の隣戸間界壁の遮音等級として、1級（推奨）はD-45である。
- ⑤ 逆2乗則とは、点音源からの距離が2倍離れるごとに音圧レベルが6 dB減衰することをいう。