

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 次の物質のうち、温室効果ガスでないものはどれか。

- ① 一酸化二窒素 ( $\text{N}_2\text{O}$ )      ② メタン ( $\text{CH}_4$ )  
③ 塩素ガス ( $\text{Cl}_2$ )              ④ パーフルオロカーボン (PFC)  
⑤ オゾン ( $\text{O}_3$ )

I-2 大気汚染物質の処理技術と除去物質の組合せとして、最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① 石灰スラリー吸収法 …… 硫黄酸化物  
② バグフィルター …… 粒子状物質  
③ 三元触媒 …… すず  
④ アンモニア接触還元法 …… 窒素酸化物  
⑤ 高温燃焼 …… ダイオキシン類

I-3 大気中の二酸化炭素(分子量:44)の濃度  $100 \text{ mg/m}^3\text{N}$ は、何vol・ppmに対応するか、次の中から選べ。なお、数値は全て有効2桁までで表している。

- ① 22 vol・ppm      ② 51 vol・ppm      ③ 100 vol・ppm  
④ 220 vol・ppm      ⑤ 510 vol・ppm

I-4 現在の環境省告示において、大気に係わる環境汚染物質では、11物質について環境基準が設定されている。次の物質のうち、環境基準が設定されていないものはどれか。

- ① 二酸化いおう ( $\text{SO}_2$ )      ② 一酸化炭素 ( $\text{CO}$ )      ③ 二酸化窒素 ( $\text{NO}_2$ )  
④ ダイオキシン類              ⑤ 水銀 (Hg)

I-5 平成22年度の我が国の公共用水域における水域別の、生活環境の保全に関する環境基準のうちのBOD又はCODの達成率が高い順として、最も適切なものは次のうちどれか。

- ① 河川 > 海域 > 湖沼
- ② 河川 > 湖沼 > 海域
- ③ 海域 > 河川 > 湖沼
- ④ 海域 > 湖沼 > 河川
- ⑤ 湖沼 > 海域 > 河川

I-6 人体が受ける放射線の影響の度合いを示す単位として、最も適切なものは次のうちどれか。

- ① キュリー (Ci)            ② シーベルト (Sv)            ③ ベクレル (Bq)
- ④ レントゲン (R)        ⑤ グレイ (Gy)

I-7 単一粒子の沈降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。

水中の単一粒子がストークスの式にしたがって沈降する場合、その沈降速度は  A   
の2乗及び  B  に比例し、  C  に逆比例する。

- | <u>A</u>   | <u>B</u> | <u>C</u> |
|------------|----------|----------|
| ① 粒子の直径    | 水の粘性係数   | 重力加速度    |
| ② 重力加速度    | 粒子の直径    | 水の粘性係数   |
| ③ 水と粒子の密度差 | 重力加速度    | 粒子の直径    |
| ④ 重力加速度    | 粒子の直径    | 水と粒子の密度差 |
| ⑤ 粒子の直径    | 水と粒子の密度差 | 水の粘性係数   |

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

- ① 沈殿分離 …… 水面積負荷
- ② 膜分離 …… 透過水量
- ③ 凝集分離 …… ゼータ電位
- ④ 砂ろ過 …… 反応時間
- ⑤ 活性炭吸着 …… 吸着等温線

I-9 平成23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。

- ① 700グラム      ② 1,000グラム      ③ 1,300グラム
- ④ 1,600グラム      ⑤ 1,900グラム

I-10 廃棄物処理技術とその原理や単位操作等の組合せとして、最も不適切なものは次のうちどれか。

<u>処理技術</u>	<u>原理・単位操作</u>
① コンポスト	好気性分解
② ガス化溶融	熱分解
③ 炭化	水熱酸化分解
④ メタン発酵	嫌気性分解
⑤ RDF（ごみ固形燃料）	圧縮・固化

I-11 循環型社会形成推進基本法に定められた廃棄物等処理の優先順位として、最も適切なものは次のうちどれか。

- ① 再使用 → 再生利用 → 発生抑制 → 熱回収 → 適正処分
- ② 再生利用 → 発生抑制 → 再使用 → 熱回収 → 適正処分
- ③ 発生抑制 → 熱回収 → 再使用 → 再生利用 → 適正処分
- ④ 発生抑制 → 再使用 → 再生利用 → 熱回収 → 適正処分
- ⑤ 熱回収 → 再生利用 → 発生抑制 → 再使用 → 適正処分

I-12 平成24年4月に閣議決定された第四次環境基本計画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。

目指すべき□A□可能な社会とは、人の健康や□B□に対するリスクが十分に低減され、「□C□」が確保されることを前提として、「低炭素」・「循環」・「自然共生」の各分野が、各主体の参加の下で、統合的に達成され、健全で恵み豊かな環境が地球規模から身近な地域にわたって保全される社会であるといえる。

- |   | A  | B   | C  |
|---|----|-----|----|
| ① | 持続 | 生態系 | 安全 |
| ② | 持続 | 生態系 | 資源 |
| ③ | 持続 | 社会  | 資源 |
| ④ | 成長 | 社会  | 資源 |
| ⑤ | 成長 | 生態系 | 安全 |

I-13 空気調和設備で、室内顕熱負荷12 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/m<sup>3</sup>とする。

- ① 860 m<sup>3</sup>/h      ② 900 m<sup>3</sup>/h      ③ 2,700 m<sup>3</sup>/h  
④ 3,600 m<sup>3</sup>/h      ⑤ 4,500 m<sup>3</sup>/h

I-14 湿気・結露に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大気中にはどこでもほぼ同じ成分組成の乾き空気と、質量としてその1～3%程度の水蒸気が含まれている。
- ② アスマン通風型乾湿球温度計を用いるときの湿球温度は、風速の影響を受けて、無風の時には湿度の表示が高くなるので、正式な測定には3～5 m/sの風速中での測定が望ましい。
- ③ 湿度の表示方法には、絶対湿度、相対湿度等がある。
- ④ 露点温度とは、その空気と同じ水蒸気分圧をもつ飽和空気の温度をいう。
- ⑤ 15℃の物体に露点温度10℃の空気が接触すると、物体表面に結露が生じる。

I-15 熱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 伝熱とは温度差に基づく熱の移動現象のことであり、伝熱の基本形態は熱伝導、対流、熱放射の3種類である。
- ② 熱伝導は熱が固体や流体などの物質の内部をそれ自身で移動する現象であり、温度が高い方から低い方に熱エネルギーが移動する。
- ③ 電磁波によって熱エネルギーが移動する現象を放射熱伝達という。熱伝導や対流熱伝達と同様に、熱を伝える物質が必要である。
- ④ 壁体が熱的に定常状態であるとき、壁体を通過して室内から室外に流れる熱は、熱通過率に室内外の温度差を乗じて求められる。
- ⑤ 固体の表面と固体に接する流体との間で熱が移動する現象を対流熱伝達という。

I-16 略号とその日本語標記の組合せとして、最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① PMV …… 予測平均温冷感申告
- ② MRT …… 平均放射温度
- ③ IAQ …… 室内温熱環境
- ④ DI …… 不快指数
- ⑤ SET\* …… 標準有効温度

I-17 流体に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ベルヌーイの式では、流体の粘性と圧縮性は考慮しない。
- ② 水の粘性係数は、温度が上昇すると増大する。
- ③ 一般に、水は非圧縮性流体、空気は圧縮性流体として扱われる。
- ④ レイノルズ数は、流体に作用する慣性力と粘性力の比である。
- ⑤ 水の密度は、1気圧のとき4℃で最大となる。

I-18 給排水衛生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 給水ポンプの回転数制御を行う場合、吐出量はポンプの回転数に比例する。
- ② 超高層事務所ビルの給水方式では、過大な圧力を防止するために、一般に100 mの高さを目安として、中間水槽や減圧弁を用いてゾーニングを行う。
- ③ 大便器洗浄弁には、バキュームブレーカーを設ける。
- ④ 排水トラップの封水の深さは50 mm以上100 mm以下である。
- ⑤ 排水管は、立て管及び横管のいずれも排水の流下方向に管径を縮小してはならない。

I-19 飲料水の水質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 大腸菌は、1 mLの検水で形成される集落数が100以下であること。
- ② カドミウム及びその化合物は、カドミウムの量に関して、0.003 mg/L以下であること。
- ③ 鉄及びその化合物は、鉄の量に関して、0.3 mg/L以下であること。
- ④ pH値は、5.8以上8.6以下であること。
- ⑤ ナトリウム及びその化合物は、ナトリウムの量に関して、200 mg/L以下であること。

I-20 吸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 グラスウールなどの多孔質材料は、材料を厚くすると低音の吸音率が增大する。
- ② 薄い板状材料は、剛壁から100 mm程度離して施工すると、低音域で吸音の山を持つ吸音特性になる。
- ③ ヘルムホルツ型共鳴器は、共鳴周波数でピークを示す鋭い山型の吸音特性になる。
- ④ 穴あき板の吸音構造は、背後空気層の厚さを増すと共鳴周波数は高音に移動する。
- ⑤ 吊り下げ吸音体は、間隔や配列などが吸音効果に影響を及ぼす。