

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 微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の環境基準 (環境省告示) は、年平均値が15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、日平均値が35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下である。
- ② 我が国では、微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の注意喚起のための暫定的な指針となる値として、日平均値85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ がある。
- ③ 微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) 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) 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) とがある。
- ④ 我が国の微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の年間の平均的な濃度は減少傾向にある。
- ⑤ 高性能な防じん (小さな粒子の吸入防止用) マスクは、微粒子の捕集効率の高いフィルターを使っており、適切に使用すれば、微粒子の吸入を減らす効果がある。

I-2 現在の環境省告示において、大気に係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 (SO<sub>2</sub>)                      ② 二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)
- ③ ダイオキシン類                              ④ トリクロロエチレン
- ⑤ 塩化水素 (HCl)

I-3 次の物質のうち、京都議定書で排出削減対象となっていない温室効果ガス (GHG) はどれか。

- ① 一酸化二窒素                                      ② メタン
- ③ パーフフルオロカーボン (PFC)              ④ オゾン
- ⑤ 六ふっ化硫黄 (SF<sub>6</sub>)

I-4 2010年時点で、世界において大気への水銀の排出量が最も大きい排出源は、次のうちどれか。

- ① 化石燃料燃焼            ② 小規模金採掘
- ③ セメント精製           ④ 廃棄物
- ⑤ 製鉄

I-5 公共の排水処理施設等の整備・運営手法として導入されているPFI事業及びその主な事業方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① PFIとは、国や地方公共団体が自ら実施してきた公共事業を民間のノウハウ、資金をできる限り活用して、建設、維持管理、運営を行う手法のことである。
- ② BTOとは、民間事業者が対象施設を建設し、施設完成直後に公共側に所有権を移転するとともに、公共側が維持管理及び運営を行う方式である。
- ③ BOTとは、民間事業者が対象施設を建設し、維持管理及び運営し、事業終了後に公共側に所有権を移転する方式である。
- ④ BOOとは、民間事業者が対象施設を建設し、維持管理及び運営し、事業終了時に対象施設を解体・撤去する方式（公共側への所有権移転は無い。）である。
- ⑤ ROとは、民間事業者が対象施設を改修した後に、その施設の維持管理及び運営を行う方式である。

I-6 次に示す生活排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 硝化脱窒            …… アルカリ度
- ② 膜分離              …… フラックス
- ③ 凝集分離            …… 水素供与体
- ④ 砂ろ過              …… ろ過速度
- ⑤ 活性炭吸着        …… 空間速度

I-7 水中の微生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 大腸菌：水道水で検出された場合、消毒の不備や配・給水系統などでの汚水混入の可能性が高い。
- ② 一般細菌：水道水で検出された場合の多くは、塩素注入量の不足、汚染水の混入などが考えられる。
- ③ レジオネラ属菌：土壌や水中の細菌が微粒子あるいはエアロゾルとなって空気を汚染し、呼吸器系に入って感染する。
- ④ クリプトスポリジウム：飲料水やプール等での感染症発生の例があり、水道法における水質基準では検出されないこととされている。
- ⑤ 藍藻類：河川の石などに付着繁殖するものや、湖沼などで季節的に繁殖して水の華を形成するものもある。

I-8 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    | 水の粘度     | 重力加速度    |
| ② | 粒子の直径    | 水と粒子の密度差 | 水の粘度     |
| ③ | 粒子の半径    | 水と粒子の密度差 | 重力加速度    |
| ④ | 粒子の半径    | 水の粘度     | 水と粒子の密度差 |
| ⑤ | 水と粒子の密度差 | 重力加速度    | 水の粘度     |

I-9 循環型社会形成推進基本計画で用いられている物質フロー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。

平成23年度の我が国の物質フローを概観すると、15.7億トンの総物質投入量があり、  
 平成12年度から5.7億トンAしている。廃棄物等は5.6億トン発生し、このうち循  
 環利用されたのは、総物質投入量の約Bである。

- |   | A  | B   |
|---|----|-----|
| ① | 減少 | 15% |
| ② | 減少 | 25% |
| ③ | 増加 | 5%  |
| ④ | 増加 | 15% |
| ⑤ | 増加 | 25% |

I-10 平成25年度における全国の一般廃棄物排出量実績において、1人1日当たりのし  
 尿排出量と浄化槽汚泥排出量の組合せとして最も適切なものはどれか。

- |   | し尿   | 浄化槽汚泥  |
|---|--|--|
| ① | 1.48 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ | 2.82 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ |
| ② | 1.48 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ | 2.40 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ |
| ③ | 1.48 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ | 0.81 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ |
| ④ | 2.40 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ | 1.48 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ |
| ⑤ | 2.40 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ | 2.82 $\frac{\text{kg}}{\text{人}\cdot\text{日}}$ |

I-11 環境分野で使われる用語とその関連事項の組合せとして、最も不適切なものはど  
 れか。

- |   |              |    |                  |
|---|--------------|----|------------------|
| ① | カルタヘナ議定書     | …… | EXTEND2010       |
| ② | アジェンダ21      | …… | 環境と開発に関するリオ宣言    |
| ③ | バーゼル条約       | …… | 有害廃棄物の国境を越える移動   |
| ④ | EPR（拡大生産者責任） | …… | OECD（経済協力開発機構）   |
| ⑤ | 京都議定書        | …… | CDM（クリーン開発メカニズム） |

I-12 ゴミ発電施設の発電効率（%）を以下の条件より求めた結果として、最も適切なものはどれか。

【条件】

施設規模：100 t/日(24時間)×2炉

ゴミ低位発熱量：8,800 kJ/kg

タービン発電機定格出力：3,500 kW

外部燃料は投入しない

- ① 16.2    ② 17.2    ③ 18.3    ④ 19.4    ⑤ 20.4

I-13 平成25年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2014）に、我が国の2012年度における部門別エネルギー消費の動向が示されている。次の産業部門、運輸部門、民生部門（家庭部門、業務部門）の最終エネルギー消費の構成比のうち、最も適切な比率（%）はどれか。

	<u>産業部門</u>		<u>運輸部門</u>		<u>家庭部門</u>		<u>業務部門</u>
①	23.1	:	42.6	:	14.3	:	20.0
②	23.1	:	20.0	:	14.3	:	42.6
③	42.6	:	20.0	:	23.1	:	14.3
④	42.6	:	23.1	:	20.0	:	14.3
⑤	42.6	:	23.1	:	14.3	:	20.0

I-14 ビル空気調和設備の熱源システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ビル用マルチパッケージは中小規模ビルに用いられ、大規模ビルには普及していない。
- ② 吸収冷温水機には、1台で同時に冷水供給と温水供給ができるものがある。
- ③ 地域冷暖房を計画するに当たっては、未利用エネルギーを積極的に利用し、省エネルギー化を図ることも必要である。
- ④ 低温送風用熱源としては冷水を安定的に供給できる氷蓄熱システムと組み合わせるのが一般的である。
- ⑤ コージェネレーションシステムでは、電力の他に排熱を回収し、冷暖房・給湯などに利用する。

I-15 空気調和システムにおける全空気方式の省エネルギー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 室温の設定温度との吹出し温度差を大きくして空調機風量を低減し送風機動力の低減を図ることは省エネルギーとなり、室内環境も向上する。
- ② ダクト抵抗を極力減らすために、空調機から吹出し口・吸込み口までのダクトルートは最短距離にして、急拡大・急縮小を避けることが送風機動力の低減となる。
- ③ 全熱交換器は室内への新鮮導入外気と室内からの排気の顕熱及び潜熱を交換するもので、外気負荷を軽減するために有効である。
- ④ 在室者が不在の部屋に対し、空調予冷・予熱運転時に外気の導入及び排気を停止して外気導入負荷を削減し、設定室温への到達時間の短縮と省エネルギーを図る。
- ⑤ CO<sub>2</sub>制御とは室内や還気ダクトにCO<sub>2</sub>濃度センサを設置し、設定濃度に見合う外気量を取り入れ、外気負荷の低減を図る省エネルギーシステムである。

I-16 次のうち、建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令で定める空気環境に関する用語と基準の組合せとして最も不適切なものはどれか。

<u>用語</u>	<u>基準</u>
① 浮遊粉じんの量	…… 空気 1 m <sup>3</sup> につき0.15 mg以下
② 二酸化炭素の含有率	…… 1,000/1,000,000以下
③ 温度	…… 17℃以上 28℃以下 居室における温度を外気の温度より低くする場合は、 その差を著しくしないこと。
④ 気流	…… 1.0 m/s以下
⑤ ホルムアルデヒドの量	…… 空気 1 m <sup>3</sup> につき0.1 mg以下

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 ゲージ圧は、大気圧を基準とした圧力表示である。
- ② レイノルズ数は、層流域より乱流域の方が大きい。
- ③ 水の密度は、1気圧のとき4℃で最大になる。
- ④ 水の動粘性係数は、温度が高くなると小さくなる。
- ⑤ 液体の表面張力は、温度上昇とともに増大する。

I-18 給排水衛生設備の設計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 高層の事務所ビルにおける給水圧力の上限を500 kPaとした。
- ② 給湯管に使用する銅管の最大流速を1.5 m/sとした。
- ③ 排水横管の最低流速を0.3 m/sとした。
- ④ ホテル客室の給湯設備において、1日1人当たりの平均湯量を250 Lとした。
- ⑤ 事務所の給水設備において、1日1人当たりの単位給水量を80 Lとした。

I-19 水道法に規定する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 pH値は、5.8以上8.6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 有機物（全有機炭素（TOC）の量）は、3 mg/L以下であること。
- ⑤ 濁度は、3度以下であること。

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 等価騒音レベルは、作業環境を含む環境騒音を評価する場合の基本量として国際的に広く用いられている。
- ② NC曲線は、広帯域スペクトルを持つ室内騒音を評価するための曲線群で、空調騒音などの評価には最もよく用いられている。
- ③ 固体伝搬音は、音源から放射され空気中を伝搬した音が、壁・床・天井を透過して他の空間へ放射される音である。
- ④ 床衝撃音とは、人の歩行や物の落下などによって、建物の床に衝撃が加えられたときに、その直下の室に発生する衝撃音をいう。
- ⑤ カクテルパーティー効果とは、2つ以上の音源が同時に提示されたとき、着目する音源のみを選択的に聴取できることをいう。