

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 次の微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の化学成分のうち、最も含有率が少ないものはどれか。

- ① 硫酸塩 ② 塩化物 ③ 硝酸塩 ④ 有機炭素 ⑤ 元素状炭素

I-2 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 二段燃焼法 …… 窒素酸化物
② 石灰スラリー吸収法 …… 硫黄酸化物
③ アンモニア接触還元法 …… 一酸化炭素
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-3 次のうち、大気汚染防止法施行令において、揮発性有機化合物 (VOC) から除く物質とされているものはどれか。

- ① エタノール ② トルエン ③ ジクロロメタン
④ ベンゼン ⑤ クロロジフルオロメタン

I-4 2010年における日本のエネルギー起源二酸化炭素の排出量は、世界の排出量の3.8%である。日本は国別で何番目の排出国か。

- ① 3番目 ② 4番目 ③ 5番目 ④ 6番目 ⑤ 7番目

I-5 水の薬品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 アルカリ廃液の中和処理には、一般に硫酸が用いられる。
- ② 凝集剤として硫酸アルミニウムを原水に添加すると水酸化物が生成し、アルカリ度が減少する。
- ③ 水の軟化処理ではpH10以上の環境で、炭酸カルシウムあるいは水酸化マグネシウムの形で析出させることができる。
- ④ ポリアクリルアミド系の合成高分子凝集剤については、浄水処理への使用が不許可となっている。
- ⑤ 富栄養化した水源の水の凝集処理を行うと、藻類が原因で凝集阻害が起きることがある。

I-6 次のうち、河川における人の健康の保護に関する環境基準の項目として設定されていないものはどれか。

- ① ふっ素
- ② 砒素
- ③ カドミウム
- ④ 全シアン
- ⑤ ホルムアルデヒド

I-7 水中の微生物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 クリプトスポリジウムは、腸管内に寄生する原生動物で環境中では増殖しない。
- ② 放線菌には糸状の形態をなし、水にカビ臭をつけるものもある。
- ③ 硝化細菌は、硝酸塩を用いてエネルギーを獲得する化学合成細菌の総称である。
- ④ 大腸菌は、温血動物の腸管内に常在し、糞便汚染のない所で検出されることはまれである。
- ⑤ ウイルスは、DNA若しくはRNAのどちらかを持ち、感染した細胞の中でないと増殖できない。

I-8 次のうち、浄水処理技術と関連の深い除去対象物質の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① 生物処理 …… アンモニア態窒素
- ② 活性炭処理 …… 非イオン界面活性剤
- ③ 急速ろ過 …… 懸濁物質
- ④ 紫外線処理 …… クリプトスポリジウム
- ⑤ 限外ろ過 …… 2-メチルイソボルネオール

I-9 生ごみの低位発熱量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】

* ごみ質 : 可燃分55%, 水分40%, 灰分5%

* 可燃分の低位発熱量 : 20,000 kJ/kg

* 水の蒸発潜熱 : 2,500 kJ/kg

① 8,000 kJ/kg ② 9,000 kJ/kg ③ 10,000 kJ/kg

④ 11,000 kJ/kg ⑤ 12,000 kJ/kg

I-10 次のうち、廃棄物最終処分場等の浸出水処理施設の計画、設計に関する用語として、最も不適切なものはどれか。

① 降水量 ② 合理式 ③ 凝集沈殿法

④ 間隙水圧 ⑤ キレート吸着法

I-11 次のうち、有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関する条約の略称として、最も適切なものはどれか。

① ウィーン条約 ② バーゼル条約 ③ ロンドン条約

④ ラムサール条約 ⑤ ワシントン条約

I-12 次のうち、労働安全衛生法施行令において石綿（アスベスト）とされていないものはどれか。

① ゼオライト ② トレモライト ③ クリソタイル

④ アモサイト ⑤ クロシドライト

I-13 中央方式の空気調和設備におけるビル管理システム・自動制御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 インテリア系統とペリメータ系統に対し空調機を分けて設置する場合、冬期にインテリアが冷房状態であつたペリメータが暖房状態のときに、ペリメータの設定温度をインテリアより低めに設定することにより、混合ロスを抑制することができる。
- ② VAV空調システムでは、温風吹出時において風量が低下した場合に上下温度差が大きくなりやすく、一般的にペリメータでは、天井付き温度センサーで適切に制御することは困難である。
- ③ BACnetとは、ASHRAE（米国暖房・冷凍空調学会）で標準化された通信プロトコルである。
- ④ 二次ポンプをインバータによる変流量制御とする場合は、一般に吐出圧力一定制御の方が、末端差圧一定制御より省エネルギー効果が高い。
- ⑤ 熱源の台数制御においては、負荷熱量に応じた運転台数とすることが基本であるが、制御の安定性などの点から、負荷流量や送水温度などの条件を組み合わせる判断するのが一般的である。

I-14 次のうち、温熱環境に関する略号とその日本語表記の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① PMV …… 予測平均温冷感申告
- ② MRT …… 平均放射温度
- ③ PPD …… 予測不満足率
- ④ IAQ …… 室内温熱環境
- ⑤ SET* …… 標準有効温度

I-15 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の基準値の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

<u>用語</u>	<u>基準値</u>
① ホルムアルデヒドの量 ……	空気 1 m ³ につき0.01 mg以下
② 浮遊粉じんの量 ……	空気 1 m ³ につき0.15 mg以下
③ 温度 ……	17度以上 28度以下
④ 一酸化炭素の含有率 ……	10/100万以下
⑤ 気流 ……	0.5 m/秒以下

I-16 空気線図に示される湿り空気に関する説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① 乾き空気 1 kg (DA) 当たり x [kg] の水蒸気が含まれているとき、 x [kg/kg (DA)] を絶対湿度という。
- ② 湿り空気の絶対湿度の、同じ温度における飽和空気の絶対湿度に対する割合を百分率で示したものを相対湿度という。
- ③ 湿り空気の比エンタルピーは、乾き空気 1 kg (DA) を含む湿り空気のエンタルピーとして定義され、0℃の乾き空気を基準としている。
- ④ 湿り空気の温度を下げていくと、ある温度で飽和状態に達し（相対湿度100%）、さらに温度を下げると水蒸気の一部が凝縮して露を生じる。この時の温度を露点温度という。
- ⑤ 単位体積当たりの質量を密度といい、単位質量当たりの体積を比容積という。

I-17 次のうち、給排水衛生設備に関する語句の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① ヘーゼン-ウィリアムスの式 …… 給水管の管径決定
- ② ウォッベ指数 …… ガスの入熱量を表現する指数
- ③ マニングの公式 …… 広大な敷地の雨水流出量の算定
- ④ 待ち行列理論 …… 衛生器具の適正個数の算定
- ⑤ 器具給水負荷単位法 …… 瞬時最大給水流量の算定

I-18 建物の給水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 水道直結増圧方式は受水槽を必要としない方式である。
- ② 水道直結直圧方式は、水質汚染の可能性が少ない方式である。
- ③ 圧力水槽方式は、給水圧力の変化が多い方式である。
- ④ 高置水槽方式は、水質汚染の可能性が多い方式である。
- ⑤ ポンプ直送方式は、受水槽を必要としない方式である。

I-19 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 給湯循環ポンプの揚程は循環経路における直管部摩擦抵抗と局部抵抗による圧力損失で決定される。
- ② 大便器洗浄弁用バキュームブレーカには、圧力式が用いられる。
- ③ ウォーターハンマは、管内の流速が早くなりすぎた場合や水栓等を急閉鎖した場合などに発生しやすい。
- ④ 排水管に設置される通気弁は、排水管内の負圧の緩和に対して有効である。
- ⑤ 間接排水管の末端は、洗面器・調理用流しなどへ開口させてはならない。

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 NC曲線は、各周波数帯域の音圧レベルの許容値を示したものである。
- ② 一般事務室の許容騒音のNC値は、NC40～50程度である。
- ③ マスキングとは、ある音を聞こうとするとき、他の音が同時に存在すると、聞きづらくなる現象をいう。
- ④ 人間の音に対する感覚の大小は、音圧の平方根に比例することがウェーバー・フェヒナーの法則からいえる。
- ⑤ 残響時間は、室容積に比例し、室内の総吸音力（平均吸音率×室内表面積）に反比例することをセービンの残響式は示している。