

4 ばいじん・粉じん特論

(平成 25 年度)

大気第 1 種～第 4 種, 特定粉じん

試験時間 12:45～13:35(途中退出不可)

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

(1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。

(2) 記入例

受験番号 1300102479

氏 名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

氏 名	日本太郎								
受 験 番 号									
1	3	0	0	1	0	2	4	7	9
←	(1)	(1)	(1)	←	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	←	(2)	(2)	(2)
(3)	←	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	←	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	←	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	←
(0)	(0)	←	←	(0)	←	(0)	(0)	(0)	(0)

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、**解答は、1問につき1個だけ選んでください**。したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問いについては零点になります。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。

(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京 都 (2) 名古屋 (3) 大 阪 (4) 東 京 (5) 福 岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内を **HB 又は B の鉛筆でマーク**してください。

〔 1 〕 〔 2 〕 〔 3 〕 ~~〔 4 〕~~ 〔 5 〕

② マークする場合、〔 〕の枠いっぱいには、はみ出さないように  のようにしてください。

③ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

④ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

問1 微粉炭燃焼ボイラーで生成するダストに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー出口のダスト濃度は、石炭中の灰分が多いほど高くなる。
- (2) ダストの中位径は、おおむね 15～35 μm である。
- (3) かさ密度は、700 kg/m^3 程度である。
- (4) 主成分は、二酸化けい素，酸化アルミニウムである。
- (5) 見掛け電気抵抗率は、未燃カーボンが少ないほど低くなる。

問2 集じんにおけるガス温度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス温度が上昇すると、気体の粘度が高くなる。
- (2) ガス温度が上昇すると、遠心力集じん装置の集じん率は低下する。
- (3) 三酸化硫黄が含まれると、ガスの酸露点は大幅に低くなる。
- (4) 電気集じん装置は、普通鋼材の強度の点から、通常は 500 $^{\circ}\text{C}$ 以下で使用される。
- (5) ガス温度が低下すると、洗浄集じん装置の集じん性能は向上する。

問3 重力集じん装置の 100 %分離限界粒子径が小さくなる操作，又は因子として、誤っているものはどれか。

- (1) 沈降室高さを低くする。
- (2) 気流速度を小さくする。
- (3) 排ガス温度を高くする。
- (4) 沈降室の奥行きを長くする。
- (5) 粒子密度が大きくなる。

問4 サイクロンの圧力損失係数 F に関する記述として、誤っているものはどれか。
ただし、 F は次式で表されるものとする。

$$F = k \left(\frac{bh}{D_2^2} \right) \left(\frac{D_1}{H_1 + H_2} \right)^{1/2}$$

- (1) 入口管路の断面積が大きいほど、大きい。
- (2) 内筒の断面積が大きいほど、大きい。
- (3) 外筒径が大きいほど、大きい。
- (4) 円筒部の高さが大きいほど、小さい。
- (5) 円錐部の高さが大きいほど、小さい。

問5 粒子の帯電量に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 電界荷電では、真空中の誘電率の2乗に比例する。
- (2) 電界荷電では、粒子径に比例する。
- (3) 電界荷電では、電界強度に反比例する。
- (4) 拡散荷電では、真空中の誘電率の2乗に比例する。
- (5) 拡散荷電では、粒子径に比例する。

問6 ドイツェの式が成立している集じん率95%の電気集じん装置において、移動速度、有効集じん面積、処理ガス量がすべて2倍になったときの集じん率(%)はいくらか。

- (1) 77.6 (2) 90.0 (3) 95.0 (4) 99.50 (5) 99.75

問7 加圧水式洗浄集じん装置として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス巡回形洗浄集じん装置
- (2) ベンチュリスクラバー
- (3) サイクロンスクラバー
- (4) スプレー塔形洗浄集じん装置
- (5) ジェットスクラバー

問8 次のろ布材のうち、常用耐熱温度の最も高いものはどれか。

- (1) パイレン
- (2) アクリル
- (3) ポリエステル
- (4) ポリイミド
- (5) ポリフェニレンサルファイド (PPS)

問9 バグフィルターのろ布に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 空隙率^{くうげき}は、織布では10～20%，不織布では50～60%程度である。
- (2) 見掛けろ過速度は、一般に織布より不織布のほうが大きくとられる。
- (3) 長繊維製ろ布は、付着性の強いダストに適している。
- (4) 短繊維製ろ布は、一次付着層の形成が速く、ダストの集じん率も高い。
- (5) 合成繊維ろ布は電気抵抗率が高く、ろ布からの電荷を除去することが難しいので、金属繊維を織り込むことがある。

問10 バグフィルターの維持管理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 湿りガス等が残留している場合があるので、システム内のガスを空気で置換した後、起動する。
- (2) ダスト一次付着層の未形成のため、バグフィルター出口でのダスト濃度が高いと予測される場合、事前にプリコート粉を供給することがある。
- (3) 金属溶解などで発生する高温ガスを処理するバグフィルターの保守点検では、エアパージした後、有害ガスの有無を検知し、保守点検を始める。
- (4) 凝縮性ガスの処理では、バグフィルター入口に流入するガスの温度を露点以下に設定する。
- (5) 腐食性ガス等が残留している場合があるので、バグフィルターでは、ばいじん発生施設の停止後も約 10 分間程度は送風を継続する。

問11 石綿製品製造における作業工程と粉じん捕捉フードの組合せとして、不適当なものはどれか。

(作業工程)	(フード)
(1) 開袋, 投入(乾式混合機)	ブース形
(2) 秤量(自動計量機) <small>ひょうりょう</small>	囲い形
(3) 移送(ベルトコンベヤー)	外付け形
(4) 成形(予備成形プレス)	ブース形
(5) 切断(シート切断機)	囲い形

問12 石綿繊維数を以下の条件で測定し、240本の石綿繊維が計数された。繊維数濃度(本/L)はいくらか。

捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積	6.0 cm ²
顕微鏡の視野の面積	0.001 cm ²
計数を行った視野の数	50 視野
採気量	2400 L

- (1) 0.12 (2) 0.6 (3) 1.2 (4) 6.0 (5) 12

問13 等速吸引に関する記述中、(ア)～(ウ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

吸引速度が、ダクトを流れる排ガス流速より大きい場合、測定されるダスト濃度は真のダスト濃度より (ア) になり、等速で吸引してもプローブの向きが排ガス流に対して傾いていると、ダスト濃度は真のダスト濃度より (イ) なる。また、この時の真の濃度との差は、ダストの粒子径が大きいほど (ウ) なる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 小さく | 小さく | 大きく |
| (2) | 小さく | 小さく | 小さく |
| (3) | 小さく | 大きく | 小さく |
| (4) | 大きく | 小さく | 大きく |
| (5) | 大きく | 大きく | 小さく |

問14 湿り排ガス中の水分の体積百分率を求める次式中の記号の説明として、誤っているものはどれか。

なお、吸引ガス量測定には湿式ガスメーターを使用するものとする。

$$x_w = \frac{\frac{22.4}{18} m_a}{V_m \frac{273}{273 + \theta_m} \frac{P_a + P_m - P_v}{101.3} + \frac{22.4}{18} m_a} \times 100$$

- (1) m_a : 吸湿水分の質量 (g)
- (2) θ_m : 排ガスの温度 (°C)
- (3) P_a : 大気圧 (kPa)
- (4) P_m : ガスメーターにおける吸引ガスのゲージ圧 (kPa)
- (5) P_v : ガスメーターにおける吸引ガスの温度での飽和蒸気圧 (kPa)

問15 ダクト内の排ガス中ダスト濃度の測定位置，測定点に関する記述として，誤っているものはどれか。

- (1) 測定位置は，できるだけ長い直管部を選ぶ。
- (2) 測定位置は，屈曲部から少なくともダクト径の1.5倍以上離れた位置とする。
- (3) 測定点は，ダクトの測定断面の形状と大きさに応じて，適当数の等面積に区分し，その区分ごとに測定点を選ぶ。
- (4) ダクトの断面積が 20 m^2 を超える場合には，測定点の数は，一般に30点までとする。
- (5) 小規模ダクト(断面積 0.25 m^2 以下)の場合，断面内の中心で1点測定をしてもよい。

