

4 ばいじん・粉じん特論

(平成 19 年度)

大気第 1 種～第 4 種，特定粉じん

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 0730102479

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										
0	7	3	0	1	0	2	4	7	9	
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
(0)	(0)	(0)	(0)	(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 間につき 1 個だけ選んでください。したがって，1 間につき 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 ~~〔 4 〕~~ 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。

(5) この試験の試験時間は次のとおりです。

試験時間

1 2 : 4 5 ~ 1 3 : 3 5

問1 基本流速が最も小さい集じん装置はどれか。

- (1) 重力沈降室
- (2) バグフィルター
- (3) 乾式電気集じん装置
- (4) マルチバッフル形慣性力集じん装置
- (5) ペンチュリスクラバー

問2 建屋内の集煙に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

建屋密閉方式では、建屋を密閉構造にして、発生ばいじんを建屋⁽¹⁾上部に集煙し、⁽²⁾バグフィルター又は⁽³⁾電気集じん装置で処理する。この方式は、天蓋フード方式に比べ吸引風量が⁽⁴⁾多く、設備費が⁽⁵⁾安い。

問3 サイクロンの分離限界粒子径が大きくなる条件として、正しいものはどれか。

- ただし、それ以外の条件は変わらないものとする。
- (1) 粒子密度が大きい。
 - (2) 周分速度が大きい。
 - (3) 内筒の外筒に対する直径比が大きい。
 - (4) ガス粘度が低い。
 - (5) 分離室の長さが長い。

問4 電気集じん装置の集じん率 η がドイッチェ(Deutsch)の式で計算できる条件において、 η が90%の電気集じん装置の有効集じん面積を2倍にし、処理ガス量を1/2にした。この場合の $\eta(\%)$ はいくらか。

- (1) 90
- (2) 99
- (3) 99.9
- (4) 99.99
- (5) 99.999

問5 電気集じん装置の性能及びダスト層の見掛け電気抵抗率に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 約 $10^2 \Omega \cdot m$ 以下では、電気集じん装置において異常再飛散が生じることがある。
- (2) 約 $5 \times 10^8 \Omega \cdot m$ 以上では、電気集じん装置において逆電離を生じることがある。
- (3) 排ガス中の水分濃度と温度によって、見掛け電気抵抗率は異なる。
- (4) 200℃以上の高温では、見掛け電気抵抗率には体積伝導の影響が大きい。
- (5) 100℃以下の低温で三酸化硫黄が付着すると、見掛け電気抵抗率は上昇する。

問6 洗浄集じん装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 粒子を捕集した捕集媒体も除去しなければならない。
- (2) 凝縮性ガスの捕集媒体への凝縮は、捕集効率を低下させる。
- (3) 液滴により粒子を捕集する形式では、捕集は両者に相対速度がある区間だけで生じる。
- (4) ペンチュリスクラバーでは、生成液滴の平均径はスロート部でのガス速度と液ガス比でほぼ決まる。
- (5) ペンチュリスクラバーでは、液ガス比が $1 L/m^3$ のとき、粒子捕集に最適な液滴径は、粒子径の150倍程度である。

問7 ろ布によるダスト捕集に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ダストを全く捕集していない新しいろ布では、ダストは、主に慣性力、遮り、拡散などにより捕集される。
- (2) ろ布上にダスト堆積層を形成する段階では、ダストは主にふるい効果により捕集される。
- (3) ろ過速度が大きくなると、透過率が低くなる。
- (4) 払い落とし操作でも落ちず、ろ布表面近傍に強固に付着したダスト層を一次付着層という。
- (5) ダスト堆積層の空隙率は80～85 %程度である。

問8 耐酸性が最も低いバグフィルター用ろ布材はどれか。

- (1) パイレン (2) ナイロン (3) アクリル
- (4) 四ふっ化エチレン (5) ガラス繊維

問9 ダスト層の圧力損失 Δp_d (Pa) が、次のコゼニー・カルマンの式で表される
とき、空隙率 $\varepsilon = 0.85$ のダスト層の圧力損失は、 $\varepsilon = 0.92$ のダスト層に比べ、およそ何倍となるか。

ただし、空隙率以外の条件は変わらないものとする。

$$\Delta p_d = 180 \frac{(1 - \varepsilon)}{d_{ps}^2 \varepsilon^3} \frac{m_d \mu v}{\rho_p}$$

ここで、 d_{ps} ：ダストの比表面積径 (m)

m_d ：ダスト負荷 (kg/m²)

μ ：ガスの粘度 (Pa・s)

v ：ろ過速度 (m/s)

ρ_p ：ダストの密度 (kg/m³)

- (1) 0.42 (2) 0.78 (3) 0.92 (4) 1.1 (5) 2.4

問10 バグフィルターの異常とその考えられる原因との組合せとして、誤っているものはどれか。

(異常)	(原因)
(1) マノメーターの指示が異常に大きくなった。	ろ布の破れ
(2) 排気中に連続してダストが観察された。	ろ布の脱落
(3) 特定のろ布のみが破損した。	ダストの偏流
(4) ろ布が湿っていた。	多湿ガスによる結露
(5) 払い落としごとにダストが漏れていた。	払い落とし力の過大

問11 石綿繊維数濃度の計測の結果、以下の数値が得られた。石綿繊維数濃度(本/L)はいくらか。

計数繊維の本数	: 150 本
顕微鏡で計数した一視野の面積	: 0.1 mm ²
計数した視野の数	: 50
捕集用ろ紙の有効ろ過面積	: 1000 mm ²
採気量	: 2400 L

- (1) 0.0125 (2) 0.0313 (3) 3.13 (4) 12.5 (5) 31.3

問12 平成元年環境庁告示第 93 号による石綿の濃度測定法において用いられる装置、器具及び試薬として、誤っているものはどれか。

- (1) 直径が 47 mm の石英ガラス製のろ紙
- (2) 捕集用ろ紙を装着した状態で、所定の流量が得られる電動式吸引ポンプ
- (3) 捕集用ろ紙を、密閉して収納することができる容器
- (4) 接眼レンズに装着して、繊維の大きさを計測し得るアイピースグレイティクル
- (5) 捕集用ろ紙を透明にするためのアセトン及びトリアセチン

問13 排ガス中の水分量の測定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 等速吸引を行う必要はない。
- (2) U 字管又はシェフィールド形吸湿管が用いられる。
- (3) 二酸化炭素を含むガスには、酸化バリウムを吸湿剤として用いる。
- (4) ガスの吸引流量は、1 本の吸湿管内で、吸湿剤 1 g 当たり 0.1 L/min 以下となるようにする。
- (5) ガス吸引量は、吸湿された水分が 100 mg ～ 1 g となるようにする。

問14 JIS によるダスト濃度測定上の注意事項として、誤っているものはどれか。

- (1) 排ガスの流れ方向と吸引ノズル方向との偏りは、10° 以下でなければならない。
- (2) 吸引ガスの流速は、排ガス流速に対して相対誤差 - 5 ～ + 10 % 以内でなければならない。
- (3) 円筒ろ紙を用いる場合、ガス吸引量は、原則としてダストの全捕集量が、50 mg 以上となるように設定しなければならない。
- (4) ろ紙は秤量前に、105 ～ 110 °C で十分に乾燥しなければならない。
- (5) 秤量には、感量 0.1 mg 以下の天秤を用いなければならない。

問15 排ガス中のダスト濃度測定における吸引ノズルと捕集器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸引ノズルの内径は、4 mm 以上とする。
- (2) 吸引ノズルの先端は、30° 以下の鋭角、又は滑らかな半球状とする。
- (3) ダスト捕集器は、ろ過捕集によるものだけとし、捕集率 99 % 以上のものとする。
- (4) シリカ繊維ろ紙は、耐熱性が高い。
- (5) ふっ素樹脂ろ紙は、ろ過抵抗が小さい。