

4 ばいじん・粉じん特論

(平成 24 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 1200102479

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	2	0	0	1	0	2	4	7	9	
	(1)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
(2)		(2)	(2)	(2)	(2)		(2)	(2)	(2)	
(3)	(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 集じん率80%と90%の集じん装置を直列に接続した。このときの総合集じん率(%)はいくらか。

ただし、単体の集じん率は、直列につないでも変化しないものとする。

- (1) 95 (2) 96 (3) 97 (4) 98 (5) 99

問2 集じん装置を基本流速が大きい順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) バグフィルター > サイクロン > 充填塔
(2) バグフィルター > 充填塔 > サイクロン
(3) 充填塔 > サイクロン > バグフィルター
(4) サイクロン > バグフィルター > 充填塔
(5) サイクロン > 充填塔 > バグフィルター

問3 遠心力集じんにおいて、半径位置 R における球形粒子の遠心力による外方向への遠心沈降速度の表現式として、正しいものはどれか。

ここで、 ρ_p は粒子の密度、 d_p は粒子径、 v_θ は円周方向粒子速度、 μ はガスの粘度である。

- (1) $\frac{\rho_p d_p v_\theta}{18\mu R^2}$ (2) $\frac{\rho_p^2 d_p v_\theta^2}{18\mu R}$ (3) $\frac{\rho_p d_p^2 v_\theta^2}{18\mu R}$
(4) $\frac{\rho_p d_p^2 v_\theta^2}{18\mu R^2}$ (5) $\frac{\rho_p^2 d_p^2 v_\theta}{18\mu R}$

問4 電気集じん装置での放電及び荷電に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 通常、負コロナの火花電圧は、正コロナの場合の約1/2である。
(2) 電気力線に沿って輸送されたイオンが粒子に付着する荷電を、電界荷電と呼ぶ。
(3) 電界荷電による粒子帯電量は、粒子径の2乗に比例する。
(4) 拡散荷電による粒子帯電量は、粒子径に比例する。
(5) 電界荷電による粒子帯電量は、電界強度に比例する。

問5 電気集じん装置の特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 動作電流密度は、0.3 mA/m² 程度である。
(2) ダストの見掛け電気抵抗率が約 $5 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の条件では、逆電離が起こる可能性がある。
(3) ダストの見掛け電気抵抗率が約 $10^2 \Omega \cdot \text{m}$ 以下の条件では、異常再飛散を起こすことがある。
(4) 乾式電気集じん装置の平均ガス流速は、5～10 m/s 程度である。
(5) 粒子径 0.1～1.0 μm の粒子に対して、部分集じん率が低くなる。

問6 洗浄集じんに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 捕集液滴の蒸発は、捕集効果を高める。
(2) 高ダスト濃度では、ダストが互いに凝集して大きな二次粒子になりやすいので、多くの場合、捕集効果は高まる。
(3) 捕集液滴による粒子の慣性捕集は、ダストと液滴の間に相対速度がある区間に限られる。
(4) 含じんガスを増湿状態にするのは、高い集じん率を得るためである。
(5) ダストを捕集した液滴は、最終的に分離する必要がある。

問7 ダスト負荷を伴うバグフィルターの圧力損失に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 織布製ろ布では、圧力損失は、ろ過速度に比例する。
- (2) 不織布製ろ布では、圧力損失は、ろ過速度の1.5～2乗に比例する。
- (3) 不織布製ろ布では、ろ布自身の圧力損失も無視できない。
- (4) ダスト層の圧力損失は、同じダスト負荷でもダストの密度が大きくなると増加する。
- (5) ダスト層の圧力損失は、同じダスト負荷でも空隙率^{くうげき}が0.85から0.9に変化しただけで、約2倍になる。

問8 耐アルカリ性があり、耐酸性のないバグフィルターろ布材はどれか。

- (1) パイレン
- (2) ナイロン
- (3) ポリフェニレンサルファイド(PPS)
- (4) アクリル
- (5) ガラス繊維

問9 バグフィルターの運転、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) 起動前に空気負荷運転をし、残留する腐食性、可燃性ガス及び湿りガス等を空気で置き換える。
- (2) 高温含じんガスの集じんでは、高温含じんガスをろ布の常用耐用温度以下にした上でバグフィルターに導入する。
- (3) 湿りダストの集じんでは、結露によるろ布の目詰まり、捕集ダストの付着・固着による排出トラブルを生じやすい。
- (4) 集じん装置内に、酸素、粉じん雲、着火エネルギーが存在すると粉じん爆発の可能性がある。
- (5) 火災・粉じん爆発性ダストの集じんでは、着火源対策として爆圧放散口を取り付ける。

問10 ^{たいせき}堆積場及び屋外施設の粉じん対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 原料運搬道路の舗装は効果的である。
- (2) スプレーガンとスプリンクラーによる散水では、散水量、散水半径とも後者が大きい。
- (3) 堆積物表面の締め固めは、風による飛散防止に効果がある。
- (4) 製品貯石はできるだけタンク式にする。
- (5) 製品堆積場の山積み高さを抑えることは、風による飛散防止に効果的である。

問11 クリソタイルに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 主成分は、けい素、マグネシウムである。
- (2) 蛇紋石族の層状けい酸塩である。
- (3) 直径0.02～0.06μmの中空管状の繊維結晶形態をしている。
- (4) 繊維の長さは、1μm以下の短繊維から10μm以上の長繊維までである。
- (5) 耐酸性はクロシドライトより優れている。

問12 環境庁告示第93号による石綿に係る特定粉じんの濃度測定において用いられる器具等として、誤っているものはどれか。

- (1) 直径が47mm、平均孔径が0.8μmの円形のセルロースエステル製のろ紙
- (2) 捕集用ろ紙をホルダーに装着した状態で、規定の流量が得られる電動式吸引ポンプ及び流量計
- (3) 倍率40倍の光学顕微鏡(位相差顕微鏡及び生物顕微鏡としての使用が可能なものに限る。)
- (4) 接眼レンズに装着することにより顕微鏡によって観測される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) フタル酸ジメチル及びシュウ酸ジエチル、またはアセトン及びトリアセチン

問13 ダストの等速吸引に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 平衡形試料採取装置を用いる場合、等速吸引流量を予め求める必要はない。
- (2) 吸引流速が、ダクトを流れる排ガス流速より大きい場合、ダスト濃度は実際の濃度より大きく計測される。
- (3) 等速吸引流量で吸引しても、プローブの向きが排ガス流れの向きに直面していないと、ダスト濃度は実際の濃度より小さく計測される。
- (4) 等速吸引を行えなかった場合の濃度の誤差は、ダストの粒子径が大きいほど大きくなる。
- (5) JIS では、測定点における吸引流速は、排ガスの流速に対して相対誤差 $-5 \sim +10 \%$ まで認められている。

問14 JIS による排ガス中の水分量測定法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ダクト断面の中心部に近い1点のみからの試料採取でよい。
- (2) 等速吸引の必要はない。
- (3) 計測による方法以外に、計算による方法も規定されている。
- (4) 吸湿管としては、U字管又はシェフィールド形吸湿管が用いられる。
- (5) 二酸化炭素を含むガスに対しては、吸湿剤として酸化カルシウムが用いられる。

問15 排ガス中のダスト濃度測定に用いられるダスト捕集器のろ過材に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) メンブレンは、 150°C のガスに使用できる。
- (2) シリカ繊維は、 700°C のガスに使用できる。
- (3) ガラス繊維は、 350°C のガスに使用できる。
- (4) メンブレンは、ガスの吸着性が小さい。
- (5) ガラス繊維は、 SO_x などのガスに対する反応性が大きい。