

4 ばいじん・粉じん特論

(令和7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) 全15問

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。以下に示す答案用紙記入上の注意事項をよく読んでから記入してください。

- (1) 答案用紙には，氏名，受験番号を記入してください。
さらにその下のマーク欄の該当数字にマークしてください。
最初の2桁はあらかじめ印字されています。
受験番号やマークが誤っている場合及び無記入の場合は，採点されません。
- (2) 答案用紙には，HB 又は B の鉛筆(シャープペンシル可)で濃くマークしてください。

(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。

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(シャープペンシル可)でマークしてください。

[1] [2] [3] [4] [5]

② マークする場合、[]の枠いっぱいにはみ出さないように[4]のようにしてください。

(良い例) [1] [2] [3] [4] [5]

③ 塗りつぶしが薄い、解答に消し残しがある場合は、解答したことにならないので注意してください。

(悪い例) ~~[1]~~ [2] ~~[3]~~ [4] ~~[5]~~

④ 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。

⑤ 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。

この試験問題では、関係法令及び JIS に関しては、特に断りがない限り、本年4月1日現在、施行されているものとします。

問1 ダストの特性に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 空隙率0.5で堆積した層のかさ密度は、粒子密度の1/2である。
- (2) 粒子径が同じ場合、粒子密度が2倍になれば空気力学的粒子径は $\sqrt{2}$ 倍になる。
- (3) 粒子径が小さいほど、凝集しにくくなる。
- (4) 見掛け電気抵抗率が高い場合には、静電気による付着力が一層大きくなる。
- (5) 排ガス中の水分や硫酸分を取り込むと、凝集しやすくなる。

問2 各種集じん装置の実用範囲において、圧力損失が最も大きいものはどれか。

- (1) 重力沈降室
- (2) ルーバー形慣性力集じん装置
- (3) サイクロン
- (4) ベンチュリスクラバー
- (5) バグフィルター

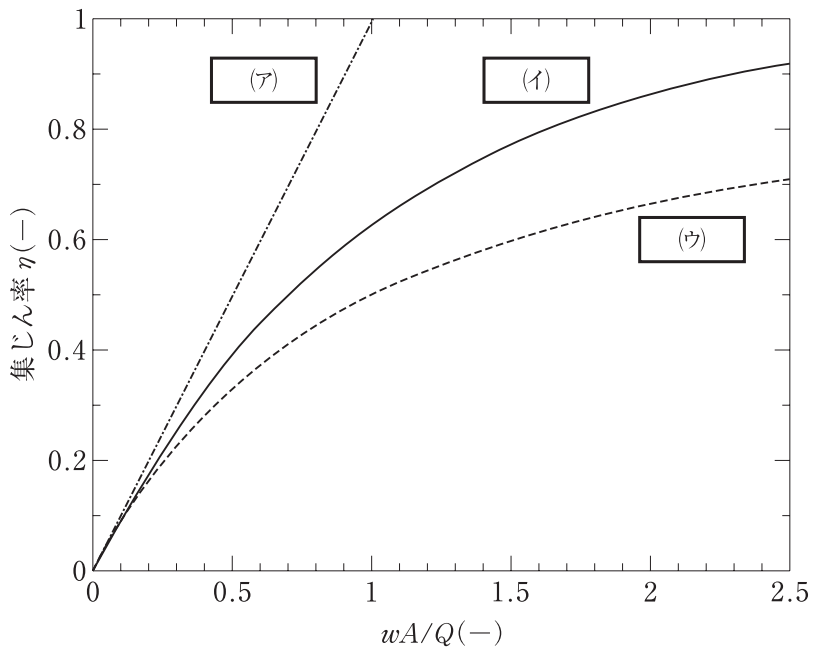
問3 図は、流通形式集じん装置内の流動状態が異なる場合について、その集じん率 η と wA/Q の関係を装置内の流動状態ごとに示している。(ア)~(ウ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

ただし、 w ：粒子の分離速度、 A ：装置の全集じん面積、 Q ：処理ガス流量、とする。

(A)：気流が層流

(B)：気流が乱流で、流れ方向断面においてダスト濃度が均一

(C)：気流が乱流で、装置内すべてにおいてダスト濃度が均一



- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| | (ア) | (イ) | (ウ) |
| (1) | (A) | (B) | (C) |
| (2) | (A) | (C) | (B) |
| (3) | (B) | (C) | (A) |
| (4) | (C) | (A) | (B) |
| (5) | (C) | (B) | (A) |

問4 回転半径 7.5×10^{-2} m, 円周方向粒子速度 20 m/s の遠心力集じん装置の遠心効果は, およそいくらか。

- (1) 3.1
- (2) 30
- (3) 2.7×10^2
- (4) 5.4×10^2
- (5) 5.3×10^3

問5 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, 正コロナのその約 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6 電気集じん装置の一段式と二段式に関する記述として, 誤っているものはどれか。

- (1) 一段式は二段式に比べ, 再飛散防止に有効である。
- (2) 一段式は, 大容量の産業用として最も広く用いられる。
- (3) 一段式では, ダストの見掛け電気抵抗率が異常に高い場合に起こる逆電離現象を避けることは困難である。
- (4) 二段式は, 集じん電極間隔を小さくできるため装置の小形化が可能である。
- (5) 二段式は一段式に比べ, 付着性の高いダストの集じんが困難である。

問7 障害物形式集じん装置の集じん率 η を表現する式として、正しいものはどれか。
ただし、 c ：装置で決まる定数、 A ：ダストが捕集される障害物の全表面積、 V ：障害物が充填されている装置の体積、 L ：装置長さ、 η_t ：障害物1個当たりの捕集効率、である。

(1) $\eta = 1 - \exp\left(-\frac{cL\eta_t}{AV}\right)$

(2) $\eta = 1 - \exp\left(-\frac{cAL\eta_t}{V}\right)$

(3) $\eta = 1 - \exp\left(-\frac{cAL}{V\eta_t}\right)$

(4) $\eta = 1 - \exp\left(-\frac{cL}{AV\eta_t}\right)$

(5) $\eta = 1 - \exp\left(-\frac{cV\eta_t}{AL}\right)$

問8 充填層式の洗浄集じん装置はどれか。

- (1) スプレー塔
- (2) ベンチュリスクラバー
- (3) ジェットスクラバー
- (4) サイクロンスクラバー
- (5) 流動層スクラバー

問9 ダスト層の圧力損失がコゼニー・カルマンの式で表せる場合、ダスト負荷が同等の条件でダストの空隙率が0.8から0.9に変化したときの圧力損失はおよそ何倍になるか。

- (1) 0.18 (2) 0.35 (3) 0.56 (4) 2.9 (5) 5.5

問10 バグフィルターによる湿りガス，湿りダストの集じんに関する記述として，誤っているものはどれか。

- (1) 結露によるろ布の目詰まり等が生じやすい。
- (2) ダクト，バグフィルターの保温施工，バグフィルターホッパー部の加温ヒーターの取り付けなどが必要である。
- (3) 主に冬季には熱風を送気し，処理ガス温度を露点温度程度に保持する。
- (4) 運転の前後は，10 分間程度バグフィルターの空気負荷運転をする。
- (5) 燃焼ガスを含む場合は，酸露点を十分に上回る処理ガス温度に維持する。

問11 石綿(アスベスト)の一種であるクリソタイルに関する記述中，(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。

クリソタイルは主にけい素及び (ア) からなる層状けい酸塩で，アモサイトやクロシドライトより密度が (イ) ，耐酸性が (ウ) いる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|------------|-----|-----|-----|
| (1) 鉄 | | 高く | 劣って |
| (2) 鉄 | | 低く | 劣って |
| (3) 鉄 | | 低く | 優れて |
| (4) マグネシウム | | 低く | 劣って |
| (5) マグネシウム | | 高く | 優れて |

問12 アスベストモニタリングマニュアル(第4.2版)及び「作業環境測定ガイドブック1 鉱物性粉じん・石綿」の規定に従って石綿繊維の計数を行う場合の、数の判定方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 単繊維の場合は、繊維状粒子を1本と数える。
- (2) 枝分かれした繊維の場合、1本の繊維から枝分かれした部分を含む全体を1本と数える。
- (3) 数本の繊維が交差している場合、全体を1本と数える。
- (4) 繊維がからまって正確に数を読み取れない場合、数えない。
- (5) 計数視野領域の境界内に繊維状粒子の両端が入っている場合は1本と数え、境界内に片方の端しか入っていない場合は1/2本と数える。

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) なり、等速で吸引してもプローブの向きが排ガスの流れ方向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、非等速吸引時の測定ダスト濃度の、真のダスト濃度との差異は、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 | 小さく |
| (2) | 小さく | 小さく | 大きく |
| (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 排ガスの流速をピトー管で計測した際、動圧の測定値が46 Paのときの排ガス流速は9.4 m/sであった。別の測定点において、このピトー管を用いて動圧を測定したところ、60 Paであった。このときの排ガスの流速(m/s)はおよそいくらか。なお、排ガスの密度は変化しないものとする。

- (1) 7.2 (2) 8.2 (3) 10.7 (4) 12.3 (5) 16.0

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) ふっ素樹脂ろ紙は、ろ過抵抗が小さい。
(2) シリカ繊維ろ紙は、耐熱性に優れるが加熱減量が大きい。
(3) メンブレンろ紙は、耐熱性が低いため主として一般空気中の使用に適する。
(4) ガラス繊維ろ紙は、耐熱性が高く強度も大きい。
(5) ガラス繊維ろ紙は、SO_xなどのガスが含まれる排ガスに使用すると大きな誤差を生じる。

