

4 ばいじん・粉じん特論

(令和元年度)

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 1900198765

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	9	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[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]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	<input type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[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 ダストの付着性に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 付着の強さには、ファンデルワールス力が影響する。
- (2) 付着力は、ダストの成分組成により異なる。
- (3) 付着性が大きいほど、粒子同士が凝集しやすくなる。
- (4) 粒子径が小さいほど、装置等に付着しやすくなる。
- (5) ダストの見掛け電気抵抗率が高い場合には、静電気による付着力は小さくなる。

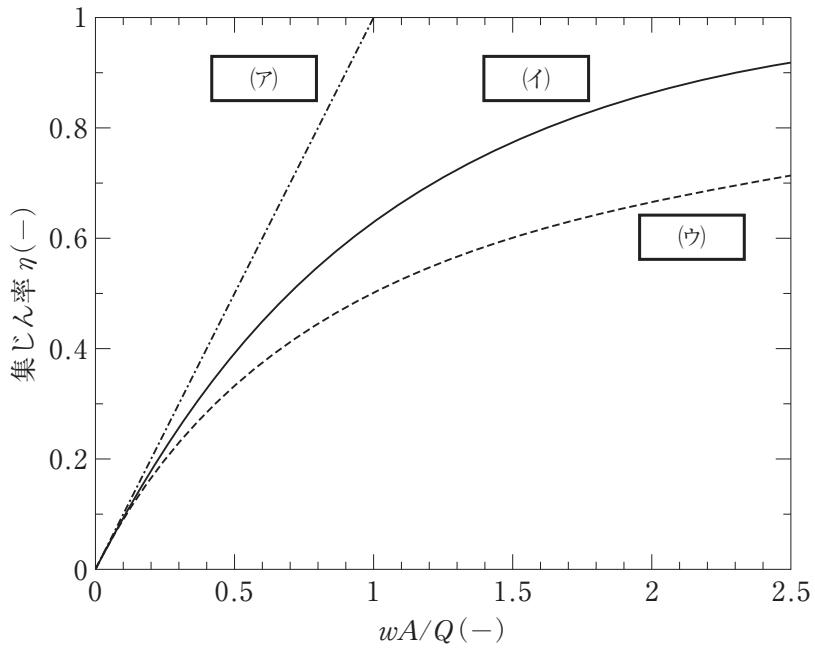
問2 各種発生源施設とそこから排出されるダストの特性の組合せとして、誤っているものはどれか。

(発生源施設)	(ダスト特性)
(1) 重油燃焼ボイラー	カーボンブラックが30%前後含まれている。
(2) 黒液燃焼ボイラー	中位径が0.1～0.3 μm程度の微細なダストである。
(3) セメントキルン	CaO含有量が製品セメントより多い。
(4) 転炉	酸化鉄を主体とするダストである。
(5) 骨材乾燥炉	凝集性、親水性が小さいダストである。

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 の関係を表している。装置内の流動状態の記述として、(ア)~(ウ)の

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) 気流が乱流で、装置内すべてにおいてダスト濃度が均一
- (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) 気流が層流



- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| | (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 サイクロンに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 半径の小さいサイクロンほど分離限界粒子径は小さくなる。
- (2) 相似のサイクロンでは、接線方向の入口速度が同一の場合、大きなサイクロンほど圧力損失は小さくなる。
- (3) マルチサイクロンでは、入口室、出口室及びホッパー室の大きさを十分にとり、各室内の静圧が均一となるようにする。
- (4) マルチサイクロンの再飛散の防止には、ダスト放出口近くにダストをためない工夫を施す。
- (5) 軸流式反転形マルチサイクロンの圧力損失は、基本流速 12 m/s の場合で 0.8 kPa 程度である。

問5 電界荷電による球形粒子の帯電に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 粒子帯電量は、誘電定数に比例する。
- (2) 粒子帯電量は、粒子表面積に比例する。
- (3) 粒子帯電量は、電界強度に比例する。
- (4) 帯電に要する時間は、荷電空間のイオン量によらない。
- (5) 電界荷電が支配的となるのは、粒子径が約 2 μm 以上の粒子である。

問6 電気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) 一般に、円筒形よりも平板形が広く用いられる。
- (2) 中容量以上のものでは、垂直形よりも水平形が用いられる。
- (3) 乾式は湿式に比べ、再飛散が生じないため、集じん率を高くできる。
- (4) 一段式は二段式に比べ、再飛散防止に有効である。
- (5) 対象粒子が硫酸ミストのように腐食性を持つときは、放電電極に鉛の被覆をすることがある。

問7 ドイツェの式が成り立っている集じん率92.0%の電気集じん装置において、粒子の分離速度が2倍に、有効集じん面積と処理ガス流量が1/2になったときの集じん率(%)は、およそいくらか。

- (1) 71.7 (2) 83.6 (3) 92.0 (4) 99.4 (5) 99.9

問8 バグフィルターのろ布材として、耐酸性、耐アルカリ性ともに優れ、200℃で使用できるものはどれか。

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

問9 振動形払い落とし方式のバグフィルターに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 気流を停止せずに、ろ布を振動させて堆積ダストを払い落とす。
(2) ろ布の上部、中央部、下部付近を振動させて払い落とす。
(3) 一般に、振動数が大きいと振動がろ布全体に広がり、ダストを一様に剝離するのに有効である。
(4) 振幅が大きいほど剝離に有効であるが、ろ材の損傷を招くおそれがある。
(5) 払い落としは15～60秒間程度行われる。

問10 バグフィルターのろ過抵抗を示すマンメーター指示値の変化と、その際に生じている異常現象の組合せとして、誤っているものはどれか。

(指示値)	(異常現象)
(1) 異常な増大	風量の過大
(2) 異常な減少	ろ布の破れによるダストの漏れ
(3) 異常な増大	払い落とし過剰
(4) 異常な減少	マンメーター導管の詰まり
(5) 異常な増大	ろ布の目詰まり

問11 石綿の一種であるクリソタイル、アモサイト、クロシドライトに関する記述中、(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。

(ア) は、硬度、密度とも、最も高い。

(イ) は、耐酸性に最も優れている。

(ウ) は、マグネシウム含有率が高く、現在まで我が国で工業的に最も多く使用されてきた。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) クリソタイル	アモサイト	クロシドライト
(2) クリソタイル	クロシドライト	アモサイト
(3) クロシドライト	アモサイト	クリソタイル
(4) クロシドライト	クリソタイル	アモサイト
(5) アモサイト	クロシドライト	クリソタイル

問12 平成元年環境庁告示第93号に基づき、石綿濃度の測定を行い、以下の条件で230本の石綿繊維が計数された。このときの石綿濃度(本/L)は、およそいくらか。

捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積：8.0 cm²

顕微鏡の視野の面積：0.001 cm²

計数を行った視野の数：60

採気量：2400 L

- (1) 1.6 (2) 5.2 (3) 12.8 (4) 254 (5) 718

問13 排ガス中ダスト試料採取時の吸引速度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 測定点のガス流速より大きい流速で吸引すると、測定濃度は真濃度より大きくなる。
- (2) サンプリングプローブがガス流に直面していないと、吸引速度が等速でも、測定濃度は真濃度より小さくなる。
- (3) 非等速吸引に伴うダスト濃度の測定誤差は、ダスト粒子径が大きいほど大きくなる。
- (4) JISで許容される吸引流速の排ガス流速との相対誤差は、-5～+10%である。
- (5) 非等速吸引に伴うダスト濃度測定誤差を推定する式としてデービスの式がある。

問14 JISによる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) 測定には、共通すり合わせU字管又はシェフィールド形吸湿管が用いられる。
- (2) 二酸化炭素を含むガスには、無水塩化カルシウム(粒状)を吸湿剤として使用できない。
- (3) ダクトの中心部に近い一点だけから試料ガスを採取してよい。
- (4) 等速吸引を行う必要はない。
- (5) 使用燃料の量や組成，送入空気の量などから，計算により求める方法も規定されている。

問15 ガス温度 155℃，大気圧が 101.3 kPa で煙道内静圧(ゲージ圧) -5.4 kPa，水分量 10% (体積基準) を含む湿りガス 2.0 m³ 中に，ダストが 5.7 mg 含まれていた。このとき，標準状態(0℃，101.3 kPa)の乾き排ガス中のダスト濃度(mg/m³)は，およそいくらか。

- (1) 3.8 (2) 4.2 (3) 4.7 (4) 5.2 (5) 5.8

