

4 ばいじん・粉じん特論

(平成 27 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 1500102479

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	5	0	0	1	0	2	4	7	9
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	<input type="checkbox"/>	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	<input type="checkbox"/>	[4]	[4]
[5]	<input type="checkbox"/>	[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]	<input type="checkbox"/>	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[0]	<input type="checkbox"/>	[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 粉じん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) 粒子の付着性が大きいほど、管壁に粒子が付着・堆積し、配管等の閉塞を起しやすいく。
- (2) 付着の強さには、ファンデルワールス力、液架橋力、静電気力などが影響する。
- (3) 粒子が大きく、比表面積が小さいほど排ガス中の水分、硫酸分などを粒子表面に取り込み、凝集しやすくなる。
- (4) ダストの付着力は、ダストの成分組成で異なる。
- (5) ダストの付着力は、排ガスの成分組成で異なる。

問2 集じん装置本体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) 集じん装置のファン又はブロワーに要する消費電力は、圧力損失に反比例する。
- (2) 圧力損失はSI単位であるPa(パスカル)で表記される。
- (3) 集じん装置内の入口ダクト及び出口ダクト内における処理ガスの平均全圧の差で表す。
- (4) 各測定点における全圧及び流速をピトー管で測定し、計算する。
- (5) 入口ダクト及び出口ダクトが同一径で内部の温度変化がない集じん装置では、入口ダクトと出口ダクトの流速が等しい場合、入口と出口の静圧の差として表すことができる。

問3 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に対して有利である。
- (2) 二段式では、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を避けることが困難である。
- (3) 二段式は、集じん電極間隔を小さくして、集じん電極面積を大きくできる。
- (4) 一段式は、産業用に広く用いられている。
- (5) 二段式は、空気清浄器等にも採用されている。

問4 電気集じん装置における逆電離現象について、次の(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。

逆電離現象は、集じん電極に付着したダスト層の見掛け電気抵抗率が極めて (ア) 場合に、ダスト層を流れる電流が (イ) してダスト層内に著しい電界を生じ、これがダスト層内で (ウ) を引き起こす現象をいう。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-------|
| (1) | 高い | 減少 | 絶縁破壊 |
| (2) | 高い | 増加 | 絶縁破壊 |
| (3) | 高い | 減少 | コロナ放電 |
| (4) | 低い | 増加 | 絶縁破壊 |
| (5) | 低い | 減少 | コロナ放電 |

問5 障害物形式集じん装置の集じん機構に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ダストは、慣性力、拡散、重力、静電気力、遮りなどの機構により障害物に捕捉される。
- (2) ストークス数が大きいほど、慣性力による捕集効率は大きくなる。
- (3) 同じストークス数では、レイノルズ数が小さいほうが慣性衝突による捕集効率は大きくなる。
- (4) 捕集体の寸法に対する粒子径の比が大きいほど、遮りによる捕集効率は大きくなる。
- (5) 気流速度が小さい場合、粒子径が $0.1\ \mu\text{m}$ より小さい粒子では拡散捕集の効果が大きくなる。

問6 バグフィルターのろ布上に形成されたダスト層の圧力損失が、コゼニー・カルマンの式に合致する場合の記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ダスト層の厚さが大きくなれば、圧力損失は大きくなる。
- (2) ダスト層の空隙率が大きくなれば、圧力損失は小さくなる。
- (3) ダストの比表面積径が大きくなれば、圧力損失は小さくなる。
- (4) ガスの粘度が大きくなれば、圧力損失は小さくなる。
- (5) ガスの流速が大きくなれば、圧力損失は大きくなる。

問7 耐酸性があり、耐アルカリ性がないバグフィルター用ろ布材はどれか。

- (1) ナイロン
- (2) ガラス繊維
- (3) ポリイミド
- (4) アクリル
- (5) 四ふっ化エチレン(テフロン)

問8 パルスジェット形払い落としを用いる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) 連続式払い落とし方式の一つである。
- (2) 含じんガスは、ろ布の外側から流入する。
- (3) 集じん室を多室に区切る必要がない。
- (4) 最近では、大形の流動層石炭燃焼ボイラーにも適用されている。
- (5) ろ過速度を大きくすることは困難である。

問9 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) 織布を用いる場合、一般に見掛けろ過速度は0.02 m/s程度にとられる。
- (2) 不織布を用いる場合、一般に見掛けろ過速度は0.04～0.07 m/sにとられる。
- (3) 連続式払い落とし方式では、微量のダストが清浄側に逸出することがある。
- (4) 合成繊維ろ材では、ろ布から電荷を除去することが難しい。
- (5) 長繊維製ろ布は、付着性の強いダストには適さない。

問10 バグフィルターの運転要領に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 起動する場合は、含じんガスを導入する前に空気負荷で運転し、システム内のガスを空気で置換する。
- (2) 運転初期において排気ダスト濃度が高いと予測される場合は、プリコート粉を供給し、一次付着層を形成させることがある。
- (3) 膜加工ろ布を使用することにより、運転当初より高い部分集じん率となる。
- (4) バグフィルターの圧力損失は通常 1.5 ± 0.3 kPa で運転される。
- (5) 停止する場合は、発生施設の停止と同時にバグフィルターの送風機を停止する。

問11 石綿粉じんの捕捉に用いられているフードについて、作業工程と一般に用いられるフード形式の組合せとして、誤っているものはどれか。

(作業工程)	(フード形式)
(1) 開袋・投入・取り出し作業	ブース形
(2) 秤量作業(自動計量機)	囲い形
(3) 移送作業(ベルトコンベアー)	囲い形
(4) 成形作業(予備成形プレス)	囲い形
(5) 切断及び研削作業	レシーバー形

問12 平成元年環境庁告示第93号による石綿に係る特定粉じんの濃度測定に用いられる装置、器具及び試薬に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 捕集用ろ紙 : 直径が47 mm, 平均孔径が1.8 μm の円形のセルロースエステル製のろ紙
- (2) 捕集用ろ紙ホルダー : 直径47 mm の円形ろ紙用のホルダーで、有効ろ過面の直径が35 mm となるオープンフェイス型のもの
- (3) 顕微鏡 : 倍率40倍の対物レンズ及び倍率10倍の接眼レンズを使用する光学顕微鏡(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) アイピースグレイティ : 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もの
- (5) 捕集用ろ紙を透明にするための試薬 : フタル酸ジメチル及びシユウ酸ジエチル, またはアセトン及びトリアセチン

問13 ダスト濃度測定における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) 吸引ノズルから吸引するガスの流速は、測定点における排ガスの流速に対して相対誤差 $-5 \sim +10 \%$ 以内とすることが JIS で規定されている。
- (2) 測定点における排ガスの流れ方向と吸引ノズル方向との偏りは、 10° 以下と JIS で規定されている。
- (3) 吸引速度が排ガスの流速より小さい場合、測定ダスト濃度は、実際のダスト濃度より小さくなる。
- (4) 非等速吸引によるダスト濃度測定時の誤差を推定するには、デービスの式がある。
- (5) 等速吸引を行う方法の一つとして、平衡形試料採取装置を用いる方法がある。

問14 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) 平衡形試料採取装置を用いる場合は、水分量をあらかじめ知る必要はない。
- (2) JIS では、水分量の測定は、ダクト断面の中心部に近い 1 点だけから試料ガスを採取してよいとされている。
- (3) 水分量の測定にも、等速吸引が必要である。
- (4) JIS には、吸湿管による方法と計算から求める方法が規定されている。
- (5) 吸湿管に用いられる吸湿剤としては、無水塩化カルシウム等がある。

問15 ピトー管係数 0.96 のピトー管で、ダクトを流れるガスの動圧を求めたら 3.6 Pa であった。ガス温度 120°C 、大気圧 100.5 kPa、静圧(ゲージ圧)が 3.0 kPa のとき、管内のガス流速(m/s)はおおよそいくらか。

なお、標準状態のガスの密度は、 1.30 kg/m^3 とする。

- (1) 1.8 (2) 1.9 (3) 2.3 (4) 2.7 (5) 3.5

