

17 大気関係技術特論

(平成 26 年度)

主任管理者

試験時間 12 : 45 ~ 13 : 45 (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 1400102479

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	4	0	0	1	0	2	4	7	9	
←	(1)	(1)	(1)	←	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
(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)	
(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 液化石油ガスに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 常温で加圧し、液化した石油系炭化水素である。
- (2) プロパン、プロピレン、ブタン及びブチレンが主成分である。
- (3) 単位体積(気体)当たりの発熱量は、天然ガスに比べて低い。
- (4) 硫黄分は少なく、毒性がない。
- (5) 漏洩した場合には低所に滞留し、思わぬ所で引火することがある。

問2 メタンに不純物として H₂S が 100 ppm 含まれている燃料がある。この燃料を完全燃焼したとき、乾き排ガス中の SO₂ が 10 ppm となった。燃焼用空気は燃料 1 m³_N 当たりおよそ何 m³_N か。ただし、H₂S 中の S は燃焼によりすべて SO₂ になるものとする。

- (1) 10 (2) 11 (3) 12 (4) 13 (5) 14

問3 微粉炭、重油、ガス燃料を用いる燃焼装置での燃焼室熱負荷の最大値を大きい順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) 微粉炭 > 重油 > ガス燃料
- (2) ガス燃料 > 重油 > 微粉炭
- (3) ガス燃料 > 微粉炭 > 重油
- (4) 重油 > 微粉炭 > ガス燃料
- (5) 重油 > ガス燃料 > 微粉炭

問4 排煙脱硫に用いる水酸化マグネシウムスラリー吸収法の特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 石灰スラリー吸収法に比べてシステムが簡単で、設備費も安価であり、中・小形産業用ボイラーの排煙処理に適している。
- (2) 水酸化マグネシウムは弱アルカリ性であるが、毒性や腐食性はほとんどなく、取扱いが容易である。
- (3) 反応後の生成塩の溶解度が水酸化マグネシウムに比べて大きくなるため、スケーリングの心配がない。
- (4) 水酸化マグネシウムは石灰石よりも高価であるため、運転費は高くなる。
- (5) 無害な亜硫酸マグネシウムを含む廃液は、そのまま海に放流される。

問5 NO_x 抑制技術とその抑制理由の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (抑制技術) | (抑制理由) |
|---------------|---------|
| (1) 低空気比燃焼 | 火炎温度の低下 |
| (2) 燃焼室熱負荷の低減 | 酸素濃度の低下 |
| (3) 二段燃焼 | 酸素濃度の低下 |
| (4) 排ガス再循環 | 火炎温度の低下 |
| (5) エマルジョン燃料 | 火炎温度の低下 |

問6 無触媒還元法による排煙脱硝に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 約 900 °C から反応が急速に進み、約 1000 °C で最大の脱硝率が得られる。
- (2) 水素を添加すると反応温度を 200 ~ 300 °C 低下させることができる。
- (3) 還元剤として尿素を用いる方法も実用化されている。
- (4) ボイラーなどでは、排ガスが最適の温度範囲に滞留する時間が極めて短いので、NH₃/NO が 1 ~ 2 の場合でも脱硝率は 30 ~ 50 % 程度である。
- (5) 酸素濃度を大きくするほど、脱硝率は高くなる。

問7 JIS の SO₂ 自動計測器で、共存する二酸化炭素と炭化水素のいずれの影響も受けない計測器はどれか。

- (1) 溶液導電率方式
- (2) 赤外線吸収方式
- (3) 紫外線吸収方式
- (4) 紫外線蛍光方式
- (5) 干渉分光方式

問8 JIS による排ガス中窒素酸化物の化学分析方法のうち、オゾン、過酸化水素などによって試料ガス中の NO_x を酸化しない方法はどれか。

- (1) 亜鉛還元ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
- (2) イオンクロマトグラフ法
- (3) フェノールジスルホン酸吸光光度法
- (4) ザルツマン吸光光度法
- (5) イオンクロマトグラフ法(SO_x, HCl 及び NO_x の同時分析法)

問9 JIS による窒素酸化物連続分析法(自動計測器)に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 化学発光方式では、NO₂ とオゾンが反応する際に放出される光を測定する。
- (2) 赤外線吸収方式では、NO の波長 5.3 μm 付近における吸収量変化を測定する。
- (3) 赤外線吸収方式では、NO_x として測定する場合は NO₂-NO コンバーターを用いる。
- (4) 紫外線吸収方式では、NO, NO₂ の紫外線領域における吸収量変化を測定する。
- (5) 差分光吸収方式では、NO, NO₂ の吸収がある波長領域において、吸収のピークと端部との吸収信号の差を測定する。

問10 集じん装置と基本流速に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 重力集じん装置では、基本流速が小さいほど細かいダストを捕集できる。
- (2) サイクロンでは、一般に基本流速が小さいほど集じん率は高くなる。
- (3) 充填塔式洗浄集じん装置では、基本流速が小さいほど集じん率が高い。
- (4) バグフィルターでは、基本流速が小さいほど細かいダストが捕集できる。
- (5) 乾式電気集じん装置では、基本流速は、集じん極に付着したダストの再飛散、ガス流による同伴を考慮して、再飛散限界内にとられる。

問11 集じん装置の処理ガス温度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 重力集じん装置においては、排ガス温度が高くなると、集じん率は向上する。
- (2) 遠心力集じん装置においては、排ガス温度が高くなると、集じん率は低下する。
- (3) 乾式集じん装置の各部のガス温度は、酸露点を十分に上回る温度に設定される。
- (4) 電気集じん装置は、普通鋼材の強度の点から、一般に 500 °C 以下で使用される。
- (5) 洗浄集じん装置においては、白煙防止のため処理ガス温度をなるべく下げることが望ましい。

問12 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) 遠心加速度の重力加速度に対する比は、遠心効果と呼ばれる。
- (2) 分離限界粒子径を正確に計算する方法は、まだ存在しない。
- (3) 最も標準的な形式は、接線流入式反転形である。
- (4) ダスト濃度が増加するほど、圧力損失は増加する。
- (5) ダストバンカーから一部を抽気する操作を、ブローダウンという。

問13 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) バグフィルターの圧力損失は、ろ布の圧力損失とダスト層の圧力損失の和である。
- (2) バグフィルターの圧力損失は、ガスの粘度に比例する。
- (3) ダスト層の比抵抗は、微小粒子ほど大きくなる。
- (4) ダスト層の圧力損失は、ダスト負荷に比例する。
- (5) ダスト層の圧力損失は、ダスト密度の 2 乗に反比例する。

問14 環境庁告示第 93 号による石綿に係る特定粉じんの濃度の測定法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 直径 47 mm、平均孔径 0.8 μm のセルロースエステル製のろ紙に捕集する。
- (2) 捕集後のろ紙は、フタル酸ジメチルとシュウ酸ジエチルを含む試薬などで透明化して、顕微鏡で観察する。
- (3) 吸引流量 10 L/min で連続 12 時間通気して、ろ紙上に試料を捕集する。
- (4) 長さが 5 μm 以上かつ長さとの比が 3 対 1 以上の繊維状物質の計数を行う。
- (5) 計数は、50 視野について又は計数繊維数の合計が 200 本以上になるまで行う。

問15 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) 吸引速度が等速吸引速度より大きいと、ダスト濃度は実際の濃度より大きく算出される。
- (2) プローブの向きがガス流に対して直面していないと、等速吸引をしてもダスト濃度は実際の濃度より小さく算出される。
- (3) 吸引速度が等速吸引速度と異なった場合の実際のダスト濃度との差は、ダストの粒子径が大きいほど大きくなる。
- (4) JIS では、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 ~ +10 %以内とする、と規定している。
- (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16 ガス温度 160 °C、大気圧が 100 kPa のとき、排ガス煙道内の静圧(ゲージ圧)が、-3 kPa であった。このときの排ガス煙道内のガスの密度(kg/m³)はおよそいくらか。

ただし、標準状態(0 °C、101.3 kPa)のガスの密度は 1.29 kg/m³ とする。

- (1) 0.72 (2) 0.78 (3) 0.85 (4) 1.52 (5) 1.66

問17 移流性逆転の成因に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 山越えのフェーン現象が谷間の空気塊の上空を吹くために発生する。
(2) 前線の存在により、下層に寒気が、上層に暖気がくるため発生する。
(3) 高気圧圏内の空気の下降により、気温が断熱上昇して発生する。
(4) 晴れた夜から朝にかけて地表面の放射冷却により発生する。
(5) 冷たい地面上に暖かい空気が流れ込み、下層から気温が下降して発生する。

問18 正規形ブルーム拡散式の適用可能条件に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 発生源の放出強度は時間的に変化しない。
(2) 地面が平坦である。
(3) 拡散係数は時間的に変化してもよいが、空間的には変化しない。
(4) 風速は時間的、空間的に変化しない。
(5) 風向は時間的、空間的に変化しない。

問19 揮発油等の品質の確保等に関する法律(品確法)における、ガソリンの規格と規格値の組合せとして、誤っているものはどれか。

(規格)	(規格値)
(1) 鉛	検出されない
(2) 硫黄分	10 質量 ppm 以下
(3) ベンゼン	1 体積%以下
(4) メタノール	1.0 体積%以下
(5) エタノール	3.0 体積%以下

問20 セメント製造施設に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) セメント 1t 当りに使用される、様々な産業からの廃棄物・副産物の量は、近年増加傾向にある。
(2) セメントの主要成分はカルシウム、けい素、アルミニウム、鉄の 4 元素である。
(3) セメント製造に使われる廃棄物・副産物として、廃プラスチックや廃タイヤは不向きである。
(4) セメント製造工程そのものが高い脱硫率を有しているため、特別な脱硫設備は不要である。
(5) セメント焼成炉は 1450 °C まで加温されることにより、ダイオキシン類は分解され無害化される。