

17 大気関係技術特論

(令和4年度)

主任管理者

試験時間 12:45～13:45 (途中退出不可) 全20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 2200198765

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									
2	2	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[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]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[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]	[9]
[0]	[0]	[0]	[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 重油の性状に関する一般的な記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 密度が大きいほど、燃焼性がよくなる。
- (2) 粘度は、燃焼の際のバーナーにおける噴霧性状に影響する。
- (3) 流動点は、低温で取り扱う場合の難易を示す尺度となる。
- (4) 引火点が高いと着火が困難になる。
- (5) JISの残留炭素分は、バーナーのノズルでの炭化物の生成と関係がある。

問2 プロパンを完全燃焼させたときに、乾き燃焼ガス中のCO₂濃度が12%となった。同一の空気比でメタンを完全燃焼させたときの乾き燃焼ガス中のCO₂濃度(%)は、およそいくらか。

- (1) 9 (2) 10 (3) 11 (4) 12 (5) 13

問3 JISの酸素計の方式とその構成要素の組合せとして、誤っているものはどれか。

(方式)	(構成要素)
(1) ジルコニア方式	高温加熱部
(2) 電極方式	ガス透過性隔膜
(3) 磁気風方式	熱線素子
(4) 磁気力方式(ダンベル形)	受光器
(5) 磁気力方式(圧力検出形)	作用電極

問4 排煙脱硫プロセスの石灰スラリー吸収法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸収剤には石灰石のほか、消石灰などが用いられる。
- (2) 吸収に適した排ガス温度は 50 ~ 60 °C である。
- (3) SO₂ の吸収には pH9 程度の吸収液が用いられる。
- (4) 吸収液中の亜硫酸カルシウムは pH4 以下で酸化される。
- (5) スート混合方式は、スート分離方式に比べてイニシャルコストが安くなる。

問5 低 NO_x 燃焼技術の概況と産業施設における低 NO_x 燃焼技術に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 近年では排出抑制と省エネルギー燃焼技術の両立が求められる傾向にある。
- (2) 低空気比燃焼技術は省エネルギー対策にもなるが、二段燃焼に比べ NO_x 抑制効果は小さい。
- (3) 大形ボイラーでは、低 NO_x バーナー、二段燃焼、排ガス再循環の単独又は、その組合せが主流である。
- (4) 金属加熱炉では、一般に低 NO_x バーナーによる対策が行われている。
- (5) セメント焼成炉の NSP(ニューサスペンションプレヒーター付き)キルンは、省エネルギーが主たる目的で、低 NO_x には寄与しない。

問6 排煙脱硝のアンモニア接触還元法における技術的課題として、誤っているものはどれか。

- (1) SO_x による被毒
- (2) ダストによる閉塞
- (3) フライアッシュ等による摩耗
- (4) 硝酸アンモニウムの析出
- (5) リークアンモニアの抑制

問7 JISの排ガス試料採取方法において、塩化水素及びふっ化水素のいずれの測定成分に対しても、600℃で使用できる採取管の材質はどれか。

- (1) ほうけい酸ガラス
- (2) シリカガラス
- (3) ステンレス鋼
- (4) チタン
- (5) セラミックス

問8 JISの排ガス中の二酸化硫黄自動計測器が満足すべき性能として、最も長い応答時間が規定されている方式はどれか。

- (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9 JISによる排ガス中の窒素酸化物自動計測器の種類と干渉成分の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (計測器の種類) | (干渉成分) |
|--------------|--------|
| (1) 赤外線吸収方式 | 二酸化炭素 |
| (2) 赤外線吸収方式 | 炭化水素 |
| (3) 紫外線吸収方式 | 水分 |
| (4) 差分分光吸収方式 | 二酸化硫黄 |
| (5) 化学発光方式 | 二酸化炭素 |

問10 二つの集じん装置を直列につないだ際の総合集じん率が99.8%であった。一次側の集じん装置の集じん率が92.0%のとき、二次側の集じん装置の集じん率(%)はいくらか。

- (1) 91.8 (2) 93.4 (3) 95.9 (4) 97.5 (5) 99.6

問11 送風機に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 多翼ファンは、低圧で風量の大きい用途に適している。
(2) ラジアルファンは通常、プレートファンと呼ばれる。
(3) ラジアルファンは、集じん装置のように摩耗が激しい場合の使用には適していない。
(4) ターボファンは、遠心ファンの中で最も効率がよい。
(5) ターボファンは、広範囲なガス量の使用に適している。

問12 充填層式洗浄集じん装置の充填物に必要な特性として、誤っているものはどれか。

- (1) 水膜を形成しやすいこと
(2) ガス流に対し抵抗が小さいこと
(3) 溢流や偏流が少ないこと
(4) 軽くて丈夫なこと
(5) 比表面積が小さいこと

問13 ダスト層の圧力損失がコゼニー・カルマンの式で計算できる場合に、同じダスト負荷で空隙率が0.8から0.9に変化したとき、圧力損失はおよそ何倍になるか。

- (1) 0.35 (2) 0.56 (3) 0.89 (4) 1.2 (5) 1.8

問14 石綿に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 現在まで日本で工業的に使用されてきた石綿の95%以上は、蛇紋石族のアモサイトである。
- (2) 2006年の労働安全衛生法施行令の改正により、石綿及び石綿をその重量の0.1%を超えて含有する製剤その他の物の製造、輸入、譲渡、提供又は使用が原則禁止された。
- (3) 大気汚染防止法により、敷地境界線における石綿濃度は10本/L以下と規定されている。
- (4) JISでは、石綿のサンプリングは、地上1.5m以上2.0m以内で、捕集用ろ紙を使って、10L/minで連続4時間空気を吸引して行うことを原則としている。
- (5) 平成元年環境庁告示第93号では、長さが5 μ m以上かつ長さとの比が3対1以上の繊維状物質を計数の対象とする。

問15 JISによる普通形手動試料採取装置(1形)の構成要素の上流からの順番として、正しいものはどれか。

- (1) 吸引ポンプ → SO₂ 吸収瓶 → 湿式ガスメーター
- (2) SO₂ 吸収瓶 → 吸引ポンプ → 湿式ガスメーター
- (3) SO₂ 吸収瓶 → 湿式ガスメーター → 吸引ポンプ
- (4) 湿式ガスメーター → 吸引ポンプ → SO₂ 吸収瓶
- (5) 湿式ガスメーター → SO₂ 吸収瓶 → 吸引ポンプ

問16 ダスト濃度測定における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) 等速吸引速度より低い流速で吸引した場合、測定されるダスト濃度は真の濃度より大きくなる。
- (2) 大粒子より小粒子のほうが、非等速吸引時のダスト濃度の誤差は大きくなる。
- (3) ガス粘度が低いほど、非等速吸引時のダスト濃度の誤差は大きくなる。
- (4) 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JISに規定されている。
- (5) 吸引速度が排ガスの流速と異なった場合に、デービスの式を用いてダスト濃度を修正することはJISでは認められていない。

問17 陸上の大気境界層の構造に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 晴れた昼間に発達する自由対流は、平野上空で高度1 km程度に達する。
- (2) 自由対流による鉛直混合は、大気境界層の温位を均等化させる。
- (3) 強い風による風速勾配で作り出される乱流を強制対流という。
- (4) 強制対流層の厚さは、一般に数百 m以下である。
- (5) 夜間に地表面の放射冷却で作り出される接地安定層の及ぶ高さは、せいぜい数十 mである。

問18 NO₂濃度の拡散計算モデルに関する記述中、(ア)、(イ)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。

通常の拡散計算では NO_x(=NO+NO₂)は保存量とみなしても、近距離では問題ない。一般の燃焼排ガス中では大部分がNOで、大気中の (ア) と反応してNO₂になる。この変換過程は統計モデル、 (イ) などで表現される。

- | | (ア) | (イ) |
|-----|-----------------|---------|
| (1) | O ₃ | 指数近似モデル |
| (2) | O ₃ | 対数分布モデル |
| (3) | CO ₂ | 指数近似モデル |
| (4) | VOC | 指数近似モデル |
| (5) | VOC | 対数分布モデル |

問19 我が国の大規模設備における大気汚染物質排出防止対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 製油所では、硫黄化合物の排出を抑制するため、浮屋根タンクが用いられる。
- (2) 鉄鋼プロセスにおける SO_x の最大の発生源は焼結炉であり、様々な排ガス対策技術の開発・改良が行われてきた。
- (3) 鉄鋼プロセスでは、発生した NO_x を除去する技術と、NO_x の発生そのものを抑制する技術の改善が進められてきた。
- (4) 石炭火力発電では、湿式石灰石こう法が脱硫に用いられる。
- (5) 石炭火力発電では、選択的触媒還元法が脱硝に用いられる。

問20 ごみ焼却設備における排ガス中の各有害物質の発生由来に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩化水素は、例えば塩化ビニル樹脂などの塩素系プラスチックを焼却するときに発生するほか、食塩などの無機塩素化合物が焼却される際に発生する。
- (2) SO_x は、紙類、たばく質系厨芥類、加硫ゴムなどを焼却するときに発生する。
- (3) NO_x は、燃焼空気中の窒素に由来するサーマル NO_x と、ごみに含まれる窒素化合物から生成するフューエル NO_x に大別される。
- (4) 水銀は、廃棄物として出される廃乾電池、体温計、蛍光灯などに由来し、廃棄物の焼却過程でそのほとんどが排ガス中に揮散する。
- (5) ダイオキシン類は、廃棄物中に元々含まれるものが大部分である。

