

17 大気関係技術特論

(平成 21 年度)

主任管理者

試験時間 12:45~13:45

退出可能時間 13:10~13:35

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 0930102479

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										
0	9	3	0	1	0	2	4	7	9	
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
(0)	(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 燃料に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、乾性天然ガスのメタンの体積割合は、湿性天然ガスのそれより大きい。
- (2) LPG は、LNG より発熱量(MJ/m³)が高い。
- (3) JIS では、軽油は流動点により5種類に分類されている。
- (4) 残油の水素化脱硫では、残油中のS分をH₂Sとして除去する。
- (5) コークス中の灰分割合は、原料石炭のそれより小さい。

問2 アセチレンの酸素燃焼において、アセチレン1kgの理論酸素量(kg)はおおよそいくらか。

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

問3 燃料の燃焼方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 気体燃料と空気を予め混合して、その混合ガスをバーナーから燃焼室内に噴出させて燃焼させる方法を予混合燃焼という。
- (2) 気体燃料と空気を別々に噴出させ、拡散によって混合させながら燃焼させる方法を拡散燃焼という。
- (3) 燃料油を霧化して微小な油滴群にし、燃焼する方法を噴霧燃焼という。
- (4) 石炭の微粒子を一次空気と混合してバーナーから吹き出させ、空間に浮遊させて燃焼させる方法を流動層燃焼という。
- (5) 火格子の上に固体燃料の固定層をつくり、これに空気を流通させて燃焼させる方法を火格子燃焼という。

問4 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) 石灰石、消石灰などを含むスラリーを吸収剤とする湿式法である。
- (2) 吸収塔内において、スケールが生じにくい。
- (3) 通常、排水処理装置が必要である。
- (4) 副生する石こうは、建材などとして需要がある。
- (5) 電気事業用大形ボイラーの脱硫プロセスとして、主力となっている。

問5 二段燃焼法によるNO_x抑制に関する記述中、下線を引いた箇所のうち誤っているものはどれか。

重油燃焼における二段燃焼法では、燃焼用空気を2段に分けて供給し、第1段では空気量を理論空気量の80～90%程度とし、火炎温度の上昇と局部高温域の出現を抑制するとともに、酸素濃度の低下によりNO_x生成を抑制する。この方法はサーマルNO_xのみに抑制効果がある。

問6 アンモニア接触還元法による排煙脱硝装置の性能管理において、日常運転時に必ずしも記録を必要としない項目はどれか。

- (1) 装置入口排ガス温度
- (2) 装置出入口NO_x濃度
- (3) 触媒層の灰堆積状況
- (4) NH₃注入量
- (5) 残存NH₃濃度

問7 JISによる熱量計に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 測定される発熱量は、低発熱量である。
- (2) 燃料の燃焼により発生した熱による水の温度上昇から、発熱量を求める。
- (3) ユンカース式流水形熱量計は、気体燃料の発熱量測定に用いられる。
- (4) 揮発性の液体燃料の場合には、カプセルや密閉できる袋に充填して測定する。
- (5) ボンプ熱量計では、熱量計固有の熱容量を求める標準物質として、安息香酸が用いられる。

問8 JISによる排ガス中のSO₂自動計測器に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 溶液導電率方式では、SO₂を破壊せずに測定できる。
- (2) 赤外線吸収方式では、共存するCO₂は測定値に影響を与えない。
- (3) 紫外線吸収方式では、共存するNO₂は測定値に影響を与えない。
- (4) 紫外線蛍光方式では、蛍光ランプが必要である。
- (5) 干渉分光方式では、赤外領域の光源が必要である。

問9 JISによる排ガス中のNO_x自動計測器の計測方式に含まれていないものはどれか。

- (1) ザルツマン吸光光度方式
- (2) 紫外線吸収方式
- (3) 赤外線吸収方式
- (4) 差分光吸収方式
- (5) 化学発光方式

問10 集じん装置と、それらが用いられる実用的な粒度範囲及び集じん率の組合せとして、誤っているものはどれか。

(集じん装置)	(粒度範囲 μm)	(集じん率 %)
(1) 重力沈降室	1000 ~ 50	40 ~ 60
(2) サイクロン	100 ~ 3	85 ~ 95
(3) バグフィルター	100 ~ 0.1	80 ~ 90
(4) ベンチュリスクラパー	100 ~ 0.1	80 ~ 95
(5) 電気集じん装置	20 ~ 0.05	90 ~ 99.9

問11 送風機の性能に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 風量は、回転数に比例する。
- (2) 風圧は、回転数の2乗に比例する。
- (3) 動力は、回転数の3乗に比例する。
- (4) 電動機出力は、圧力損失の2乗に比例する。
- (5) 電動機出力は、軸動力と余裕率の積である。

問12 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) 圧力損失が低い。
- (2) 構造が簡単で可動部分が少なく、保守点検が容易である。
- (3) つち打ちによる再飛散がある。
- (4) 乾式では、装置内の平均ガス流速は、0.5 ~ 2 m/s 程度である。
- (5) 粒子径 0.1 ~ 1 μm の粒子に対する部分集じん率が高くなる。

問13 常用耐熱温度が、最も高いバグフィルター用ろ布材はどれか。

- (1) ナイロン (2) 四ふっ化エチレン (3) パイレン
(4) ポリエステル (5) アクリル

問14 石綿濃度測定に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

大気汚染防止法において、石綿は「特定粉じん」として規制されている。その規制基準は、敷地境界線において 10 本/m^3 以下と規定されている。石綿粉じん濃度は、平均孔径が $0.8 \mu\text{m}$ のセルロースエステル製のろ紙上に捕集し、長さ $5 \mu\text{m}$ 以上かつ長さ⁽²⁾と直径⁽³⁾の比が $3:1$ 以上の繊維状粒子を計数して求める。⁽⁴⁾⁽⁵⁾

問15 温度 150°C で常圧の排ガス流速をピトー管で測定したところ、差圧が 9.8 Pa であった。この場合のガス流速 (m/s) は、およそいくらか。

ここで、ピトー管係数は 1 とし、標準状態での排ガスの密度は 1.3 kg/m^3 とする。

- (1) 2.8 (2) 3.4 (3) 3.9 (4) 4.3 (5) 4.8

問16 粒子径測定法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ふるい分け法では、メッシュ番号で粒子の大きさを表現する。
(2) 液相沈降法では、ストークス径で粒子径を表現する。
(3) レーザー回折法では、レーザー光回折パターンから粒径分布を求める。
(4) 慣性衝突法では、粒子の慣性力を利用して、粒子の大きさを求める。
(5) 顕微鏡法では、長さまたは面積で粒子の大きさを求める。

問17 大気中での煙の拡散と予測手法に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

大気中での煙の拡散状態は風向、風速、⁽¹⁾風の乱れ、⁽²⁾気温の鉛直分布、大気の熱的安定度などの気象条件と地形条件によって変化する。平坦地や比較的凹凸の少ない場所における拡散状態は、簡単な拡散計算式により推定することが可能である。大気汚染防止法の NO_x の排出基準 (K 値規制) の根拠となるのはこのような拡散計算法である。一方、複雑地形上や構造物の周辺などでの拡散を扱うには風洞実験、⁽⁴⁾現地でのトレーサー実験、あるいは、拡散の微分方程式を解くなどの特別な方法が必要である。⁽⁵⁾

問18 煙突排ガスの上昇高さを減少させる要素として、誤っているものはどれか。

- (1) 風速の低下
(2) 排ガス温度の低下
(3) 排ガス量の減少
(4) 吐出速度の減少
(5) 煙突頂部でのダウンウォッシュの発生

問19 我が国の石炭火力発電所において、装置の設置目的と最もよく用いられる装置、方法の組合せとして、誤っているものはどれか。

(設置目的)	(装置・方法)
(1) 石炭の粉砕	ミル
(2) ばいじんの除去	バグフィルター
(3) NO _x の除去	アンモニア接触還元法
(4) SO _x の除去	湿式石灰石こう法
(5) 排ガスの再加熱	GGH(ガス-ガスヒーター)

問20 一般的に、排煙脱硫装置を必要としない施設はどれか。

- (1) ごみ焼却炉
- (2) 鉄鋼用焼結炉
- (3) 鉄鋼用圧延加熱炉(重油燃焼)
- (4) 発電用重油^{たき}ボイラー
- (5) 発電用 LNG 焚きボイラー