

17 大気関係技術特論

(平成 22 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 1000102479

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	0	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)	(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)

(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 天然ガス、重油及び石炭の性状の比較に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 単位質量当たりの発熱量が最も低いのは、石炭である。
- (2) 燃焼室熱負荷を最も大きくとれるのは、重油である。
- (3) 発熱量当たりの SO_2 発生量が最も少ないのは、天然ガスである。
- (4) 発熱量当たりの CO_2 発生量が最も多いのは、石炭である。
- (5) 着火温度が最も低いのは、天然ガスである。

問2 メタンを空気比 1.06 で完全燃焼させたとき、乾き燃焼ガス中の CO_2 濃度 (%) はおよそいくらか。

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

問3 油バーナーの油量調節範囲を広い順に左から並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) 油圧式 > 回転式 > 高圧気流式
- (2) 回転式 > 油圧式 > 高圧気流式
- (3) 回転式 > 高圧気流式 > 油圧式
- (4) 高圧気流式 > 油圧式 > 回転式
- (5) 高圧気流式 > 回転式 > 油圧式

問4 排煙脱硫・排煙脱硝プロセスとして、吸収剤又は反応剤としてアンモニア又はその水溶液を用いていないものはどれか。

- (1) アルカリ溶液吸収法(脱硫プロセス)
- (2) ダブルアルカリ法(脱硫プロセス)
- (3) 酸化吸収法(脱硫プロセス)
- (4) 無触媒還元法(脱硝プロセス)
- (5) 活性炭法(脱硝プロセス)

問5 フューエル NO_x に対する抑制効果が大きい対策技術として、誤っているものはどれか。

- (1) 段階的燃焼組込形低 NO_x バーナー
- (2) 排ガス再循環
- (3) 炉内脱硝
- (4) 低空気比燃焼
- (5) 二段燃焼

問6 排煙脱硝プロセスに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) アンモニア接触還元法では、排ガス中の NO_x と注入したアンモニアは 1:1 のモル比で反応する。
- (2) アンモニア接触還元法の反応温度は、950 ~ 1050 °C である。
- (3) 無触媒還元法では、アンモニア接触還元法に比べ、脱硝率は低い。
- (4) 活性炭法では、活性炭は NO_x を還元する触媒として働く。
- (5) 酸化還元法では、 NO をオゾン又は二酸化塩素で酸化した後、亜硫酸ナトリウム溶液に吸収させる。

問7 JISのセミマイクロケルダール法によって定量される燃料の成分はどれか。

- (1) 重油中の硫黄分
- (2) 重油中の窒素分
- (3) 石炭中の全硫黄分
- (4) 石炭中の窒素分
- (5) 石炭中の炭素及び水素分

問8 次の記述に該当するJISのSO₂自動計測器の方式はどれか。

光の吸収量変化により濃度を連続的に求める非破壊測定方式の一つであり、NO₂の影響を無視できる場合に適用される。

- (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 化学発光方式によるNO_x自動計測器の原理に関する記述中、(ア)～(ウ)の

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) とオゾンとの反応により生成する (イ) の一部は励起状態になり、これが基底状態に戻るときに、エネルギーを光として放出する。この光の強度は試料ガス中の (ウ) 濃度に比例しており、光電子増倍管などで電流に変換して、指示記録する。

- | | | | |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | (ア) | (イ) | (ウ) |
| (1) | NO | NO ₂ | NO |
| (2) | NO | NO ₂ | NO _x |
| (3) | NO ₂ | NO | NO _x |
| (4) | NO ₂ | NO _x | NO |
| (5) | NO ₂ | NO _x | NO ₂ |

問10 粒子が堆積層を形成した状態でのかさ密度 ρ_b 、堆積層の空隙率 ε 、及び粒子の密度 ρ_p の関係を正しく表す式はどれか。

- (1) $\rho_b = (1 + \varepsilon) \rho_p$
- (2) $\rho_b = (1 - \varepsilon) \rho_p$
- (3) $\rho_b = \frac{1}{1 - \varepsilon} \rho_p$
- (4) $\rho_b = \frac{1 + \varepsilon}{1 - \varepsilon} \rho_p$
- (5) $\rho_b = \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon^3} \rho_p$

問11 基本流速が最も大きい集じん装置はどれか。

- (1) バグフィルター
- (2) 充填塔
- (3) ベンチュリスクラバー
- (4) ジェットスクラバー
- (5) 電気集じん装置

問12 重力沈降室において、100 %分離限界粒子径が小さくなる条件として、誤っているものはどれか。

- (1) 気流の水平方向速度が小さくなる。
- (2) 奥行が大きくなる。
- (3) 粒子密度が大きくなる。
- (4) ガス粘度が小さくなる。
- (5) 入口高さが大きくなる。

問13 集じん率がドイッチェの式に従う電気集じん装置において、入口ダスト濃度が $10 \text{ g/m}^3_{\text{N}}$ 、出口ダスト濃度が $0.5 \text{ g/m}^3_{\text{N}}$ であった。

いま、ガス条件が同じで、出口ダスト濃度を $0.025 \text{ g/m}^3_{\text{N}}$ とするには、有効集じん面積をおよそ何倍にとればよいか。

- (1) 1.5
- (2) 2.0
- (3) 2.5
- (4) 3.0
- (5) 4.0

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) WHO で定義されている石綿は、天然に産する繊維状けい酸塩鉱物 5 種類である。
- (2) 現在まで我が国で工業的に使用されてきた石綿の 95 % 以上は、クリソタイルである。
- (3) クリソタイルの主成分は、 SiO_2 と MgO である。
- (4) クリソタイルは、蛇紋石族の層状けい酸塩である。
- (5) クリソタイルは、直径 $0.02 \sim 0.06 \mu\text{m}$ の中空管状の繊維結晶形態をしている。

問15 温度 $150 \text{ }^\circ\text{C}$ 、静圧(ゲージ圧)が -6 kPa である燃焼排ガスの密度(kg/m^3)はおよそいくらか。

ただし、標準状態での密度は $1.3 \text{ kg/m}^3_{\text{N}}$ であり、大気圧は 101.3 kPa とする。

- (1) 0.67
- (2) 0.79
- (3) 0.89
- (4) 1.9
- (5) 2.1

問16 ダスト濃度測定のためのダスト捕集用のろ過材に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) JIS では、円形及び円筒ろ紙だけを規定している。
- (2) シリカ繊維ろ紙は、使用温度が $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下で、ガスの吸着性が低い。
- (3) ガラス繊維ろ紙は、使用温度が $500 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下で、 SO_x などとの反応性が高い。
- (4) ふっ素樹脂ろ紙は、加熱減量が大きく、ろ過抵抗が小さい。
- (5) メンブレンろ紙は、孔径が一定で捕集率が高いが、耐熱性が低い。

問17 平坦で一様な地形上の大気境界層に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 混合層は、晴れた日中に発生する。
- (2) 混合層の上端では、逆転層が発生する。
- (3) 中立境界層は、風の強い時や曇天で日射のない時に形成される。
- (4) 中立境界層の厚さは、一般的に 1 km 以上である。
- (5) 接地安定層は幾つかの原因で発生するが、最も一般的なものは放射性逆転層である。

問18 煙突排ガスの上昇に関する記述中、(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。

排ガスの上昇高さは、排出速度、ガス量が大きいかほど (ア) になり、風速が速いほど (イ) なる。また、大気の安定度が不安定では (ウ) なる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 低く | 低く | 高く |
| (2) | 高く | 低く | 高く |
| (3) | 低く | 高く | 低く |
| (4) | 高く | 高く | 高く |
| (5) | 高く | 低く | 低く |

問19 プルーム拡散式による濃度計算において、地上濃度分布に影響する要因と対処手法の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (要因) | (対処手法) |
|-----------------------------|------------------------|
| (1) 煙源近傍 ^{ほろ} の建造物 | PRIME モデルなどのダウンドラフトモデル |
| (2) リッド | 反復反射 |
| (3) NO _x の化学変化 | 指数近似モデル |
| (4) 長期平均濃度における風向の取り扱い | 横風方向一様分布 |
| (5) バックグラウンド濃度 | 流跡線モデル |

問20 大規模発生源と主要な大気汚染物質の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (発生源) | (大気汚染物質) |
|------------------------------|----------|
| (1) 製油所の流動接触分解装置 | ばいじん |
| (2) LNG 焼き ^た ボイラー | 窒素酸化物 |
| (3) セメントキルン | 硫黄酸化物 |
| (4) ごみ焼却炉 | 塩化水素 |
| (5) コークス炉 | 粉じん |