

17 大気関係技術特論

(平成 28 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 1600198765

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	6	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[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]	<input type="checkbox"/>
[6]	<input type="checkbox"/>	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[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 各種気体燃料に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 乾性天然ガス中には、多少のCO₂が含まれる。
- (2) 湿性天然ガス中には、エタン、プロパンなどは含まれない。
- (3) LPGのほとんどは、石油精製の際に副生されるものである。
- (4) ブチレンは、LPGの主要成分の一つである。
- (5) コークス炉ガス中で最も体積割合が多いのは、水素である。

問2 プロパンを完全燃焼させている燃焼炉で、プロパンと燃焼用空気の供給量がそれぞれ、5 m³_N/h、140 m³_N/hのとき、湿り燃焼ガスの流量(m³_N/h)はいくらか。

- (1) 120 (2) 130 (3) 140 (4) 150 (5) 160

問3 LPG、重油、コークスの燃焼における、すすの生成の難易の順序として、正しいものはどれか。ここで、A>B>Cは、Aが最もすすが発生しにくいことを表すものとする。

- (1) LPG > コークス > 重油
- (2) LPG > 重油 > コークス
- (3) コークス > LPG > 重油
- (4) コークス > 重油 > LPG
- (5) 重油 > コークス > LPG

問4 スート分離方式の石灰スラリー吸収法に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

電気集じん装置を出た排ガスは脱硫ファンによってガス-ガスヒーターを經由⁽¹⁾し、まず冷却除じん塔⁽²⁾へ導入される。ここでは吸収に適した温度⁽³⁾(50～60℃)まで高温ガスが冷却されると同時に、ダスト、硫酸ミストなどの除去が行われる。次にガスは吸収塔に入り、排ガス中のSO₂はpH3程度⁽⁴⁾で吸収液と反応して亜硫酸カルシウム⁽⁵⁾を生成する。

問5 排ガス再循環燃焼に関する記述中、(ア)～(エ)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。

燃焼排ガスの一部を燃焼用空気に混入して燃焼させ、NO_xの減少を図るものである。排ガスで薄められた空気は通常の空気に比べて (ア) 濃度が低く、火炎の最高温度を (イ) させNO_x生成を抑制する。この方法では、 (ウ) NO_xの低減には効果があるが、 (エ) NO_xの低減にはそれほど効果がない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	酸素	低下	サーマル	フューエル
(2)	酸素	低下	フューエル	サーマル
(3)	窒素	上昇	サーマル	フューエル
(4)	酸素	上昇	サーマル	フューエル
(5)	窒素	上昇	フューエル	サーマル

問6 アンモニアを用いる排煙脱硝技術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、主に酸化チタンを担体とし酸化バナジウムを活性金属とする触媒が用いられる。
- (2) 脱硝触媒の物理的性能低下要因のひとつとして、ダストによる触媒表面コーティングが考えられている。
- (3) 無触媒還元法は、900℃以上で効果が大きくなる。
- (4) 無触媒還元法では、水素を添加すると、添加しない場合に比べ、200～300℃低い温度で同等の性能が得られる。
- (5) ボイラーにおいては、多くの場合、無触媒還元法が用いられる。

問7 JISによる試料ガス採取方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料ガスの採取位置として、ダクトの屈曲部分、断面形状が急激に変化する部分などを避けるようにする。
- (2) 空気のダクト内への漏れ込みの著しいところ、及びダストの堆積や落下が著しいところは避けるようにする。
- (3) 採取位置に選定したダクト断面内に、複数の採取点を設定しなければならない。
- (4) 採取管と捕集部又は前処理部を接続する導管の長さはなるべく短くし、内径は4～25mmとする。
- (5) 試料ガス中の水分及び露点の高いガス成分が、採取管及び導管中で凝縮又は凝縮水が凍結することを避けるために、採取管と導管を保温又は加熱する。

問8 JISによる排ガス中のSO₂自動計測器の方式と干渉成分の組合せとして、誤っているものはどれか。

(方式)	(干渉成分)
(1) 溶液導電率方式	アンモニア
(2) 赤外線吸収方式	水分
(3) 紫外線吸収方式	二酸化窒素
(4) 紫外線蛍光方式	二酸化炭素
(5) 干渉分光方式	炭化水素

問9 JISによる排ガス中のNO_x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、NOとO₃との反応により生成するNO₂の励起種が基底状態に戻るときの発光を測定に利用する。
- (2) 化学発光方式でNO_xとして測定する場合は、NO₂-NOコンバーターを用いる。
- (3) 化学発光方式では、CO₂が測定の妨害成分になる。
- (4) 赤外線吸収方式では、炭化水素は測定の妨害成分になる。
- (5) 紫外線吸収方式では、CO₂が測定の妨害成分になる。

問10 ダストの各種発生源とそのダスト特性の組合せとして、誤っているものはどれか。

(発生源)	(ダスト特性)
(1) 微粉炭燃焼ボイラー	ダストの密度は 2100 kg/m^3 程度である。
(2) 重油燃焼ボイラー	ダストには硫酸分が吸着されている。
(3) 電気炉	ダストの粒子径は酸素吹精時に最も細くなる。
(4) セメント製造炉	ドライヤーのダストに比べて、キルンダストのほうが細かい。
(5) ディーゼル機関	ダストにはカーボンブラックが含まれる。

問11 集じん率 80 % の一次側集じん装置に、二次側集じん装置を直列に接続したところ、総合集じん率は 98 % であった。このときの二次側集じん装置の集じん率 (%) はいくらか。

ただし、単体の集じん率は、直列につないでも変化しないものとする。

- (1) 80 (2) 86 (3) 90 (4) 92 (5) 96

問12 重力集じん装置において、100 % 分離限界粒子径 (d_{p100}) が小さくなる要因として、誤っているものはどれか。

- (1) 気流速度が大きくなる。
- (2) 沈降室高さが低くなる。
- (3) ガス粘度が小さくなる。
- (4) 沈降室の奥行きが長くなる。
- (5) 粒子密度が大きくなる。

問13 耐食性および撥水・撥油性の向上を主な目的として行われる，ろ布の表面加工法はどれか。

- (1) コーティング加工
- (2) デイッピング加工
- (3) 膜加工
- (4) 平滑加工
- (5) 毛焼き加工

問14 平成元年環境庁告示第93号による石綿濃度 F (本/L) の計算法には，次式が用いられる。

$$F = \frac{AN}{anV}$$

石綿濃度を以下の条件で測定した結果，40本/Lの測定値が得られた。このとき，計数繊維数の合計(本)はいくらか。

採気量	: 2500 L
顕微鏡の視野の面積	: 0.001 cm ²
計数を行った視野数	: 50
捕集ろ紙の有効ろ過面の面積	: 10 cm ²

- (1) 20 (2) 50 (3) 100 (4) 200 (5) 500

問15 等速吸引に関する記述中、(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。

吸引速度が、ダクトを流れる排ガスの流速より大きい場合、測定ダスト濃度は真のダスト濃度より (ア) なる。JISでは、吸引速度は、測定点における排ガスの流速に対して (イ) % ~ (ウ) % の範囲内とする、と規定されている。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 小さく | -10 | +10 |
| (2) | 小さく | - 5 | +10 |
| (3) | 大きく | -10 | + 5 |
| (4) | 大きく | - 5 | + 5 |
| (5) | 大きく | -10 | +10 |

問16 流速 8 m/s で流れている、密度 1.3 kg/m³ のガスを、ピトー管係数 0.96 のピトー管を用いて測定したとき、動圧 (Pa) はいくらか。

- (1) 5.4 (2) 10.8 (3) 45.1 (4) 90.3 (5) 180.6

問17 煙の形と大気の成層状態の関係として、誤っているものはどれか。

- | (煙の形) | (大気の成層状態) |
|----------|-------------|
| (1) ループ形 | 全層不安定 |
| (2) 錐形 | 全層中立又は弱安定 |
| (3) 扇形 | 全層強安定(逆転) |
| (4) 屋根形 | 下層安定, 上層不安定 |
| (5) いぶし形 | 全層弱安定 |

問18 NO_xの生成・排出とその拡散計算に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) サーマル NO_x は空気中の窒素と酸素から生成する。
- (2) 一般の燃焼排ガス中の NO_x は、排出時にはその大半が NO である。
- (3) NO_x 中の NO は、大気中の O₃ と反応して NO₂ に変化する。
- (4) NO_x は保存量と見なし、プルーム式を適用することが可能である。
- (5) NO_x の濃度のうち、NO₂ の比率を求めるために、沈着速度が用いられる。

問19 製油所における炭化水素排出抑制対策として、誤っているものはどれか。

- (1) ガソリンなどの貯蔵に浮屋根タンクを用いる。
- (2) 炭化水素ベーパーを、灯油などと気-液接触させて、吸収・除去する。
- (3) 炭化水素ベーパーを減圧又は加熱して凝縮し、回収する。
- (4) ベーパーリターン設備を設置する。
- (5) 空気が通過しにくい膜を設けた容器を用い、炭化水素を分離して回収する。

問20 我が国の微粉炭火力発電所に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 燃料の石炭は、ほとんどが海外からの輸入炭である。
- (2) 集じん装置としては、乾式の電気集じん装置を用いるのが一般的である。
- (3) 電気集じん装置の使用温度は、近年高温化(350℃程度)が進んでいる。
- (4) 活性炭による吸着を利用した脱硫脱硝法も、一部のボイラーで実用化されている。
- (5) 脱硫装置としては、一般に湿式石灰石こう法が用いられている。

