

17 大気関係技術特論

(平成 27 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 1500102479

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	5	0	0	1	0	2	4	7	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(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 各種燃料とその代表的な総発熱量(資源エネルギー庁による2005年度以降適用する標準発熱量)の組合せのうち、誤っているものはどれか。

(燃料)	(総発熱量)
(1) 都市ガス	44.8 MJ/m ³ _N
(2) 灯油	45.2 MJ/L
(3) JIS 第3種重油	41.9 MJ/L
(4) 輸入一般炭	25.7 MJ/kg
(5) オイルコークス	29.9 MJ/kg

問2 炭素89%、水素11%の灯油を完全燃焼させたとき、湿り燃焼ガス中のCO₂濃度が11.72%であった。空気比はおよそいくらか。

- (1) 1.15 (2) 1.20 (3) 1.25 (4) 1.30 (5) 1.35

問3 コージェネレーションシステムに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一つのエネルギー源から2種類以上の有効な二次エネルギーを生産・供給する。
- (2) 通常、二次エネルギーとしては動力(電力を含む)と熱が同時に得られる。
- (3) 主な構成要素は、熱機関、排熱回収装置、熱利用設備等である。
- (4) 総合熱効率は理論的に80%以上に達する。
- (5) 主として需要地から離れたところに設置することを前提としている。

問4 排煙脱硫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) 石灰スラリー吸収法は、電気事業用大形ボイラーにおける主力プロセスである。
- (2) 石灰スラリー吸収法では、亜硫酸カルシウムを製品として回収する。
- (3) 水酸化マグネシウムスラリー吸収法は、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。
- (4) アルカリ溶液吸収法では、水酸化ナトリウム溶液、亜硫酸ナトリウム溶液、アンモニア水などが用いられる。
- (5) 我が国で実用化されているものの大部分は湿式であるが、スプレードライヤー法など半乾式又は乾式のプロセスもある。

問5 NO_x の生成に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーなどの一般燃焼装置では、燃焼ガス中の NO_x のほとんどが NO である。
- (2) フューエル NO_x は、燃料中に含まれる窒素分を起源として生成する。
- (3) 高温域での燃焼ガスの滞留時間が長いほど、 NO の生成は少ない。
- (4) 燃焼域での酸素濃度が低いほど、 NO の生成は少ない。
- (5) 排ガス再循環燃焼は、サーマル NO_x の低減に効果がある。

問6 アンモニア接触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) 排ガス中に NH_3 を注入し、 $250 \sim 450 \text{ }^\circ\text{C}$ 程度で触媒と接触させる。
- (2) 排ガス中の NO と NH_3 は $3:2$ のモル比で反応する。
- (3) 触媒反応の生成物は窒素と水蒸気である。
- (4) 触媒の存在下で排ガス中に NH_3 を注入するだけの簡単なプロセスであり、高い脱硝率が得られる。
- (5) 発電ボイラー、産業用ボイラー、ディーゼル機関、ガスタービン等に広く適用できる。

問7 JIS による排ガス中硫黄酸化物の化学分析方法として、通常の測定条件において、定量範囲の下限値が最も低いものはどれか。

- (1) イオンクロマトグラフ法
- (2) 沈殿滴定法(アルセナゾⅢ法)
- (3) 沈殿滴定法(トリン法)
- (4) 比濁法
- (5) 中和滴定法

問8 JIS による排ガス中 SO_2 自動計測器のうち、最も長い応答時間が許容されている方式はどれか。

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

問9 排ガス中 NO_x 自動計測器として、JIS に規定されていないものはどれか。

- (1) 化学発光方式
- (2) 赤外線吸収方式
- (3) 紫外線吸収方式
- (4) 干渉分光方式
- (5) 差分光吸収方式

問10 集じん率 70 % と 80 % の集じん装置を直列に接続したとき、総合集じん率 (%) はいくらになるか。ただし、集じん装置単体の集じん率は、直列につないでも変化しないものとする。

- (1) 56
- (2) 75
- (3) 85
- (4) 90
- (5) 94

問11 最も圧力損失の高い集じん装置はどれか。

- (1) ベンチュリスクラパー
- (2) バグフィルター
- (3) サイクロン
- (4) ルーバー形慣性力集じん装置
- (5) 重力沈降室

問12 ダスト層の見掛け電気抵抗率 (ρ_d) に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、 ρ_d がピークとなる温度は、100 ~ 200 °C 前後である。
- (2) ピークより低温側では、体積伝導が主となる。
- (3) ガス中の三酸化硫黄は、 ρ_d への影響因子である。
- (4) ρ_d が $10^2 \Omega \cdot \text{m}$ 以下では、異常再飛散により集じん率が低下する。
- (5) ρ_d が $5 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$ 以上では、逆電離現象により集じん率が低下する。

問13 ろ布の表面加工法とその目的の組合せとして、誤っているものはどれか。

(表面加工法)	(目的)
(1) コーティング加工	ダストの捕集性の向上
(2) デイッピング加工	耐食性, 撥水・撥油性の向上
(3) 膜加工	ダストの捕集性, 剥離性の向上
(4) 平滑加工	撥水・撥油性の向上
(5) 毛焼き加工	ダストの剥離性の向上

問14 石綿に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ILO, WHO により, 天然に産する繊維状けい酸塩鉱物 6 種類のうち, アスペクト比が 3 以上のものと定義されている。
- (2) 現在まで我が国で工業的に使用されてきた石綿の 95 % 以上はアモサイトである。
- (3) クリソタイルの主成分は, SiO_2 , MgO である。
- (4) アモサイトの耐酸性は, クリソタイルより優れている。
- (5) クリソタイルの密度は, アモサイト, クロシドライトより小さい。

問15 湿り排ガス中の水分の体積百分率を求める計算式中の記号の説明として、誤っているものはどれか。ただし、吸引量測定には湿式ガスメーターを使用するものとする。

$$x_w = \frac{\frac{22.4}{18}m}{V \frac{273}{273 + \theta_m} \cdot \frac{P_a + P_m - P_v}{101.3} + \frac{22.4}{18}m} \times 100$$

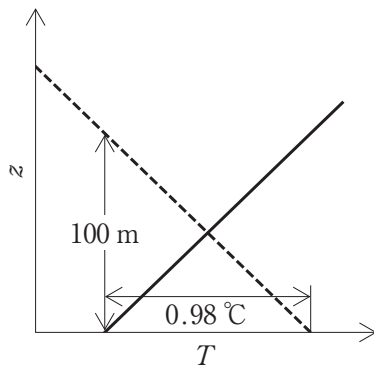
- (1) m : 吸湿水分の質量
- (2) V : 吸引した湿りガス量
- (3) θ_m : ガスメーターにおける吸引ガスの密度
- (4) P_a : 大気圧
- (5) P_v : ガスメーターの吸引ガスの温度における水の飽和蒸気圧

問16 排ガス中のダスト濃度を測定するに当たり、A、B、Cの三つの断面に分けて測定した。各断面の面積(m²)、各断面におけるガス流速(m/s)、標準状態におけるダスト濃度(mg/m³)が下表のようになるとき、標準状態における平均のダスト濃度(mg/m³)はおよそいくらか。

断面	面積(m ²)	ガス流速(m/s)	ダスト濃度(mg/m ³)
A	5.0	10	1.2
B	7.0	12	2.0
C	3.0	15	5.5

- (1) 1.8 (2) 2.2 (3) 2.7 (4) 3.1 (5) 3.5

問17 気温の鉛直勾配が下図の実線で示されるとき，図示された大気層の成層状態として，正しいものはどれか。なお，点線は乾燥断熱減率である。



- (1) 全層強安定状態
- (2) 全層弱安定状態
- (3) 全層不安定状態
- (4) 下層不安定，上層安定
- (5) 下層安定，上層不安定

問18 パスキルの安定度分類に関する記述中、(ア)、(イ)の の中に挿入すべき記号の組合せとして、正しいものはどれか。

日中、日射量が強く ($> 580 \text{ W/m}^2$)、地上風速が 2 m/s 未満の場合、大気安定度は (ア) となり、本曇(雲量 $8 \sim 10$) の場合は、大気安定度は (イ) になる。

- (ア) (イ)
- (1) A D
- (2) A B
- (3) F D
- (4) F E
- (5) B C

問19 我が国の石炭火力発電設備に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排煙処理システムにおける GGH(ガス-ガスヒーター)は、白煙対策に有効である。
- (2) 脱硝装置は、アンモニア注入による選択的触媒還元法が一般的である。
- (3) 石炭をミルで微粉化し、バーナーで燃焼させる微粉炭燃焼方式が主流である。
- (4) 集じん方式としては、1990年代半ば以降、高温形電気集じん装置が主流になっている。
- (5) 使用されている石炭は、ほぼ 100% が海外からの輸入炭である。

問20 都市ごみを焼却する際に発生する主な有害物質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、塩化ビニル樹脂等の塩素系プラスチックを焼却する際などに発生する。
- (2) ごみ焼却時に発生する NO_x は、サーマル NO_x がほとんどである。
- (3) SO_x は、紙類、たんぱく質系^{ちゅうかい}厨芥類、加硫ゴムなどを焼却する際に発生する。
- (4) ごみ焼却ガス中の水銀は、乾電池の水銀不使用化や分別収集により減少傾向にある。
- (5) ダイオキシン類の生成には、デノボ合成といわれる経路が関係する。

