

3 大気特論

(平成 23 年度)

大気第 1 種～第 4 種

試験時間 14 : 10～15 : 00(途中退出不可)

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 1100102479

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	1	0	0	1	0	2	4	7	9	
		(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)	(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] [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 水素、メタン及び一酸化炭素を多く含む気体燃料はどれか。

- (1) コークス炉ガス (2) 高炉ガス (3) 乾性天然ガス
- (4) 湿性天然ガス (5) LPG

問2 液体あるいは固体燃料の性状に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) JIS の 2 号灯油には、煙点の規格がある。
- (2) JIS では、軽油の硫黄分は 0.0010 質量%以下である。
- (3) 重油の動粘度は、一般に残留炭素が多いものほど高い。
- (4) 石炭は、石炭化が進むにつれて、燃料比が増大する。
- (5) 歴青炭の発熱量は、褐炭のそれより大きい。

問3 一酸化炭素とメタンの混合ガスの理論湿り燃焼ガス量が $8.61 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{m}^3_{\text{N}}$ のとき、混合ガス中の一酸化炭素の割合(体積%)はおおよそいくらか。

- (1) 23 (2) 25 (3) 27 (4) 29 (5) 31

問4 炭素 86 %、水素 14 %の組成の灯油の $(\text{CO}_2)_{\text{max}}(\%)$ はおおよそいくらか。

- (1) 12 (2) 13 (3) 14 (4) 15 (5) 16

問5 噴霧燃焼装置の管理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 霧化状態を良好に保つ。
- (2) 燃焼用空気は、一般に、バーナー周囲から供給する。
- (3) 燃焼用空気が少な過ぎると、火炎が短くなる。
- (4) バーナーチップへの炭化物等の異物の付着は、不完全燃焼を起こすことがある。
- (5) 燃焼室側壁への炭化物の付着は、霧化不良が原因であることが多い。

問6 ガス燃焼及び油燃焼におけるすすの発生に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス燃焼は、油燃焼に比べて、すすの発生は少ない。
- (2) ガスの拡散燃焼は、予混合燃焼に比べて、すすが発生しやすい。
- (3) 重油燃焼では、燃焼室内で火炎が低温の水冷壁に当たると、すすの発生原因となることがある。
- (4) 重油燃焼では、起動時にすすが発生しやすい。
- (5) 重油燃焼で発生するすすは、すべて気相反応によるものである。

問7 燃焼管理用計測器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 磁気式 O_2 計では、体積磁化率の大きい NO は測定に影響を及ぼす。
- (2) ジルコニア方式 O_2 計では、CO、 CH_4 等の可燃性ガスは測定に影響を及ぼす。
- (3) JIS の R 熱電対は、K 熱電対より高温度の測定ができる。
- (4) フロート形面積流量計は、フロートが回転しながら流量に応じて上下するもので、ロータメーターとも呼ばれる。
- (5) ピトー管では、流体の全圧と動圧の差から流速を求める。

問8 石灰スラリー吸収法による排煙脱硫装置の脱硫性能を低下させる要因として、

誤っているものはどれか。

- (1) 石灰石の微粒化
- (2) 液噴射ノズルの^{へいそく}閉塞
- (3) pH 4 以下の吸収液
- (4) 酸化反応用空気流量の低下
- (5) 反応槽内でのスケール付着

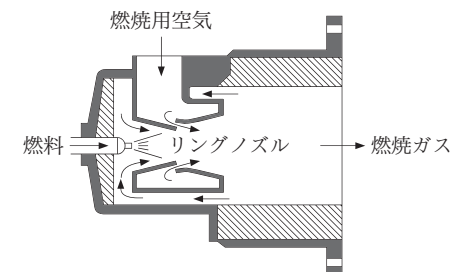
問9 水酸化マグネシウムスラリー吸収法による排煙脱硫装置の中で起こる反応とし

て、誤っているものはどれか。

- (1) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{MgSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (2) $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \longrightarrow \text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$
- (3) $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \longrightarrow 2\text{MgSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (4) $\text{MgSO}_3 \longrightarrow \text{MgO} + \text{SO}_2$
- (5) $\text{MgSO}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \longrightarrow \text{MgSO}_4$

問10 図の低 NO_x バーナーの形式はどれか。

- (1) 急速燃焼形
- (2) 緩慢燃焼形
- (3) 分割火炎形
- (4) 自己再循環形
- (5) 段階的燃焼組込形



問11 アンモニア接触還元法で用いられる化学物質に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) アンモニアは、 NO_x の還元剤である。
- (2) 酸化チタン(IV)は、硫酸塩化されにくい触媒担体である。
- (3) 酸化バナジウム(V)は、よく用いられる触媒中の活性金属である。
- (4) 酸化タングステン(VI)は、 SO_2 の酸化を抑制するために使用される。
- (5) 白金系触媒は、 SO_x による被毒を受けにくい。

問12 JIS による原油及び石油製品中の硫黄分定量方法の中で、自動車ガソリン、灯油及び軽油に適用する方法として、誤っているものはどれか。

- (1) 酸水素炎燃焼式ジメチルスルホナゾⅢ滴定法
- (2) 微量電量滴定式酸化法
- (3) ボンベ式質量法
- (4) 紫外蛍光法
- (5) 波長分散蛍光X線法

問13 試料ガス採取方法及び装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料ガス採取点は、流れが比較的一様な場所を選ぶ。
- (2) 大型ダクトでのガス採取では、常に採取位置断面に複数の採取点を設定しなければならない。
- (3) グストの混入を防ぐため、採取管の先端に一次ろ過材を設ける場合は、化学反応、吸着作用のない材質を選定する。
- (4) 採取管の後段の導管は、なるべく下り勾配になるように施工する。
- (5) SO₂ の連続分析では、採取管及び導管を 150 °C 以上に加熱する。

問14 JIS による排ガス中の SO₂ 自動計測器の計測方式とその妨害成分の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (計測方式) | (妨害成分) |
|-------------|---------|
| (1) 溶液導電率方式 | 塩化水素 |
| (2) 赤外線吸収方式 | 二酸化炭素 |
| (3) 紫外線吸収方式 | 一酸化窒素 |
| (4) 紫外線蛍光方式 | 芳香族炭化水素 |
| (5) 干渉分光方式 | 水分 |

問15 JIS による排ガス中の NO_x 自動計測器のコンバーターに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) コンバーターは、NO₂ を NO に還元するためのものである。
- (2) 化学発光方式では、NO_x として測定する場合、コンバーターを必要とする。
- (3) 赤外線吸収方式では、NO_x として測定する場合、コンバーターを必要とする。
- (4) 紫外線吸収方式では、NO_x として測定する場合、コンバーターを必要とする。
- (5) 差分光吸収方式では、NO_x として測定する場合、コンバーターを必要としない。