

### 3 大気特論

(平成 25 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 1300102479

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	3	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)	
(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 次の気体燃料のうち、理論空気量( $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{m}^3_{\text{N}}$ )が最も小さいものはどれか。

- (1) 高炉ガス                      (2) コークス炉ガス              (3) 天然ガス
- (4) 液化石油ガス              (5) 製油所ガス

問2 軽油と重油の一般的な性状値の比較として、誤っているものはどれか。

- (1) 重油の動粘度              >    軽油の動粘度
- (2) 重油の引火点              >    軽油の引火点
- (3) A重油の動粘度              >    C重油の動粘度
- (4) C重油の残留炭素分       >    A重油の残留炭素分
- (5) C重油の硫黄分              >    A重油の硫黄分

問3 炭素の $(\text{CO}_2)_{\text{max}}(\%)$ はおおよそいくらか。

- (1) 13              (2) 15              (3) 17              (4) 19              (5) 21

問4 組成が炭素 89 %、水素 11 %の灯油とプロパンを同時に使用して、空気比 1.3 で完全燃焼させる燃焼装置がある。灯油の供給量が 10 kg/h、空気の供給量が  $295 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{h}$  のとき、プロパンの供給量( $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$ )はおおよそいくらか。

- (1) 2              (2) 3              (3) 4              (4) 5              (5) 6

問5 油及び石炭燃焼に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 油圧式バーナーの油量調節範囲は、高圧気流式バーナーのそれより狭い。
- (2) 高圧気流式バーナー火炎の形状は、狭角で、長炎である。
- (3) 重油燃焼で生成するすすは、セノスフェアのみである。
- (4) 石炭の流動層燃焼では、微粉炭燃焼に比べて粒径の大きい石炭が用いられる。
- (5) 一般に、固定層燃焼の燃焼効率は、流動層燃焼のそれより低い。

問6 すずの発生しやすさの比較に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガスの拡散燃焼は予混合燃焼より、すすが発生しやすい。
- (2) LPGの燃焼はLNGの燃焼より、すすが発生しやすい。
- (3) 油燃焼はガス燃焼より、すすが発生しやすい。
- (4) 重油燃焼は灯油燃焼より、すすが発生しやすい。
- (5) 低揮発分の石炭の燃焼は高揮発分の石炭の燃焼より、すすが発生しやすい。

問7 JISによる排ガス中の酸素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) 磁気式は、 $\text{O}_2$ 分子の常磁性を利用している。
- (2) 磁気式には、磁気風方式と磁気力方式がある。
- (3) 磁気式の妨害成分には、NOがある。
- (4) ジルコニア方式では、 $\text{O}_2$ 濃度差による起電力を検出する。
- (5) ジルコニア方式では、ジルコニア素子は室温に保たれる。

問8 排煙脱硫法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では、一般に石灰石を5～15%含むスラリーが使用される。
- (2) 水酸化マグネシウムスラリー吸収法では、反応後の生成塩(MgSO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>)の溶解度はMg(OH)<sub>2</sub>に比べて大きい。
- (3) アンモニア水によるアルカリ溶液吸収法では、循環吸収液のpHを6程度に保つ。
- (4) ダブルアルカリ法では、消石灰又は石灰石がSO<sub>2</sub>の吸収に用いられる。
- (5) 酸化吸収法では、酸化触媒を含む希硫酸でSO<sub>2</sub>を吸収する。

問9 硫黄分1.2%を含む重油を毎時32t燃焼するボイラーに石灰スラリー吸収法を用いて排煙脱硫する場合、理論的に必要な石灰石の量(t/h)はおおよそいくらか。ただし、Caの原子量は40とする。

- (1) 0.8      (2) 1.0      (3) 1.2      (4) 1.4      (5) 1.6

問10 燃焼における窒素酸化物の生成に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼により生成するNO<sub>x</sub>のうち、一般的に90%以上はNOである。
- (2) サーマルNOは、燃焼温度が高いほど生成量が多い。
- (3) フューエルNOの生成については、Zeldovich機構が提案されている。
- (4) フューエルNOの一部は、アンモニアやシアン等の中間生成物を経て生成される。
- (5) プロンプトNOは、COやH<sub>2</sub>の燃焼では生成しない。

問11 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) 酸素の存在下では、1モルのNOに対し1モルのNH<sub>3</sub>が反応する。
- (2) 反応温度は、一般に250～450℃である。
- (3) 閉塞防止と圧力損失低減のために、ハニカム状又はプレート状の触媒がよく用いられる。
- (4) 触媒として、白金を酸化アルミニウムに担持したものがよく用いられる。
- (5) 空間速度を増加させると、脱硝率は低下する。

問12 JISの燃料試験方法と測定対象の組合せとして、誤っているものはどれか。

(燃料試験方法)	(測定対象)
(1) シェフィールド高温法	石炭中の全硫黄
(2) セミマイクロケルダール法	石炭中の窒素分
(3) 酸水素炎燃焼式ジメチルスルホナゾⅢ滴定法	灯油中の硫黄分
(4) 燃焼管式空気法	重油中の硫黄分
(5) マクロケルダール法	重油中の窒素分

問13 SO<sub>2</sub>自動計測器を用いる試料ガス連続採取において、試料導入口と分析計の間に接続する機器の順序として、JISで採用されているものはどれか。

- (1) 除 湿 器 → 吸 引 ポ ン プ → 二次フィルター → 流量計
- (2) 除 湿 器 → 二次フィルター → 吸 引 ポ ン プ → 流量計
- (3) 吸 引 ポ ン プ → 除 湿 器 → 二次フィルター → 流量計
- (4) 二次フィルター → 除 湿 器 → 吸 引 ポ ン プ → 流量計
- (5) 二次フィルター → 吸 引 ポ ン プ → 除 湿 器 → 流量計

問14 JISによる排ガス中のSO<sub>2</sub>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) 溶液導電率方式では、SO<sub>2</sub>と吸収液との反応による吸収液の電気伝導率の変化を測定する。
- (2) 赤外線吸収方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub>は測定の妨害成分となる。
- (3) 紫外線吸収方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub>は測定の妨害成分とならない。
- (4) 紫外線蛍光方式では、紫外線を吸収して生じる励起状態のSO<sub>2</sub>から発生する蛍光を測定する。
- (5) 干渉分光方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub>は測定の妨害成分とならない。

問15 JISによる化学発光方式NO<sub>x</sub>自動計測器の構成要素に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 流量制御部は、試料ガス及びオゾン源ガスを一定流量で分析計に供給する。
- (2) 反応槽は、試料ガスとオゾンを含むガスが混合、反応する部分である。
- (3) 測光部は、光源、光学フィルター、光電変換素子などからなる。
- (4) オゾン発生器は、空気中の酸素を無声放電、紫外線照射などでオゾンに変換する。
- (5) オゾン分解器は、反応槽から排出される排気中のオゾンを接触熱分解などで分解する。