

3 大気特論

(平成 24 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 1200102479

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	2	0	0	1	0	2	4	7	9
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)	<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"/>
(4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)	<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"/>
(6)	<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"/>
(7)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(8)	<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"/>
(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 checked="" type="checkbox"/>
(0)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 燃料性状値の大小の比較として、誤っているものはどれか。

- (1) メタンの高発熱量(MJ/m³_N) > 一酸化炭素の高発熱量(MJ/m³_N)
- (2) メタンの着火温度(°C) > 歴青炭の着火温度(°C)
- (3) 重油の理論空気量(m³_N/kg) > 歴青炭の理論空気量(m³_N/kg)
- (4) 歴青炭の揮発分(wt %) > コークスの揮発分(wt %)
- (5) 重油の(CO₂)_{max}(vol %) > 歴青炭の(CO₂)_{max}(vol %)

問2 燃料単位質量当たりの理論空気量が最も大きい燃料はどれか。

- (1) 水素 (2) メタン (3) プロパン
- (4) 重油 (5) 歴青炭

問3 プロパンを完全燃焼させたとき、乾き燃焼ガス中のCO₂濃度は12.0%であった。空気比はおよそいくらか。

- (1) 1.09 (2) 1.13 (3) 1.18 (4) 1.22 (5) 1.26

問4 炭素86.0%、水素13.5%、硫黄0.5%の重油を13.5 m³_N/kgの空気ですべて燃焼させた。乾き燃焼ガス中のSO₂濃度(ppm)はおよそいくらか。

ただし、重油中の硫黄分はすべてSO₂になるものとする。

- (1) 175 (2) 225 (3) 275 (4) 325 (5) 375

問5 ガス燃料のバーナー燃焼及び燃焼装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 予混合火炎では、火炎面は混合気の流速と混合気の燃焼速度がつりあう位置に形成される。
- (2) 予混合形バーナーでは、拡散燃焼形バーナーに比べ、逆火の危険性が少ない。
- (3) 拡散燃焼では、層流域の火炎長さはガス流速にほぼ比例する。
- (4) 拡散燃焼では、乱流域の火炎長さはガス流速に関係なくほぼ一定となる。
- (5) ボイラー用としては、拡散燃焼形バーナーが広く用いられている。

問6 重油燃焼における高温腐食対策として、誤っているものはどれか。

- (1) 高温部の伝熱面の表面温度を下げる。
- (2) 伝熱面の付着物を落とす。
- (3) ドロマイトなどの添加剤を注入して灰の融点を下げる。
- (4) バナジウム、ナトリウムの少ない重油を使用する。
- (5) 定期点検時などを利用し、スケールの除去を行う。

問7 流量測定の種類と流量計の組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (測定の種類) | (流量計) |
|--------------|---------|
| (1) 容積式 | オーバル流量計 |
| (2) 面積式 | オリフィス |
| (3) 速度水頭の測定 | ピトー管 |
| (4) 絞り機構 | ベンチュリ管 |
| (5) 渦の周波数の測定 | デルタ流量計 |

問8 排煙脱硫において用いられる吸収剤又は吸着剤として、誤っているものはどれか。

- (1) 水酸化ナトリウム溶液
- (2) 亜硫酸ナトリウム溶液
- (3) 水酸化カルシウムスラリー
- (4) 活性炭
- (5) 硫酸アンモニウム

問9 石灰スラリー吸収法と水酸化マグネシウムスラリー吸収法との比較に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 両吸収法とも、 SO_2 1 mol に対し、1 mol の吸収剤が必要である。
- (2) 石灰スラリー吸収法では5～15%，水酸化マグネシウムスラリー吸収法では5～10%の吸収剤を含むスラリーが用いられる。
- (3) 両吸収法とも、石こうを副生することができる。
- (4) 石灰スラリー吸収法のほうが、スケールは生成しにくい。
- (5) 石灰スラリー吸収法は大形ボイラーに、水酸化マグネシウムスラリー吸収法は中・小形ボイラーによく用いられる。

問10 サーマル NO_x 、フューエル NO_x の両方に抑制効果が大きく、既設の燃焼装置に適用する場合、大幅な装置改造を要する低 NO_x 燃焼法はどれか。

- (1) 低空気比燃焼
- (2) 排ガス再循環
- (3) 二段燃焼
- (4) 自己再循環形低 NO_x バーナー
- (5) エマルション燃料の使用

問11 アンモニア接触還元法における技術的問題点とその解決方法の組合せとして、誤っているものはどれか。

(技術的問題点)	(解決方法)
(1) 触媒の SO_2 による被毒	担体として TiO_2 を使用する。
(2) ダストによる触媒層の閉塞	ハニカム状触媒を使用する。
(3) フライアッシュ等による触媒の摩耗	触媒のガス入口部分を硬くする。
(4) 触媒による SO_2 の酸化	V_2O_5 を増やす。
(5) リークアンモニア	NH_3/NO_x モル比を下げる。

問12 JIS のマクロケルダール法によって定量される燃料の性状はどれか。

- (1) 石炭中の全硫黄
- (2) 石炭中の窒素分
- (3) 重油中の硫黄分
- (4) 重油中の窒素分
- (5) 重油中の残留炭素分

問13 JIS による排ガス試料採取において、測定成分と採取管として使用可能な材質の組合せとして、誤っているものはどれか。

(測定成分)	(材質)
(1) アンモニア	硬質ガラス
(2) 塩素	四ふっ化エチレン樹脂
(3) 塩化水素	チタン
(4) ふっ化水素	ステンレス鋼
(5) シアン化水素	セラミックス

問14 次の記述に該当する JIS による排ガス中の SO₂ 自動計測器の方式はどれか。

光源は、炭化けい素棒抵抗発熱体などを用いたものが使われている。検出器からの信号のフーリエ変換によってスペクトルが得られ、高感度測定が可能である。

- (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15 JIS による排ガス中の NO_x 自動計測器の計測方式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、分析計に光源が必要である。
- (2) 化学発光方式では、共存する CO₂ はクエンチング現象により測定値に負の誤差を与える。
- (3) 赤外線吸収方式では、NO_x として測定する場合、コンバーターが必要である。
- (4) 紫外線吸収方式では、NO_x として測定する場合、コンバーターは必要でない。
- (5) 差分光吸収方式では、共存する水分、CO₂ は測定値に影響を与えない。