

3 大気特論

(平成 21 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 0930102479

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										
0	9	3	0	1	0	2	4	7	9	
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
(0)	(0)	(0)	(0)	(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) (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 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) プロパンの高発熱量(MJ/kg) > メタンの高発熱量(MJ/kg)
- (2) メタンの着火温度(°C) > 歴青炭の着火温度(°C)
- (3) C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%) > 無煙炭の揮発分(wt%)
- (5) C重油の(CO₂)_{max}(vol%) > メタンの(CO₂)_{max}(vol%)

問2 JISにおける液体燃料の規格に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 自動車用ガソリンは、オクタン価により1号と2号に分類される。
- (2) 軽油は、セタン指数(セタン価)により5種類に分類される。
- (3) 1号灯油は精製度が高く、白灯油とも呼ばれる。
- (4) 重油は、動粘度により1種(A重油)、2種(B重油)、3種(C重油)に分類される。
- (5) 3種重油(C重油)の引火点は、1種重油(A重油)のそれより高い。

問3 メタン75%、エタン14%、プロパン8%、ブタン2%、窒素1%の組成の湿性天然ガスの理論空気量(m³_N/m³_N)はおおよそいくらか。

- (1) 10 (2) 11 (3) 12 (4) 13 (5) 14

問4 A重油80%と水20%を混合したエマルジョン燃料の低発熱量(MJ/kg)はおおよそいくらか。

ただし、A重油の低発熱量は38.1 MJ/kg、水の蒸発潜熱は発生する水蒸気当たり1.98 MJ/m³_Nとする。

- (1) 27 (2) 28 (3) 29 (4) 30 (5) 31

問5 燃焼装置及び原動機に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー用として広く用いられているガスバーナーは、拡散燃焼形である。
- (2) 油量の微量調節が可能な比例調節式バーナーは、低圧空気式バーナーの一種である。
- (3) 微粉炭燃焼ボイラーでは、負荷変動への追従性に問題がある。
- (4) ディーゼル機関では、高温高圧になった圧縮空気の中に燃料を噴霧して自然着火させる。
- (5) ガスタービンは、圧縮機、燃焼器、タービンの三つの要素から成っている。

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) 伝熱面の付着物をスートブロワーで落とす。
- (3) バナジウム、ナトリウムの少ない重油を使用する。
- (4) スケールの除去を行う。
- (5) ドロマイトを注入して、灰の融点を下げる。

問7 燃焼管理に用いるガス分析計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。

(ガス分析計)	(妨害成分)
(1) 磁気式 O ₂ 計	NO
(2) ジルコニア方式 O ₂ 計	CO ₂
(3) 電極方式 O ₂ 計	SO ₂
(4) 電気式(熱伝導式) CO ₂ 計	H ₂
(5) 赤外線吸収式 CO ₂ 計	H ₂ O

問8 石灰スラリー吸収法による排煙脱硫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) スート分離方式では、吸収塔の前に冷却除じん塔が設置される。
- (2) スート混合方式では、スート分離方式より高純度の石こうが得られる。
- (3) 別置き酸化塔方式では、吸収塔の後に酸化塔が設置される。
- (4) 吸収塔酸化方式では、吸収塔内で硫黄酸化物の吸収と亜硫酸カルシウムなどの酸化が行われる。
- (5) 冷却除じん、吸収、酸化の工程を一塔で行う排煙脱硫システムが実用化されている。

問9 石灰スラリー吸収法におけるスケーリング防止方法として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸収塔に入る吸収液をアルカリ性に保つ。
- (2) 吸収液に石こうの種結晶を加える。
- (3) 吸収塔内部は、液のよどみが少ない構造とする。
- (4) 吸収液の石こう過飽和度を低く保つ。
- (5) デミスターを定期的に水洗する。

問10 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) サーマル NO は、その生成に Zeldovich 機構が関与している。
- (2) サーマル NO は、燃焼温度が高いと多く生成する。
- (3) フューエル NO は、燃料中の窒素分が多いと多く生成する。
- (4) フューエル NO は、アンモニアやシアンなどの中間生成物を経て生成する。
- (5) プロンプト NO は、CO、H₂ の燃焼に特有のものである。

問11 アンモニア接触還元法による排煙脱硝において使用される触媒に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 活性金属として、V₂O₅ がよく使われる。
- (2) SO_x による被毒を防ぐための担体として、Al₂O₃ がよく使われる。
- (3) ダストによる閉塞^{へいそく}を防ぐためには、ハニカム状のものがよく使われる。
- (4) フライアッシュによる摩耗を防ぐためには、ガス入口部分をかたくする。
- (5) 寿命は、石炭燃焼ボイラーへの適用のほうが、ガス燃焼ボイラーへの適用より短い。

問12 JIS の燃料試験方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 気体燃料の発熱量は、ユンカース式流水形ガス熱量計で測定するか、ガスクロマトグラフ法で得られた成分組成から計算によって求める。
- (2) 酸水素炎燃焼式ジメチルスルホナゾIII滴定法は、ガソリン、灯油、軽油等の硫黄分の定量に用いられる。
- (3) 重油中の窒素分の定量に要する時間は、微量電量滴定法のほうがマクロケルダール法より短い。
- (4) 石炭の工業分析における固定炭素は、試料を燃焼して生成した CO₂ を吸収剤に吸収させ、その CO₂ 吸収量から求める。
- (5) 石炭中の全硫黄の定量は、エシュカ法又は高温燃焼法のいずれかの方法で行う。

問13 試料ガス採取における測定成分とダストのろ過材の組合せとして、誤っているものはどれか。

(測定成分)	(ろ過材)
(1) 硫黄酸化物	四ふっ化エチレン樹脂
(2) シアン化水素	多孔質セラミックス
(3) アンモニア	ステンレス鋼網
(4) 塩素	焼結ガラス
(5) ふっ化水素	シリカウール

問14 JIS の紫外線蛍光方式による排ガス中の SO_2 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) 試料ガス中の SO_2 が紫外線を吸収して生じる蛍光の強度から濃度を求める。
- (2) 出力は、 SO_2 濃度 0 ～数千 ppm の範囲で直線関係がある。
- (3) 試料ガス流量の影響を受けにくい。
- (4) 光源部、蛍光室及び測光部を直線上に配置する。
- (5) 芳香族炭化水素など蛍光を発する物質は、スクラバーなどで除去する。

問15 JIS の化学発光方式による排ガス中の NO_x 自動計測器の構成要素として、誤っているものはどれか。

- | | | |
|------------|------------|---------|
| (1) オゾン発生器 | (2) 光源 | (3) 反応槽 |
| (4) 測光部 | (5) オゾン分解器 | |