

大気第1種～第4種

試験時間 14:10～15:00(途中退出不可) 全15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。以下に示す答案用紙記入上の注意事項をよく読んでから記入してください。

- (1) 答案用紙には、氏名、受験番号を記入してください。

さらにその下のマーク欄の該当数字にマークしてください。

最初の2桁はあらかじめ印字されています。

受験番号やマークが誤っている場合及び無記入の場合は、採点されません。

- (2) 答案用紙には、HB 又は B の鉛筆(シャープペンシル可)で濃くマークしてください。

(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。

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(シャープペンシル可)** 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、はみ出さないように  のようにしてください。

(良い例) 〔 1 〕 〔 2 〕 〔 3 〕  〔 5 〕

③ 塗りつぶしが薄い、解答に消し残しがある場合は、解答したことにならないので注意してください。

(悪い例) ~~〔 1 〕~~ ~~〔 2 〕~~ ~~〔 3 〕~~ ~~〔 4 〕~~ ~~〔 5 〕~~

④ 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。

⑤ 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。

この試験問題では、関係法令及び JIS に関しては、特に断りがない限り、
本年4月1日現在、施行されているものとします。

問1 高発熱量と低発熱量の差(MJ/m³_N)が等しくなる気体燃料の組合せはどれか。
ただし、ジメチルエーテルの分子式は(CH₃)₂Oである。

- | | |
|----------|----------|
| (1) 水素 | メタン |
| (2) メタン | エタン |
| (3) エタン | プロパン |
| (4) エタン | ジメチルエーテル |
| (5) プロパン | ジメチルエーテル |

問2 石炭の性状に関する記述中、(ア)～(ウ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

石炭化が進むに従って、固定炭素の割合が (ア) するとともに、乾燥した石炭の着火温度は (イ) する。コークスを製造するときに最も重要な性質は粘結性であり、その推定には (ウ) が用いられる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|--------|-----|-----|-----|
| (1) 減少 | 低下 | 燃料比 | |
| (2) 減少 | 上昇 | 膨張度 | |
| (3) 増加 | 低下 | 膨張度 | |
| (4) 増加 | 上昇 | 膨張度 | |
| (5) 増加 | 上昇 | 燃料比 | |

問3 プロパンを完全燃焼させたとき，乾き燃焼排ガス中の CO_2 濃度が 11.82 % となった。空気比と乾き燃焼排ガス中の O_2 濃度の組合せとして，正しいものはどれか。

	空気比	O_2 濃度 (%)
(1)	1.10	2.07
(2)	1.12	2.43
(3)	1.12	2.63
(4)	1.15	2.76
(5)	1.15	2.96

問4 水素を空気比 1.1 で完全燃焼している。熱効率を向上させるため，空気から酸素富化空気に変更することにより，湿り燃焼排ガス量を 10 % 低減したい。酸素富化空気での空気比も 1.1 とするとき，酸素富化空気の O_2 濃度を何%にしたらよいか。

- (1) 23.8 (2) 24.2 (3) 24.6 (4) 25.0 (5) 25.4

問5 気体・液体燃料のバーナーに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 部分予混合形バーナーでは、燃料と空気の混合方法として、燃料が空気を吸い込む方式と空気が燃料を吸い込む方式の両方がある。
- (2) 拡散燃焼形バーナーでは、逆火の危険性は少ない。
- (3) 非戻り油形の油圧式バーナーの油量調節範囲は、戻り油形のそれより大きい。
- (4) 高压気流式バーナーは、燃焼騒音が大きいことが欠点である。
- (5) 回転式バーナーの噴霧角度は、高压気流式バーナーのそれより大きい。

問6 石炭の流動層燃焼とその装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 石炭と石灰石等の固体粒子を浮遊流動化させ燃焼させる。
- (2) 燃料として、粒子径1～5mm程度のものが用いられる。
- (3) 脱硫及び窒素酸化物の生成抑制に効果がある。
- (4) 気泡流動層燃焼装置は、循環流動層燃焼装置よりも高いガス流速域で操作される。
- (5) 循環流動層燃焼装置には、粒子循環のために高温サイクロン等が付設されている。

問7 燃焼排ガスによる低温腐食の防止対策として、誤っているものはどれか。

- (1) 硫黄分の少ない燃料を用いる。
- (2) 熱交換器の表面温度が酸露点を上回らないようにする。
- (3) 熱交換器内のガスの流れを一様にする。
- (4) 酸化マグネシウム粉末などを二次空気に混ぜて燃焼室内に吹き込む。
- (5) できるだけ理論空気量に近い空気で燃料を完全燃焼させる。

問8 排煙脱硫プロセスの種類，吸収剤・吸着剤として使用できる物質と副生物(処理方法)の組合せとして，誤っているものはどれか。

(脱硫プロセス)	(吸収剤・吸着剤)	(副生物(処理))
(1) 石灰スラリー吸収法	炭酸カルシウム	石こう(回収)
(2) 水酸化マグネシウムスラリー吸収法	水酸化マグネシウム	硫酸マグネシウム(廃棄)
(3) アルカリ溶液吸収法	アンモニア水	硫安(回収)
(4) ダブルアルカリ法	水酸化ナトリウム	石こう(回収)
(5) 酸化吸収法	活性炭	硫黄(回収)

問9 石灰スラリー吸収法排煙脱硫装置における運転トラブルとその要因の組合せとして，誤っているものはどれか。

(運転トラブル)	(考えられる要因)
(1) 排ガス通風圧力損失の増大	ガス流路への固形物の付着
(2) 脱硫率の低下	吸収液の pH 上昇
(3) 吸収液の流量の低下	流量調節弁の閉塞
(4) 副生物の品質の低下	排ガス中のスート量増加
(5) 装置材料の損傷	設計温度を超えた運転

問10 NO_x 抑制方式に関し、主な抑制理由、及びNO_xの生成機構別抑制効果の程度を示した組合せのうち、正しいものはどれか。

	NO _x 抑制方式	抑制理由	抑制効果の程度 ^(注)	
			サーマル NO _x	フューエル NO _x
(1)	燃焼室熱負荷低減	火炎温度の低下	○	○
(2)	空気予熱温度低下	燃焼域での O ₂ 濃度の低下	○	×
(3)	二段燃焼	燃焼域での O ₂ 濃度の低下 火炎温度の低下	○	○
(4)	排ガス再循環	火炎温度の低下 高温域での燃焼ガス滞留時間の短縮	×	○
(5)	エマルジョン燃料	燃焼域での O ₂ 濃度の低下	○	×

(注)○：抑制効果のあるもの ×：あまり効果のないもの

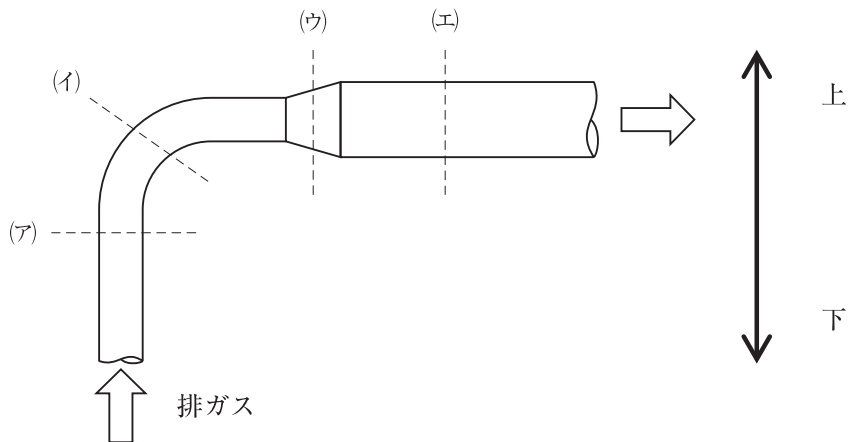
問11 排煙脱硝技術に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) アンモニア接触還元法は、我が国で最も採用実績が多い湿式脱硝技術である。
- (2) アンモニア接触還元法において、NO とアンモニアは1：1のモル比で反応する。
- (3) 無触媒還元法において、アンモニアと同時に水素を添加することで、NO の還元温度を低下させることができる。
- (4) 無触媒還元法において、還元剤に尿素を用いる方法も実用化されている。
- (5) 活性炭法は、同時脱硫・脱硝技術である。

問12 JIS による燃料ガス及び天然ガスの分析方法において、ガスクロマトグラフ法で分析する成分として、誤っているものはどれか。

- (1) 水素
- (2) アンモニア
- (3) プロピレン
- (4) トルエン
- (5) ナフタレン

問13 下図は排ガス採取位置付近の円形ダクトである。図に示す試料ガスの採取位置候補(ア)～(エ)のうち、排ガス試料採取方法に関する JIS (JIS K 0095) による採取位置の可否判定として、正しいものはどれか。



	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	○	×	×	×
(2)	○	○	×	×
(3)	○	×	×	○
(4)	×	×	○	○
(5)	×	×	×	○

○：正しい採取位置 ×：誤りの採取位置

問14 JIS の排ガス中の二酸化硫黄自動計測器の種類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。

(計測器の種類)	(妨害成分)
(1) 溶液導電率方式	アンモニア
(2) 赤外線吸収方式	水分
(3) 紫外線吸収方式	一酸化窒素
(4) 紫外線蛍光方式	炭化水素
(5) 干渉分光方式	二酸化炭素

問15 JIS の排ガス中の窒素酸化物自動計測器の一つである化学発光分析計に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 化学発光は、NO とオゾンとの反応により生じる。
- (2) NO_x として測定する場合は、NO₂—NO コンバーターを用いる。
- (3) 分析に必要なオゾンは、空気中の酸素から無声放電、紫外線照射などで発生させる。
- (4) CO₂ の共存は測定値に誤差を与えることがある。
- (5) 測光部は、プリズム、回折格子、光電変換素子、増幅回路などから成る。

