

3 大気特論

(平成 27 年度)

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 1500102479

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	5	0	0	1	0	2	4	7	9
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	<input type="checkbox"/>	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	<input type="checkbox"/>	[4]	[4]
[5]	<input type="checkbox"/>	[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]	<input type="checkbox"/>	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[0]	<input type="checkbox"/>	[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、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 気体燃料に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 天然ガスは湿性と乾性に大別される。
- (2) プロピレンはLPGの主成分の一つである。
- (3) 気化後のLPGの単位体積当たりの発熱量は、天然ガスのそれより大きい。
- (4) コークス炉ガスには水素は含まれない。
- (5) 都市ガスの発熱量調整にLPGが用いられる。

問2 石油製品の沸点範囲の上限を小さい順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) ナフサ < 灯油 < 軽油
- (2) ナフサ < 軽油 < 灯油
- (3) 軽油 < ナフサ < 灯油
- (4) 軽油 < 灯油 < ナフサ
- (5) 灯油 < ナフサ < 軽油

問3 メタンとプロパンの2種類の燃料を完全燃焼させている燃焼炉で、メタン、プロパン及び燃焼用空気の供給量がそれぞれ、 $7\text{ m}^3_{\text{N}}/\text{h}$ 、 $3\text{ m}^3_{\text{N}}/\text{h}$ 、 $159\text{ m}^3_{\text{N}}/\text{h}$ のとき、乾き燃焼ガス中の酸素濃度(%)はおよそいくらか。

- (1) 2.0 (2) 2.5 (3) 3.0 (4) 3.5 (5) 4.0

問4 COとメタンの混合ガスを燃焼させたとき、最大CO₂濃度が25%となるCOの割合は、およそ何%か。

- (1) 40 (2) 50 (3) 60 (4) 70 (5) 80

問5 燃焼管理及び燃焼方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 過剰空気量が大きくなると排ガス量が増加して、熱損失が大きくなる。
- (2) 一般に、気体燃料では空気との混合が急速に行われるので、少ない過剰空気量で完全燃焼できる。
- (3) 液体燃料では、多くの場合、燃料を噴霧して微小な油滴群にしてから燃焼する。
- (4) 石炭を燃焼するストーカー燃焼は、流動層燃焼より多くの過剰空気量を必要とする。
- (5) 石炭の流動層燃焼は、微粉炭燃焼よりもガス流速が大きい。

問6 液体燃料と固体燃料の燃焼装置の記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 噴霧燃焼バーナー単機において燃料使用量(L/h)が最大のものは、油圧式である。
- (2) 油圧式噴霧バーナーでは、非戻り油式にすると油量調節範囲が大きくなる。
- (3) 高圧気流式噴霧バーナーの噴霧媒体として、蒸気もよく使用される。
- (4) 粗粒炭の流動層燃焼では、燃焼温度は800～900℃程度である。
- (5) 微粉炭燃焼は、空間燃焼に分類される。

問7 JISの熱電対の種類とその常用限度(℃)の組合せで、誤っているものはどれか。

熱電対の種類	常用限度(℃)
(1) B(素線径0.50 mm)	1500
(2) R(素線径0.50 mm)	1400
(3) K(素線径1.00 mm)	1100
(4) E(素線径1.00 mm)	500
(5) T(素線径1.00 mm)	250

問8 排煙脱硫技術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において、主に石灰石又は消石灰を5～15%含むスラリーが用いられる。
- (2) 石灰スラリー吸収法において、消石灰の溶解度は石灰石のそれよりも小さい。
- (3) 石灰スラリー吸収法において、装置材料表面に石こうの結晶の一部が固結する場合があります、これをスケーリングという。
- (4) いわゆる水マグ法では、5～10%の水酸化マグネシウムを含むスラリーにSO₂を吸収させる。
- (5) 水マグ法で生成した硫酸マグネシウムは、無害なのでそのまま海に放流できる。

問9 石灰スラリー吸収法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 別置き酸化塔方式では、SO₂吸収塔で得られた亜硫酸化合物を、酸化塔で硫酸化合物に酸化する。
- (2) 吸収塔酸化方式では、硫酸を添加して残留石灰石を分解する。
- (3) 最近では、別置き酸化塔方式に比べて吸収塔酸化方式が多く採用されている。
- (4) スート混合方式では、吸収塔でSO₂の吸収とばいじんの除去を同時に行う。
- (5) スート分離方式では、得られる石こうの品質を高めることができる。

問10 燃焼におけるNO_xの生成抑制技術に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 低空気比燃焼は、一般的に省エネルギー対策にもなる。
- (2) 燃焼室熱負荷を低減することは、NO_xの生成を抑制するのに有効である。
- (3) 空気予熱温度を下げることは、NO_xの生成を抑制するのに有効である。
- (4) 二段燃焼では、ばいじんやCO等の未燃分の発生に注意する必要がある。
- (5) 排ガス再循環燃焼は、フューエルNO_xの低減に大きな効果がある。

問11 アンモニア接触還元法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 乾式脱硝技術の中で最も多く用いられている。
- (2) 原理は、排ガス中にアンモニアを注入し、触媒の作用によりガス中の NO_x を窒素と水蒸気とにするものである。
- (3) 主に用いられている触媒は、酸化チタンを担体とし、酸化バナジウムを活性金属とするものである。
- (4) アンモニア注入量の指標には、注入するアンモニア量と処理ガス中の酸素量のモル(容量)比が用いられる。
- (5) アンモニアだけでなく、尿素を利用するシステムも一部実用化されている。

問12 JISの試料ガス採取方法における試料ガス連続吸引方式の採取装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 化学分析の場合には、採取管-導管-捕集部の順に構成される。
- (2) 連続分析の場合には、採取管-導管-前処理部-分析計の順に構成される。
- (3) 採取管は、試料ガスの流量、採取管の機械的強度及び清掃のしやすさなどを考慮し、内径6～25 mm程度のものを用いる。
- (4) 採取管及び導管を、必要に応じて保温又は加熱する。
- (5) ダストの除去を目的として、吸着剤を採取管の先端又は後段に装着する。

問13 JISによる排ガス中の二酸化硫黄自動計測器で、最大目盛値の±2%以内の性能を求められている項目として、誤っているものはどれか。

- (1) ゼロドリフト
- (2) スパンドリフト
- (3) 繰り返し性
- (4) 干渉成分の影響
- (5) 指示誤差

問14 次の記述はJISによる排ガス中NO_xのある化学分析方法の操作手順に関するものである。該当する分析方法はどれか。

試料ガス中のNO_xをオゾンで酸化し、吸収液に吸収させて硝酸イオンとする。試薬を加えて発色させ、波長545nm(赤紫色)の吸光度を測定する。

- (1) 亜鉛還元ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
- (2) ナフチルエチレンジアミン法
- (3) イオンクロマトグラフ法
- (4) フェノールジスルホン酸吸光光度法
- (5) ザルツマン吸光光度法

問15 JISの化学発光方式による窒素酸化物連続分析法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) NOとオゾンとの反応で生じる光の強度を測定する。
- (2) 検出感度が高い、応答時間が短いなどの特徴がある。
- (3) NO_xとして測定する場合は、NO₂-NOコンバーターを用いる。
- (4) CO₂の共存は、NO濃度に正の誤差を与える。
- (5) 反応槽の種類に、減圧形と常圧形がある。

