

## 大気特論

問1 燃料の性状に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 液化天然ガスの 1kg 当たりの高発熱量は、液化石油ガスのそれより大きい。
- (2) 液化石油ガス 1 種 1 号(JIS)の主成分は、プロパンとプロピレンである。
- (3) JIS では、軽油は流動点により 5 種類に分類されている。
- (4) 重油の動粘度は、温度の上昇とともに高くなる。
- (5) コークスは、揮発分をほとんど含まない。

問2 石油系液体燃料に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガソリンの沸点は、軽油のそれより低い。
- (2) JIS では、1 号灯油は 2 号灯油より精製度が低い。
- (3) 軽油の品質指標として使用されるセタン価は、着火性の良否を表す。
- (4) JIS では、軽油中の硫黄分は 0.0010 質量%(10ppm)以下と規定されている。
- (5) JIS では、1 種重油の動粘度は 3 種重油のそれより小さい。

問3 ブタンを空気比 1.08 で完全燃焼させたとき、乾き燃焼ガス中の CO<sub>2</sub> 濃度(%)はおよそいくらか。

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

問4 炭素 83.0%、水素 16.0%、硫黄 1.0%の組成の重油を完全燃焼させたとき、乾き燃焼ガス中の SO<sub>2</sub> 濃度が 490ppm であった。空気比はおよそいくらか。

ただし、重油中の硫黄分はすべて SO<sub>2</sub> になるものとする。

- (1) 1.1      (2) 1.2      (3) 1.3      (4) 1.4      (5) 1.5

問5 燃焼管理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、排ガス量が増大し、熱損失(排ガス顕熱)が大きくなる。
- (2) 一般に、ガス燃料は、固体燃料より低い空気比で完全燃焼できる。
- (3) 重油燃焼では、起動時にすすが発生しやすい。
- (4) 石炭の微粉炭燃焼では、基準空気比は 1.2 ~ 1.3 程度である。
- (5) 重油とガス燃料を比較した場合、燃焼室熱負荷を大きくとれるのはガス燃料である。

問6 燃焼装置に関する標準的な特性値の比較として、誤っているものはどれか。

(1)	重油燃焼ボイラー排ガスのSO <sub>x</sub> 中に占めるSO <sub>3</sub> の割合	>	微粉炭燃焼ボイラー排ガスのSO <sub>x</sub> 中に占めるSO <sub>3</sub> の割合
(2)	重油燃焼ボイラーにおけるすす発生量	>	LNG燃焼ボイラーにおけるすす発生量
(3)	ガスタービンにおけるNO <sub>x</sub> 排出濃度(A重油使用・未対策時)	>	ディーゼル機関におけるNO <sub>x</sub> 排出濃度(A重油使用・未対策時)
(4)	微粉炭燃焼ボイラーの燃焼効率	>	ストーカーボイラーの燃焼効率
(5)	微粉炭燃焼ボイラーの燃焼温度	>	流動層燃焼ボイラーの燃焼温度

問7 燃焼管理用計測器の測定原理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 磁気式 O<sub>2</sub> 計は、O<sub>2</sub> 分子が磁界内で磁化された際に生じる吸引力を利用して O<sub>2</sub> 濃度を求める。
- (2) ジルコニア方式 O<sub>2</sub> 計は、加熱されたジルコニア素子の両端に電極を設け、一方に試料ガス、他方に比較ガスを流し、O<sub>2</sub> 濃度差によって生じる起電力を検出して O<sub>2</sub> 濃度を求める。
- (3) 熱電温度計は、異種の金属の両接点の温度差によって生じる起電力を測定して温度を求める。
- (4) 放射温度計は、物体からの放射熱が絶対温度の 2 乗に比例することを利用する。
- (5) ピトー管は、流れの全圧と静圧の差から流速を求める。

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、 $\text{SO}_2$  吸収に最適な温度は  $50 \sim 60$  である。
- (2) 水酸化マグネシウムスラリー吸収法では、生成する  $\text{MgSO}_3$  や  $\text{MgSO}_4$  の溶解度が  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  に比べて大きいので、スケールは発生しにくい。
- (3) アンモニア水を使用するアルカリ溶液吸収法では、循環吸収液の pH を 5 以下に保つ。
- (4) スプレードライヤー法では、アルカリスラリーを吸収塔内に噴霧し、生成する  $\text{SO}_2$  吸収物をガスの熱と反応熱で乾燥させ、粉末状になったものを集じん装置で捕集する。
- (5) 活性炭吸着法では、 $\text{SO}_2$  は活性炭表面で酸化され、さらに水蒸気と反応して硫酸となる。

問9 石灰スラリー吸収法による排煙脱硫装置の維持管理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸収液噴射ノズルの閉塞に注意する。
- (2) 吸収塔内部に設ける構造物は単純構造とし、表面の滑らかな材料を用いる。
- (3) 吸収液の石こう過飽和度を常に高い状態に保つ。
- (4) デミスターは定期的に水洗する。
- (5) 耐熱性に乏しい耐食材料の保護のため、該当部位の温度に注意する。

問10 フューエル  $\text{NO}_x$  に対する抑制効果が大きい低  $\text{NO}_x$  燃焼法として、誤っているものはどれか。

- (1) 低空気比燃焼
- (2) 二段燃焼
- (3) 炉内脱硝
- (4) 段階的燃焼組込み形低  $\text{NO}_x$  バーナー
- (5) エマルジョン燃料の使用

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) 触媒の存在下で排ガス中に NH<sub>3</sub> を注入するプロセスである。
- (2) 脱硝反応後に生ずるものは、窒素と水蒸気である。
- (3) 適切なガス温度であれば、多種多様の排ガスへの適用が可能である。
- (4) 負荷変動時、NH<sub>3</sub> の添加量を自動的に制御することにより、良好な追従性が発揮できる。
- (5) 大形ボイラーへの適用は困難である。

問12 JIS の燃料試験方法とその測定対象との組合せとして、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	石炭中の全硫黄分
(2) セミマイクロケルダール法	石炭中の窒素分
(3) 微量電量滴定式酸化法	灯油中の硫黄分
(4) 燃焼管式空気法	重油中の硫黄分
(5) 化学発光法	重油中の窒素分

問13 JIS の排ガス試料採取方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 採取位置はダクトの屈曲部分を避ける。
- (2) ダクト内の試料ガスの採取点は、常に複数とし、それらの平均値とする。
- (3) 連続分析の場合には、吸引方式の構成は採取管 - 導管 - 前処理部 - 分析計の順となる。
- (4) 導管の長さは、できるだけ短くする。
- (5) 吸引した試料ガスの露点を下げするため、一定の割合で希釈してもよい。

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構成機器の組合せとして、誤っているものはどれか。

(種類)	(構成機器)
(1) 紫外線蛍光方式	蛍光ランプ
(2) 分散形紫外線吸収方式	分光器
(3) 赤外線吸収方式	光学フィルター
(4) 干渉分光方式	赤外領域の光源
(5) 溶液導電率方式	測定電極

問15 JIS による排ガス中の NO<sub>x</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) 化学発光方式では、分析計にオゾン発生器が必要である。
- (2) 化学発光方式では、CO<sub>2</sub> は負の誤差を与える。
- (3) 赤外線吸収方式では、NO<sub>x</sub> として測定する場合、コンバーターを必要とする。
- (4) 紫外線吸収方式では、共存する水分と CO<sub>2</sub> の測定値への影響が無視できない。
- (5) 紫外線吸収方式では、NO<sub>x</sub> として測定する場合、コンバーターを必要としない。

## 解答

### 大気特論

問 1(4) 問 2(2) 問 3(4) 問 4(3) 問 5(5) 問 6(3) 問 7(4) 問 8(3) 問 9(3) 問 10(5)  
問 11(5) 問 12(1) 問 13(2) 問 14(1) 問 15(4)