

## 大気特論

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) プロパンの理論空気量 ( $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ) > メタンの理論空気量 ( $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{m}^3_{\text{N}}$ )
- (2) 湿性天然ガスの高発熱量 ( $\text{MJ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ ) > 乾性天然ガスの高発熱量 ( $\text{MJ}/\text{m}^3_{\text{N}}$ )
- (3) 歴青炭の着火温度 > 無煙炭の着火温度
- (4) 2号灯油 (JIS) の硫黄分 > 1号灯油 (JIS) の硫黄分
- (5) 3種重油 (JIS) の引火点 > 1種重油 (JIS) の引火点

問2 燃料単位質量当たりの理論空気量 ( $\text{m}^3_{\text{N}}/\text{kg}$ ) が最も大きい燃料はどれか。

- (1) プロパン      (2) LNG      (3) 灯油      (4) A重油      (5) 水素

問3 メタン 40vol%、プロパン 60vol%の混合ガス燃料に不純物として  $\text{H}_2\text{S}$  が 100vol ppm 含まれている。この燃料を空気比 1.2 で完全燃焼させたとき、乾き燃焼ガスの  $\text{SO}_2$  濃度 (vol ppm) はおよそいくらか。

- (1) 5.0      (2) 7.5      (3) 10.0      (4) 12.5      (5) 15.0

問4 ガソリン 70wt%、エタノール ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) 30wt%の混合燃料 1kg から発生する  $\text{CO}_2$  量 (kg) はおよそいくらか。

ただし、ガソリン 1kg の完全燃焼時に発生する  $\text{CO}_2$  量は 3.17kg とする。

- (1) 2.4      (2) 2.6      (3) 2.8      (4) 3.0      (5) 3.2

問5 液体及び固体燃焼に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 油量調節範囲の最も広いバーナーは、高圧気流式である。
- (2) 重油燃焼で生成する炭素は、すべてセノスフェアである。
- (3) 一般に、燃料の炭素・水素比 (C/H) が小さいほど、すすが生成しやすい。
- (4) 石炭の流動層燃焼では、流動層内の温度は 1200～1300 である。
- (5) 石炭の微粉炭燃焼では、流動層燃焼に比べて粒径の大きい石炭が用いられる。

問6 低温腐食に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

重油や石炭の燃焼では、生成する  $\text{SO}_2$  の 1～5% が  $\text{SO}_3$  になる。 $\text{SO}_3$  は排ガス中の<sup>(1)</sup>酸素と反応して<sup>(2)</sup>硫酸を生成し、酸露点を<sup>(3)</sup>高くする。酸露点は燃料中の<sup>(4)</sup>硫黄分、<sup>(5)</sup>過剰空気量、水蒸気量、燃焼の方法などによって変化する。

問7 JIS による熱電温度計に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 2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。
- (2) K熱電対では、+脚はロジウム13%を含む白金ロジウム合金であり、-脚は白金である。
- (3) B熱電対はJISに規定された熱電対の中で、最も常用限度( )が高い。
- (4) 一般に、同種類の熱電対では、素線径が大きなものほど、常用限度( )が高くなる。
- (5) 冷接点を用いる場合、熱電対から冷接点までは補償導線、冷接点から指示計までは銅導線を用いて結線する。

問8 半乾式の排煙脱硫プロセスはどれか。

- (1) 石灰スラリー吸収法
- (2) 水酸化マグネシウムスラリー吸収法
- (3) アルカリ溶液吸収法
- (4) 活性炭吸着法
- (5) スプレードライヤー法

問9 硫黄分 1.2wt%の重油を 500kg/h で燃焼しているボイラーの排ガスを石灰スラリー吸収法によって脱硫し、石こうを回収している。脱硫率が 93%のとき、回収される石こう（二水塩）の理論量（kg/h）はおよそいくらか。

ただし、Ca の原子量を 40 とする。

- (1) 15      (2) 20      (3) 25      (4) 30      (5) 35

問10 水と油とのエマルジョン燃料に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水分の蒸発潜熱により燃焼温度が低下する。
- (2) 水分の燃料中での均一分散により、火炎中に局所高温部が生じるのを抑制する。
- (3) フューエル NO<sub>x</sub> に対する抑制効果が大きい。
- (4) 噴霧後に燃料中の微小水滴の蒸発により、油滴の微粒化を一層促進する。
- (5) 長期運転による腐食への配慮が必要である。

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）

（解決法）

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| (1) 触媒の SO <sub>x</sub> による被毒 | 担体として TiO <sub>2</sub> を使用する。             |
| (2) ダストによる閉塞                  | ハニカム状触媒など並行流触媒を使用する。                      |
| (3) フライアッシュ等による磨耗             | 触媒のガス入口部分を硬くする。                           |
| (4) 触媒による SO <sub>2</sub> の酸化 | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> を増やす。       |
| (5) リークアンモニア                  | NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> モル比を下げる。 |

問12 JIS のマクロケルダール法によって測定される燃料の成分はどれか。

- (1) 重油中の硫黄分
- (2) 重油中の窒素分
- (3) 石炭中の全硫黄分
- (4) 石炭中の窒素分
- (5) 石炭中の炭素及び水素分

問13 試料ガス採取における測定成分と採取管の材質との組合せとして、誤っているものはどれか。

(測定成分)	(採取管の材質)
(1) 硫黄酸化物	硬質ガラス
(2) 塩素	ステンレス鋼
(3) 塩化水素	シリカガラス
(4) ふっ化水素	チタン
(5) アンモニア	セラミックス

問14 JIS の紫外線蛍光方式による SO<sub>2</sub> 連続測定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 紫外線を吸収し、励起状態になった SO<sub>2</sub> からの蛍光を測定する。
- (2) 出力は 0 ~ 数千 ppm の SO<sub>2</sub> 濃度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) 共存する NO<sub>2</sub> は干渉成分であり、その影響が無視できない。
- (5) 芳香族炭化水素はスクラバーなどで除去する必要がある。

問15 JIS の化学発光方式による排ガス中窒素酸化物の測定に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

NO と<sup>(1)</sup>酸素との反応により生成する<sup>(2)</sup>NO<sub>2</sub>の一部は<sup>(3)</sup>励起状態になり、これが基底状態に戻るときに発光する。この光の強度は排ガス中の<sup>(4)</sup>NO 濃度に比例しており、分析計では光を光電子倍增管や半導体光電変換素子で<sup>(5)</sup>電流に変換して、指示記録する。

## 解答

### 大気特論

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

この過去問は「ひろ」様が提供して下さったものを参考に作成しました。