

(ボイラーの構造に関する知識)

- 問 1 熱及び蒸気に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- (1) 熱伝達率は、固体表面の状態、流れの状態及び温度が一定ならば、流体の種類に関係なく一定である。
  - (2) 一般に、質量 1 kg の水を温度 1 °C 高めるのに要する熱量は 4. 1 8 7 k J { 1 kcal } である。
  - (3) 過熱蒸気は、乾き飽和蒸気を更に加熱したものである。
  - (4) 水の蒸発熱は、圧力が高くなるほど小さくなる。
  - (5) 比熱の小さい物体は、同じ熱量を加えたとき、比熱の大きい物体より温度の上がり方が大きい。

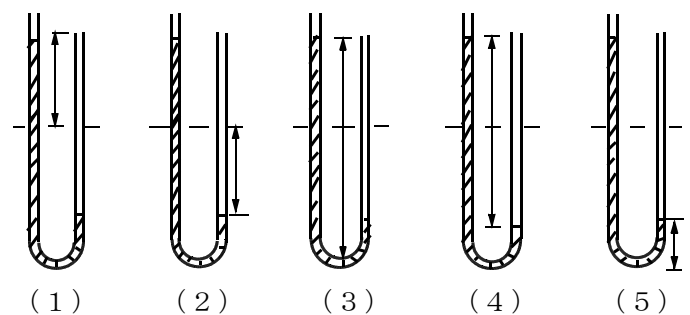
- 問 2 ボイラー各部の構造に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- (1) 胴板には、内部の圧力によって引張応力が発生する。
  - (2) 胴板の長手継手の強さは、周継手の強さの 1 / 2 あればよい。
  - (3) 管板には、一般に平管板が用いられる。
  - (4) 鏡板は、一般に皿形鏡板が用いられるが、高圧ボイラーでは半だ円形鏡板又は全半球形鏡板が用いられる。
  - (5) 平鏡板には、内部の圧力によって曲げ応力が発生する。

- 問 3 水管ボイラーに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- (1) 比較的小径のドラムと細い管で構成され、高圧大容量用にも適している。
  - (2) 火炎の放射熱を吸収するとともに、炉壁を保護するため水管を燃焼室の周囲に配置した水冷壁が用いられる。
  - (3) ボイラー水の流動方式により自然循環式、強制循環式及び貫流式に分類される。
  - (4) 給水及びボイラー水処理に注意を要する。特に、高圧ボイラーでは、厳密な水管理を行わなければならない。
  - (5) 曲管式水管ボイラーは、直管式水管ボイラーに比べて熱膨張に対する順応性が小さい。

- 問 4 鋳鉄製ボイラーに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- (1) 組み合わせ式であるので、高圧や大容量ボイラーに適している。
  - (2) 暖房用の蒸気ボイラーでは、復水を循環使用することを原則としている。
  - (3) 重力式蒸気暖房返り管では、ハートフォード式連結法が用いられている。
  - (4) 鋼製ボイラに比べ、腐食に強い。
  - (5) 伝熱面積の割に据付け面積が小さい。

- 問 5 ボイラーの附属品の取付け位置として、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 水高計 …………… ボイラー最上部
  - (2) 吹出し管 …………… 胴底部
  - (3) 験水コック …… ボイラー水室下部
  - (4) 伸縮継手 …………… 蒸気配管
  - (5) 沸水防止管 …… 胴内の蒸気取出し口

- 問 6 ボイラーに使用される U 字管式通風計の読み方 (下図の矢印の長さ) として、正しいものは次のうちどれか。なお、点線の位置は標準大気圧のときの基準面とする。



問 7 ばね安全弁に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 弁棒は、ばねの力で押し下げられ、弁体は弁座に密着している。
- (2) 弁体が弁座から上がる距離を揚程（リフト）という。
- (3) 揚程式は、弁座流路面積が最小となる安全弁である。
- (4) 全量式は、弁座流路面積がのど部の面積より十分大きなものとなるようなリフトが得られる安全弁である。
- (5) 安全弁軸心から安全弁の排気管中心までの距離は、なるべく大きくする。

問 8 ボイラーに吹出し装置を設ける目的として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー水の不純物の濃度を下げするため
- (2) ボイラーの内部を点検するため
- (3) プライミングを抑制するため
- (4) 蒸気圧力を下げするため
- (5) ボイラー水の膨張分を逃がすため

問 9 ボイラーに設けられる空気予熱器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 水分の多い低品位燃料の燃焼に有効である。
- (2) ボイラーの効率が上昇する。
- (3) 燃焼状態が良好になる。
- (4) 燃焼室内温度が上昇し、炉内伝熱管の熱吸収量が増大する。
- (5) 窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）の発生量が低下する。

問 10 中容量以下のボイラーのオンオフ式蒸気圧力調節器において、蒸気圧力を検出するのに一般的に使用されているものは、次のうちどれか。

- (1) フロート
- (2) ベローズ
- (3) 光電管
- (4) 電極棒
- (5) バイメタル

（ボイラーの取扱いに関する知識）

問 11 ボイラーの点火前の点検及び準備作業として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 通風装置のダンパは、初めは閉めておき、燃焼量に合わせて開いていく。
- (2) 水面計の水位が高いときは、吹出しを行って常用水位に調整する。
- (3) 運転に入る前に吹出し弁を操作して、その機能の良否を調べる。
- (4) 圧力計は、圧力がない場合はその指針が0点に戻っていることを確認する。
- (5) 空気抜き弁は、蒸気が発生し始めるまで開いておく。

問 12 プライミングやホーミングが起こった場合の措置として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼量を上げる。
- (2) ボイラー水の一部を吹出し、新しい水を入れる。
- (3) 空気抜き弁を徐々に開き、蒸気圧力を下げる。
- (4) 給水量を多くし、水位を高く保ってみる。
- (5) 蒸気弁を急開して、水位の安定を図る。

問 13 ボイラーをたき始め、閉止している主蒸気弁を初めて開き送気する場合の措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気を送り込む側の主蒸気管、蒸気だめなどにあるドレン弁を全閉し、主蒸気弁を開いて、暖管する。
- (2) 主蒸気弁にバイパス弁が設けられている場合は、まずバイパス弁を開いて蒸気を送る。
- (3) 暖管がよく行われた後、主蒸気弁を段階的に徐々に開き、特別な場合を除き、全開状態になったら必ず少し戻しておく。
- (4) 送気するとボイラーの圧力が降下するから、圧力計を見ながら燃焼量を調節する。
- (5) 送気すると水面計の水位に変動が現れるから、給水装置の運転状態を見ながら水位を監視する。

問14 油だきボイラーが運転中に突然異常消火した原因として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) バーナの噴油口が詰まっていた。
- (2) 炉内温度が高すぎた。
- (3) 油の温度が低すぎた。
- (4) 油ろ過器が詰まっていた。
- (5) バーナの噴射蒸気圧力が強すぎた。

問15 安全弁の蒸気漏れの原因として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 弁体と弁座の中心が合っていない。
- (2) 弁と弁座との間に、ごみなどの異物が付着している。
- (3) ボイラーにスケールが多く付着している。
- (4) 弁と弁座のすり合わせが悪い。
- (5) ばねが腐食して、弁を押し下げる力が小さくなっている。

問16 ディフューザポンプの取扱い上の注意事項に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 軸受部については、油の量、オイルリングの回転状態、軸受メタルの温度などについて点検すること。
- (2) 運転に先立って、ポンプ内及びポンプ前後配管内の空気を十分に抜くこと。
- (3) メカニカルシール式の軸のパッキンは、水漏れがないことを確認すること。
- (4) 吐出し弁を閉じたまま長く運転すると、ポンプ内の水温が上昇し過熱を起こすので注意すること。
- (5) 運転を停止する際は、電動機の運転を止めた後、吐出し弁を徐々に全閉すること。

問17 フロート式水位検出器のフロート室の吹出しを1日に1回以上行わなければならない理由として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 給水ポンプを運転させる。
- (2) フロート室に付着したスケールを除去する。
- (3) ボイラー水の採取を行う。
- (4) 水位検出器が、設定水位で作動することを水面計で確認する。
- (5) 燃料を遮断する。

問18 ボイラーの内面清掃の目的等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) スケールの付着、腐食の状態などから燃焼管理の良否を判断する。
- (2) 穴や管の閉そくによる安全装置、自動制御装置、その他の運転機能の障害を防止する。
- (3) スケール、スラッジによる過熱の原因を除き、腐食、損傷を防止する。
- (4) ボイラー水の循環障害を防止する。
- (5) スケール、スラッジによるボイラー効率の低下を防止する。

問19 ボイラー水中の不純物に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 水中に含まれる硬度成分は、ボイラー水が蒸発して濃縮されるとスケールとなって付着する。
- (2) カルシウムやマグネシウム塩類を多く含む水ほどボイラー給水として適している。
- (3) 水中に溶存する酸素、二酸化炭素などはボイラーの腐食の原因となる。
- (4) 懸濁物は、キャリーオーバーの原因となる。
- (5) 硫酸塩類は沸騰によって分解せず、濃縮して硬質のスケールとなる。

問20 ボイラー清缶剤を使用する目的として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 硬度成分を軟化させる。
- (2) pH及び酸消費量を調整する。
- (3) 発生した蒸気の悪臭を除く。
- (4) ボイラー内で生じた沈殿物の結晶の成長を防止する。
- (5) ボイラー水中の酸素を除去する。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 2 1 重油の性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 重油の密度は温度によって変化し、温度が上昇すると減少する。
- (2) 重油の引火点は J I S 規格により、A 重油及び B 重油は 6 0 °C 以上、C 重油は 7 0 °C 以上となっている。
- (3) 一般に密度が大きい重油は、粘度が高い。
- (4) 重油の粘度は、温度が高くなると高くなる。
- (5) 重油の発熱量は密度によって変わり、密度の小さい重油は質量当たりの発熱量が大である。

問 2 2 ボイラーの燃料として重油を使用する場合、空気予熱器、エコマイザなどの低温伝熱面に腐食を起こす成分は、次のうちどれか。

- (1) 窒素
- (2) 灰分
- (3) 硫黄
- (4) 揮発分
- (5) 残留炭素

問 2 3 ボイラー用燃料に重油を選択する場合の留意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 品質がほぼ一定で貯蔵中変質しないものであること。
- (2) 寒冷地では、できるだけ凝固点の高いものであること。
- (3) 硫黄分及び窒素化合物が少ないものであること。
- (4) 水分、その他のスラッジが少ないものであること。
- (5) 密度、粘度が適正なものであること。

問 2 4 気体燃料に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) メタンなどの炭化水素を主成分とし、種類によっては水素や一酸化炭素などを含有する。
- (2) 液体燃料に比べると成分中の炭素に対する水素の比率が高い。
- (3) 燃料中の硫黄分、窒素分及び灰分が少なくクリーンな燃料といわれている。
- (4) 都市ガスのほとんどは、液化天然ガス (L N G) を原料としたものとなっている。
- (5) 液化石油ガス (L P G) は、いったん漏えいすると密度が小さいため、天井部など高所に滞留しやすい。

問 2 5 石炭燃焼と比べた場合の重油燃焼の特徴として、次の記述のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油の発熱量は、石炭より高い。
- (2) 油の漏れ込み、点火操作などに注意しないと炉内ガス爆発を起こすおそれがある。
- (3) 完全燃焼には、より多量の過剰空気が必要である。
- (4) 燃焼温度が高いため、ボイラーの局部過熱及び炉壁の損傷を起こしやすい。
- (5) ボイラーの負荷変動に対して、応答性が優れている。

問 2 6 次の文中の [ ] 内に入れる A 及び B の用語の組合せとして、正しいものは (1) ~ (5) のうちどれか。

「回転式バーナ (ロータリバーナ) は、[ A ] に取り付けられたカップの [ B ] で油膜を形成し、遠心力により油を微粒化する。」

- | A         | B       |
|-----------|---------|
| (1) 油ポンプ  | 末広がり部   |
| (2) モーター  | 内 面     |
| (3) 油 導 管 | 先 端 外 周 |
| (4) 回 転 軸 | 内 面     |
| (5) フ ェ ン | 前 部 空 間 |

問 2 7 次の文中の [ ] 内に入れる A、B 及び C の用語の組合せとして、正しいものは (1) ~ (5) のうちどれか。

「ボイラーで燃料を燃焼した場合、発生する硫黄酸化物 (S O<sub>x</sub>) による大気汚染の抑制対策は、次のとおりである。

- ① 硫黄分の [ A ] 燃料を使用すること。
- ② 排煙脱硫装置を設け、排ガス中の [ B ] などを除去すること。
- ③ 煙突を [ C ] して、着地濃度の低減を図ること。」

- | A       | B                | C  |
|---------|------------------|----|
| (1) 少ない | S O <sub>2</sub> | 高く |
| (2) 多 い | S O <sub>3</sub> | 高く |
| (3) 少ない | S O <sub>4</sub> | 低く |
| (4) 少ない | S O              | 高く |
| (5) 多 い | S O              | 低く |

問 2 8 固体燃料の工業分析における分析対象項目として、正しいものの組合せは次の(1)～(5)のうちどれか。

- (1) 固定炭素 窒素 酸素 水素
- (2) 水分 灰分 揮発分 硫黄
- (3) 灰分 炭素 水素 酸素 硫黄
- (4) 炭素 水素 酸素 窒素 硫黄
- (5) 水分 灰分 揮発分 固定炭素

問 2 9 次の文中の□内に入れる A 及び B の用語の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「ボイラーの燃焼室熱負荷とは、単位時間における燃焼室の□ A □ 当たりの□ B □ をいう。」

- | A        | B    |
|----------|------|
| (1) 伝熱面積 | 発生熱量 |
| (2) 伝熱面積 | 吸収熱量 |
| (3) 単位容積 | 発生熱量 |
| (4) 単位容積 | 吸収熱量 |
| (5) 単位面積 | 発生熱量 |

問 3 0 ボイラーの通風に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 炉及び煙道を通して起こる空気及び燃焼ガスの流れを通風といい、この通風を起こさせる圧力差を通風力という。
- (2) 通風力の単位には、一般にPa又はその1000倍のkPaが用いられる。
- (3) 自然通風の場合、煙突によって生じる通風力は、煙突内ガスの密度と外気の密度の和に煙突の高さを乗じたものである。
- (4) 押込通風は、ファンを用いて燃焼用空気を大気圧より高い圧力で炉内に押し込むものである。
- (5) 誘引通風は、燃焼ガスを煙道又は煙突入口に設けたファンによって吸い出し、煙突に放出するものである。

(関係法令)

問 3 1 次の文中の□内に入れる A と B の数字の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「事業者は、ボイラー（小型ボイラーを除く。）の安全弁が□ A □個以上ある場合において、1個の安全弁を最高使用圧力以下で作動するように調整したときは、他の安全弁を最高使用圧力の□ B □%増以下で作動するように調整することができる。」

- |     | A | B |
|-----|---|---|
| (1) | 2 | 3 |
| (2) | 2 | 6 |
| (3) | 3 | 5 |
| (4) | 3 | 4 |
| (5) | 3 | 6 |

問 3 2 炉筒煙管ボイラーにおける伝熱面積の算定方法として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 炉筒の面積
- (2) 胴、炉筒及び煙管の面積の合計
- (3) 火炎に触れる本体の面積
- (4) 胴の面積
- (5) 火気、燃焼ガス等に触れる本体の面で、その裏面が水に触れるものの面積

問 3 3 胴の内径が900mm、かつ、その長さが1500mmの立てボイラー（移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。）の外壁から壁、配管その他のボイラーの側部にある構造物（ただし検査及びそうじに支障のない物を除く。）までの距離として法令上、規定されている最小の距離は、次のうちどれか。

- (1) 0.15m
- (2) 0.30m
- (3) 0.45m
- (4) 1.20m
- (5) 2.00m

問34 次の文中の□内に入れる用語として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「事業者は、労働者がそうじ、修繕のためボイラー又は煙道の内部に入るときは、ボイラー又は煙道の内部で使用する移動電線は、キャブタイヤケーブル又はこれと同等以上の□及び強度を有するものを使用させること。」

- (1) 柔軟性
- (2) 耐火効力
- (3) 絶縁効力
- (4) 耐水効力
- (5) 断熱効力

問35 ボイラーの燃焼装置を変更しようとする事業者がボイラー変更届を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない時期は、次のうちどれか。

- (1) 変更検査後遅滞なく
- (2) 変更検査実施前まで
- (3) 変更工事完了後遅滞なく
- (4) 変更工事開始の日の15日前まで
- (5) 変更工事開始の日の30日前まで

問36 次の文中の□内に入れるA、B及びCの用語の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

- ① 水高計の目もりには、当該ボイラーの□Aを  
示す位置に、見やすい表示をすること。
- ② 蒸気ボイラーの□Bは、ガラス水面計又はこれに  
接近した位置に、現在水位と比較することが  
できるように表示すること。
- ③ 圧力計の目盛盤の最大指度は、□Cの1.5倍  
以上3倍以下の圧力を示す指度としなければならない。」

	A	B	C
(1)	常用圧力	安全低水面	最高使用圧力
(2)	最高使用圧力	常用水位	最高使用圧力
(3)	最高使用圧力	安全低水面	最高使用圧力
(4)	最高使用圧力	標準水位	常用圧力
(5)	安全低水面	常用水位	常用圧力

問37 ボイラー取扱作業主任者が行うべき職務として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 急激な負荷の変動を与えないように努めること。
- (2) 給水装置の機能の保持に努めること。
- (3) 適宜、吹出しを行い、ボイラー水の濃縮を防ぐこと。
- (4) 安全弁の機能の保持に努めること。
- (5) 1週間に1回以上、水面測定装置の機能を点検すること。

問38 二級ボイラー技士をボイラー取扱作業主任者に選任することができるボイラーは、次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が30m<sup>2</sup>の鑄鉄製蒸気ボイラー
- (2) 伝熱面積が30m<sup>2</sup>の鑄鉄製温水ボイラー
- (3) 伝熱面積が25m<sup>2</sup>の炉筒煙管ボイラー
- (4) 伝熱面積が200m<sup>2</sup>の貫流ボイラー  
(気水分離器を有しないもの。)
- (5) 最大電力設備容量500kWの電気ボイラー

問39 次の文中の□内に入れる数字として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「ボイラーに附設された金属製の煙突又は煙道の外側から□m以内にある可燃性の物については、金属以外の不燃性の材料で被覆しなければならない。」

- (1) 0.10
- (2) 0.15
- (3) 0.45
- (4) 1.20
- (5) 2.00

問40 ボイラーの安全弁に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁は、ボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付けなければならない。
- (2) 水の温度が120℃を超える温水ボイラーには、安全弁を備えなければならない。
- (3) 安全弁は、最高使用圧力以下で作動するように調整する。
- (4) 伝熱面積50m<sup>2</sup>以下の蒸気ボイラーにあつては、安全弁を1個とすることができる。
- (5) 過熱器用安全弁は、胴の安全弁より後に作動するように調整する。

(終り)