

(ボイラーの構造に関する知識)

問 1 熱及び蒸気に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 気体の比熱には、圧力一定で温度 1 上げる場合の定圧比熱と体積一定で温度 1 上げる場合の定積比熱とがあるが、定圧比熱は定積比熱より大きい。
- (2) 金属壁の表面とそれに接する流体との間での熱移動を熱伝達といい、液体の沸騰又は蒸気の凝縮のように相変化を伴う場合の熱伝達率は極めて大きい。
- (3) 熱と仕事はともにエネルギーの形態で、本質的に同等であり、電気的工作量 1 kWh は、熱量 3.6 MJ に相当する。
- (4) 過熱度とは、過熱蒸気の温度を同じ圧力の飽和蒸気の温度で除した値である。
- (5) 物体の比エンタルピ h (J/kg) は、物体の圧力を P (Pa)、物体の比体積を v (m^3/kg)、物体の内部エネルギーを u (J/kg) とすると

$$h = u + P v$$

で表される。

問 3 水管ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 自然循環式水管ボイラーは、降水管内の水と上昇管内で発生する蒸気と水の混合体との密度差によって自然に水は循環する。
- (2) 強制循環式ボイラーは、水管を自由に配置でき、水平の上昇管を有するボイラーや流動層ボイラーなどにも用いられている。
- (3) 水管ボイラーでは、水管内部に蒸気が停滞したり蒸気だけになったりすると、管の過熱を生じて焼損するおそれがある。
- (4) 高圧大容量貫流ボイラーのズルツァボイラーは、長い水管からなり、途中の管寄せをなるべく少なくし、蒸発部の最後に小型の気水分離器が設けられている。
- (5) 超臨界圧ボイラーのベンソンボイラーでは、水の状態から沸騰現象を伴うことなく連続的に蒸気の状態に変化するので、気水分離器は不要であるが、炉外下降管が必要となる。

問 2 炉筒煙管ボイラーに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 後部煙室が後部管板の外側にあるものをウェットバック式という。
- (2) 戻り燃焼方式は、炉筒中心部よりの燃焼ガスが、炉筒後部で反転し、炉筒内面の外側を通過して前方に戻ってくるものである。
- (3) 燃焼ガスが炉筒前部から後部へ、そして炉筒後部で反転して前部へ流れる一連の流れを 1 パスと称している。
- (4) 伝熱面の多くは水中部に設けられているので、水の強制循環が必要である。
- (5) ボイラーの構造上、排ガス熱を利用する空気予熱器やエコマイザを設置することが困難である。

問 4 鋳鉄製ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー効率は 86 ~ 96 %、容量は換算蒸発量で 4 t/h 程度まであり、伝熱面積当たりの保有水量は比較的大きい。
- (2) 復水を循環使用するのが原則とし、返り管を備えているので、給水管は返り管に取り付けられる。
- (3) 重力式蒸気暖房返り管では、低水事故を防止するために、ハートフォード式連結法がよく用いられる。
- (4) 側二重柱構造のセクションは、セクションの強度を補強すると同時に、ボイラー水の循環を促進する効果を持っている。
- (5) 燃焼室の底面がウェットボトム式のもので、完全密閉構造であるため押込み通風方式で高負荷燃焼も可能である。

- 問 5 ステーに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ステーボルトは、機関車形ボイラーの火室側の板とその外側の板のように接近している平板の補強に使用される。
 - (2) ステーボルトには、外側から知らせ穴が明けられ、ステーが切れた場合はこの穴から蒸気が噴出し異常を知らせる。
 - (3) 炉筒煙管ボイラーの炉筒と鏡板の間のブリージングスペースには、ステーを設けて炉筒に生ずる熱応力を緩和する。
 - (4) 管ステーは、煙管よりも肉厚の鋼管の両端にねじを切り、管板に設けたねじ穴にねじ込むか、又は溶接により取り付ける。
 - (5) 炉筒煙管ボイラーの後管板のように、火炎に触れる部分に管ステーを取り付ける場合には、端部を縁曲げしてこの部分の焼損を防ぐ。

- 問 7 ボイラーの自動制御に関する次の文中の□内に入れるAから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。

『ボイラーの水位制御においては、□A□が増加して水面が下がる前に、□A□の増加を検出して給水量を増加させる操作を行う。このように、□B□と制御量の偏差によらず外乱などの情報に基づいて操作量を決定する制御を□C□制御という。』

- | | A | B | C |
|-----------|-----|-----------|---|
| (1) 蒸気流量 | 目標値 | フィードフォワード | |
| (2) 燃焼空気量 | 目標値 | フィードバック | |
| (3) 蒸気流量 | 操作量 | シーケンス | |
| (4) 燃焼空気量 | 燃料量 | フィードフォワード | |
| (5) 燃料量 | 操作量 | シーケンス | |

- 問 6 給水装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 遠心ポンプは、初めて起動するときは、ポンプ及び吸入管内に呼び水を満たしてから起動する。
 - (2) 給水ポンプ過熱防止装置は、ポンプ吐出量を絞すぎた場合に、過熱防止弁又はオリフィスにより吐出量の一部を吸込み側に戻す装置である。
 - (3) 多段ディフューザポンプは、その段数を増加することによって圧力を高めることができるので高圧ボイラーに適している。
 - (4) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が用いられ、給水逆止め弁にはバケット式又はフロート式の弁が用いられる。
 - (5) 給水弁と給水逆止め弁をボイラーに設ける場合には、給水弁をボイラーに近い側に設け逆止め弁を給水ポンプに近い側に設ける。

- 問 8 温度検出器等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) バイメタル式温度検出器は、熱膨張率の異なる2種類の薄い金属板を張り合わせたバイメタルにより接点をオンオフするもので、直動式であるが応答速度が遅く、振動により誤差が出ることがある。
- (2) 溶液密封式温度検出器は、感温筒内の液体又は気体の体積膨張を利用してベローズの伸縮により接点をオンオフするもので、気圧による影響を受けないが、応答速度は遅い。
- (3) 測温抵抗体は、金属の電気抵抗が温度によって一定の割合で変化する性質を利用して温度を測定するものであるが、使用される金属は限られている。
- (4) 熱電対は、2種類の材質の異なる金属の両端を接合し、ループをつくり、両端で温度差を生じさせると、回路中にその金属固有の熱起電力が発生する原理を利用して温度を測定する。
- (5) 電子式温度調節器は、熱電対、測温抵抗体等の温度センサをマイクロプロセッサの入力とし、コントロールモータや電磁弁を制御する。

問 9 ボイラーの溶接に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 2枚の板を重ね合わせ、その両端で接合する両側重ね溶接継手は、突合せ溶接継手に比べて強度が低い。
- (2) 突合せ片側溶接においては、V形開先はU形開先が採用される板厚より板厚が厚い場合に採用される。
- (3) 余盛りは、溶接の最終層に焼鈍効果を与え、組織の改善を図るものであるが、母材から余盛りに移る部分に応力集中を生じることがある。
- (4) 応力除去は、溶接部の残留応力を緩和するとともに、溶接部を軟化し、溶接部の性質を向上させる。
- (5) 溶接継手の効率は、溶接の方法(継手の種類)及び放射線検査の有無で異なる。

問 10 次のような仕様のボイラーに使用される重油の低発熱量の近似値は(1)~(5)のうちどれか。

項目	性能等
蒸発量	6 t/h
発生蒸気の比エンタルピ	2 7 7 5 kJ/kg
給水温度	2 4
ボイラー効率	8 5 %
燃料消費量	3 9 0 kg/h

- (1) 3 4 . 2 MJ/kg
- (2) 3 6 . 2 MJ/kg
- (3) 4 1 . 2 MJ/kg
- (4) 4 8 . 4 MJ/kg
- (5) 5 0 . 2 MJ/kg

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの圧力上昇時の留意事項に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 冷たい水からたき始めるときの圧力上昇は、初め遅く、次第に早くなるようにして、ボイラー本体各部の温度上昇が平均するようにする。
- (2) ボイラー水の温度が高くなっていくと水位が上昇するので、ボイラー水を排出して常用水位まで回復させる。
- (3) 水面計、吹出し弁その他附属品の取付け部などに漏れがないか点検し、漏れのある箇所は軽く増締めなどの処置を行う。
- (4) 水循環装置のあるエコマイザは、燃焼ガスを通した後、エコマイザと給水タンクを結ぶ循環ラインを開放し、内部の水を循環流動させる。
- (5) 空気予熱器には、初めから高温の燃焼ガスを通さないようにし、急激な温度上昇などがないように空気予熱器の出口ガス温度を監視する。

問 12 ボイラーの運転中の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水面計の水位は、運転中絶えず上下方向にかすかに動いているのが普通であるが、水面計の機能試験の励行と、常時、水位を監視することが重要である。
- (2) 水面計の水位に全く動きがないときは、元弁が閉まっているか又はどこかに詰まりを生じている可能性があるため、直ちに機能試験を行う。
- (3) 水位はできるだけ一定に保つように努め、どうしても水位が低下する場合は燃焼を抑える。
- (4) 送気をはじめるときは、主蒸気弁を段階的に少しずつ最後まで開き、弁を全開状態にして送気する。
- (5) 給水ポンプ出口側の圧力計により給水圧力を監視し、ボイラーの圧力との差が増加気味のときには、給水管路が詰まっていないか調べる。

問 1 3 ボイラー水位の異常に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー水位の異常低下の原因としては、給水制御装置の不良、給水系統の不良、給水タンクの水量不足などがある。
- (2) ボイラー水位が水面計以下であると気づいたときには、まず燃料の供給を止めて燃焼を停止する。
- (3) 水面計に水位が現れないときは、水位が高すぎたり、低すぎたり、プライミング、ホーミングなどが発生している。
- (4) プライミングは、ボイラー水に溶解した蒸発残留物などが過度に濃縮したり、有機物などが存在するときに起こりやすい。
- (5) キャリオバが生じると、ボイラー水全体が動揺したり、配管内に水分がたまり、ウォータハンマによって、配管、弁、継手などに損傷を与えることがある。

問 1 4 水位検出器の点検・整備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 電極式水位検出器の検出筒の分解、掃除の際には、電極棒を細か目のサンドペーパーで磨き、電流を通りやすくする。
- (2) 電極式水位検出器は、水の純度を高く維持するため、検出筒内の水のブローを1日に1回以上行う。
- (3) フロート式水位検出器は、1日に1回以上、水位検出器の作動を確認するためフロート室のブローを行う。
- (4) フロート式水位検出器のベローズの破損の有無は、ベローズの内部の鉄さびの発生、水分の付着などによっても判断できる。
- (5) 水銀スイッチは、スイッチが閉のときは抵抗がゼロで、開のときは無限大であることをテスターでチェックする。

問 1 5 水面計、圧力計の取扱いに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 水面計の機能試験は、たき始めに圧力がある場合は蒸気の上がり始めに行い、圧力のない場合は点火直前に行う。
- (2) 水柱管は、水側連絡管の途中にスラッジがたまりやすいので、ドラムから水柱管に向かって下がり勾配となるように配管する。
- (3) 水柱管の水側連絡管角曲がり部には、点検・掃除がしやすいようにプラグを設けておく。
- (4) 水面計が水柱管に取り付けられている場合、水柱管の途中にある止め弁のハンドルは取り外してはならない。
- (5) 圧力計のサイホン管の垂直部にはコックを取り付け、コックのハンドルが軸の方向と直交するとき、開通することを確認する。

問 1 6 ボイラーの保存法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 乾燥保存法では、本体内面をワイヤブラシで清掃したのち、グリース、防錆油、防錆塗料などを塗布しておく。
- (2) 乾燥保存法では、ボイラー内に蒸気や水が浸入しないよう、蒸気管及び給水管のフランジ継手部に閉止板を挟むなどにより確実に外部との連絡を絶つ。
- (3) 乾燥保存法では、吸湿剤としてシリカゲル等を容器に入れて、ボイラー内の数箇所に置きボイラーを密閉する。
- (4) 5日間程度の期間保存する短期満水保存法では、薬液注入を併用しつつ、空気抜き弁からあふれる水の中に気体の混入が認められなくなるまで給水を行い満水にする。
- (5) 長期満水保存法で1か月以上の期間保存する場合、窒素によるシールを併用する方法をとると、過熱器、エコノマイザ、給水加熱器等に対しても防食効果がある。

問 1 7 ボイラーの劣化・損傷に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) アルカリ腐食は、熱負荷の高い管壁に近い部分で水中の遊離の水酸化ナトリウム濃度が高くなりすぎて生ずる。
- (2) 円筒又は球体の部分が外側からの圧力に耐えきれずに急激に押しつぶされて裂ける現象をブリスタという。
- (3) グルーピングは、不連続な溝状の腐食で、主として水に含まれる亜硫酸、亜硝酸などの作用により生じ、割れを伴うものもある。
- (4) 鋳鉄製ボイラーのセクションに割れが生ずる原因の大部分は、か性ぜい化によるものである。
- (5) ピッチングは、粟粒、豆粒大の点状の腐食で、主として水に溶存する塩素の作用により生ずる。

問 1 9 給水中に含まれる気体を除去する方法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 膜脱気法は、高分子気体透過膜を介して、水中から酸素などの溶存気体を除去する方法である。
- (2) 膜脱気法に用いられる気体透過膜には、シリコン系、四塩化ふっ素系などの透過膜がある。
- (3) 真空脱気法は、水を真空雰囲気さらすことによって酸素や二酸化炭素などの溶存気体を除去する方法である。
- (4) 加熱脱気法は、水を加熱することにより溶存気体の溶解度を減少させて、酸素、二酸化炭素などを除去する方法である。
- (5) 化学的脱気法で用いられる脱酸素剤としては、炭酸ナトリウムやリン酸ナトリウムなどがある。

問 1 8 水中の不純物及び腐食に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 溶解性蒸発残留物は、ボイラー内で蒸発により濃縮し、スケールやスラッジとなり、また、腐食の原因となるものがある。
- (2) スラッジは、主としてカルシウム、マグネシウムの炭酸水素塩が加熱 (8 0 ~ 1 0 0) されることにより生ずる。
- (3) ボイラー水の吹出しが適切に行われなときは、スラッジは水循環の緩慢な箇所にたまり、腐食、過熱、吹出し管の閉塞^{そく}などの原因となる。
- (4) スケールの熱伝導率は、軟鋼に比べて著しく低く、ボイラーの伝熱面に付着するとボイラー効率が低下する。
- (5) ボイラーの腐食は、酸化鉄により生成された保護被膜によって抑制されるが、保護被膜はボイラー水のpHが6~8の範囲で最も破壊されにくい。

問 2 0 蒸発量が1日10 tである炉筒煙管ボイラーで、ボイラー水の塩化物イオンの許容濃度を450 mg/lとするとき、ブロー量の近似値は次のうちどれか。

- ただし、給水の塩化物イオン濃度は15 mg/lとする。
- (1) 9 . 8 kg / h
 - (2) 1 4 . 4 kg / h
 - (3) 1 6 . 2 kg / h
 - (4) 2 0 . 2 kg / h
 - (5) 3 4 . 8 kg / h

(午前終り)

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 1 重油の密度、質量比に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油の密度は、その温度条件を付して、15 又は t における密度を g/cm^3 の単位で密度 (15) 又は密度 (t) として表す。
- (2) 質量比は、ある体積の試料の質量と、それと同体積の水の質量との比の値で、試料及び水の温度条件を示す記号を付して質量比 15 / 4 又は質量比 60 / 60 °F として表す。
- (3) 質量比は、国際商慣習では、質量比 60 / 60 °F 又は API 度が用いられることが多い。
- (4) 燃料中の炭素・水素の質量比 (C / H) は、燃焼性を示す重要な因子で、C / H が大きいほどすすが生じにくい。
- (5) 重油の密度は、燃焼性を表す粘度、引火点、残留炭素分、硫黄分などと互いに関連する。

問 3 石炭の性質等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 固定炭素は、石炭の主成分をなすもので、石炭化度の進んだものほど多く、発熱量も大きい。
- (2) 石炭が炉内で加熱されると、まず揮発分が放出され長炎となって燃焼する。
- (3) 低炭化度石炭は、分解温度が高く、かつ、揮発分が多いため、一時に多量のガスを放出する。
- (4) 石炭を火格子上で燃焼させるとき、揮発分が放出された後に残るものが「おき」で、これは固定炭素が燃焼しているものである。
- (5) 石炭の発熱量を減らし、石炭の価値を低める灰分の量は、石炭中、普通 10 ~ 20 % である。

問 2 気体燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 天然ガスは、その性状から乾性ガスと湿性ガスに大別される。
- (2) 湿性ガスは、メタン、エタンその他プロパン以上の高級炭化水素を含み、発熱量は $44 \sim 51 MJ/m^3_N$ 程度である。
- (3) 都市ガスの主原料である液化天然ガス (LNG) は、 N_2 、 H_2S などの不純物を含まず、 CO_2 や SO_2 などの排出も少ない燃料である。
- (4) 液化石油ガス (LPG) は、発熱量が $50 \sim 60 MJ/m^3_N$ で、空気より重く、気化潜熱が小さい燃料である。
- (5) 製鉄所でコークス製造の際に出る副生ガスをコークス炉ガスといい、発熱量は $20 MJ/m^3_N$ 程度で、主として工場内燃料として使用される。

問 4 重油の添加剤に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 流動点降下剤は、重油の流動点を降下させ低温度における流動性を確保する。
- (2) スラッジ分散剤は、分離沈殿するスラッジを溶解又は表面活性作用により分散させる。
- (3) 燃焼促進剤は、触媒作用によって燃焼を促進し、ばいじんの発生を抑制する。
- (4) 高温腐食防止剤は、重油灰中のバナジウムと化合物をつくり、灰の融点を降下させ、水管などへの付着を抑制し、腐食を防止する。
- (5) 低温腐食防止剤は、燃焼ガス中の三酸化硫黄と反応して非腐食性物質に変え、腐食を防止する。

問 5 硫黄 (S) 1 kg を完全燃焼させるのに必要な理論空
気量の近似値は次のうちどれか。

- (1) $2.2 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (2) $2.7 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (3) $3.3 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (4) $3.7 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (5) $4.8 \text{ m}^3_{\text{N}}$

問 7 回転式油バーナ (ロータリバーナ) に関し、次のう
ち誤っているものはどれか。

- (1) 高速で回転する末広りのカップ状の霧化筒をア
トマイジングカップという。
- (2) 高速回転している霧化筒の内面に燃料油を流し込
むと、遠心力により内面で薄膜状になる。
- (3) 薄膜状になった燃料油は、霧化筒の開放先端で放
射状に飛散し、霧化筒の外周から噴出する空気流に
よって霧化される。
- (4) 飛散する燃料油の旋回方向と同方向に霧化筒の外
周から噴出する空気流によって、迅速な霧化が行わ
れる。
- (5) 油ポンプとファンを内蔵し、取扱いが簡単で自動
化されているものが多い。

問 6 NO_x の低減を図る燃焼方法に関し、次のうち誤っ
ているものはどれか。

- (1) 燃焼によって生ずる NO_x は、燃焼性において適
切と思われる空気比の付近でピークとなり、空気比
がそれよりも小さくても大きくても減少する。
- (2) NO_x 低減対策の基本として、燃焼域における酸素
濃度を低くすることがある。
- (3) 燃焼用空気を一次と二次に分けて供給し、燃焼を
二段階で完結させるようにした方法が二段燃焼法で
ある。
- (4) 燃焼用空気に排ガスの一部を再循環、混合して燃
焼ガスの体積を増し、燃焼温度を上げる方法が排ガ
ス再循環法である。
- (5) 低空気比燃焼は、省エネルギー対策として有効で
あるが、 NO_x 低減対策としても効果がある。

問 8 ガスバーナに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 気体燃料のバーナでは、液体燃料と異なり霧化・
蒸発の過程がないので低空気比燃焼は困難である。
- (2) 予混合形バーナは、安定な火炎を作りやすいので、
小容量ボイラーの主バーナとして用いられることが
多い。
- (3) 予混合形パイロットバーナは、混合ガスの流速が
速くなるとリテンションリングを設けているため吹
き消えることがある。
- (4) 拡散形バーナは、ガスと空気を別々に噴出し拡散
混合しながら燃焼させるバーナで、逆火の危険性は
少ないが負荷の調節範囲は狭い。
- (5) 拡散形バーナのうち、センタータイプバーナは、
バーナ管の先端に複数個のガス噴射口があり、スタ
ビライザで保炎する。

- 問 9 燃焼室に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 燃焼室は、燃料と空気との混合が有効に、かつ、急速に行われるような構造とする。
 - (2) 燃料を炉内で燃焼させるとき、どの程度の温度まで達するかは燃料の種類や炉壁への伝熱等の条件で大きく変わり、局部的な燃焼温度は1800 に達することもある。
 - (3) 燃焼室熱負荷は、燃料の発熱量、燃料消費量、燃焼用空気量及び燃焼室容積から求められる燃焼室単位容積当たりの発生熱量で、燃焼用空気の予熱温度にかかわらず定まる。
 - (4) 燃焼室に使用する炉材は、予定の燃焼温度に耐え、長期の使用においても焼損、スラグの溶着などの障害をおこさないものとする。
 - (5) 着火を確実にするため、必要に応じてバーナタイラあるいは着火アーチを設ける。

(関係法令)

- 問 1 1 伝熱面積の算定方法に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 横煙管ボイラーの伝熱面積は、煙管の内径側で算定する。
 - (2) 立て横管ボイラーの伝熱面積は、横管の内径側で算定する。
 - (3) 貫流ボイラーは、燃焼室入口から過熱器入口までの水管の燃焼ガスに触れる面の面積で伝熱面積を算定する。
 - (4) 鋳鉄製ボイラーの伝熱面積には、スタッドの部分も算入する。
 - (5) 水管ボイラーの胴、エコノマイザ、過熱器及び空気予熱器は伝熱面積に算入しない。

- 問 1 0 次の文中の□内のA及びBに入れる用語、数字の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

『□A熱による損失は、ボイラー熱損失中、一般に最大のもので、重油燃焼方式のボイラーの場合は、□A温度を t_g 、大気温度を t_o とし、乾き□A中の CO_2 の体積比を $(CO_2)\%$ とすれば、□A熱による損失 $L\%$ は、次の式によって概算できる。

$$L = \square B (t_g - t_o) / (CO_2) \% \quad \text{』}$$

- | A | B |
|----------|------|
| (1) 未燃ガス | 0.59 |
| (2) 排ガス | 0.68 |
| (3) 未燃ガス | 0.62 |
| (4) 排ガス | 0.59 |
| (5) 未燃ガス | 0.68 |

- 問 1 2 次の文中の□内に入れるAからCの数字の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

『本体を被覆していないボイラー又は立てボイラーについては、ボイラーの外壁から壁、配管その他のボイラー側部にある構造物(検査及びそうじに支障のないものを除く。)までの距離を□Am以上としなければならない。ただし、胴の内径が□Bmm以下で、かつ、その長さが1000mm以下のボイラーについては、この距離は□Cm以上とする。』

- | | A | B | C |
|-----|------|-----|------|
| (1) | 0.5 | 600 | 0.4 |
| (2) | 0.45 | 500 | 0.35 |
| (3) | 0.4 | 700 | 0.3 |
| (4) | 0.45 | 500 | 0.3 |
| (5) | 0.4 | 600 | 0.35 |

問 1 3 法令上、一級ボイラー技士をボイラー取扱作業主任者として選任できない作業は、次のうちどれか。

ただし、いずれのボイラーも、異常があった場合に安全に運転を停止させることができる機能を有する自動制御装置を設置していないものとする。

- (1) 最高使用圧力 1.2 MPa、伝熱面積 2 4 5 m²の蒸気ボイラー 2 基及び最高使用圧力 0.2 MPa、伝熱面積 1 4 m²の温水ボイラー 2 基の計 4 基のボイラーを取扱う作業
- (2) 最大電力設備容量 4 0 0 kWの電気ボイラー 2 0 基を取扱う作業
- (3) 最高使用圧力 1.6 MPa、伝熱面積 5 0 0 m²の貫流ボイラー 1 0 基を取扱う作業
- (4) 最高使用圧力 1.6 MPa、伝熱面積 1 6 5 m²の蒸気ボイラー 3 基及び最高使用圧力 1.6 MPa、伝熱面積 6 0 m²の貫流ボイラー 1 基の計 4 基のボイラーを取扱う作業
- (5) 最高使用圧力 3 MPa、伝熱面積 4 8 5 m²の蒸気ボイラー 1 基及び最高使用圧力 0.2 MPa、伝熱面積 3 m²の蒸気ボイラー 5 基の計 6 基のボイラーを取扱う作業

問 1 4 ボイラー室の管理等に関し、法令に定められている事項は次のうちどれか。

- (1) ボイラー室には、必要がある場合の他、特定化学物質を持ち込まないこと。
- (2) ボイラー室には、ボイラー検査証並びにボイラー取扱者全員の資格及び氏名を掲示すること。
- (3) 移動式ボイラーにあっては、ボイラー検査証又はその写しをボイラー取扱作業主任者が所持すること。
- (4) 燃焼室、煙道等のれんがに割れが生じ、又はボイラーとれんが積みとの間にすき間が生じたときにはすみやかに所轄労働基準監督署長へ報告すること。
- (5) ボイラー水位の異常低下により非常停止の処置を講じた場合は、すみやかに所轄労働基準監督署長へ報告すること。

問 1 5 ボイラーの落成検査、性能検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 落成検査は、構造検査又は使用検査に合格した後でなければ受けることができない。
- (2) 落成検査を受ける者は、水圧試験の準備をしておかなければならない。
- (3) 落成検査に合格したボイラー又は落成検査の必要がないと認められたボイラーについて、ボイラー検査証が交付される。
- (4) ボイラー検査証の有効期間は原則 1 年であるが、性能検査の結果により 1 年未満の期間を定めて更新されることがある。
- (5) 性能検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問 1 6 安全弁に関し、関係法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (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) 貫流ボイラーには、ボイラー本体と過熱器の出口付近のそれぞれに安全弁を取り付け、安全弁の吹出し総量を最大蒸発量以上にしなければならない。
- (3) 過熱器には、過熱器の出口付近に過熱器の温度を設計温度以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。
- (4) 安全弁は 2 個以上取り付けることが原則であるが、伝熱面積が 5 0 m²以下の蒸気ボイラーは、安全弁を 1 個とすることができる。
- (5) 水の温度が 1 2 0 をこえる温水ボイラーには、内部の圧力を最高使用圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。

問 1 7 最高使用圧力 1.5 MPa、伝熱面積が 9.7 m²の水管ボイラーに取り付けられた水面測定装置として、関係法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水柱管には鋳鉄製のものを使用している。
- (2) 水面計のガラス管の最下部が、安全低水面を指示する位置に取り付けられている。
- (3) 水柱管の水側連絡管については、管の途中に中高又は中低のない構造としている。
- (4) 蒸気側連絡管を水柱管に取り付ける口は、水面計で見ることができる最高水位より下としている。
- (5) 水柱管に平形反射式水面計が 2 個取り付けられている。

問 1 8 ボイラーの自動給水調整装置等に関し、関係法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 自動給水調整装置は、蒸気ボイラーごとに設けなければならない。
- (2) 低水位燃料遮断装置は、蒸気ボイラーの起動時に水位が安全低水面以下である場合及び運転時に水位が安全低水面以下になった場合は、自動的に燃料の供給を遮断する機能を有するものでなければならない。
- (3) ボイラーの使用条件により運転を緊急停止することが適さないボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (4) 燃料の性質又は燃焼装置の構造により、緊急遮断が不可能なボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (5) 貫流ボイラーでは、自動給水調整装置を設けた場合は、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。

問 1 9 燃焼安全装置に関し、関係法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼安全装置は、異常消火又は燃焼用空気の異常な供給停止が起こったときに、自動的にこれを検出し、直ちに送気の停止ができる装置である。
- (2) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれた場合、直ちに燃料の補給ができる装置である。
- (3) 燃焼安全装置は、火炎の誤検出がある場合には、手動による操作に自動的に切り換える機能を有する装置である。
- (4) 燃焼安全装置は、作動用動力源が復帰した場合に、自動的に遮断が解除されない装置である。
- (5) 自動点火式ボイラーの燃焼安全装置は、点火しても火炎の検出ができない場合には、直ちに手動に切り換えて燃料供給を遮断できる装置である。

問 2 0 鋳鉄製ボイラーの附属品に関し、関係法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 温水ボイラーには、水高計を取り付けなければならないが、水高計に代えて圧力計を取り付けることができる。
- (2) 圧力計の目盛盤の最大指度は、常用圧力の 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。
- (3) 水面測定装置として験水コックを設ける場合は、ガラス水面計のガラス管取付位置と同等の高さの範囲において 3 個以上取り付けなければならない。
- (4) 温水ボイラーでゲージ圧力 0.4 MPa を超えるものには、温水温度が 120 を超えないよう温水温度自動制御装置を設けなければならない。
- (5) 給水が、水道その他圧力を有する水源から供給される場合には、この水源からの管を逃がし管に取り付けなければならない。