

二級ボイラー技士試験

平成22年度下期公表問題

(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) 標準大気圧のときの水の飽和温度は100で、圧力が高くなるにしたがって飽和温度は高くなる。
- (2) 水、蒸気などの単位質量当たりの全熱量を比エンタルピという。
- (3) 過熱蒸気の過熱度とは、過熱蒸気温度と同じ圧力の飽和蒸気温度との差のことである。
- (4) 標準大気圧のもとにおける水の蒸発熱は、水の質量1kgについて約2257kJである。
- (5) 水の蒸発熱は潜熱ともいい、圧力が高くなるほど大きくなる。

問 2 ボイラー水の循環について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 丸ボイラーは、伝熱面の多くは水部中に設けられ、水の対流が容易なので、特別な水の循環系路を構成する必要がない。
- (2) 水管ボイラーは、水の循環を良くするために、水と気泡の混合体が上昇する管と、水が下降する管を区別して設けているものが多い。
- (3) 水管ボイラーでは、高圧になるほど蒸気と水との密度差が大きくなり、水の循環力が増す。
- (4) ボイラー水の循環が良いと熱が水に十分に伝わり、伝熱面温度も水温に近い温度に保たれる。
- (5) ボイラー水の循環が不良になると気泡が停滞したりして、伝熱面の焼損、膨出などの原因となる。

問 3 炉筒煙管ボイラーの炉筒について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 炉筒が燃焼ガスによって加熱されると、炉筒板内部に引張応力が生じる。
- (2) 炉筒の伸縮をできるだけ自由にするため、鏡板にはブリージングスペースを設ける。
- (3) 波形炉筒は、平形炉筒に比べ外圧に対する強度が大きい。
- (4) 波形炉筒は、平形炉筒に比べ伝熱面積を大きくできる。
- (5) 波形炉筒には、モリソン形、フォックス形及びブラウン形の波形がある。

問 4 貫流ボイラーについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 管系だけから構成され、蒸気ドラム及び水ドラムを要しない。
- (2) 給水ポンプによって管系の一端から押し込まれた水が、エコノマイザ、蒸発部、過熱部を順次貫流して、他端から所要の蒸気を取り出される。
- (3) 細い管内で給水のほとんどが蒸発するので、十分な処理を行った給水を使用しなければならない。
- (4) 高圧大容量のものは製造されていないが、コンパクトな小容量ボイラーとして広く用いられている。
- (5) 負荷の変動によって圧力変動を生じやすいので、応答の速い給水量及び燃料量の自動制御装置を必要とする。

問 5 ボイラーの附属品及び附属装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) バケット式蒸気トラップは、蒸気とドレンの密度差を利用してドレンを自動的に排出するのに用いられる。
- (2) 沸水防止管は、低圧ボイラーのボイラー胴又はドラム内の蒸気出口の直下に設けられ、蒸気と水滴を分離するために用いられる。
- (3) 逃がし弁は、発生蒸気の圧力と使用箇所での蒸気圧力の差が大きいときの調整弁として用いられる。
- (4) 凝縮水給水ポンプは、重力還水式の蒸気暖房ボイラーに用いられる。
- (5) 吹出し弁は、スラッジなどによる故障を避けるため、仕切弁又はY形弁が用いられる。

問 6 ボイラーの水面測定装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラーを除く蒸気ボイラーには、原則として2個以上のガラス水面計を見やすい位置に取り付ける。
- (2) 水面計のガラス管の最下部は、ボイラーの安全低水面より上方になるように取り付ける。
- (3) 水面計は、ボイラー本体又は蒸気ドラムに直接取り付けられるか、あるいは水柱管を設けてこれに取り付ける。
- (4) 丸形ガラス水面計は、主として最高使用圧力1MPa以下の丸ボイラーなどに用いられる。
- (5) 平形反射式水面計は、ガラスの前面から見ると水部は黒色に見え、蒸気部は白色に光って見える。

問 7 暖房用鑄鉄製蒸気ボイラーにおいて、返り管をハートフォード式連結法により取り付ける目的は、次のうちどれか。

- (1) 低水位事故を防止する。
- (2) 蒸気圧力の異常な昇圧を防止する。
- (3) 燃焼効率を向上させる。
- (4) 湿り飽和蒸気を乾き蒸気にする。
- (5) 不純物のボイラーへの混入を防止する。

問 8 ボイラーの給水系統装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 給水管に給水弁と逆止め弁を取り付ける場合には、逆止め弁をボイラーに近い側に取り付ける。
- (2) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはスイング式又はリフト式の弁が用いられる。
- (3) 渦巻ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のない遠心ポンプで、一般に低圧のボイラーに使用される。
- (4) インゼクタは、蒸気の噴射力を利用する給水装置で、比較的圧力の低いボイラーの予備給水用として使用される。
- (5) 給水内管は、一般に長い鋼管に多数の小さな穴を設けたものが用いられ、安全低水面よりやや下方に取り付ける。

問 9 ボイラーの自動制御について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) シーケンス制御は、操作の結果得られた制御量の値を目標値と比較し、それらを一致させるように訂正動作を繰り返す制御のことである。
- (2) オンオフ動作による制御は、制御量に動作すき間の設定が必要である。
- (3) 比例動作による制御は、偏差の大きさに比例して操作量を増減するように動作するもので、オフセットが現れることがある。
- (4) ハイ・ロー・オフ動作による制御は、2段階に分けた設定圧力によって高燃焼状態と低燃焼状態及び燃焼停止の制御を行う。
- (5) 積分動作による制御は、制御偏差量に比例した速度で操作量を増減するように動作するもので、オフセットが現れた場合にオフセットがなくなるように働く。

問 10 ボイラーに設置するエコマイザに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) エコマイザは、煙道ガスの余熱を回収して給水の予熱に利用する装置である。
- (2) エコマイザの種類には、鑄鉄管形及び鋼管形があり、さらにひれ付き管形と平滑管形に分類される。
- (3) エコマイザを設置すると、ボイラー効率を向上させ燃料の節約となる。
- (4) エコマイザを設置すると、通風抵抗が減少し、動力の節約となる。
- (5) エコマイザは、重油に含まれる硫黄分によっては排ガス温度、給水温度との関連で低温腐食を起こすことがある。

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラー水の吹出しについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 吹出し装置は、スケール、スラッジにより詰まることがあるので、適宜吹出しを行う。
- (2) 吹出しは、ボイラーを運転する前、運転を停止したとき又は燃焼が軽く負荷が低いときに行う。
- (3) 締切り装置が直列に2個設けられているときの吹出しは、第1吹出し弁(急開弁)を先に開き、第2吹出し弁(漸開弁)を後から開く。
- (4) 水冷壁の吹出しは、スラッジなどの沈殿を考慮し運転中に適宜行う。
- (5) 吹出し量は、一般に給水とボイラー水中の塩化物イオンの濃度又は電気伝導率を測定し決定する。

問 12 安全弁の調整・試験について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーの圧力をゆっくり上昇させ、安全弁の吹出し圧力及び吹止まり圧力を確認する。
- (2) 安全弁が設定圧力になっても作動しない場合は、いったんボイラーの圧力を設定圧力の80%程度まで下げ、調整ボルトを緩めて再度試験する。
- (3) 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合は、各ボイラーの安全弁を最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。
- (4) 過熱器用安全弁の設定圧力は、ボイラー本体の安全弁より高い圧力に調整する。
- (5) 安全弁の手動試験は、最高使用圧力の75%以上の圧力で行う。

問13 重油だきボイラーの点火時に発生するバックファイヤの原因として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 点火の際に着火遅れが生じたとき
- (2) 点火用バーナの燃料の圧力が低下したとき
- (3) 複数のバーナを有するボイラーで、燃焼中のバーナの火炎を利用して、次のバーナに点火したとき
- (4) 燃料より先に空気を供給したとき
- (5) 炉内の通風力が不足しているとき

問14 ボイラーのスタートブローについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) スタートブローは、燃焼量の低い状態で行うこと。
- (2) スタートブローの回数は、燃料の種類、負荷の程度、蒸気温度などの条件により変えること。
- (3) スタートブローは、最大負荷よりやや低いところで行うこと。
- (4) スタートブローの前には、スタートブロワからドレンを十分に抜くこと。
- (5) スタートブローは、一箇所に長く吹きつけないこと。

問15 ボイラー水位がボイラーの水面計以下にあると気付いたときの措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃料の供給を止めて燃焼を停止する。
- (2) 換気を行い、炉の冷却を図る。
- (3) 主蒸気弁を全開にして圧力を下げる。
- (4) 鋼製ボイラーは、残存水面上にある加熱管が急冷されるので、給水を行わない。
- (5) 鋳鉄製ボイラーは、いかなる場合でも給水を行わない。

問16 ボイラーのたき始めにボイラーの燃焼量を急激に増してはならない理由として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) ウォータハンマを防ぐため
- (2) 安全スイッチの不作動を防ぐため
- (3) ボイラー本体の不同膨張を防ぐため
- (4) キャリオーバを防ぐため
- (5) スタートファイヤを防ぐため

問17 重油だきボイラーの手動操作による点火を行う場合、最初に開かなければならないものは次のうちどれか。

- (1) 煙道ダンパ
- (2) 吹出し弁
- (3) 噴霧用蒸気弁
- (4) 燃料弁
- (5) 爆発戸

問18 ボイラー系統内処理に用いる清缶剤について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー水中の硬度成分を不溶性の化合物(スラッジ)に変えるための薬剤を軟化剤という。
- (2) 軟化剤には、炭酸ナトリウム、りん酸ナトリウムなどがある。
- (3) 酸消費量の上昇を抑制する調節剤には、水酸化カリウム、炭酸ナトリウムなどがある。
- (4) ボイラー水中の酸素をボイラー系統内処理により除去するために用いられる薬剤を脱酸素剤という。
- (5) 脱酸素剤には、タンニン、亜硫酸ナトリウム、ヒドラジンなどがある。

問19 ボイラーの内面腐食について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 給水中に含まれる溶存気体の O_2 や CO_2 は、腐食の原因となる。
- (2) 腐食は、鉄がイオン化することによって生じる。
- (3) 腐食は、その形態によって、全面腐食と局部腐食がある。
- (4) 局部腐食には、ピッチング、グルーピングなどがある。
- (5) 高温腐食は、鉄が濃度の高い水酸化ナトリウムと反応して生じる。

問20 ボイラーの補給水処理に関する単純軟化装置について、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 中和剤により、給水中の高いアルカリ分を除去する装置である。
- (2) 逆浸透膜により、純水を作るための装置である。
- (3) 真空脱気により、給水中の酸素を取り除く装置である。
- (4) 強酸性陽イオン交換樹脂により、給水中のカルシウム及びマグネシウムを樹脂のナトリウムと置換させる装置である。
- (5) 高分子気体透過膜により、給水中の塩素イオンを取り除く装置である。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問2 1 燃料の燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼とは、光と熱の発生を伴う急激な酸化反応である。
- (2) 燃焼には、燃料、空気(酸素)及び温度(点火源)の三つの要素が必要とされる。
- (3) 燃焼に大切なのは、着火性と燃焼速度である。
- (4) ボイラーにおける燃焼は、燃料と空気を接触させ、点火源並びに燃焼室の温度が燃料の着火温度以上に維持されていなければならない。
- (5) 着火温度は、液体燃料を加熱すると蒸気が発生し、これに小火炎を近づけると瞬間的に光を放って燃え始める最低の温度である。

問2 2 重油に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油の密度は、温度が上昇すると減少する。
- (2) 密度の小さい重油は、粘度が高い。
- (3) 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- (4) A重油は、B重油より流動点が低い。
- (5) B重油は、C重油より単位質量当たりの発熱量が大きい。

問2 3 ボイラーの重油燃焼の火炎に火花が生じる原因として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 通風の不足
- (2) バーナの調節不良
- (3) 燃料油の温度の不適正
- (4) 燃料油の圧力の不適正
- (5) 噴霧媒体の圧力の不適正

問2 4 ボイラーの熱損失のうち、一般に最も大きな熱損失は次のうちどれか。

- (1) 燃えがら中の未燃分による損失
- (2) 不完全燃焼ガスによる損失
- (3) 排ガス熱による損失
- (4) ボイラー周壁からの放熱損失
- (5) 各部からのドレン、漏出等による損失

問2 5 気体燃料の燃焼方式に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 拡散燃焼方式は、高温に予熱した燃焼用空気を使用できるが、逆火の危険性がある。
- (2) 拡散燃焼方式は、火炎の広がり、長さ、温度分布などの火炎特性の調節が容易である。
- (3) 拡散燃焼方式を利用した基本的バーナとして、センタータイプバーナがある。
- (4) 予混合燃焼方式は、燃料ガスに空気を予め混合して燃焼させる方式であり、安定な火炎をつくりやすい。
- (5) 予混合燃焼方式は、大容量バーナには利用されにくいだが、ボイラー用としてはパイロットバーナに利用されることがある。

問2 6 ボイラーの油だき燃焼室が具備すべき要件として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼室の形状は、燃料の種類、燃焼装置の種類、燃焼方法などに適合するものであること。
- (2) 燃焼室の大きさは、燃焼ガスの炉内滞留時間が燃焼完結時間より短くなるようにすること。
- (3) バーナタイルを設けるなど、着火を容易にするための構造を有すること。
- (4) 燃焼室に使用する耐火材は、長期の使用においても焼損、スラグの溶着などの障害を起こさないものであること。
- (5) 炉壁は、放射熱損失の少ない構造のものであること。

問2 7 ボイラーの重油バーナについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気噴霧式バーナは、圧力を有する蒸気を導入し、そのエネルギーを油の霧化に利用している。
- (2) ガンタイプバーナは、ファンと空気噴霧式バーナを組み合わせて、油を霧化している。
- (3) 回転式バーナは、回転軸に取り付けられたカップの内面で油膜を形成し、遠心力により油を微粒化している。
- (4) 低圧気流噴霧式油バーナは、4 ~ 10 kPaの比較的低下の空気を霧化媒体として、油を微粒化している。
- (5) 圧力噴霧式バーナは、油に高圧力を加え、これをノズルチップから炉内に噴出させ微粒化している。

問28 ボイラーの燃料の燃焼における一次空気及び二次空気について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 油・ガスだき燃焼における一次空気は、噴射された燃料近傍に供給され、初期燃焼を安定させる。
- (2) 油・ガスだき燃焼における二次空気は、旋回又は軸流によって燃料と空気の混合を良好に保ち、低空気比で燃焼を完結させる。
- (3) 火格子燃焼における一次空気は、上向き通風では火格子から燃料層を通して送入される。
- (4) 火格子燃焼における二次空気は、上向き通風では燃料層上の可燃ガスの火炎中に送入される。
- (5) 火格子燃焼における一次空気と二次空気の割合は、二次空気が大部分を占める。

問29 ボイラーの人工通風について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 押込通風は、燃焼用空気をファンを用いて大気圧より高い圧力で炉内に押し込むものである。
- (2) 押込通風は、空気流と燃料噴霧流との混合が有効に利用できるため、燃焼効率が高まる。
- (3) 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誘引し、煙突に放出するものである。
- (4) 平衡通風は、押込ファンと誘引ファンとを併用し、炉内圧を大気圧よりわずかに低く調節する。
- (5) 平衡通風は、燃焼ガスの外部への漏れがなく、押込通風より小さな動力で足りる。

問30 燃料の燃焼により発生する窒素酸化物(NO_x)の抑制方法として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 炉内燃焼ガス中の酸素濃度を高くする。
- (2) 燃焼温度を低くし、特に局所的高温域が生じないようにする。
- (3) 高温燃焼域における燃焼ガスの滞留時間を短くする。
- (4) 排ガスの一部を再循環して、燃焼用空気に使用する。
- (5) 二段燃焼方法によって燃焼させる。

(関係法令)

問31 ボイラー技士免許を受けた者でなければ取り扱うことができないボイラーは、法令上、次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 2.5 m^2 の蒸気ボイラー
- (2) 伝熱面積が 1.5 m^2 の温水ボイラー
- (3) 胴の内径が 720 mm で、長さが 1200 mm の蒸気ボイラー
- (4) 伝熱面積が 2.5 m^2 で、気水分離器を有しない貫流ボイラー
- (5) 伝熱面積が 2.0 m^2 で、内径が 300 mm 、内容積が 0.2 m^3 の気水分離器を有する貫流ボイラー

問32 ボイラーの次の部分又は設備を変更しようとするとき、法令上、ボイラー変更届を提出する必要のないものはどれか。

- (1) 過熱器
- (2) 節炭器
- (3) 給水装置
- (4) 燃焼装置
- (5) 据付基礎

問33 使用再開検査を受けなければならないボイラーは、法令上、次のうちどれか。

- (1) 使用を廃止したボイラーを再び使用しようとするとき
- (2) ボイラー検査証の有効期間を超えて使用を休止したボイラーを再び使用しようとするとき
- (3) 構造検査を受けた後、2年間設置されなかったボイラーを設置し、使用しようとするとき
- (4) 輸入したボイラーを使用しようとするとき
- (5) ボイラーの修繕工事が完了し、使用しようとするとき

問34 起動時にボイラー水が不足している場合及び運転時にボイラー水が不足した場合に、自動的に燃料の供給を遮断する装置又はこれに代わる安全装置を設けなければならないボイラーは、法令上、次のうちどれか。

- (1) 鑄鉄製温水ボイラー
- (2) 自然循環式水管ボイラー
- (3) 炉筒煙管ボイラー
- (4) 炉筒ボイラー
- (5) 貫流ボイラー

問35 ボイラー取扱作業主任者が行わなければならない職務として、法令に規定されていない事項は次のうちどれか。

- (1) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。
- (2) 急激な負荷の変動を与えないように努めること。
- (3) 最高使用圧力をこえて圧力を上昇させないこと。
- (4) 1月以内ごとに1回、水面測定装置の機能を点検すること。
- (5) 排出されるばい煙の測定濃度及びボイラー取扱い中における異常の有無を記録すること。

問36 ボイラーの附属品の管理について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けることがないようにし、かつ、その内部が100以上の温度にならない措置を講ずること。
- (2) 逃がし管は、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。
- (3) 蒸気ボイラーの常用水位は、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。
- (4) 燃焼ガスに触れる給水管、吹出管及び水面測定装置の連絡管は、耐熱材料で防護すること。
- (5) 温水ボイラーの返り管については、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。

問37 そうじ、修繕等のためボイラー（燃焼室を含む。）又は煙道の内部に入るときは、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー又は煙道の内部の換気を行うこと。
- (2) 移動電燈は、ガードを有するものを使用すること。
- (3) 使用中の他のボイラーとの管連絡を確実にしゃ断すること。
- (4) ボイラー又は煙道の内部で使用する移動電線は、ビニルコードと同等以上の絶縁効力及び強度を有するものを使用すること。
- (5) ボイラー又は煙道を冷却すること。

問38 ボイラー（移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。）を設置するボイラー室について、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーとの間に障壁を設けずに重油の燃料タンクを設置する場合は、ボイラーの外側から1.2m以上離しておかなければならない。
- (2) 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0.1m以内にある可燃性の物については、原則として鉄板で被覆しなければならない。
- (3) 伝熱面積が3m²のボイラーは、ボイラー室に設置しなければならない。
- (4) ボイラーの最上部から天井、配管その他のボイラーの上部にある構造物までの距離は、原則として1m以上としなければならない。
- (5) ボイラー室には、必要がある場合のほか、引火しやすい物を持ち込ませてはならない。

問39 ボイラーの定期自主検査における項目と点検事項との組合せとして、法令上、誤っているものは(1)～(5)のうちどれか。

項目	点検事項
(1) ストレナー	つまり又は損傷の有無
(2) 水処理装置	機能の異常の有無
(3) 燃料しゃ断装置	機能の異常の有無
(4) 煙道	損傷の有無及び保温の状態
(5) 給水装置	損傷の有無及び作動の状態

問40 次の文中の□内に入れるA及びBの数値の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「 鋳鉄製温水ボイラーで圧力が□A□MPaを超えるものには、温水温度が□B□を超えないように温水温度自動制御装置を設けなければならない。 」

A	B
(1) 0.1	100
(2) 0.1	120
(3) 0.3	100
(4) 0.3	120
(5) 0.4	100

平成 22 年度下期公表 二級 ボイラー技士試験

[ボイラーの構造に
関する知識]

問	解答
1	5
2	3
3	1
4	4
5	3
6	2
7	1
8	1
9	1
10	4

[ボイラーの取扱い
に関する知識]

問	解答
11	4
12	4
13	4
14	1
15	3
16	3
17	1
18	3
19	5
20	4

[燃料及び燃焼に
関する知識]

問	解答
21	5
22	2
23	1
24	3
25	1
26	2
27	2
28	5
29	5
30	1

[関係法令]

問	解答
31	2
32	3
33	2
34	5
35	4
36	1
37	4
38	5
39	4
40	4

二級ボイラー技士試験

平成22年度上期公表問題

(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) 標準大気圧のもとで、1 kgの水の温度を1℃高めるのに要する熱量は4.187 kJである。
- (2) 標準大気圧のときの水の飽和温度は100℃で、圧力が高くなるにしたがって飽和温度は高くなる。
- (3) 水が飽和温度に達し、沸騰を開始してから全部の水が蒸気になるまで飽和温度は一定である。
- (4) 水の蒸発熱は、圧力が高くなるにしたがって小さくなり、臨界圧力に達すると0になる。
- (5) 飽和蒸気と飽和水との密度の差は、圧力が高くなるにしたがって大きくなる。

問 2 ボイラーの容量及び効率に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 蒸気ボイラーの容量(能力)は、最大連続負荷の状態、単位時間に発生する蒸発量で示される。
- (2) 蒸気の発生に要する熱量は、蒸気の圧力、温度及び給水の温度によって異なる。
- (3) 換算蒸発量は、実際に給水から所要蒸気を発生させるのに要した熱量を基準状態の熱量で換算したものである。
- (4) 換算蒸発量 G_e は、 G を実際蒸発量(kg/h)、 h_1 、 h_2 をそれぞれ給水及び発生蒸気の比エンタルピ(kJ/kg)として、次式で求められる。

$$G_e = \frac{G(h_1 + h_2)}{2257} \text{ (kg/h)}$$

- (5) ボイラー効率とは、全供給熱量に対する発生蒸気の吸収熱量の割合をいう。

問 3 炉筒煙管ボイラーの特徴について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 一般に径の大きい波形炉筒及び煙管群を組み合わせた内だき式ボイラーである。
- (2) 煙管ボイラーに比べてボイラー効率がよく85～90%に及ぶものがある。
- (3) 水管ボイラーに比べて伝熱面積当たりの保有水量が少ないので、起動から所要蒸気を発生するまでの時間が短い。
- (4) 煙管には伝熱効果の大きい特殊管(スパイラル管)を採用したものがある。
- (5) 戻り燃焼方式を採用して、燃焼効率を高めているものがある。

問 4 鋳鉄製蒸気ボイラーについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 鋳鉄製の各セクションは、蒸気部連絡口及び水部連絡口の穴の部分にこう配のついたニップルをはめて結合される。
- (2) ウェットボトム形は、伝熱面積を増加させるため、ボイラー底部にも水を循環させる構造となっている。
- (3) 暖房用ボイラーでは、返り管を備え、原則として復水を循環使用する。
- (4) 給水管は、ハートフォード式連結法によって安全低水面の位置でボイラーに直接取り付けられる。
- (5) 鋼製ボイラーに比べ強度が弱く、熱の不同膨張によって割れを生じやすいが、腐食に強い。

問 5 ボイラー各部の構造と強さに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーの胴板には、内部の圧力によって周方向及び軸方向に引張応力が生じる。
- (2) 胴の長手継手の強さは、胴の周継手に求められる強さの1/2以上あればよい。
- (3) 平鏡板は、内部の圧力によって曲げ応力が生じるので、圧力の高いものはステーによって補強する。
- (4) ガセットステーを取り付ける場合には、鏡板との取付部の下端と炉筒との間にブリージングスペースを設ける。
- (5) 炉筒は、鏡板で拘束されているため、燃焼ガスによって加熱されると炉筒板内部に圧縮応力が生じる。

問 6 ボイラーに用いられるブルドン管圧力計について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ブルドン管は、円弧状に曲げた扁平な管で、圧力が加わると円弧が広がり、管の先に取り付けた扇形歯車によって指針が動く。
- (2) 圧力計の取付けには、ブルドン管に直接蒸気が入らないように水を入れたサイホン管などを用いる。
- (3) 圧力計は、原則として、胴又は蒸気ドラムの一番高い位置に取り付ける。
- (4) 圧力計のコックは、ハンドルを蒸気管軸と同一方向になった場合に開くようにする。
- (5) 圧力計に表れる圧力は、絶対圧力で、その値に大気圧を加えた値をゲージ圧力という。

問 7 ボイラーの水面計について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラーを除く蒸気ボイラーには、原則として2個以上のガラス水面計を見やすい位置に取り付ける。
- (2) ガラス水面計は、可視範囲の最下部がボイラーの安全低水面と同じ高さになるように取り付ける。
- (3) 水面計は、ボイラー本体又は蒸気ドラムに直接取り付けられるか、あるいは水柱管を設けこれに取り付ける。
- (4) 丸形ガラス水面計は、主として最高使用圧力10MPa以下のボイラーに用いられる。
- (5) 平形反射式水面計は、光の通過と反射の作用によって蒸気部は反射されて白色に光って見え、水部は光線が通って黒色に見える。

問 8 送気系統装置に用いられる主蒸気弁について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 主蒸気弁は、送気の開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取出口又は過熱器の蒸気出口に取り付けられる。
- (2) 主蒸気弁には、アングル弁、玉形弁及び仕切弁などの種類がある。
- (3) 玉形弁は、蒸気の入口と出口は一直線上にあるが、蒸気の流れが弁内でS字形になるため抵抗が大きい。
- (4) 仕切弁は、蒸気の入口と出口が直角になったもので、全開時の抵抗が大きい。
- (5) 2基以上のボイラーが蒸気出口で同一管系に連絡している場合には、主蒸気弁の後に蒸気逆止め弁を設ける。

問 9 ボイラーに用いられる減圧装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 減圧装置は、発生蒸気の圧力と使用箇所での蒸気圧力の差が大きいときに用いられる。
- (2) 減圧装置は、使用箇所での蒸気圧力を一定に保つときに用いられる。
- (3) 減圧装置は、発生蒸気の蒸気流量及び蒸気温度を一定に保つときに用いられる。
- (4) 減圧装置は、オリフィスだけの簡単なものもあるが、一般に減圧弁が用いられる。
- (5) 減圧装置として用いられる減圧弁は、1次側の蒸気圧力及び蒸気流量にかかわらず、2次側の蒸気圧力をほぼ一定に保つ。

問 10 ボイラーの圧力及び温度の制御機器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) オンオフ式蒸気圧力調節器(電気式)で蒸気圧力を制御する場合は、動作すき間の設定が必要となる。
- (2) 蒸気圧力制限器には、一般にオンオフ式圧力調節器が使用されている。
- (3) 比例式蒸気圧力調節器は、一般にコントロールモータとの組合せにより、比例動作(P動作)によって蒸気圧力の調節を行うものである。
- (4) オンオフ式温度調節器(電気式)は、調節器本体、感温体及びこれらを連結する導管からなっている。
- (5) オンオフ式温度調節器(電気式)の感温体には、光電管が用いられている。

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの水管理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水(水溶液)が酸性かアルカリ性かは、水中の水素イオンと水酸化物イオンの量により定まる。
- (2) 常温(25℃)でpHが7は中性、7を超えるものはアルカリ性である。
- (3) 酸消費量は、水中に含まれる酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩などの酸性分の量を示すものである。
- (4) 酸消費量は、試料のpHを中和するのに要する量により、酸消費量(pH4.8)と酸消費量(pH8.3)に区分される。
- (5) 全硬度は、水中のカルシウムイオン及びマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウムの量に換算して試料1中のmg数で表す。

問 12 鋼製ボイラーの吹出しについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 吹出しは、ボイラーを運転する前、運転を停止したとき又は燃焼が軽く負荷が低いときに行う。
- (2) 吹出し弁等を操作する者が水面計の水位を直接見ることができない場合は、水面計の監視者と共同で合図しながら吹出しを行う。
- (3) スケール及びスラッジが多量に生成するおそれがある場合は、ボイラー運転中もときどき吹出しを行う。
- (4) 水冷壁の吹出しは、水循環をよくするためボイラー運転中に適宜行う。
- (5) 給湯用温水ボイラーの吹出しは、酸化鉄、スラッジなどの沈殿を考慮し、ボイラー休止中に適宜行う。

- 問 1 3 ボイラーの圧力上昇時の取扱いについて、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 冷たい水からたき始める場合には、一般に低圧ボイラーでは最低 1～2 時間をかけ、徐々にたき上げる。
 - (2) 蒸気が発生し始め、白色の蒸気の放出を確認してから空気抜き弁を閉じる。
 - (3) たき始めると、ボイラー本体の膨張により水位が降下するので直ちに給水を行う。
 - (4) 圧力計の指針の動きを注視し、圧力の上昇度合いに応じて燃焼を加減する。
 - (5) 圧力計の機能に疑いがあるときは、圧力が加わっているときでも圧力計の下部コックを閉めて、予備の圧力計と取り替える。

- 問 1 4 自動制御により運転する油だきボイラーが着火しなかったとき、その原因として正しいものは次のうちどれか。
- (1) ボイラーの蒸気圧力が低すぎた。
 - (2) 燃料油の温度が低すぎた。
 - (3) プレパージの時間が長すぎた。
 - (4) 燃料調節弁が低燃焼開度にあった。
 - (5) 点火用バーナの火炎が強すぎた。

- 問 1 5 ボイラーの安全低水面のおおよその位置として、不適切なものは次のうちどれか。
- (1) 立てボイラー(多管式)では、火室天井面から煙管長さの 1/3 上部
 - (2) 炉筒煙管ボイラーでは、炉筒が煙管より高い場合は炉筒上面より 75 mm 上部
 - (3) 外だき横煙管ボイラーでは、煙管最上位より 75 mm 上部
 - (4) 立てボイラー(横管式)では、火室最高部より 75 mm 上部
 - (5) 水管ボイラーでは、その構造に応じて定められた位置

- 問 1 6 ボイラー水位がボイラーの水面計以下にあると気付いたときの措置について、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 燃料の供給を止めて燃焼を停止する。
 - (2) 換気を行い、炉の冷却を図る。
 - (3) 主蒸気弁を全開にし、蒸気圧力を低下させる。
 - (4) 鋼製ボイラーでは、水面が加熱管のある位置より低下したと推定されるときは給水を行わない。
 - (5) 鋳鉄製ボイラーでは、いかなる場合でも給水を行わない。

- 問 1 7 ボイラーの運転作業を終了するときの一般的な操作順序として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。
- A 給水を行い、圧力を下げた後、給水弁を閉じ、給水ポンプを止める。
 - B 蒸気弁を閉じ、ドレン弁を開く。
 - C 空気を送し、炉内及び煙道の換気を行う。
 - D 燃料の供給を停止する。
 - E ダンパを閉じる。
- (1) A → B → C → D → E
 - (2) B → C → A → E → D
 - (3) C → D → E → A → B
 - (4) D → A → B → C → E
 - (5) D → C → A → B → E

- 問 1 8 ボイラー及び附属設備の安全弁の調整・試験に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ボイラーの圧力をゆっくり上昇させて、安全弁の吹出し圧力及び吹止まり圧力を確認する。
 - (2) 安全弁の吹出し圧力が設定圧力よりも低い場合は、いったんボイラーの圧力を設定圧力の 80% 程度まで下げて、調整ボルトを締めて吹出し圧力を上昇させる。
 - (3) エコノマイザの逃がし弁(安全弁)は、ボイラー本体の安全弁より高い圧力に調整する。
 - (4) 過熱器用の安全弁は、ボイラー本体の安全弁より後に吹き出すよう調整する。
 - (5) 安全弁の手動試験は、最高使用圧力の 75% 以上の圧力で行う。

- 問 1 9 設置しているボイラーの異常の有無を調べる水圧試験の方法について、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 空気抜き用止め弁を開いたまま水を張り、オーバーフローを認めてから空気抜き用止め弁を閉止する。
 - (2) 水圧試験に用いる水の温度は室温を標準とする。
 - (3) ばね安全弁は、管台のフランジにしゃ断板を当てて密閉する。
 - (4) 水圧試験圧力は、最高使用圧力の 1.5 倍の圧力により行う。
 - (5) 水圧試験圧力に達した後、約 30 分間保持し、圧力の降下の有無を確かめる。

問20 ボイラーの休止中の保存法について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーの燃焼側及び煙道は、すすや灰を完全に除去して防せい油又は防せい剤などを塗布する。
- (2) 満水保存法は、凍結のおそれがある場合には採用することができない。
- (3) 満水保存法では、保存水(ボイラー水)の管理を行うため、月に1~2回、pH、鉄分及び薬剤の濃度を測定する。
- (4) 乾燥保存法は、ボイラー水を全部排出して内外面を清掃した後、少量の燃料を燃焼させ完全に乾燥する。
- (5) 乾燥保存法では、吸湿剤としてタンニン又は硫酸アルミニウムが用いられる。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問21 燃料の発熱量に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 発熱量とは、燃料を完全燃焼させたときに発生する熱量をいう。
- (2) 発熱量の単位は、液体又は固体燃料では[MJ/kg]、気体燃料では[MJ/m³N]をもって表す。
- (3) 高発熱量は、水蒸気の潜熱を含んだ発熱量で、総発熱量ともいう。
- (4) 高発熱量と低発熱量との差は、燃料に含まれる炭素及び炭化水素の量によって決まる。
- (5) ボイラー効率の算定に当たっては、一般に低発熱量が用いられる。

問22 重油の性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 密度の大きい重油は、一般に粘度が高い。
- (2) 密度の小さい重油は、引火点が高い。
- (3) 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- (4) B重油は、A重油に比べて流動点が高い。
- (5) A重油は、B重油に比べて単位質量当たりの発熱量が大きい。

問23 石炭の性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 褐炭から無煙炭になるにつれて成分中の酸素は減少し、炭素は増加する。
- (2) 褐炭から無煙炭になるにつれて燃料比は増加する。
- (3) 石炭の揮発分は、炭化度の進んだものほど多い。
- (4) 石炭の固定炭素は、石炭の主成分をなすもので、炭化度の進んだものほど多い。
- (5) 石炭の単位質量当たりの発熱量は、炭化度の進んだものほど大きい。

問24 石炭燃焼と比較した重油燃焼の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーの負荷変動に対して、応答性が優れている。
- (2) 少ない過剰空気で完全燃焼させることができる。
- (3) 燃焼温度が低いため、ボイラーの局部過熱及び炉壁の損傷を起こしにくい。
- (4) すず、ダストの発生が少なく、灰処理の必要がない。
- (5) 急着火、急停止の操作が容易である。

問25 重油燃焼によるエコノマイザ又は空気予熱器の低温腐食の抑制措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 給水温度を上げて、エコノマイザの伝熱面の温度を高く保つ。
- (2) 蒸気式空気予熱器を併用して、ガス式空気予熱器の伝熱面の温度が低くなり過ぎないようにする。
- (3) 硫黄分の少ない重油を選択する。
- (4) 燃焼ガス中の酸素濃度を下げる。
- (5) 重油に添加剤を使用し、燃焼ガスの露点を上げる。

問26 気体燃料の燃焼の特徴について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼させるうえで、液体燃料のような微粒化や蒸発のプロセスが不要である。
- (2) 空気との混合状態を比較的自由に設定でき、火炎の広がり、長さなどの火炎の調節が容易である。
- (3) 安定な燃焼が得られ、点火、消火が容易で自動化しやすい。
- (4) 重油のような燃料の加熱、霧化媒体が不要である。
- (5) ガス火炎は、油火炎に比べて放射率が高く、放射伝熱量が増す。

問 2 7 霧化媒体を必要とする重油バーナは、次のうちどれか。

- (1) プランジャ式圧力噴霧バーナ
- (2) 戻り油式圧力噴霧バーナ
- (3) 回転式バーナ
- (4) ガンタイプバーナ
- (5) 低圧気流噴霧式バーナ

問 2 8 次の文中の□内に入れるAの用語及びBの数値の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「燃焼室熱負荷とは、単位時間における燃焼室の単位容積当たりの□Aをいう。水管ボイラーの燃焼室熱負荷は、微粉炭バーナのときは□B kW/m³、油・ガスバーナのときは200～1200 kW/m³である。」

A	B
(1) 発生熱量	150～200
(2) 発生熱量	400～1400
(3) 吸収熱量	400～1400
(4) 放射伝熱量	150～200
(5) 放射伝熱量	400～1400

問 2 9 ボイラーの熱損失のうち、一般に最も大きな熱損失は次のうちどれか。

- (1) 燃えがら中の未燃分による損失
- (2) 不完全燃焼ガスによる損失
- (3) ボイラー周壁からの放熱損失
- (4) 排ガス熱による損失
- (5) 各部からのドレン、蒸気や温水の漏れ等による損失

問 3 0 ボイラーの人工通風に用いられるファンについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 多翼形ファンは、羽根車の外周近くに、浅く幅長で前向きの羽根が多数設けられている。
- (2) 多翼形ファンは、高温、高圧及び大容量の風量に適する。
- (3) 後向き形ファン(ターボ形ファン)は、効率が良好で小さな動力で足りる。
- (4) ラジアル形ファン(プレート形ファン)は、中央の回転軸から放射状に6～12枚のプレートが取り付けられている。
- (5) ラジアル形ファンは、強度があり、磨耗、腐食に強い。

(関係法令)

問 3 1 次の文中の□内に入れるA及びBの用語の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「蒸気ボイラーの□Aは、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、□Bと比較することができるように表示すること。」

A	B
(1) 標準水位	常用水位
(2) 標準水位	最低水位
(3) 常用水位	現在水位
(4) 最低水位	最高水位
(5) 現在水位	標準水位

問 3 2 ボイラー(移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。)を設置するボイラー室について、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー室に障壁を設けずに重油の燃料タンクを設置する場合は、ボイラーの外側から1.2m以上離さなければならない。
- (2) ボイラー室には、必要がある場合のほか、引火しやすい物を持ち込んで서는ならない。
- (3) 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0.1m以内にある可燃性の物については、鋼板で被覆しなければならない。
- (4) 伝熱面積が3m²のボイラーを設置する場合は、ボイラー室に設置しなければならない。
- (5) ボイラーの最上部から天井、配管その他のボイラーの上部にある構造物までの距離は、原則として1m以上としなければならない。

問 3 3 ボイラー取扱作業主任者が行わなければならない職務として、法令上、定められていない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) 低水位燃焼しゃ断装置、火炎検出装置その他の自動制御装置を点検し、及び調整すること。
- (3) 給水装置の機能の保持に努めること。
- (4) 1週間に1回水面測定装置の機能を点検すること。
- (5) 排出されるばい煙の測定濃度及びボイラー取扱い中における異常の有無を記録すること。

問34 ボイラーの検査及び検査証について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー検査証の有効期間は、原則として1年である。
- (2) ボイラー検査証の有効期間の更新を受けようとする者は、性能検査を受けなければならない。
- (3) 性能検査を受ける者は、原則としてボイラー（燃焼室を含む。）及び煙道を冷却し、掃除し、その他性能検査に必要な準備をしなければならない。
- (4) 使用を廃止したボイラーを再び使用しようとする者は、使用再開検査を受けなければならない。
- (5) ボイラーを輸入した者は、使用検査を受けなければならない。

問35 次の文中の□内に入れるAの数字及びBの用語の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「水の温度が□A□度を超える鋼製温水ボイラーには、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□B□を備えなければならない。」

- | A | B |
|---------|------|
| (1) 100 | 安全弁 |
| (2) 100 | 返り管 |
| (3) 120 | 逃がし弁 |
| (4) 120 | 安全弁 |
| (5) 130 | 逃がし管 |

問36 鋼製ボイラーの給水装置等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーには、最大蒸発量以上を給水することができる給水装置を備えなければならない。
- (2) 近接した2以上の蒸気ボイラーを結合して使用する場合には、結合して使用する蒸気ボイラーを1の蒸気ボイラーとみなして、給水装置を設置することができる。
- (3) 自動給水調整装置は、2基の蒸気ボイラーに共通のものとすることができる。
- (4) 貫流ボイラーの給水装置の給水管には、逆止め弁を省略して、給水弁のみとすることができる。
- (5) 給水内管は、取外しができる構造のものでなければならない。

問37 ボイラーの伝熱面積の算定方法として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、管の内径側で算定する。
- (2) 立てボイラー(多管式)の煙管の伝熱面積は、管の内径側で算定する。
- (3) 横煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、管の内径側で算定する。
- (4) 水管ボイラーの水管の伝熱面積は、管の外径側で算定する。
- (5) 水管ボイラーの耐火レンガによっておおわれた水管の伝熱面積は、管の外側の壁面に対する投影面積で算定する。

問38 そうじ、修繕等のためボイラーや煙道の内部に入るときに必要な事項として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー又は煙道の内部の換気を行うこと。
- (2) ボイラー又は煙道の内部で使用する移動電線は、ビニルコード又はこれと同等以上の絶縁効力及び強度を有するものを使用すること。
- (3) 移動電燈は、ガードを有するものを使用すること。
- (4) 使用中の他のボイラーとの管連絡を確実にしゃ断すること。
- (5) ボイラー又は煙道を冷却すること。

問39 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次の部分を変更しようとするとき、法令上、ボイラー変更届を所轄労働基準監督署長に提出する必要のないものはどれか。

- (1) 水処理装置
- (2) 燃焼装置
- (3) 節炭器
- (4) 過熱器
- (5) 据付基礎

問40 ボイラー技士免許を受けた者でなければ取り扱うことができないボイラーは、法令上、次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が15m²の温水ボイラー
- (2) 伝熱面積が25m²の気水分離器を有しない貫流ボイラー
- (3) 伝熱面積が2.5m²の蒸気ボイラー
- (4) 胴の内径が720mm、その長さが1200mmの蒸気ボイラー
- (5) 最大電力設備容量60kWの電気ボイラー

平成 22 年度上期公表 二級 ボイラー 技士試験

[ボイラーの構造に
関する知識]

問	解答
1	5
2	4
3	3
4	4
5	2
6	5
7	4
8	4
9	3
10	5

[ボイラーの取扱い
に関する知識]

問	解答
11	3
12	4
13	3
14	2
15	2
16	3
17	5
18	4
19	4
20	5

[燃料及び燃焼に
関する知識]

問	解答
21	4
22	2
23	3
24	3
25	5
26	5
27	5
28	1
29	4
30	2

[関係法令]

問	解答
31	3
32	2
33	4
34	4
35	4
36	3
37	1
38	2
39	1
40	1