

2級ボイラー技士試験

平成 27 年 4 月公表

■ボイラーの構造に関する知識

問 1 温度及び圧力について、誤っているものは次のうちどれか。

1. セルシウス（摂氏）温度は、標準大気圧の下で、水の氷点を 0°C 、沸点を 100°C と定め、この間を 100 等分したものを 1°C としたものである。
2. セルシウス（摂氏）温度 $t [^{\circ}\text{C}]$ と絶対温度 $T [\text{K}]$ との間には $T = t + 273$ の関係がある。
3. 760mm の高さの水銀柱がその底面に及ぼす圧力を標準大気圧といい、1013hPa に相当する。
4. 圧力計に表れる圧力を絶対圧力といい、その値に大気圧を加えたものをゲージ圧力という。
5. 蒸気の重要な諸性質を表示した蒸気表中の圧力は、一般に絶対圧力で示される。

問 2 ボイラーの燃焼室、伝熱面及び燃焼装置について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 燃焼室は、燃料を燃焼し熱を発生する部分で、火炉ともいわれる。
2. 燃焼装置は、燃料の種類によって異なり、液体燃料、気体燃料及び微粉炭にはバーナが、一般固体燃料には火格子などが用いられる。
3. 燃焼室は、供給された燃料を速やかに着火、燃焼させ、発生する可燃ガスと空気との混合接触を良好にして完全燃焼を行わせる部分である。
4. 燃焼室は、加圧燃焼方式の場合は開放構造になっている。
5. 高温ガス通路に配置され、主として高温ガスとの接触によって受けた熱を水や蒸気に伝える伝熱面は、接触伝熱面といわれる。

問 3 ボイラーの給水系統装置について、誤っているものは次のうちどれか。

1. ディフューザポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のある遠心ポンプで、高圧のボイラーには多段ディフューザポンプが用いられる。
2. 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用いられる。
3. インゼクタは、蒸気の噴射力を利用して給水するものである。
4. 給水逆止め弁には、アングル弁又は玉形弁が用いられる。
5. 給水内管は、一般に長い鋼管に多数の穴を設けたもので、胴又は蒸気ドラム内の安全低水面よりやや下方に取り付ける。

問 4 水管ボイラーについて、誤っているものは次のうちどれか。

1. 自然循環式水管ボイラーは、高圧になるほど蒸気と水との密度差が大きくなり、ボイラー水の循環力が強くなる。
2. 強制循環式水管ボイラーでは、ボイラー水の循環系路中に設けたポンプによって、強制的にボイラー水の循環を行わせる。
3. 二胴形水管ボイラーは、炉壁内面に水管を配した水冷壁と、上下ドラムを連絡する水管群を組み合わせた形式のものが一般的である。
4. 高圧大容量の水管ボイラーには、炉壁全面が水冷壁で、蒸発部の接触伝熱面がわずかしかない放射形ボイラーが多く用いられる。
5. 貫流ボイラーは、管系だけで構成され、蒸気ドラム及び水ドラムを要しないので、高圧ボイラーに適している。

問 5 温水ボイラーの温度制御に用いるオンオフ式温度調節器（電気式）について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 温度調節器は、調節器本体、感温体及びこれらを連結する導管で構成される。
2. 感温体内の液体には、一般にトルエン、エーテル、アルコールなどが用いられる。
3. 感温体は、ボイラー本体に直接取り付けるか、又は保護管を用いて取り付ける。
4. 保護管を用いて感温体を取り付ける場合は、保護管内にシリコングリスを挿入してはならない。
5. 温度調節器は、一般に調節温度の設定及び動作すき間の設定を行う。

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

「炉筒煙管ボイラーの管ステーは、(A) よりも肉厚の鋼管を (B) に溶接によって取り付けるか、又はその鋼管の両端にねじを切り、これを (B) に設けたねじ穴にねじ込んで取り付ける。」

A B

1. 煙管 管板
2. 煙管 胴板
3. 管板 煙管
4. 胴板 煙管
5. 胴板 管板

問 7 ボイラーの送気系統装置について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 主蒸気弁に用いられる仕切弁は、蒸気の流れが弁体内部でS字形になるため、抵抗が大きい。
2. 減圧弁は、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又は使用箇所での蒸気圧力を一定に保つときに設けられる。
3. 気水分離器は、蒸気と水滴を分離するため、胴又はドラム内に設けられる。
4. 蒸気トラップは、蒸気の使用設備内にたまったドレンを自動的に排出する装置である。
5. 長い主蒸気管の配置に当たっては、温度の変化による伸縮を自由にするため、湾曲形、ベローズ形、すべり形などの伸縮継手を設ける。

問 8 ボイラーに使用する計測器について、誤っているものは次のうちどれか。

1. ブルドン管圧力計は、ブルドン管に蒸気が直接入らないように、水を入れたサイホン管などを用いて胴又は蒸気ドラムに取り付ける。
2. 面積式流量計は、流体が流れている管の中に絞りを挿入すると、入口と出口との間に流量の二乗に比例する圧力差が生じることを利用している。
3. 容積式流量計は、だ円形のケーシングの中でだ円形歯車を2個組み合わせ、これを流体の流れによって回転させると、流量が歯車の回転数に比例することを利用している。
4. 二色水面計は、光線の屈折率の差を利用したもので、蒸気部は赤色に、水部は緑色に見える。
5. U字管式通風計は、計測する場所の空気又はガスの圧力と大気圧との差圧を水柱で示す。

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、あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を順次進めていく制御である。
2. オンオフ動作による蒸気圧力制御は、蒸気圧力の変動によって、燃焼、燃焼停止のいずれかの状態をとる。
3. ハイ・ロー・オフ動作による蒸気圧力制御は、蒸気圧力の変動によって、高燃焼、低燃焼、燃焼停止のいずれかの状態をとる。
4. 比例動作による制御は、偏差が変化する速度に比例して操作量を増減するように動作し制御を行う。
5. 積分動作による制御は、偏差の時間的積分に比例して操作量を増減するように動作し制御を行う。

問 10 暖房用鑄鉄製蒸気ボイラーにハートフォード式連結法により返り管を取り付ける目的は、次のうちどれか。

1. 蒸気圧力の異常な昇圧を防止する。
2. 熱伝達率を向上させる。
3. 不純物のボイラーへの混入を防止する。
4. 低水位事故を防止する。
5. 燃焼効率を向上させる。

■ボイラーの取扱いに関する知識

問 11 ボイラーの蒸気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. 点火後は、ボイラー本体に大きな温度差を生じさせないように、かつ、局部的な過熱を生じさせないように時間をかけ、徐々にたき上げる。
2. ボイラーをたき始めると、ボイラー本体の膨張により水位が下降するので、給水を行い常用水位にする。
3. 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。
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. 圧力計の指針の動きが円滑でなく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、予備の圧力計と取り替える。

問 12 ボイラー水位が安全低水面以下に異常低下する原因となる事項として、誤っているものは次のうちどれか。

1. 給水内管の穴が閉そくしている。
2. 不純物により水面計が閉そくしている。
3. 吹出し装置の閉止が不完全である。
4. 蒸気を大量に消費した。
5. 給水温度が低下した。

問 13 ボイラーの水面測定装置の取扱いについて、誤っているものは次のうちどれか。

1. 運転開始時の水面計の機能試験は、点火前に残圧がない場合は、たき始めて蒸気圧力が上がり始めたときに行う。
2. 水面計のコックを開くときは、ハンドルを管軸に対し直角方向にする。
3. 水柱管の連絡管の途中にある止め弁は、開閉を誤認しないように全開してハンドルを取り外しておく。
4. 水柱管の水側連絡管は、水柱管に向かって下が勾配となる配管にする。
5. 水側連絡管のスラッジを排出するため、水柱管下部の吹出し管により毎日1回吹出しを行う。

問 14 ボイラーの運転を終了するときの一般的な操作順序として、適切なものは1～5のうちどれか。ただし、AからEはそれぞれ次の操作を表す。

- 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. 空気を送入し、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 15 ボイラーのばね安全弁及び逃がし弁の調整及び試験について、誤っているものは次のうちどれか。

- 1. 安全弁の調整ボルトを定められた位置に設定した後、ボイラーの圧力をゆっくり上昇させて安全弁を作動させ、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、直ちにボイラーの圧力を設定圧力の80%程度まで下げ、調整ボルトを締めて再度試験する。
- 3. ボイラー本体に安全弁が2個ある場合は、1個を最高使用圧力以下で先に作動するように調整し、他を最高使用圧力の3%増以下で作動するように調整する。
- 4. エコマイザの逃がし弁（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。
- 5. 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、各ボイラーの安全弁は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。

問 16 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、防錆油又は防錆剤などを塗布する。
- 2. 乾燥保存法は、休止期間が3か月程度以内の比較的短期間休止する場合に採用される。
- 3. 乾燥保存法では、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させる。
- 4. 満水保存法は、凍結のおそれがある場合には採用できない。
- 5. 満水保存法では、月に1～2回、保存水の薬剤の濃度などを測定し、所定の値を保つよう管理する。

問 17 ボイラーにキャリーオーバーが発生した場合の処置として、誤っているものは次のうちどれか。

- 1. 燃焼量を下げる。
- 2. 主蒸気弁を急開して蒸気圧力を下げる。
- 3. ボイラー水位が高いときは、一部を吹出しする。
- 4. ボイラー水の水質試験を行う。
- 5. ボイラー水が過度に濃縮されたときは、吹出し量を増す。

問 18 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O₂やCO₂は、鋼材の腐食の原因となる。
- 2. 腐食は、一般に電気化学的作用により生じる。
- 3. アルカリ腐食は、高温のボイラー水中で濃縮した水酸化ナトリウムと鋼材が反応して生じる。
- 4. ボイラー水の酸消費量を調整することによって、腐食を抑制する。
- 5. ボイラー水のpHを酸性に調整することによって、腐食を抑制する。

問 19 ボイラーの燃焼安全装置の燃料油用遮断弁（電磁弁）の遮断機構の故障の原因となる事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- 1. バイメタルが損傷している。
- 2. 電磁コイルが焼損している。
- 3. 電磁コイルの絶縁が低下している。
- 4. 弁座が変形したり損傷している。
- 5. 弁棒が曲がったり折損している。

問 20 ボイラー清浄剤の使用目的として、誤っているものは次のうちどれか。

- 1. ボイラー内で軟化により生じた泥状沈殿物の結晶の成長を防止する。
- 2. ボイラーの伝熱面へのすすの付着を防止する。
- 3. 低圧ボイラーで、ボイラー水中のシリカを可溶性の化合物に変える。
- 4. 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。
- 5. 酸消費量を適度に保つことによって腐食を抑制する。

■燃料及び燃焼に関する知識

問 21 燃料の分析及び性質について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 組成を示すときに、通常、液体燃料及び固体燃料には元素分析が、気体燃料には成分分析が用いられる。
2. 液体燃料に小火炎を近づけたとき瞬間的に光を放って燃え始める最低の温度を引火点という。
3. 液体燃料及び固体燃料の発熱量の単位は、通常、MJ/kgで表す。
4. 低発熱量は、高発熱量から水蒸気の潜熱を差し引いた発熱量で、真発熱量ともいう。
5. 高発熱量と低発熱量の差は、燃料に含まれる炭素の割合によって決まる。

問 22 ボイラー用固体燃料と比較したボイラー用気体燃料の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

1. 成分中の炭素に対する水素の比率が高い。
2. 発生する熱量が同じ場合、CO₂の発生量が多い。
3. 燃料中の硫黄分や灰分が少なく、公害防止上有利で、伝熱面、火炉壁を汚染することがほとんどない。
4. 燃料費は割高である。
5. 漏えいすると、可燃性混合気を作りやすく爆発の危険がある。

問 23 ボイラーにおける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. 少ない過剰空気、完全燃焼させることができる。
2. ボイラーの負荷変動に対して、応答性が優れている。
3. 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。
4. 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。
5. すず及びダストの発生が多い。

問 24 ボイラーの圧力噴霧式バーナの噴射油量を調節する方法として、誤っているものは次のうちどれか。

1. バーナの数を加減する。
2. バーナのノズルチップを取り替える。
3. 燃料油の加熱温度を加減する。
4. 戻り油式圧力噴霧バーナを用いる。
5. プランジャ式圧力噴霧バーナを用いる。

問 25 重油に含まれる成分などによる障害について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 残留炭素分が多いほど、ばいじん量は増加する。
2. 水分が多いと、いきづき燃焼を起こす。
3. スラッジは、ポンプ、流量計、バーナチップなどを摩耗させる。
4. 灰分は、ボイラーの伝熱面に付着し伝熱を阻害する。
5. 硫黄分は、ボイラーの伝熱面に高温腐食を起こす。

問 26 ボイラーにおける燃料の燃焼について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 理論空気量を A_0 、実際空気量を A 、空気比を m とすると、 $A = mA_0$ という関係が成り立つ。
2. 実際空気量は、一般の燃焼では理論空気量より大きい。
3. 燃焼温度は、燃料の種類、燃焼用空気の温度、燃焼効率、空気比などの条件によって変わる。
4. 排ガス熱による熱損失を小さくするには、空気比を大きくして完全燃焼させる。
5. 一定量の燃料を完全燃焼させるときに、着火性が良く燃焼速度が速いと狭い燃焼室で足りる。

問 27 ボイラーにおける気体燃料の燃焼方式について、誤っているものは次のうちどれか。

1. 拡散燃焼方式は、安定な火炎を作りやすいが、逆火の危険性が高い。
2. 拡散燃焼方式は、火炎の広がり、長さなどの火炎の調節が容易である。
3. 拡散燃焼方式は、ほとんどのボイラー用ガスバーナに採用されている。
4. 予混合燃焼方式は、ボイラー用パイロットバーナに採用されることがある。
5. 予混合燃焼方式は、気体燃料に特有な燃焼方式である。

問 28 ボイラーにおける石炭燃料の流動層燃焼方式の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

1. 低質な燃料でも使用できる。
2. 層内に石灰石を送入することにより、炉内脱硫ができる。
3. 層内での伝熱性能が良いので、ボイラーの伝熱面積を小さくできる。
4. 層内温度は、1500℃前後である。
5. 微粉炭バーナ燃焼方式に比べ、石炭粒径が大き

このデータは、資格出版株式会社の著作物です。く、粉碎動力が軽減される。再配布等は禁じております。

 資格出版株式会社

問 29 ボイラーの燃料の燃焼により発生する大気汚染物質について、誤っているものは次のうちどれか。

1. SO_xは、NO_xとともに酸性雨の原因になる。
2. 排ガス中のNO_xは、大部分がNOである。
3. 燃焼により発生するNO_xには、サーマルNO_xとフューエルNO_xがある。
4. サーマルNO_xは、燃料中の窒素化合物から酸化によって生じる。
5. すずは、燃料の燃焼により分解した炭素が遊離炭素として残存したものである。

問 30 次の文中の（ ）内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、正しいものは1～5のうちどれか。

「(A) 燃焼における(B)は、噴射された燃料の周辺に供給され、初期燃焼を安定させる。また(C)は、旋回又は交差流によって燃料と空気の混合を良好に保ち、燃焼を完結させる。」

- | A | B | C |
|-----------|------|------|
| 1. 油・ガスだき | 一次空気 | 二次空気 |
| 2. 油・ガスだき | 二次空気 | 一次空気 |
| 3. 火格子 | 一次空気 | 二次空気 |
| 4. 火格子 | 二次空気 | 一次空気 |
| 5. 流動層 | 二次空気 | 一次空気 |

■関係法令

問 31 法令上、ボイラー（小型ボイラーを除く。）の変更検査を受けなければならない場合は、次のうちどれか。

1. ボイラーの空気予熱器に変更を加えたとき
2. ボイラーの給水装置に変更を加えたとき
3. ボイラーの据付基礎に変更を加えたとき
4. 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとするとき
5. 構造検査を受けた後、1年以上設置されなかったボイラーを設置しようとするとき

問 32 次の文中の（ ）内に入れるA及びBの語句の組合せとして、法令上、正しいものは1～5のうちどれか。

「溶接によるボイラー（小型ボイラーを除く。）については、(A) 検査に合格した後でなければ、(B) 検査を受けることができない。」

- | A | B |
|-------|----|
| 1. 溶接 | 構造 |
| 2. 構造 | 溶接 |
| 3. 使用 | 構造 |
| 4. 構造 | 使用 |
| 5. 使用 | 溶接 |

問 33 ボイラー（移動式ボイラー、屋外式ボイラー及び小型ボイラーを除く。）を設置するボイラー室について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

1. 伝熱面積が3m²の蒸気ボイラーは、ボイラー室に設置しなければならない。
2. 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1.2m以上としなければならない。
3. 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。
4. 立てボイラーは、ボイラーの外壁から壁、配管その他のボイラーの側部にある構造物（検査及びそうじに支障のない物を除く。）までの距離を原則として0.45m以上としなければならない。
5. ボイラー室に重油タンクを設置する場合は、ボイラーの外側から原則として2m以上離しておかなければならない。

問 34 法令上、ボイラー技士でなければ取り扱うことができないボイラーは、次のうちどれか。

1. 伝熱面積が10m²の温水ボイラー
2. 伝熱面積が4m²の蒸気ボイラーで、胴の内径が850mm、かつ、その長さが1500mmのもの
3. 伝熱面積が30m²の気水分離器を有しない貫流ボイラー
4. 内径が400mmで、かつ、その内容積が0.2m³の気水分離器を有し、伝熱面積が25m²の貫流ボイラー
5. 最大電力設備容量が60kWの電気ボイラー

問 35 ボイラー（小型ボイラーを除く。）の附属品の管理について、次の文中の（ ）内に入れるA及びBの語句の組合せとして、法令上、正しいものは1～5のうちどれか。

「温水ボイラーの(A)及び(B)については、凍結しないように保温その他の措置を講じなければならない。」

- | A | B |
|---------|------|
| 1. 吹出し管 | 給水管 |
| 2. 返り管 | 吹出し管 |
| 3. 給水管 | 返り管 |
| 4. 返り管 | 逃がし管 |
| 5. 逃がし管 | 給水管 |

このデータは、資格出版株式会社の著作物です。
再配布等は禁じております。

 資格出版株式会社

問 36 ボイラー（移動式ボイラー及び小型ボイラーを除く。）に関する次の文中の（ ）内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、法令上、正しいものは1～5のうちどれか。

「ボイラーを設置した者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたものを除き、①ボイラー、②ボイラー室、③ボイラー及びその（A）の配置状況、④ボイラーの据付基礎並びに燃焼室及び（B）の構造について、（C）検査を受けなければならない。」

A	B	C
1. 自動制御装置	通風装置	落成
2. 自動制御装置	煙道	使用
3. 配管	煙道	性能
4. 配管	煙道	落成
5. 配管	通風装置	使用

問 37 ボイラー（小型ボイラーを除く。）の定期自主検査について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

1. 定期自主検査は、1か月をこえる期間使用しない場合を除き、1か月以内ごとに1回、定期に行わなければならない。
2. 定期自主検査は、大きく分けて、「ボイラー本体」、「燃焼装置」、「自動制御装置」、「附属装置及び附属品」の4項目について行わなければならない。
3. 「自動制御装置」の電気配線については、端子の異常の有無について点検しなければならない。
4. 「附属装置及び附属品」の水処理装置については、機能の異常の有無について点検しなければならない。
5. 定期自主検査を行ったときは、その結果を記録し、2年間保存しなければならない。

問 38 鋼製ボイラー（小型ボイラーを除く。）の安全弁について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

1. 伝熱面積が100m²以下の蒸気ボイラーには、安全弁を1個備えなければならない。
2. 貫流ボイラー以外の蒸気ボイラーのボイラー本体の安全弁は、弁軸を鉛直にして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。
3. 貫流ボイラーに備える安全弁については、当該ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量のものを過熱器の出口付近に取り付けることができる。
4. 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。
5. 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。

問 39 ボイラー（小型ボイラーを除く。）について、そうじ、修繕等のためボイラー（燃焼室を含む。）の内部に入るとき行わなければならない措置として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

1. ボイラーを冷却すること。
2. ボイラーの内部の換気を行うこと。
3. ボイラーの内部で使用する移動電灯は、ガードを有するものを使用させること。
4. ボイラー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させること。
5. 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。

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

「鑄鉄製ボイラー（小型ボイラーを除く。）において、給水が水道その他（A）を有する水源から供給される場合には、給水管を（B）に取り付けなければならない。」

A	B
1. 高濃度塩素	返り管
2. 浄化装置	膨張管
3. 浄化装置	ボイラー本体
4. 圧力	返り管
5. 圧力	ボイラー本体

このデータは、資格出版株式会社の著作物です。
再配布等は禁じております。

資格出版株式会社