

## 平成 20 年度特級ボイラー技士試験問題

## ボ イ ラ ー の 構 造

受験番号	
------	--

問 1 圧力  $P$  が 2 MPa、蒸発量  $W$  が 30 t/hのボイラーがある。給水温度  $t_1$  が 20 、発生蒸気の乾き度  $x_1$  が 0.94 で運転され、燃料は、低発熱量  $H$  が 42 MJ/kgの重油で、消費量  $F_1$  は 2060 kg/hである。次の問に答えよ。

ただし、発生蒸気の乾き度が 1 の場合の比エンタルピ  $h_s$  は 2798 kJ/kg、飽和状態のボイラー水の比エンタルピ  $h_w$  は 920 kJ/kgとする。答は、それぞれ本問で使用している記号を用いて計算式を示し、 $\eta_1$  については小数点以下第 2 位を、 $F_2$  については小数点以下第 1 位を四捨五入せよ。

( 1 ) ボイラー効率  $\eta_1$  (%) を求めよ。

( 2 ) このボイラーを改造し、ボイラー効率を  $\eta_1$  より 5 % 向上させ、 $\eta_2 = \eta_1 + 5$  (%) にするとともに、給水温度  $t_2$  を 90 にし、乾き度  $x_2$  を 0.99 に上げるようにした。圧力、蒸発量は同じとして燃料消費量  $F_2$  (kg/h) を求めよ。

問 2 ボイラーのエコノマイザ及び空気予熱器について、次の問に答えよ。

( 1 ) エコノマイザを設置する場合の得失を 4 つ述べよ。

( 2 ) 空気予熱器を設置する場合の得失を 4 つ述べよ。

問 3 次の文中の□内に入る適切な語句を答えよ。

- (1) 空気や燃焼ガスなどは、幾種類かのガスが混合されたガスである。これらのガスが同一室内に混合して存在していても、各成分ガスは単独に存在するかのようには振る舞い、その□は各成分の□に等しい。
- (2) 自然循環式水管ボイラーは、ドラム及び伝熱面となる多数の水管からなり、ボイラー水の循環回路をつくるように構成される。ボイラー水の運動は、水管内の蒸気発生による□の減少を利用した□による。  
強制循環式水管ボイラーは、ボイラー水の循環回路中に□を設け、強制的にボイラー水の循環を行わせる形式である。  
貫流ボイラーは一連の長い□だけから構成され、給水ポンプによって一端から押し込まれた水が順次、予熱、蒸発、過熱され、他端から所要の過熱蒸気となって取り出される形式である。超臨界圧ボイラーでは、ドラムを用いて□をする方法は成り立たないので、ボイラーは貫流形式のものになる。
- (3) 材料に繰返し荷重がかかる場合は、引張強さよりもずっと低い応力で材料が破壊する。これを材料の□という。  
材料に高温下である応力が長時間加わる場合は、徐々に変形が進行し、ときには破断に至る。この現象を□という。
- (4) 2 個以上の安全弁を共通の管台に設ける場合は、管台の□をそれぞれの安全弁の蒸気取り入れ口の□とする必要がある。  
安全弁の□と□との差を吹下りという。
- (5) 平形反射式水面計は、平形ガラスの裏面に三角の縦溝を数条作り、光の□と□の作用によって蒸気部は白く、水部は黒く見えるようにしたものである。

問 4 次のAからEまでは、ボイラーの伝熱、材料、構造などに関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 物体表面の単位面積から単位時間に放出される放射エネルギーを放射エネルギー流束又は放射度といい、その値は物体表面の絶対温度の 2 乗に比例する。
- B 薄肉円筒として取り扱われるボイラーの胴の内部に蒸気圧力が加わるとき、胴板の長手継手に生じる応力は、周継手に生じる応力の 2 倍である。
- C 100 の飽和水から 100 の乾き飽和蒸気に蒸発することを基準蒸発として、実際の蒸発量を基準蒸発の量に換算したものを毎時換算蒸発量といい、毎時換算蒸発量を毎時燃料消費量で除したものを換算蒸発倍数という。
- D ボイラーの燃料としてバナジウムを含んだ重油を使用した場合、灰分が伝熱面に付着し、五酸化バナジウムを含んだスケールが生成され、650 ~ 700 程度で激しく鋼材が酸化されるバナジウムアタックが生じる。これを避けるため管壁温度の上昇を抑える設計が必要である。
- E 熱量の単位には J、仕事の単位には N・m、動力の単位には W がそれぞれ用いられる。これらの単位の間関係は、次のとおりである。

$$1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ J}, \quad 1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}, \quad 1 \text{ kW} = 1000 \text{ J/s} = 3600 \text{ MJ/h}$$

- (1) A, C      (2) A, E      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, D

問 5 次のAからEまでは、ボイラーの附属設備、附属品などに関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A ボイラーの過熱器には伝熱方式によって、放射形、対流(接触)形、放射・対流形があるが、放射形の場合はボイラーの負荷が増大すると過熱蒸気温度は上昇する傾向になり、対流(接触)形の場合は逆に低下する傾向になる。
- B ブルドン管圧力計を使用する場合、ブルドン管に蒸気や高温の水が入らないようサイホン管を介してボイラーに取り付けなければならない。
- C 玉形弁及びアングル弁は、ボイラーの蒸気出口に設ける止め弁として用いられるが、これらの弁は蒸気通路がS字形又はL字形になっていて流れの抵抗が大きいこと及び温度によるひずみなどで漏れやすくなることから、大容量、高圧ボイラーには仕切弁が用いられる。
- D 3要素式自動給水調整装置は、水位、蒸気流量及び給水流量の変化により、ボイラーへの給水量を調節する方式である。この方式は水面の時定数の大きいボイラーや負荷変動の小さいボイラーに必要な制御方法である。
- E 変圧式アキュムレータ(蓄熱器)は、ボイラーの出口蒸気系統に配置され、使用先が低負荷のときはボイラーの過剰蒸気をアキュムレータ内の水に吹き込んで蓄熱し、使用先が高負荷のときは短時間に大量の飽和蒸気を発生させることによって、負荷の変動に対してボイラーの燃焼量をある程度一定にするために利用される。

(1) A, C      (2) A, D      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, E

問 6 次のAからEまでは、ボイラーの自動制御に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 水位、圧力など設定範囲内に収めることが目的となっている量を制御量といい、それを支配するために調節する量を操作量という。ボイラーの水位を制御する操作量は給水量である。
- B 燃焼用空気量を調節する方法としては、ファンの入口ベーン又は出口ダンパの開度を変える方法がある。入口ベーンの開度を変える方法は簡単で応答も早いですが、低負荷時において、動力損失が大きい欠点がある。
- C 燃焼安全装置の一部である火炎検出器は、火炎の検出ができない場合に、速やかに燃料を遮断するため、火炎検出の応答は速くしなければならず、燃焼量の大きいバーナほど応答時間が短いことが要求される。
- D 空燃比の制御において、燃料の単位発熱量当りの所要空気量は、燃料の種類に関係なくほぼ一定になるので、ボイラー効率が変わらないとすると、燃料量・空気量比の代わりに蒸気流量・空気量比を用いることができる。この方法は燃料供給量の正確な検出が困難な微粉炭だきの場合に多く採用される。
- E 蒸気圧力制御において、蒸気圧力を検出し、調節器によって燃料量及び空気量を同時に制御する方式を比率制御方式という。また、蒸気圧力のほかに燃料量及び空気量を検出して、蒸気圧力によって調節された結果を更に修正する方式を並列制御方式という。

(1) A, C      (2) A, E      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, D

平成 20 年度特級ボイラー技士試験問題

ボイラーの取扱い

受験番号	
------	--

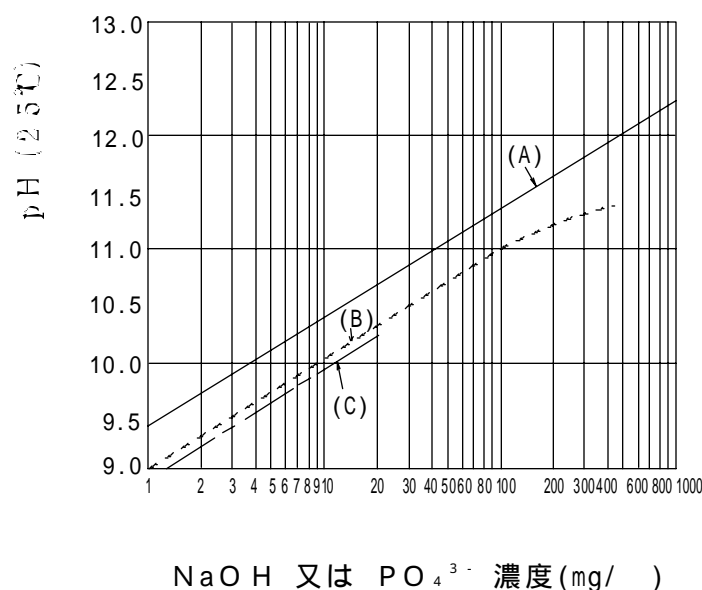
問 1 給水中の溶存酸素と脱酸素剤との反応について次の問に答えよ。

ただし、原子量は  $\text{Na} = 23$ 、 $\text{S} = 32$ 、 $\text{N} = 14$ 、 $\text{O} = 16$  とする。答は計算の過程を示し、小数点以下第 2 位を四捨五入せよ。

- (1) 亜硫酸ナトリウムを使用する場合、  
 亜硫酸ナトリウムと酸素の化学反応式を示せ。  
 給水中の  $1 \text{ mgO/}$  の溶存酸素を脱酸するために必要な亜硫酸ナトリウムの量 ( $\text{mgNa}_2\text{SO}_3/$ ) を求めよ。
- (2) ヒドラジンを使用する場合、  
 ヒドラジンと酸素の化学反応式を示せ。  
 給水中の  $1 \text{ mgO/}$  の溶存酸素を脱酸するために必要なヒドラジンの量 ( $\text{mgN}_2\text{H}_4/$ ) を求めよ。
- (3) ヒドラジン－水和物を使用する場合、  
 給水中の  $1 \text{ mgO/}$  の溶存酸素を脱酸するために必要な 50 % 濃度のヒドラジン－水和物の量 ( $\text{mgN}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O/}$ ) を求めよ。

問 2 次の図はボイラー水の処理方式に関し 薬品として リン酸塩 ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ )、 リン酸塩 (モル比  $\text{Na}^+ / \text{PO}_4^{3-} = 2.8$ )、水酸化ナトリウム ( $\text{NaOH}$ ) を用いる場合について、 $\text{NaOH}$  又は  $\text{PO}_4^{3-}$  濃度 ( $\text{mg/}$ ) に対する pH を示すものである。次の問に答えよ。

- (1) 図の線 (A)、(B) 及び (C) は、薬品の 、 及び のいずれと対応するか示せ。
- (2) 薬品 、 又は を用いる場合、pH の調節可能範囲とアルカリ腐食の発生について、それぞれ簡単に説明せよ。



問 3 エコノマイザに関する次の文中の□内に入る適切な語句を答えよ。

- (1) エコノマイザに安全弁又は逃がし弁が設置されている場合、胴の安全弁より吹出し圧力を□調整しておかなければならない。
- (2) ボイラーを休止するときは、エコノマイザに空気中の水分の□によって外部腐食が生じることを防止するため十分清掃する。冬期には水を抜いておかないと、□により破損することがあるので注意する。
- (3) エコノマイザの内面腐食は、給水に溶解した□によることが最も多いので、鋼管製のエコノマイザの給水は、□することが必要である。
- (4) エコノマイザの給水側に沈殿物や付着物が生じると□抵抗が大きくなり、また、□率も低下する。この傾向はエコノマイザ出入口の□及び□の指度で推測することができる。
- (5) エコノマイザの低温腐食は、排ガス中の□の一部が酸化して□になり、さらに□と化合して生じた硫酸蒸気によって発生する。低温腐食を防止するため、なるべく□の少ない燃料を使用し、□燃焼を心がけること、また、入口給水を加熱して、エコノマイザの□温度を高めることが必要である。

問 4 次の A から E までは、油燃焼装置等の取扱いに関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 油圧噴霧式バーナチップの穴の径は 1.0 ～ 5.0 mm 程度で詰まりやすく、摩耗しやすいので入念に点検する。
- B 油加熱器用の蒸気又は温水がない場合には、電気式油加熱器の温度を十分上げた後に油を流動させる。
- C 油は、その粘度が噴霧に必要な粘度になるまで油加熱器とバーナの間を循環させる。
- D ストレージ油タンクの底部に十分水がたまっていることを確かめてから油の加熱を始める。
- E バーナ用噴霧蒸気がない場合には、油圧噴霧式バーナを用い軽質油を<sup>た</sup>焚いて昇圧する。

(1) A, C      (2) A, D      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, E

問 5 次の A から E までは、燃焼の監視に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 空気量が適正かどうかは、燃焼状態や煙の色によって大体見分けることができる。
- B 火炎の中に細かい火花が混じっているときは、油の温度が高い場合、又は通風が弱い場合が多い。
- C 火炎が片寄って流れる原因には、バーナチップへの異物の付着や一次、二次空気の送り羽根の損傷などがある。
- D バーナチップの噴射角度が適切でない場合は、ボイラー伝熱面や炉壁に火炎が衝突することがあり、ボイラー水の循環が異常となることがある。
- E 誘引通風の場合は、のぞき窓を開けたとき窓から燃焼ガスが吹き出すことはない。

( 1 ) A , C      ( 2 ) A , E      ( 3 ) B , D      ( 4 ) B , E      ( 5 ) C , D

問 6 次の A から E までは、ボイラーの低水位事故防止に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 低水位事故を防止するため、低水位になった場合に自動的に燃料の供給を遮断する装置を設ける。
- B 低水位を検出する装置は、電極式、差圧式など方式の異なる 2 種類以上のものとし、それぞれ別個に独立してボイラー本体に取り付ける。
- C 水位検出器用の連絡配管及び給水配管の止め弁は、開閉状態の確認が容易な構造のものを使用する。
- D 燃焼を自動化したボイラーで自動給水調整装置が設けられているときは、水位を監視する必要はない。
- E 低水位燃料遮断装置が作動した場合は、各部を十分に点検し、その要因を排除したうえで自動復帰装置によって起動する。

( 1 ) A , C      ( 2 ) A , E      ( 3 ) B , C      ( 4 ) B , D      ( 5 ) D , E

## 平成 20 年度特級ボイラー技士試験問題

## 燃 料 及 び 燃 焼

受験番号	
------	--

問 1 ある高炉ガスの成分は、体積割合で  $N_2$  が 57.5 %、 $CO_2$  が 14.5 %、 $H_2$  が 3.0 %、 $CO$  が 25.0 % である。次の問に答えよ。

ただし、燃焼用空気は体積比で  $O_2$  が 21 %、 $N_2$  が 79 %とする。

(1) このガスを燃料として空気比  $m = 1.2$  で燃焼させる場合、理論空気量  $A_o$  ( $m^3/m^3$  燃料) 及び実際空気量  $A$  ( $m^3/m^3$  燃料)、理論乾き燃焼ガス量  $V_{do}$  ( $m^3/m^3$  燃料)、乾き燃焼ガス量  $V_d$  ( $m^3/m^3$  燃料) 及び湿り燃焼ガス量  $V_w$  ( $m^3/m^3$  燃料) を求めよ。

答は燃焼反応式及び計算の過程を示し、小数点以下第 3 位を四捨五入せよ。

(2) このガスの低発熱量  $H$  は  $3.44 \text{ MJ}/m^3$ 、燃焼ガスの平均比熱  $C_m$  は  $1.67 \text{ kJ}/(m^3 \cdot K)$  である。このガスを燃料として空気比  $m = 1.2$  で燃焼させる場合、基準温度  $t_o$  を 20 として理論燃焼温度  $t_{th}$  ( ) を求めよ。

答は小数点以下第 1 位を四捨五入せよ。

問 2 噴霧式油バーナを構成する次の機器の機能を簡単に説明せよ。

(1) バーナタイル

(2) スタビライザ(保炎器)

(3) ウインドボックス(風箱)

問 3 ばいじんの抑制対策に関する次の文中の  内に入る適切な語句を答えよ。

(1) ばいじんの抑制は燃焼の管理によって行うことが基本であり、液体燃料の場合は燃料の  及び空気との  を良くし、火炉内での燃焼  を十分とることが重要である。

(2) ばいじんを除去するための装置として、比較的簡易な装置では、重力集じん装置、 集じん装置、遠心力集じん装置がある。重力集じん装置は、自然沈降によるもので、沈降室のガス速度はできる限り  くする。 集じん装置は、気流の急激な方向転換によるもので、適当なダストボックスの形状と大きさが必要である。遠心力集じん装置は、含じんガスに旋回力を与えるもので、大別して接線流入式と  式がある。処理ガス量が多い場合には、多数並べた  と呼ばれる装置が利用されている。

(3) 大形集じん装置では  集じん装置、ろ過集じん装置、電気集じん装置がある。ベンチュリスクラバは水による  集じん装置で有害ガスも除去できるが、 費用が高くなる。ろ過集じん装置は、 と呼ばれ、一般的にろ布の材質によって耐用温度が定まり、木綿で 80、 で 250 程度が上限である。電気集じん装置は、高圧の  電源によって  放電を起こさせ、ガス流中の粒子に電荷を与え、これを  力によって集じん極に捕集するもので、集じん効率は極めて高く、 も少ないので大形プラントに使用される。

問 4 次のAからEまでは、重油ポンプ及び燃料油に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 一般にギヤポンプ又はスクリーポンプによる送油に必要な動粘度は、 $500 \sim 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ であり、バーナでの油の噴霧に適当な動粘度は、 $15 \sim 30 \text{ mm}^2/\text{s}$ である。
- B 燃料油の動粘度は、粘度をその温度における密度で除したものである。
- C 噴燃ポンプとして用いられるスクリーポンプは、燃料油の粘度が低いほど、回転数が多いほど、さらに容量が大きいほど容積効率がよい。
- D 引火点の低い燃料油は、一般に粘度も低く密度も小さい。
- E 主油加熱器は、噴燃ポンプ入口に設置して、燃料油の粘度をバーナの構造に合った適切な値に保つためのものである。

(1) A, D      (2) A, E      (3) B, C      (4) B, D      (5) C, E

問 5 下図1から5までは、噴霧式油バーナのアトマイザの断面図であるが、次のAからEまでの記述について誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 図1は、非戻り油形油圧噴霧式油バーナのアトマイザである。
- B 図2は、戻り油形油圧噴霧式油バーナのアトマイザである。
- C 図3は、外部混合形高圧気流噴霧式油バーナのアトマイザである。
- D 図4は、内部混合形高圧気流噴霧式油バーナのアトマイザである。
- E 図5は、中間混合形高圧気流噴霧式油バーナのアトマイザである。

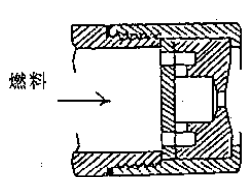


図 1

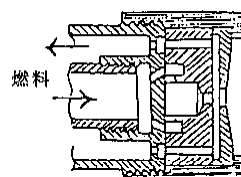


図 2

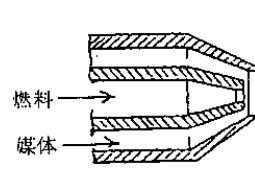


図 3

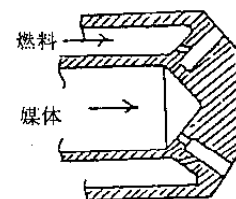


図 4

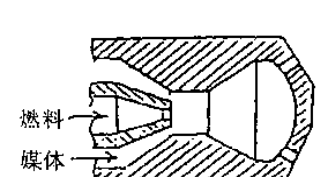


図 5

(1) A, C      (2) A, D      (3) B, C      (4) B, E      (5) D, E



問 6 次の A から E までは、温度測定装置に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 電気抵抗温度計は、温度が上がれば金属の電気抵抗が小さくなる性質を利用したもので、精度が高い。
- B 熱電対温度計は、2本の異種の金属線の両端を接続し、両接点に温度差を与えると回路に起電力が発生する性質を利用したもので、熱電対としてクロメル - アロメル、白金 - 白金ロジウム等が用いられる。
- C 放射温度計は、高温の被測温度体から放射される放射エネルギーをレンズで受熱板に集めて、受熱板の温度上昇を熱電対を用いて測定する。
- D 光高温計は、高温物体からの特定波長の放射エネルギーを測定するもので、放射率の補正が正しければ、高温でもよい精度で測定できる。
- E 光電管温度計は、高温物体からの特定波長の放射エネルギーを光電管により光電子に変換し、肉眼によって被測温度体とフィラメントの輝度を合せて温度を測定する。

(1) A, C      (2) A, E      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, D

平成 20 年度特級ボイラー技士試験問題

関 係 法 令

受験番号	
------	--

問 1 中低面に圧力を受けるステーがない皿形又は全半球形鏡板について、次の問に答えよ。

ただし、中低面に圧力を受けるステーがない皿形又は全半球形鏡板の最小厚さ  $t$  は、次の(イ)式で求めるものとする。

また、最大寸法が 150 mm を超える穴があって、その周囲をフランジに折り込んで補強された鏡板の厚さは、(イ)式によって計算された厚さに 15 % 以上で少なくとも 3 mm を加えた厚さとするものとし、この場合、鏡板の内面の半径が胴の内径の 80 % より小さいときは、当該鏡板の内面の半径を胴の内径の 80 % とみなすこととする。

$$t = \frac{P R W}{2 \sigma_a \eta - 0.2 P} + \alpha \dots\dots\dots (イ)$$

ここで  $W$  (形状に関する係数) は、次による。

$$W = \frac{1}{4} \left( 3 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right) \text{ (皿形鏡板の場合) } \dots\dots\dots (ロ)$$

$$W = 1 \text{ (全半球形鏡板の場合) }$$

(イ) 及び (ロ) において、記号は次のとおりである。

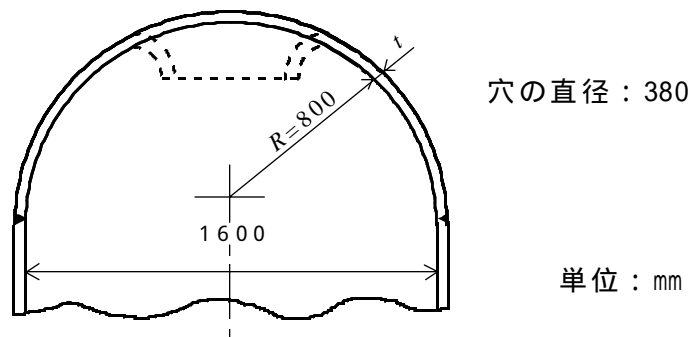
- $P$  : 最高使用圧力
- $R$  : 皿形鏡板の中央部における内面の半径又は全半球形鏡板の内面の半径
- $\sigma_a$  : 材料の許容引張応力
- $\eta$  : 鏡板自体の継手の効率
- $r$  : 皿形鏡板のすみの丸みの内半径
- $\alpha$  : 付け代

(1) 最高使用圧力 1.6 MPa、材料の許容引張応力 102 N/mm<sup>2</sup> の場合、内径 1600 mm の胴に取り付けられる内面の半径 1600 mm、すみの丸みの内半径 180 mm の皿形鏡板の最小厚さ (mm) を求めよ。

ただし、鏡板に継目及び穴はないものとし、また、付け代は 1 mm とする。答は小数点以下第 3 位を四捨五入せよ。

(2) 最高使用圧力 1.6 MPa、材料の許容引張応力 102 N/mm<sup>2</sup> の場合、次の図のように、直径 380 mm の穴を有し、折り込みフランジによって補強された全半球形鏡板の最小厚さ (mm) を求めよ。

ただし、鏡板に継目はないものとし、付け代は 1 mm とする。答は小数点以下第 3 位を四捨五入せよ。



問 2 ボイラーの管理について次の問に答えよ。

- (1) 法令上、事業者が、ボイラーの附属品の管理について行わなければならない事項を 7 つ挙げよ。
- (2) 法令上、事業者が、ボイラーの吹出しを行うときに守らなければならない事項を 2 つ挙げよ。
- (3) 法令上、事業者が、ボイラーの点火を行うときに守らなければならない事項を 1 つ挙げよ。

問 3 次の文中の  内に入る適切な語句を答えよ。

(1) ボイラーについて、次の一から四のいずれかに掲げる部分又は設備に変更を加えた者は、当該ボイラーについて  の検査を受けなければならない。ただし、 が当該検査の必要がないと認めたボイラーについては、この限りでない。

- 一 胴、ドーム、炉筒、火室、鏡板、天井板、管板、 又はステー
- 二 附属設備 ( 及び  に限る。)
- 三 燃焼装置
- 四

(2) 溶接によるボイラーの溶接をしようとする者は、原則として、当該ボイラーが  以外のものであるときは  の、 であるときは  の検査を受けなければならない。この検査を受けようとする者は、当該ボイラーの  に着手する前に、ボイラー溶接検査申請書に  を添えて、溶接検査を行う者に提出しなければならない。

(3) ボイラー(移動式ボイラーを除く。)を設置した者は、当該ボイラー及び当該ボイラーに係る次の事項について、 の検査を受けなければならない。ただし、 が当該検査の必要がないと認めたボイラーについては、この限りでない。

- 一
- 二 ボイラー及びその  の配置状況
- 三 ボイラーの  並びに燃焼室及び  の構造

問 4 次の A から E までは、ボイラー及び圧力容器安全規則に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 事業者は、ボイラー(移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。)については、専用の建物又は建物の中の障壁で区画された場所に設置しなければならない。ただし、伝熱面積が  $5 \text{ m}^2$  以下のボイラーについては、この限りでない。
- B 事業者は、ボイラー(移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。)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を、 $1.2 \text{ m}$  以上としなければならない。ただし、安全弁その他の附属品の検査及び取扱いに支障がないときは、この限りでない。
- C 事業者は、ボイラー室その他のボイラー設置場所に燃料を貯蔵するときは、これをボイラーの外側から  $2 \text{ m}$ (固体燃料にあつては、 $1.2 \text{ m}$ ) 以上離しておかななければならない。ただし、ボイラーと燃料又は燃料タンクとの間に適当な障壁を設ける等防火のための措置を講じたときは、この限りでない。
- D 事業者は、ボイラー室には、2 以上の出入口を設けなければならない。ただし、伝熱面積の合計が  $25 \text{ m}^2$  未満のボイラーを設置するボイラー室については、この限りでない。
- E 事業者は、煙突からの排ガスの排出状況を観測するための窓をボイラー室に設置する等ボイラー取扱作業主任者が燃焼が正常に行われていることを容易に監視することができる措置を講じなければならない。

(1) A, C      (2) A, D      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, E

問 5 次の A から E までは、ボイラー構造規格に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、ボイラーは鋼製ボイラーに限るものとする。

- A 蒸気ボイラーには、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 2 個以上備えなければならない。ただし、伝熱面積  $60 \text{ m}^2$  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。
- B 水の温度が  $120$  を超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。
- C 最高使用圧力が  $0.1 \text{ MPa}$  を超える蒸気ボイラーに備える全量式安全弁には、製造者の名称又は商標、呼び径、設定圧力及び吹出し量を記載した銘板を見やすいところに取り付けなければならない。
- D 胴の内径が  $1000 \text{ mm}$  以上の蒸気ボイラーには、ボイラー本体又は水柱管に、ガラス水面計を 1 個以上取り付けなければならない。
- E ボイラーの燃焼装置には、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、直ちに燃料の供給を遮断することができる装置を設けなければならない。ただし、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もの、ボイラーの使用条件によりボイラーの運転を緊急停止することが適さないもののいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(1) A, C      (2) A, D      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, E

問 6 次の A から E までは、ボイラー構造規格に関する記述であるが、誤っているものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

ただし、ボイラーは鋼製ボイラーに限るものとする。

- A 炭素の含有量が 0.3 % を超える材料は、ボイラーの圧力を受ける部分で、溶接を行う部分に使用してはならない。
- B ボイラーの圧力を受ける部分(圧縮応力以外の応力を生じる部分に限る。)の溶接部(溶接金属の縁から 6 mm 以内の部分を含む。)には、穴を設けてはならない。ただし、溶接後熱処理を行い、かつ、放射線検査に合格した溶接部については、この限りでない。
- C 蒸気ボイラーの場合、最高使用圧力の 1.5 倍の圧力(その値が 0.2 MPa 未満のときは、0.2 MPa)により水圧試験を行って異状のないものでなければならない。
- D ボイラーの圧力を受ける部分(圧縮応力以外の応力を生じる部分に限る。)の溶接部の試験片にかかる引張試験において、試験片の引張強さが母材の常温における引張強さの最小値以上である場合は合格となる。
- E ボイラーの圧力を受ける部分(圧縮応力以外の応力を生じる部分に限る。)の溶接部の試験片にかかる機械試験に不合格となった場合であっても、引張試験において試験成績が規定の 85 % 以上のときは、再試験を行うことができる。

( 1 ) A , C      ( 2 ) A , E      ( 3 ) B , D      ( 4 ) B , E      ( 5 ) C , D