

受験番号	
------	--

# 特別ボイラー溶接士免許試験

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

## 〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
  - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
  - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。  
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
  - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
  - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
  - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一問につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
  - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間30分で、試験問題は問1～問40です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。  
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。  
試験監督員が席まで伺います。  
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

[ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識]

問 1 ボイラーの構造について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 水管ボイラーは、一般に蒸気ドラム、水ドラム及び多数の水管で構成され、低圧小容量用から高圧大容量用まで適する。
- (2) 立てボイラーは、胴を直立させ、燃焼室をその底部に置いたもので、ボイラーの効率が低く、小容量のものに用いられる。
- (3) 鋳鉄製ボイラーは、鋳鉄製のセクションを幾つか前後に並べて組み合わせたボイラーで、温水ボイラーは使用圧力が0.5MPa以下、温水温度は150℃以下に限られている。
- (4) 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。
- (5) 炉筒煙管ボイラーは、内だき式ボイラーで、一般に径の大きい波形炉筒及び煙管群を組み合わせてできている。

問 2 ボイラー各部の構造及び強さについて、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 胴と鏡板の厚さが同じ場合、内部の圧力によって生じる応力に対して、周継手は長手継手より2倍強い。
- (2) 炉筒は、胴とは反対に外面に圧力を受けるので、真円を作る。
- (3) 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、炉筒板内部に引張応力が生じる。
- (4) ガセットステーの鏡板への取付部の下端と、炉筒との間には、ブリージングスペースを設ける。
- (5) 大径の平鏡板は、内部の圧力によって生じる曲げ応力に対し、ステーによって補強する。

問 3 ボイラーの附属設備、附属装置及び附属品について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 沸水防止管は、蒸気と水滴を分離するための装置で、低圧ボイラーの胴又はドラム内の蒸気出口の直下に設けられる。
- (2) 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、又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装置である。
- (3) 水高計は、温水ボイラーの圧力を測る計器で、一般には圧力計と同じ構造である。
- (4) エコマイザは、燃焼ガスの余熱を利用して、燃焼用空気を予熱する設備で、ボイラーの効率を上昇させる。
- (5) 過熱器は、ボイラー本体で発生した飽和蒸気を更に加熱して、過熱蒸気にする設備である。

問 4 ボイラーの主要材料である鋼材の機械的性質について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 降伏点とは、弾性限度を少し超え、わずかな力で変形が急激に大きくなる直前の応力をいう。
- (2) 伸びとは、引張試験片の破断までの伸び量を、元の試験片の長さで除した値(%)をいう。
- (3) 高温強さとは、高温における材料の強さをいい、一般に温度が高くなると引張強さは減少する。
- (4) クリープとは、鋼材を引っ張り、0.2%の永久伸びが生じるときの単位断面積当たりの引張力の値をいう。
- (5) 弾性限度とは、材料に力を加えると変形するが、力を除くと元に戻る最大の応力をいう。

問 5 炭素鋼のぜい性について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーにおける苛性ぜい化とは、高い応力が生じている鋼材に、濃縮されたアルカリ度の高いボイラー水が作用すると、胴板などの鋼材がもろくなり、割れの原因になることをいう。
- (2) 低温ぜい性とは、室温付近又はそれ以下の低温で衝撃値が急激に低下し、鋼材がもろくなる性質をいう。
- (3) 赤熱ぜい性とは、熱間加工の温度範囲において、硫化物、酸化物、銅などが結晶粒界に凝縮又は析出するため、鋼材がもろくなる性質をいう。
- (4) 青熱ぜい性とは、温度が200～300℃付近で引張強さや硬さが常温の場合より増加し、伸びや絞りが減少して、鋼材がもろくなる性質をいう。
- (5) 切欠きぜい性とは、切欠きがない場合は十分延性を示す鋼材も、切欠きがあると900℃以上の高温でもろくなる性質をいう。

[ボイラーの工作及び修繕方法に関する知識]

問 6 ボイラーの胴の溶接方法について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 胴の長手継手で厚さの異なる板の突合せ溶接の場合、継手面の食い違い量は、薄い方の板の厚さが24mmのときは3.2mm以下とする。
- (2) 胴の周継手は、裏波溶接法等によって十分な溶込みが得られる場合には、突合せ片側溶接とすることができる。
- (3) 厚さが異なる板の突合せ溶接では、テーパ部の必要な長さは片側面における板厚の差の2倍以上とする。
- (4) 胴板の厚さが16mmで、胴の外径が610mmの構造上突合せ両側溶接ができない周継手は、突合せ片側溶接とすることができる。
- (5) 裏当てを用いる突合せ片側溶接継手では、裏当てが残っていないものは、裏当てが残っているものに比べ、溶接継手の効率が高い方の値をとることができる。

問 7 ボイラーのステーの溶接による取付けについて、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 管ステーは、溶接を行う前に軽くころ広げを行う。
- (2) 管ステーの溶接の脚長は、10mm以上とする。
- (3) 斜めステーの胴の内面への取付けは、一定の要件によるすみ肉溶接とすることができる。
- (4) ガセットステーの鏡板への取付けは、K形溶接又はレ形溶接とする。
- (5) 棒ステー及び管ステーの端は、板の外面より内側に置かない。

問 8 ボイラーの胴の重ね溶接について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 板の厚さが16mmの胴の周継手は、重ね溶接とすることができる。
- (2) 胴の長手継手は、重ね溶接とすることができない。
- (3) 厚さが異なる板の両側全厚すみ肉重ね溶接の重ね部の長さは、薄い方の板の厚さの4倍以上(最小25mm)とする。
- (4) 胴にドームを取り付ける場合、胴板の厚さが25mmのときは、重ね溶接とすることができない。
- (5) 重ね部には、原則として外気に通じる空気抜き穴を設ける。

問 9 ボイラーの切り継ぎ溶接法による溶接修繕について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接は、原則として突合せ両側溶接とするが、できない場合には裏波溶接又は裏当てを使用した溶接とする。
- (2) 各層のビードは、継ぐ箇所を集中しないようにする。
- (3) 切り取り部の形状は、できるだけ円形又は短い方を長手方向に配置した矩形又は長円形とする。
- (4) 成形を必要とする継ぎ板は、開先加工を行った後に成形加工を行う。
- (5) 溶接は、継手線の収縮量の小さい方から大きい方の順に行う。

問 10 ボイラーの溶接部の溶接後熱処理の方法について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 胴の長手継手は、局部加熱の方法によることができない。
- (2) 管寄せ及び管の周継手は、局部加熱の方法によることができる。
- (3) 胴板の一部を切り取り、管台やフランジの取付物を突合せ溶接した部分は、炉内加熱の方法によらなければならない。
- (4) 溶接後熱処理を行うときの炭素鋼の溶接部の最低保持温度は、595℃とする。
- (5) 溶接後熱処理を行うときの炭素鋼の溶接部の最低保持温度での最小保持時間は、溶接部の厚さが25mmのときは25分とする。

〔溶接施行方法の概要に関する知識〕

問 1 1 溶接用ジグの使用目的として、最も該当するものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部の低温割れを防止する。
- (2) 溶接部の高温割れを防止する。
- (3) 溶接部のオーバラップを防止する。
- (4) 溶接のひずみを防止する。
- (5) 残留応力を低減する。

問 1 2 溶接アークの性質について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 電極間にアークを発生させた場合は、両極面に輝く部分ができ、これを電極点という。
- (2) 交流の場合は、周波数の2倍だけアークが明滅するため、アークの維持が困難であり、無負荷電圧を高くしたり、高周波電流を併用するなど、アークの安定化を図っている。
- (3) 直流電源を用いる場合のティグ溶接及びプラズマアーク溶接のように、非消耗電極式の溶接法では、棒プラスを用いる。
- (4) アーク流は、電子及びイオンの流れであって、電流の磁気作用によって動揺する傾向があり、注意を要する。
- (5) アークによる電極間の熱の分布は、直流では、一般に、陽極側に60～70%程度、陰極側に25～30%程度の発熱になるとされている。

問 1 3 アーク溶接の用語に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A すみ肉溶接におけるのど厚とは、断面のルートから表面までの最短距離をいう。

B 脚長とは、母材の溶けた部分の最頂点と溶接する面の表面との距離をいう。

C 止端とは、母材の面と溶接ビードの表面とが交わる点をいう。

D スパッタとは、溶接中に熔融凝固した金属をいう。

(1) A, B

(2) A, B, D

(3) A, C

(4) B, C, D

(5) C, D

問 1 4 溶着法について、適切なものは次のうちどれか。

(1) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さい脚長の場合に用いられ、半自動及び自動溶接では20～30mm程度の厚板を単層で盛ることができる。

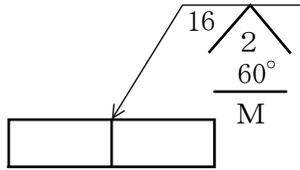
(2) 多層法は、2層以上で溶接する方法で、溶接金属に焼ならし効果を与え、機械的性質を向上させる。

(3) 対称法は、溶接線長手中央部から両端に対称的に溶接する方法で、1区間は300～400mm程度とする。

(4) 後退法は、溶接方向と溶着方向とが反対になるように溶接する方法で、終端に近い部分は前進法に比べ、ひずみや残留応力が大きくなる。

(5) 飛石法は、T形溶接継手の両面から断続すみ肉溶接を行う場合に、それぞれの溶接ビードを互い違いに置く方法で、全体として変形が小さくなる。

問 1 5 図に示す溶接記号による溶接施工の説明に関するAからDまでの記述で、適切でないもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。



- A 矢の側を溶接部とする。
  - B 板厚を16mmとする。
  - C ルート面を2mmとする。
  - D 溶接部を切削仕上げする。
- (1) A, B, C  
(2) A, D  
(3) B  
 (4) B, C  
(5) B, C, D

問 1 6 炭素鋼の溶接における予熱及び後熱の主な効果として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性を向上させる。
- (2) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (3) 溶接部の残留応力を低減させる。
- (4) 溶接割れ感受性を高める。
- (5) 溶接金属及び熱影響部の低温割れを防止する。

問 1 7 裏はつり及び裏溶接について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 厚板の突合せ両側溶接では、第 1 層目は溶込みが不十分になりがちで欠陥が生じやすいので、一般に 1 層程度を裏はつりしてから裏溶接を行う。
- (2) 裏はつりの方法には、グラインダで削る方法、プレーナなどの機械で削る方法及びエアアークガウジング法がある。
- (3) エアアークガウジング法では、炭素電極のアーク熱によって溶かした金属を圧縮空気で吹き飛ばして溝を形成する。
- (4) エアアークガウジング法では、良好な溝が得られるので、ガウジングの後そのまま直ちに裏溶接を行うことができる。
- (5) 裏溶接は、本溶接と同様な方法で行う。

問 1 8 サブマージアーク溶接法の施工要領について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 重要なボイラーの胴の長手溶接の場合は、溶接の始端や終端にエンドタブ又は試験板を取り付ける。
- (2) 本溶接を行う前に、手溶接でビードを置き、溶落ちを防止することがある。
- (3) 溶接速度が遅すぎると、扁平なビードになる。
- (4) 溶接電流が小さすぎると、余盛りが過大になり、V形開先では梨形ビードになる。
- (5) 溶接電圧が高すぎると、扁平なビードになる。

問19 ガスシールドアーク溶接法について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ガスシールドアーク溶接法には、タングステン電極を用いるティグ溶接法、母材と同種の金属ワイヤを電極として用いるミグ溶接法などがある。
- (2) ティグ溶接法では、交流を使用することにより、アルミニウムの溶接を行うことができる。
- (3) ティグ溶接法では、炭素鋼、ステンレス鋼などの溶接には直流棒マイナスを用いる。
- (4) ミグ溶接法では、直流棒マイナスを用い、手溶接の場合の約1/2倍の電流密度で溶接する。
- (5) マグ溶接法は、ミグ溶接法におけるシールドガスのアルゴンガスを、炭酸ガス、アルゴンガスと炭酸ガスの混合ガスなどに置き換えたものである。

問20 突合せ溶接の場合のタック溶接について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) タック溶接は、できる限り対称的に行う。
- (2) タック溶接の長さは、一般に約20～50mmとする。
- (3) タック溶接は、本溶接と同様に十分な技量を有する者が行い、板厚が薄くなるほど溶接のピッチを大きくするのが良い。
- (4) タック溶接は、応力集中が起こる箇所を避ける。
- (5) タック溶接は、両側突合せ溶接の場合、裏はつりする部分に行う。

[溶接棒及び溶接部の性質の概要に関する知識]

問 2 1 軟鋼用被覆アーク溶接棒の心線について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 心線の化学成分やその均一性は、溶接部の性質及び継手の性能に影響する。
- (2) 心線は、被覆剤とともにアーク熱で熔融し、接合しようとする継手を溶着する役割を持つ。
- (3) 心線に含まれる炭素含有量は1%程度で、一般炭素鋼材より少なく、溶接部の硬化割れを防止する。
- (4) 心線に含まれるマンガンは、適量であれば、溶接金属の結晶粒の粗大化を防ぎ、硬さ、強度やじん性を増加させる。
- (5) 心線に含まれる硫黄は、有害成分で、その量が増すと、溶接金属の機械的性質や耐割れ性を悪化させる。

問 2 2 軟鋼用被覆アーク溶接棒の特徴について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 低水素系は、溶接金属中の水素量が最も少なく、炭素含有量が多めの鋼板や厚板の溶接に適している。
- (2) 高セルロース系は、発生ガス量は多く、溶込みは深い、スパッタが多い。
- (3) 高酸化チタン系は、溶込みは浅いが、アークの安定性が良く、スラグの剥離性やビード外観が良好である。
- (4) ライムチタニヤ系は、イルミナイト系に比べ溶込みが深く、耐気孔性が勝っている。
- (5) 鉄粉酸化鉄系は、スラグの剥離性が良く、ビード外観が良好で、主として下向又は水平すみ肉溶接の1パス溶接に用いられる。

問 2 3 軟鋼用被覆アーク溶接棒の保管及び乾燥について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 低水素系溶接棒は必要量だけ所持し、4時間以上大気中に放置したものは再乾燥して使用するが、再乾燥して使用する回数は3回以内とすることが望ましい。
- (2) 溶接棒を大気中に放置すると、大気中の水分を吸収し、水素ぜい性による溶接部の割れ等の欠陥が生じるおそれがある。
- (3) 溶接棒を大気中に放置すると、大気中の水分を吸収し、アークが不安定になったり、ブローホールが発生したり、スパッタが増加傾向となる。
- (4) 溶接棒は、他の物品とは別にして、専用の貯蔵室のパレット又は棚上に保管し、常に内部を乾燥させておく。
- (5) 溶接棒の乾燥温度は、一般に70～100℃にするが、低水素系溶接棒では400～500℃にする。

問 2 4 炭素鋼における溶接部の組織及び性質について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属は、単層溶接した樹枝のような柱状組織(デンドライト組織)を呈している。
- (2) 熱影響部は、母材が溶接の熱で熔融温度以下に加熱され、組織や機械的性質が変化した部分である。
- (3) 熔融部に近接する熱影響部は、結晶が粗く、硬さが高い。
- (4) 熱影響部は、熱影響を受けない母材に近づくほど、焼なまし効果により組織が粒状化される。
- (5) 溶接部に応力が残存する場合は、接する環境によって応力腐食割れが生じることがある。

問 2 5 被覆アーク溶接における溶接部に生じる欠陥について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) オーバラップは、溶接速度が遅すぎるときや溶接電流が小さすぎるときに生じやすい。
- (2) ルート割れは、溶接のルートの切欠きによる応力集中部分から生じやすい。
- (3) 溶込み不良は、開先角度が小さすぎるときや溶接電流が小さすぎるときに生じやすい。
- (4) スラグ巻込みは、溶接電流が大きすぎるときに生じやすい。
- (5) アンダカットは、溶接速度が速すぎるときに生じやすい。

問 2 6 溶接によるひずみの防止及び残留応力の除去法について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 導熱法は、熱を逃がすため、溶接部の裏側に銅板などの熱伝導の良い板を当てるか、又は水をかけて冷却するなどして、ひずみを減少させる方法である。
- (2) 逆ひずみ法は、溶接によるひずみの方向と大きさを計算や経験によって推定し、あらかじめそれに相当する量を反対方向に曲げておく方法である。
- (3) 固定法は、溶接の中間層の段階で、チップングハンマなどで溶接部を打撃することによって収縮箇所を伸ばし、ひずみを抑圧する方法である。
- (4) 溶接施工による方法には、一回の溶接での入熱量を少なくし、多層盛りとして、ひずみや残留応力を小さくする方法がある。
- (5) ひずみ取りの方法には、ひずみ取りローラにかける方法のほか、線状加熱などの方法がある。

[溶接部の検査方法の概要に関する知識]

問 2 7 溶接部に対して行われる非破壊試験について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 非破壊試験では、溶接部の強度を知ることはできないが、溶接部の表面又は内部に存在する欠陥を検出することができる。
- (2) 放射線透過試験には、X線や $\gamma$ 線が用いられ、 $\gamma$ 線は、一般にX線より波長が短く透過力が大きいですが、識別度は低い。
- (3) 超音波探傷試験は、放射線透過試験に比べると、より厚い材料にも適用が可能であるが、超音波の進行方向に対して垂直な面状のきずを検出することが困難である。
- (4) 浸透探傷試験は、溶接部表面に開口したきずの検出方法で、溶接初層、最終層などの表面のきずの発見に有効である。
- (5) 磁粉探傷試験は、溶接部を磁化した後、磁粉を散布し、磁粉の付着状況により表面又は表面からごく浅い部分のきずを探知する方法である。

問 2 8 溶接部に対して行われる破壊試験に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 疲労試験は、材料に衝撃荷重が作用すると、引張強さよりはるかに低い応力で破壊するので、この破壊強さを調べるものである。
  - B 破面試験は、溶接部の一部を破断し、破面についてブローホール、スラッグの巻込みなどの欠陥の有無を調べるものである。
  - C 溶接割れ試験は、溶接部の割れ感受性を調べるものである。
  - D 金属組織のマクロ試験は、溶接部の断面を腐食液で処理して、顕微鏡で、溶込み、熱影響部などの金属組織の状態を調べるものである。
- (1) A, B, C
  - (2) A, C
  - (3) A, D
  - (4) B, C
  - (5) B, C, D

問 2 9 ボイラーの突合せ溶接継手の試験板に対する引張試験について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 引張試験は、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に合格とされる。
- (2) 試験片の厚さが厚いために切り分けたものによって引張試験を行う場合には、切り分けた試験片の95%以上が引張試験に合格しなければならない。
- (3) 試験片が母材の部分で切れた場合には、その引張強さが母材の常温における引張強さの最小値の95%以上で、溶接部に欠陥がないときは合格とみなされる。
- (4) 引張試験で不合格となった場合であって、不合格の原因が母材の欠陥にあるときは、当該試験を無効とすることができる。
- (5) 引張試験で不合格となった場合であって、試験成績が規定の90%以上のときは、再試験を行うことができる。

[溶接機器の取扱方法に関する知識]

問 3 0 アーク溶接機器及びそれに関する用語について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) アークの負特性とは、アークの電流が大きくなるに従って、アークの電圧が小さくなるか、ほとんど一定の値を示す性質をいう。
- (2) 手溶接用の交流アーク溶接機には、垂下特性の電源が用いられる。
- (3) 電源の定電圧特性とは、出力電流が変化しても負荷電圧があまり変化しない特性をいう。
- (4) 磁気吹きとは、アークが発生して変圧器の二次巻線に電流が流れ始めると、漏えい磁束が大きくなる現象をいう。
- (5) ミグ溶接の直流アーク溶接機には、定電圧特性又は上昇特性の電源が用いられる。

問 3 1 電気抵抗が $25\ \Omega$ のニクロム線に $4\ \text{A}$ の電流を300秒間流したとき、発生するジュール熱は、次のうちどれか。

- (1)  $2.0 \times 10^3\ \text{J}$
- (2)  $3.0 \times 10^4\ \text{J}$
- (3)  $4.7 \times 10^4\ \text{J}$
- (4)  $1.2 \times 10^5\ \text{J}$
- (5)  $7.5 \times 10^5\ \text{J}$

問 3 2 直流アーク溶接機と比較した交流アーク溶接機の特徴として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 装置が簡単である。
- (2) 取扱いが便利である。
- (3) 力率が低い。
- (4) 極性を利用することができる。
- (5) 三相不平衡負荷となる。

[溶接作業の安全に関する知識]

問 3 3 アーク溶接作業における災害防止に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A アーク溶接機の二次無負荷電圧は、できれば150V以下とすることが望ましい。
- B 溶接機外箱及び溶接する品物は、確実に接地する。
- C アーク溶接作業では、発汗に伴って皮膚の抵抗が小さくなり電撃を受けやすくなるので、乾いた作業衣と手袋を着用する。
- D ボイラーの胴の内部など狭い場所で交流アーク溶接機による手溶接作業を行うときは、自動電撃防止装置を使用する。

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

問 3 4 密閉状態や通風が不十分な状態のタンク内作業における酸素欠乏症の防止対策に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A その日の作業開始前に酸素濃度を測定する。
- B 空気呼吸器、酸素呼吸器、送気マスク又は電動ファン付き呼吸用保護具を使用する。
- C タンク内の酸素濃度を18%以上に保つように換気する。
- D 監視人を配置する。

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

問35 アーク溶接作業における健康障害に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 熱中症とは、暑さによって引き起こされる体の不調で、短時間で急速に重症となることもある。

B 亜鉛メッキ鋼板や黄銅を溶接する際に発生するヒュームは、金属熱と呼ばれる症状を起こす原因となる。

C 溶接の際に発生する赤外線は、電気性眼炎を起こすおそれがある。

D 通風が不十分な場所における炭酸ガスアーク溶接作業においては、一酸化炭素が発生し、中毒を起こすおそれがある。

(1) A, B

(2) A, B, C

○ (3) A, B, D

(4) A, C

(5) C, D

[関係法令]

問36 ボイラー(小型ボイラーを除く。)及び第一種圧力容器(小型圧力容器を除く。)の次の溶接(自動溶接機による溶接を除く。)の業務のうち、法令上、特別ボイラー溶接士でなければ行うことができないものはどれか。

(1) 鋼板の厚さが20mmの鏡板を厚さ18mmのボイラーの胴に取り付ける突合せ両側溶接の業務

(2) 鋼板の厚さが50mmのボイラーの胴に管台を取り付ける溶接の業務

○ (3) 鋼板の厚さが30mmのボイラーの胴の突合せ両側溶接の業務

(4) 鋼板の厚さが25mmの第一種圧力容器の胴にフランジを取り付ける溶接の業務

(5) 鋼板の厚さが24mmの鏡板を厚さ24mmの第一種圧力容器の胴に取り付ける突合せ両側溶接の業務

問37 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、その内容が法令に定められているものは(1)～(5)のうちどれか。

「ボイラー(小型ボイラーを除く。)の溶接検査を受けようとする者は、当該ボイラーの□Aに、ボイラー溶接検査申請書に□Bを添えて、原則として□Cに提出しなければならない。」

	A	B	C
(1)	溶接作業に着手する前	ボイラー明細書	登録製造時等検査機関
(2)	溶接作業に着手する前	ボイラー溶接明細書	所轄労働基準監督署長
○(3)	溶接作業に着手する前	ボイラー溶接明細書	登録製造時等検査機関
(4)	溶接作業に着手する 30日前	ボイラー明細書	所轄労働基準監督署長
(5)	溶接作業に着手する 30日前	ボイラー明細書	登録製造時等検査機関

問38 ボイラーの伝熱面積の算定方法として、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) エコノマイザの伝熱面は、伝熱面積に算入しない。
- (2) 貫流ボイラーの伝熱面積は、燃焼室入口から過熱器出口までの水管の外側で算定する。
- (3) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外側で算定する。
- (4) 炉筒煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、煙管の内側で算定する。
- (5) 電気ボイラーは、電力設備容量20kWを1 m<sup>2</sup>とみなして、その最大電力設備容量を換算した面積を伝熱面積として算定する。

問 3 9 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の構造検査及び溶接検査について、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接によるボイラーについては、溶接検査に合格した後でなければ、構造検査を受けることができない。
- (2) 構造検査を受ける者は、ボイラーの安全弁を取りそろえておかなければならない。
- (3) 気水分離器の有無にかかわらず、溶接による貫流ボイラーの溶接をしようとする者は、溶接検査を受けなければならない。
- (4) 溶接検査を受ける者は、機械的試験の試験片を作成しなければならない。
- (5) 溶接検査を受ける者は、放射線検査の準備をしなければならない。

問 4 0 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の溶接部に対する放射線検査について、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 胴及び鏡板の長手継手、周継手等は、原則としてその全長について放射線検査を行わなければならない。
- (2) 長手継手の放射線検査に合格した胴の周継手であって、当該長手継手を溶接したボイラー溶接士が長手継手を溶接した方法と同一の方法で溶接を行ったものは、放射線検査を省略することができる。
- (3) 放射線検査を行う継手の余盛りは、放射線検査を行うのに支障がないものとしなければならない。
- (4) 放射線検査の結果、合格基準の要件を具備しない場合には、特別ボイラー溶接士がその原因となったきずの部分除去して再溶接を行った場合に限り、再び放射線検査を行うことができる。
- (5) 放射線検査は、原則として、母材の種類に応じた日本産業規格によって行い、その結果は、第 1 種から第 4 種までのきずが透過写真によるきずの像の分類方法により 1 類又は 2 類でなければならない。

(終り)