

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、正答は一間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、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、ドラムと多数の水管によって水の循環回路を作り、加熱によって水管内に発生する蒸気により密度が減少することを利用して、ボイラー水を循環させる方式のボイラーである。
- (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、構造上、水面が狭く、発生蒸気中に含まれる水分が多くなりやすい。
- (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、蒸気ボイラーは使用圧力が0.1MPa以下で、温水ボイラーでは温水温度が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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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) 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。
- (3) 平鏡板では、内部の圧力によって生じる曲げ応力に対して、圧力の高いものにはステーによって補強する。
- (4) 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。
- (5) 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、胴の周継手は長手継手より2倍強い。

問 3 ボイラーの附属設備、附属装置及び附属品について、誤っている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) 主蒸気弁は、送気の開始又は停止を行うための装置で、ボイラーの蒸気取出し口又は過熱器の蒸気出口に取り付けられる。
- (3) 蒸気トラップは、蒸気使用設備中にたまったドレンを自動的に排出する装置である。
- (4) エコノマイザは、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、熱交換式と再生式がある。
- (5) 連続吹出し装置は、ボイラー水の不純物濃度を一定に保つように調節弁によって吹出し量を加減し、少量ずつ連続的に吹き出す装置である。

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、誤っている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) 材料の強さは、一般に引張強さによって表され、単位は、MPa又は N/mm^2 である。
- (5) 0.2パーセント耐力とは、炭素鋼に含まれる炭素量が0.2%のときのクリープ破断の値をいう。

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) 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、切欠きをつけると、もろくなる性質をいい、切欠きの曲率半径が大きいほど悪くなる。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

[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、誤っている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19mmのときは5mm以下とする。
- (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3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、溶接継手の効率は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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 管ステーの厚さは、4 mm以上とする。
 - (2) 棒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) ガセットステーの胴板への取付けは、K形溶接、レ形溶接又は両側すみ肉溶接とする。
- (5) 棒ステー及び管ステーの端は、板の外面より内側に置く。

問 8 ボイラーの胴の重ね溶接について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 管台や強め材を胴に取り付ける場合は、重ね溶接とすることができる。
 - (2) 板の厚さが14mmの胴の周継手は、重ね溶接とすることができる。
 - (3) 胴の長手継手は、重ね溶接とすることができない。
- (4) 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2倍以上(最小25mm)とする。
- (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 ボイラーの切り取り当て金溶接法による溶接修繕について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 切り取り当て金溶接法は、損傷部分を切除し、切り取り穴に同材質で同板厚以上の当て金を当てて、重ね溶接を行う方法である。
- (2) 切り取り当て金溶接は、腐れや摩耗により部分的に板厚が薄くなり強度が低下している部分、ステーなどの取付部で材料に劣化がある部分などであって、かつ、火炎の熱を受けない部分に行う。
- (3) 当て金で、圧力の作用する側に当てる場合は、切り取り部の直径又は最長径が300mmを超えるととする。
- (4) 溶接を行う前には、原則として予熱を行う。
- (5) 溶接部は、浸透探傷試験又は磁粉探傷試験を行い、有害な欠陥がないことを確認する。

問 10 ボイラーの溶接部の溶接後熱処理の方法に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 胴の長手継手は、局部加熱の方法によることができない。
 - B 胴板の一部を切り取り、管台の取付部を突合せ溶接した部分は、局部加熱の方法によることができる。
 - C 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。
 - D 溶接後熱処理を行うときの炭素鋼の最低保持温度での最小保持時間は、溶接部の厚さが52mmのときは1時間とする。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, C
 - (4) B, C, D
 - (5) C, D

[溶接施行方法の概要に関する知識]

問 1 1 アーク溶接における運棒の注意事項として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) アークを適切な長さで一定に保つようにすること。
- (2) 溶接のアークスタートに十分注意し、開先部周辺を傷つけないこと。
- (3) 溶接の終点のクレータができるだけ小さくなるようなアーク運びをすること。
- (4) ウィービングの幅は開先の幅より大きめにし、ピッチはなるべく小さくすること。
- (5) 溶接棒は常に均一な溶着ができるように、適正な角度で一様な操作が連続できるようにすること。

問 1 2 溶接アークの性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークの負特性を持っている。
- (2) 直流の場合は、アークの長さが長いほどアーク電圧は低くなる。
- (3) 交流の場合は、アークが明滅するため、直流の場合よりアークの維持が困難である。
- (4) 低電圧高電流の条件で得られるアークは、直流でアークの長さが一定の場合、数アンペアの小電流のときは、電流が増加すると電圧は減少する。
- (5) 直流電源を用いる場合、棒マイナスは溶込みが大きく、棒プラスは溶込みが小さい。

問 1 3 アーク溶接に関する用語について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クリーニング作用とは、イナートガスアーク溶接で、アークの作用によって酸化皮膜が除去され、母材の表面が清浄化される現象をいう。
- (2) 電磁的ピンチ効果とは、大電流の流れているプラズマ柱が、その電流と電流自身が作る磁界との作用によって収縮する現象をいう。
- (3) ボンド部とは、溶接金属と母材との境界の部分をいう。
- (4) ブローホールとは、溶着金属中に生じる球状又はほぼ球状の空洞のことをいう。
- (5) 溶接金属とは、溶接部の一部で、溶接中に溶融凝固した金属及び熱影響部を含んだ部分をいう。

問 1 4 溶着法について、適切でないものは次のうちどれか。

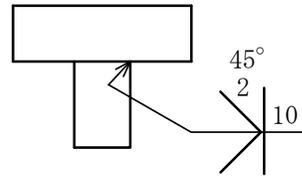
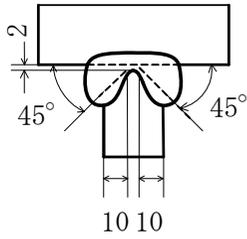
- (1) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さい脚長の場合に用いられ、自動溶接では16～20mm程度の厚板を単層で盛ることができる。
- (2) 多層法は、2層以上で溶接する方法で、溶接金属に焼なまし効果を与えることにより内部応力が除去されるので、機械的性質が向上する。
- (3) 対称法は、溶接線長手中央部から両端に対称的に溶接する方法で、1区間は200～300mm程度とする。
- (4) 前進法は、溶接方向と溶着方向とが同一になるように溶接する方法で、後退法に比べ、終端に近い部分はひずみや残留応力が大きくなる。
- (5) 飛石法は、溶接線をとびとびに一定区間に区切って溶接する方法で、溶接による変形が小さい。

問 1 5 次の図は、左に溶接部の実形を、右にはそれに対応する記号表示を示しているが、実形と記号表示との組合せとして正しいものはどれか。

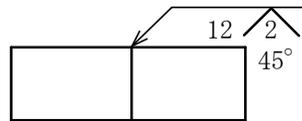
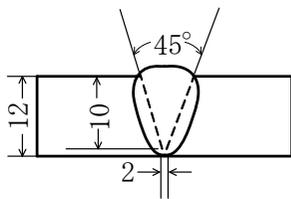
実形

記号表示

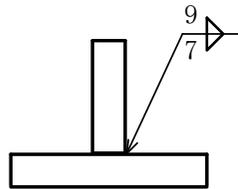
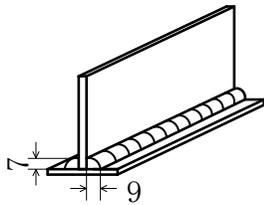
(1)



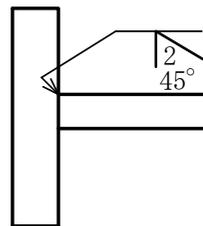
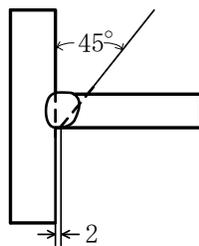
(2)



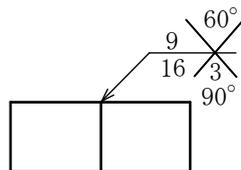
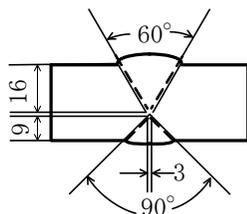
(3)



○ (4)



(5)



問16 炭素鋼の溶接における予熱及び後熱の主な効果に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性を低下させる。
- B 溶接部からの拡散性水素の放出を防止する。
- C 溶接による変形を防止する。
- D 溶接部の残留応力を低減させる。

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

問17 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、一般に2層以上を完全に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、ガウジング後にグラインダで表面の硬化部、ノロなどを除去してから裏溶接を行う。
- (5) 裏溶接は、本溶接と同様な方法で行う。

問18 サブマージアーク溶接法の施工要領について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 開先精度は、溶着金属の溶込み、余盛り量などに影響し、不正確な開先は溶落ちの原因となる。
- (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) 溶接電流が大きすぎると、余盛りが過大になり、V形開先では梨形ビードになる。
- (5) 溶接電圧が低すぎると、扁平なビードになる。

問19 電極としてタングステンが用いられる溶接法は、次のうちどれか。

- (1) 被覆アーク溶接
- (2) サブマージアーク溶接
- (3) ミグ溶接
- (4) プラズマアーク溶接
- (5) エレクトロガスアーク溶接

問20 突合せ溶接の場合のタック溶接について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) タック溶接は、一般に300mm程度の間隔で約20～50mmの長さにする。
- (2) タック溶接は、ビードが小さく、冷却速度が速いので、厚板でも予熱は行わない。
- (3) タック溶接は、応力集中が起こる箇所を避ける。
- (4) タック溶接は、できる限り対称的に行う。
- (5) タック溶接部は、強度が要求される部材では本溶接前に削り取る。

[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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 心線は、被覆剤とともにアーク熱で溶融し、接合しようとする継手を溶着する役割を持つ。
- (2) 心線は、一般に不純物の少ない低炭素鋼を素材として作られる。
- (3) 心線に含まれる炭素含有量は、溶接部の硬化割れを防止するため、0.1%程度である。
- (4) 心線に含まれるマンガンは、適量であれば結晶粒を緻密にするが、じん性を低下させる。
- (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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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、溶接割れ感受性が低い。
- (2) 高セルロース系は、発生ガス量は多く、スラグ量は少ないが、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、スラグの剝離性やビード外観が良好である。
- (4) 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。
- (5) 鉄粉酸化鉄系は、スラグの剝離性が良く、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) 大気中に放置した溶接棒を使用すると、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。
- (2) 大気中に放置した溶接棒を使用すると、溶接部に割れなどの欠陥が生じるおそれがある。
- (3) 溶接棒は、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。
- (4) 溶接棒の乾燥温度は、一般に低水素系溶接棒以外では150～200℃にする。
- (5) 屋外作業では、携帯式乾燥器又はゴムテープなどで密封できる缶に溶接棒を入れて携行し、必要量だけを取り出して作業する。

問 2 4 炭素鋼における溶接部の組織及び性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属は、一種の鑄造組織で、熱影響を受けない母材に比べ、やや硬さが高い。
- (2) 熱影響部は、組織的に変化しており、硬さが一番高い。
- (3) 単層溶接した溶接金属は、その断面を見ると樹枝のような組織になっている。
- (4) 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。
- (5) 溶接部は、母材の中のリンが溶接金属中に侵入して白銹化現象を起こし、硬くもろくなる。

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 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。

B ビード下割れは、一般に熱影響部に生じる溶接割れである。

C 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。

D 止端割れは、一般に溶着金属に生じる溶接割れである。

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

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、誤っているものは次のうちどれか。

(1) 固定法は、加工物を締付具で定盤などに固定したり、タック溶接したりして、ひずみの発生を抑える方法である。

(2) 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。

(3) 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。

- (4) 溶接施工による方法には、一回での入熱量を多くした単層溶接として、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、ピーニング、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、誤っている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) 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きずを探知する方法で、表面に開口したきずでなければ探知することができない。
- (3) 超音波探傷試験は、超音波を溶接部に当て、内部の欠陥により反射してきた反射波をとらえ欠陥を探知する方法で、厚い溶接部にも適用できる。
- (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) 放射線透過試験には、X線や γ 線が用いられ、 γ 線は、一般にX線より波長が短く透過力が大きいですが、識別度は悪い。

問 2 8 溶接部に対して行われる破壊試験について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 引張試験の溶着金属試験は、溶着金属から丸棒の形状の試験片を作って、溶接材料の性能を調べるものである。
- (2) 疲労試験は、材料に衝撃荷重が作用すると、引張強さよりもはるかに低い応力で破壊するので、この疲れ限度を調べるものである。
- (3) 破面試験は、溶接部の一部を破断してできる破面について、ブローホール、スラグの巻込みなどの欠陥の有無を調べるものである。
- (4) 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。
- (5) 金属組織のマクロ試験は、溶接部の断面又は表面を研磨し、腐食液で処理して、肉眼で、溶込み、熱影響部、欠陥などの状態を調べるものである。

問29 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、誤っている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大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全部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30 次の文中の□内に入れるAの数値及びBの語句の組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「手溶接用のアーク溶接機として必要な条件は、アークの特性に適合し、アーク電圧□A□Vにおいてほぼ一定の電流が流れ、効率が良く、かつ、□B□溶接機では力率が良いことである。」

- | | A | B |
|-------|-------|----|
| ○ (1) | 20～40 | 交流 |
| (2) | 20～40 | 直流 |
| (3) | 40～60 | 直流 |
| (4) | 80～90 | 交流 |
| (5) | 80～90 | 直流 |

問3 1 断面積 0.2mm^2 、長さ 10km の銅線の抵抗が $100\ \Omega$ であるとき、この銅線の比抵抗(固有抵抗)は、次のうちどれか。

- (1) $1.0 \times 10^{-7}\ \Omega \cdot \text{m}$
- (2) $1.0 \times 10^{-9}\ \Omega \cdot \text{m}$
- (3) $2.0 \times 10^{-7}\ \Omega \cdot \text{m}$
- (4) $2.0 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$
- (5) $2.0 \times 10^{-9}\ \Omega \cdot \text{m}$

問3 2 交流アーク溶接機と比較した直流アーク溶接機の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークの維持が容易である。
- (2) 力率の問題がない。
- (3) 極性を利用することができる。
- (4) 機構が簡単である。
- (5) 磁気吹きを起こしやすい。

[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ついて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) 溶接機外箱及び溶接する品物は、帰線を設ける場合には接地しなくてもよい。
- (3) 交流アーク溶接機は、直流アーク溶接機に比べ、二次無負荷電圧が高く電撃の危険性が高い。
- (4) 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。
- (5) 作業を一時中止するときは、溶接機の電源を切り、ホルダから溶接棒を外してホルダ掛けにかけるか、ホルダを木箱などの絶縁物の上に置く。

問34 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として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 空気呼吸器や防毒マスクを使用する。
- (2) 酸素欠乏危険作業主任者を選任する。
- (3) 酸素欠乏危険作業について特別教育を受けた者を作業に就かせる。
- (4) 監視人を配置する。
- (5) タンク内の酸素濃度を18%以上に保つように換気する。

問35 アーク溶接作業における健康障害について、最も適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接の際に発生するヒュームは、長年の吸引により、じん肺になるおそれがある。
- (2) 低水素系溶接棒から生じるヒュームは、頭痛、のどの痛み、悪寒などの中毒症状を起こすおそれがある。
- (3) 溶接の際に発生する紫外線は、電光性眼炎を起こすおそれがある。
- (4) 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おそれがある。
- (5) 炭酸ガスアーク溶接作業においては、主に一酸化窒素が多く発生し、通風が不十分な場所においては酸素欠乏症を起こすおそれがある。

〔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。)の溶接の業務に係る就業制限に関し、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部の厚さが30mmのボイラーの胴に管台を取り付ける溶接は、普通ボイラー溶接士に行わせることができない。
- (2) ボイラーに生じた欠陥を溶接によって修繕する場合は、その深さにかかわらず、特別ボイラー溶接士でも普通ボイラー溶接士でもない者に行わせることができる。
- (3) 厚さが25mmの合金鋼製第一種圧力容器の胴の長手継手の溶接は、普通ボイラー溶接士に行わせることができる。
- (4) 厚さが30mmのボイラーの胴の長手継手を自動溶接機を用いて行う溶接は、特別ボイラー溶接士又は普通ボイラー溶接士でなければ行わせることができない。
- (5) 厚さが25mmのボイラーの胴の周継手の溶接は、特別ボイラー溶接士でなければ行わせることができない。

問37 ボイラー(小型ボイラーを除く。)のAからDまでの部分及び設備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のみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- A 過熱器
 - B 水管
 - C 煙管
 - D 節炭器(エコノマイザ)
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) B, C
 - (4) B, C, D
 - (5) D

問38 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) 水管ボイラーのドラムの面積は、伝熱面積に算入しない。
- (2) 貫流ボイラーの過熱管の伝熱面は、伝熱面積に算入しない。
- (3) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外径側で算定する。
- (4) 水管ボイラーの水管の伝熱面積は、水管の内径側で算定する。
- (5) 電気ボイラーは、電力設備容量20kWを 1 m^2 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39 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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 構造検査を受ける者は、ボイラーを検査しやすい位置に置かなければならない。
- (2) 構造検査を受ける者は、水圧試験の準備をしなければならない。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 溶接検査を受ける者は、機械的試験の試験片を作成し、放射線検査の準備をしなければならない。

問40 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、法令上、誤っている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、放射線検査の障害になるか否かにかかわらず、母材面以下まで削らなければ放射線検査を行うことはできない。
- (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、その原因となったきずの部分を完全に除去して再溶接し、再び放射線検査を行い、その結果が合格基準の要件を具備しなければならない。
- (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る1類又は2類でなければならない。

(終り)