

受験番号	
------	--

(ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識)

- 問 1 水管ボイラーと比較した丸ボイラーの特徴として、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 構造が簡単で設備費が安く、取扱いが容易である。
 - (2) 高圧のもの及び大容量のものには適さない。
 - (3) 負荷変動による圧力変動が大きい。
 - (4) ボイラーの起動から蒸気発生までに時間がかかる。
 - (5) 伝熱面積当たりの保有水量が大きく、破裂の際の被害が大きい。
- 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) 胴又はドラムの継手には、長手方向と周方向の2種類があり、いずれも引張応力が生じる。
 - (2) 胴の周継手の強さは、長手継手の強さの1/2倍でよい。
 - (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) 半だ円体形鏡板は、同材質、同径、同厚の場合、皿形鏡板より強度が大きい。
 - (5) 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。
- 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) 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。
 - (2) 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。
 - (3) 沸水防止管は、ボイラー胴又はドラムの内部に、蒸気と水を分離するために設ける気水分離器の一種である。
 - (4) 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。
 - (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 炭素鋼の熱処理について、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 焼ならしとは、鋼材を焼入れ温度から空冷することをいう。
 - (2) 焼ならしは、組織を微細化し、強さとじん性を改善するために行う。
 - (3) 焼きもどしとは、焼入れ状態の硬く、もろい鋼材を、700℃以下に再加熱した後、油冷又は空冷することをいう。
 - (4) 焼なましとは、鋼材を300℃以上に加熱して、これを一定の時間保持し、急冷することをいう。
 - (5) 焼なましは、鋼材の軟化や残留応力の除去のために行う。
- 問 5 炭素鋼の成分について、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 炭素含有量が多くなると、伸びは増すが、硬さや強さが減少する。
 - (2) 炭素含有量が多くなると、割れが発生しやすくなり、溶接性が低下する。
 - (3) 溶接を行うボイラー用鋼材は、炭素含有量が0.35%以下に制限されている。
 - (4) マンガンは、製鋼のときに脱酸剤として添加され、硬さ、強さ及びじん性を増加させる。
 - (5) 硫黄は、製鋼のときに不純物として入り、鋼をもろくする。

(ボイラーの工作及び修繕方法に関する知識)

問 6 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。

「溶接によりボイラーを製造する場合、□A□応力のみを受ける部分を除き、応力集中を起こしやすい箇所、著しい高温にさらされる部分及び皿形鏡板の□B□殻部のように著しい□C□応力が生じる部分は溶接してはならない。」

- | | A | B | C |
|------|-----|----|-----|
| (1) | 曲げ | 環状 | せん断 |
| (2) | 曲げ | 円筒 | 引張 |
| (3) | 圧縮 | 球面 | せん断 |
| ○(4) | 圧縮 | 環状 | 曲げ |
| (5) | せん断 | 球面 | 圧縮 |

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、4mm以上とする。
- (2) 管ステーの溶接の脚長は、4mm以上で、かつ、管の厚さ以上とする。
- (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、板の外側より内側に置かない。

問 8 ボイラー胴の溶接継手において、重ね溶接を行ってはならない部分は、次のうちどれか。

- (1) 管台の取付部
- (2) ドームの取付部
- (3) 強め材の取付部
- (4) 厚さ16mmの胴と厚さ16mmの鏡板との周継手
- (5) 板の厚さが18mmの胴の周継手

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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 切り継ぎ溶接法は、膨出、焼損などによってその部分の材料が劣化している場合、腐食や摩耗によって部分的に板厚が薄くなっている場合などに行う。
- (2) 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若しくは長円形とする。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 溶接の順序は、収縮量の小さな継手線から始め、収縮量の最も大きな継手線を最後に行う。

問 10 ボイラーの漏止め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) 漏止め溶接は、管取付部の漏れを防止するために行う。
- (2) 管板の水管取付部の水管の周囲は、漏止め溶接によって修繕してよい。
- (3) 管板の煙管取付部の煙管の周囲は、高温ガスによる熱影響があるので、漏止め溶接によって修繕することができない。
- (4) 漏止め溶接部ののど厚は、できるだけ小さくする。
- (5) 溶接部は、溶接後熱処理を省略することができる。

(溶接施行方法の概要に関する知識)

問 11 溶接用ジグの使用目的として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 工数を削減し、作業の能率を向上させる。
- (2) 溶接をできるだけ下向き姿勢でできるようにする。
- (3) 溶接部の止端割れを防止する。
- (4) 溶接の均一性を保持する。
- (5) 溶接のひずみを防止する。

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) アークは、アークの負特性を持っている。
- (2) 熱源が鉄アークの場合、その温度は約 6,000℃とされている。
- (3) 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もわずかに増加する。
- (4) 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。
- (5) 交流の場合は、無負荷電圧を直流の場合より高くしたり、高周波電流を併用したりして、アークの安定化を図る。

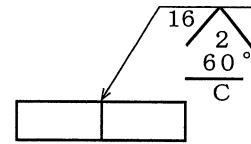
問 1 3 アーク溶接に関する用語について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) のど厚とは、継手のルートからすみ肉溶接の止端までの距離をいう。
- (2) クリーニング作用とは、イナータガスアーク溶接で、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。
- (3) 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。
- (4) ボンド部とは、溶接金属と母材との境界の部分をいう。
- (5) キーホールとは、溶融池の先端で熱源が母材裏側へ貫通して形成される円孔をいう。

問 1 4 溶着法について、誤っている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、層数を多くするほど溶接金属の硬さが増す。
- (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区間は約 200～300mm 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、終端に近い方は前進法に比べ、ひずみや残留応力が小さくなる。
- (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 図に示す溶接記号による溶接施工の説明として、誤っているものは次のうちどれか。



- (1) 矢の側を溶接部とする。
- (2) 開先深さを 16mm とする。
- (3) ルート間隔を 2mm とする。
- (4) 溶接部を研削仕上げする。
- (5) 開先角度を 60° とする。

問 1 6 裏はつり及び裏溶接について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 裏溶接は、インサートリングを用いて行う。
- (2) 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。
- (3) 裏はつりの方法には、グラインダで削る方法及びプレーナなどの機械で削る方法並びにエアアークガウジング法がある。
- (4) 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。
- (5) 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。

問 1 7 炭素鋼の溶接における予熱及び後熱の主な効果として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部のスラグ巻込みを防止する。
- (2) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (3) 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性を向上させる。
- (4) 溶接による変形を防止する。
- (5) 溶接部の残留応力を低減させる。

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) 一般に、開先精度は、開先角度が $\pm 10^\circ$ 以内、ルート面が $\pm 2\text{mm}$ 以内、ルート間隔が 1.8mm 以下とする。
- (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) 溶接電流が低すぎると、余盛り不足になる。
- (5) 溶接電圧が低すぎると、余盛りが過大になり、Y形開先では梨形ビードになる。

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(仮付け溶接)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 600mm 程度の間隔で約 10mm の長さにする。
- (2) タック溶接は、本溶接と同様な溶接条件で行う。
- (3) タック溶接は、できる限り対称的に行う。
- (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、できる限り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21 溶接性が良い材料の判断基準として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接割れ感受性が低い。
- (2) 低温ぜい性が小さい。
- (3) 溶接熱による焼きが入りにくい。
- (4) 溶接しても伸びが小さくならない。
- (5) 切欠きぜい性が大きい。

問22 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、耐気孔性が優^{まさ}っている。
- (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、スラグのはく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、スラグのはく離性が良く、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23 軟鋼用被覆アーク溶接棒の保管及び乾燥について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 4時間以上大気中に放置した低水素系溶接棒は、再乾燥して使用するが、再乾燥は何回行ってもよい。
- (2) 大気中に放置した溶接棒を使用すると、溶接部の割れなどの欠陥を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 $70\sim 100^\circ\text{C}$ にするが、低水素系溶接棒は $300\sim 400^\circ\text{C}$ 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) 溶接金属は、結晶が細かく不純物が少ないため、熱影響を受けない母材に比べ、一般に機械的性質が良い。
- (3) 熱影響部は、母材が溶接の熱で溶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。
- (4) 溶融部に近接する熱影響部は、結晶が細かく、硬さが低い。
- (5) 溶接部は、一般に熱影響を受けない母材に比べ、腐食しやすい傾向がある。

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、誤っている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低すぎるときに生じやすい。
- (2) ビード下割れは、熱影響部に生じる溶接割れである。
- (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低すぎるときに生じやすい。
- (4) ブローホールは、溶接棒が吸湿しているときに生じやすい。
- (5) アンダカットは、溶接電流が低すぎるときに生じやすい。

問 2 6 被覆アーク溶接でスラグ巻込みが生じやすい場合として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 開先形状が不適当であるとき
- (2) 多層溶接で下層にできたスラグの清掃が不十分であるとき
- (3) 多層溶接で下層の溶接ビード表面の凹凸が著しいとき
- (4) 溶接電流が高すぎるとき
- (5) 溶接速度が遅すぎるとき

(溶接部の検査方法の概要に関する知識)

問 2 7 溶接部に対する放射線透過試験で、特に注意を払う必要がある「第3種のきず」であるものは、次のうちどれか。

- (1) 割れ
- (2) 丸いブローホール
- (3) 細長いスラグ巻込み
- (4) サルファバンド
- (5) アンダカット

問 2 8 溶接部のじん性を調べる試験は、次のうちどれか。

- (1) ミクロ試験
- (2) マクロ試験
- (3) 破面試験
- (4) 衝撃試験
- (5) 化学分析試験

問 2 9 溶接部に対する浸透探傷試験について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接の初層、最終層などのきずの発見に有効である。
- (2) 表面に開口していないきずは検出できない。
- (3) 染色した浸透液を用いたときは、現像液を塗布すると、きず部は青色を呈する。
- (4) 蛍光物質を含む浸透液を用いたときは、紫外線を当てると、きず部は蛍光を発する。
- (5) 操作が簡単であり、非磁性材を含むあらゆる金属に応用することができる。

(溶接機器の取扱方法に関する知識)

問 3 0 次の文中の□内に入れるAの数字及び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を流し、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 | 直流 |
| ○ (2) | 20～40 | 交流 |
| (3) | 40～60 | 直流 |
| (4) | 80～90 | 直流 |
| (5) | 80～90 | 交流 |

問 3 1 交流アーク溶接機の種類形式として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 整流器形
- (2) 可飽和リアクトル形
- (3) 可動鉄心形
- (4) 可動線輪形
- (5) タップ切換形

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) 磁気吹きを起ししやすい。

(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ので、より注意が必要である。
- (4) ボイラー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、木箱などの絶縁物の上に置く。

問 3 4 防じんマスクの選択、使用などに係る留意点について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 防じんマスクは、検定合格標章により型式検定合格品であることを確認する。
- (2) 防じんマスクは、酸素濃度が 18%以上の場所で使用する。
- (3) 防じんマスクの面体の接顔部に接顔メリヤス、タオルなどを当てて、顔面への密着性を良くする。
- (4) 防じんマスク着用後、防じんマスク内部への空気の漏れ込みがないことをフィットチェッカーなどで確認する。
- (5) 防じんマスクの使用中に息苦しさを感じた場合には、ろ過材を交換する。

問 3 5 アーク溶接作業における健康障害について、誤っている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、長年吸い込むとじん肺になるおそれがある。
- (2) 溶接の際に発生する赤外線は、長い時間かかって網膜や水晶体を侵し、ときには失明を起こすおそれがある。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 母材などに窒素酸化物が存在する場合は、溶接作業中に塩化水素やホスゲンが発生し、中毒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。)及び第一種压力容器(小型压力容器を除く。)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) 厚さが25mmのボイラー胴に管台を取り付ける溶接の業務
- (2) 鋼板の厚さが30mmの第一種压力容器の胴にフランジを取り付ける溶接の業務
- (3) 厚さが25mmの合金鋼製第一種压力容器の胴の長手継手の溶接の業務
- (4) ボイラーの管(主蒸気管及び給水管を除く。)の周継手の溶接の業務
- (5) 厚さが27mmのボイラー胴の周継手の溶接の業務

問37 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次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はどれか。

ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- (1) 炉筒
- (2) 燃焼装置
- (3) 水管
- (4) 過熱器
- (5) 管ステー

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) 空気予熱器の面積は、伝熱面積に算入しない。
- (2) 貫流ボイラーの過熱管の面積は、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、水管の内側で算定する。
- (5) 電気ボイラーは、電力設備容量20kWを1m²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、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、水圧試験の準備をしなければならない。
- (2) 溶接検査を受ける者は、ボイラーの水面測定装置を取りそろえておかなければならない。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 溶接検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問40 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の圧力を受ける部分で圧縮応力以外の応力を生じるものの溶接について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部の許容引張応力は、材料の許容引張応力の値に溶接継手の効率を乗じて得た値である。
- (2) 突合せ両側溶接継手で、放射線検査を行う場合の溶接継手の効率は、95%である。
- (3) 裏当てを使用した突合せ片側溶接継手で、裏当てが残っているものの溶接継手の効率は、放射線検査を行う場合、90%である。
- (4) 溶接部は、溶込みが十分で、かつ、割れ又はアンダカット、オーバラップ、クレータ、スラグの巻込み、ブローホール等で有害なものがあることはない。
- (5) 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、その溶接部に穴を設けることができる。