

受験番号	
------	--

普通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 伝熱について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱作用は、熱伝導、熱伝達及び放射伝熱の三つに分けることができる。
- (2) 温度が一定でない物体の内部で、温度の高い部分から低い部分へ順次、熱が伝わる現象を熱伝達という。
- (3) 空間を隔てて相対している物体間に伝わる熱の移動を放射伝熱という。
- (4) 固体壁を通して高温流体から低温流体へ熱が移動する現象を熱貫流又は熱通過という。
- (5) 熱貫流は、一般に熱伝達及び熱伝導が総合されたものである。

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、いずれにも引張応力が生じる。
- (2) 胴に生じる応力に対して胴の周継手の強さは、長手継手の強さの2倍必要である。
- (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、炉筒板内部に圧縮応力が生じる。
- (4) 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、大径のものにはステーによって補強する。
- (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。
- (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) 給水内管は、長い鋼管に多数の穴を設けたもので、胴又はドラム内の広い範囲に給水する設備である。
- (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) 減圧弁は、一次側の蒸気圧力及び蒸気流量にかかわらず、二次側の蒸気圧力をほぼ一定に保つ装置である。

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) 焼もどしとは、焼入れ状態の硬く、もろい鋼材を900℃以下に再加熱した後、急冷することをいう。
- (4) 焼なましとは、鋼材を600℃以上に加熱して、これを一定の時間保持し、徐冷することをいう。
- (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、硬さや強さは増すが、伸びが減少する。
- (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%以下のものを使用する。
- (4) ケイ素は、製鋼のときに脱酸剤として添加され、硬さや強さを増加させるが、伸びや衝撃値を減少させる。
- (5) マンガンは、製鋼のときに脱酸剤として添加され、結晶を緻密にしてじん性を増加させ、その量を増しても溶接性は悪くはならない。

[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、□B□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環状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 | 応力集中 | せん断 |
| (2) | 曲げ | 電気化学的腐食 | 引張 |
| ○ (3) | 圧縮 | 応力集中 | 曲げ |
| (4) | 圧縮 | 電気化学的腐食 | せん断 |
| (5) | せん断 | 応力集中 | 曲げ |

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) 斜めステーの鏡板の内面への取付けは、すみ肉溶接とする。
- (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、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16mmの胴の周継手は、重ね溶接とすることができる。
- (3) 板の厚さが12mmの胴の長手継手は、重ね溶接とすることができる。
- (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幅は、薄い方の板の厚さの4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^く矩形又は長円形とする。
- (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、漏止め溶接によって修繕してよい。
- (4) 溶接部ののど厚は、強度を分担させるためできるだけ大きくする。
- (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、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 残留応力を低減する。
- (2) 溶接部の低温割れを防止する。
- (3) 溶接部の止端割れを防止する。
- (4) 溶接部のビード下割れを防止する。
- (5) 溶接のひずみを防止する。

問12 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) 熱源が鉄アークの場合、その温度は約6,000℃とされている。
- (2) 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。
- (3) 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も増加する。
- (4) 直流電源を用いる場合の被覆アーク溶接及びミグ溶接のように、溶接材料を電極として溶融させる溶接法では、棒プラスを用いる。
- (5) 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、棒マイナスを用いる。

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) 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) 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。
- (5) ルート割れとは、溶接ルートの切欠きによる応力集中部から発生する高温割れをいう。

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。

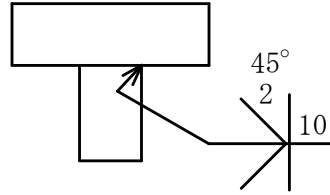
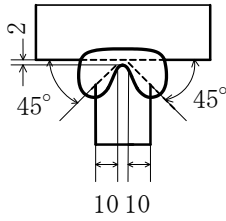
- (1) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さい脚長の場合に用いられ、自動溶接では16～20mm程度の厚板を単層で盛ることができる。
- (2) 多層法は、2層以上で溶接する方法で、溶接金属に焼ならし効果を与え、機械的性質を向上させる。
- (3) 対称法は、溶接線長手中央部から両端に対称的に溶接する方法で、1区間は200～300mm程度とする。
- (4) 後退法は、溶接方向と溶着方向とが反対になるように溶接する方法で、終端に近い部分は前進法に比べ、ひずみや残留応力が小さくなる。
- (5) 飛石法は、T形溶接継手の両面から断続すみ肉溶接を行う場合に、それぞれの溶接ビードを互い違いに置く方法で、全体として変形が小さくなる。

問 1 5 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。

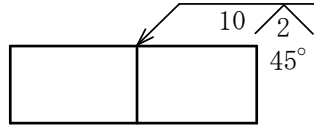
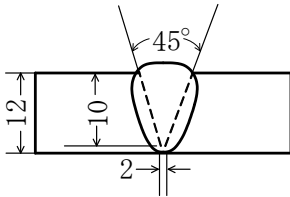
実形

記号表示

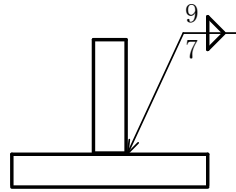
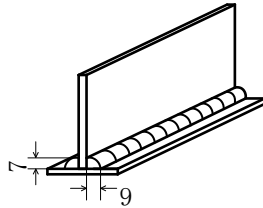
(1)



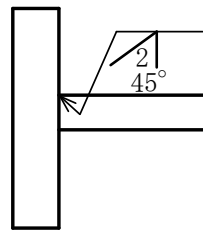
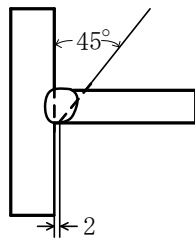
○ (2)



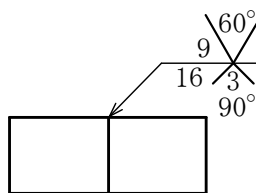
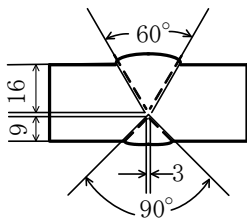
(3)



(4)



(5)



問 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、次のAからDの記述のうち、正しいもののみの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 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- D 溶接部の残留応力を低減させる。

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

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、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。
- (4) 裏溶接の開先は、底部を逆V形とする。
- (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、一般に開先角度が $\pm 5^\circ$ 以内、ルート面が $\pm 1\text{mm}$ 以内、ルート間隔が 0.8mm 以内とする。
- (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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ガスシールドアーク溶接法は、シールドガスの雰囲気中で、タングステン又は母材と同種の金属ワイヤを電極として、溶接を行うものである。
- (2) 直流ティグ溶接法では、アルミニウムの溶接には棒マイナスを用いる。
- (3) 直流ミグ溶接法では、棒プラスを用い、手溶接の場合の約6倍の電流密度で溶接する。
- (4) ミグ溶接法は、イナートガスの雰囲気中で、母材と同種の金属ワイヤを電極として、溶接を行うものである。
- (5) マグ溶接法のうち、シールドガスとして炭酸ガスを単独で用いるものを炭酸ガスアーク溶接法という。

問20 突合せ溶接の場合のタック溶接について、正しいものは次のうちどれか。

- (1) タック溶接は、一般に 500mm 程度の間隔で約 $5\sim 10\text{mm}$ 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、本溶接の溶接電流の値の $1/2$ 以下の電流で行う。
- (5) タック溶接部は、必ず本溶接後に削り取る。

問 2 3 軟鋼用被覆アーク溶接棒の被覆剤の作用について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 被覆剤は、溶接棒の作業性や溶接金属の機械的性質、割れ感受性などの性能を向上させる。
- (2) 被覆剤に合金元素を添加することにより、目的とする溶接金属の機械的性質を得ることができる。
- (3) 被覆剤は、ガス化して中性又は還元性の雰囲気を作り、大気中の酸素や窒素の侵入を防ぎ、溶融金属を保護する。
- (4) 被覆剤は、脱酸作用により不純物の少ない溶接金属にする。
- (5) 被覆剤は、アークの発生を容易にし、アークを安定化させる。

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、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。
- (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、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) ブローホールは、開先面にさびや汚れがあるときに生じやすい。

問 2 6 被覆アーク溶接でアンダカットが生じる原因として、最も関係が低いものは次のうちどれか。

- (1) 溶接速度が速すぎるとき。
- (2) 溶接電流が大きすぎるとき。
- (3) 開先付近の母材表面にスケールがあるとき。
- (4) 開先角度が狭すぎるとき。
- (5) 溶接姿勢が下向溶接でなく横向溶接であるとき。

[溶接部の検査方法の概要に関する知識]

問 2 7 溶接部に対して行う試験方法に関する次の文中の□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。

「放射線透過試験には、□ A □ 又は □ B □ が用いられ、□ A □ は、一般に □ B □ より波長が短く透過力も大きいので厚板の検査に適している。」

- | | A | B |
|-------|------------|------------|
| (1) | X線 | γ 線 |
| (2) | X線 | 紫外線 |
| (3) | 紫外線 | γ 線 |
| (4) | 紫外線 | X線 |
| ○ (5) | γ 線 | X線 |

問 2 8 溶接部に対して行われる破壊試験に関する次の文中の□内に入れる A 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。

「溶接継手試験は、溶接部の継手としての□ A □を調べるもので、試験板から母材と溶接金属を一体として所定の形状に採取した試験片を、一般に□ B □を用いて試験する。」

- | | A | B |
|-------|------|------------|
| (1) | 硬さ | ビッカース硬さ試験機 |
| (2) | 延性 | シャルピー衝撃試験機 |
| (3) | じん性 | アムスラー万能試験機 |
| (4) | 引張強さ | シャルピー衝撃試験機 |
| ○ (5) | 引張強さ | アムスラー万能試験機 |

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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 試験片の溶接部の余盛りは、削らずに残す。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (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、誤っている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、アークの電圧も大きくなる性質をいう。
- (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、電流の磁気作用によってアークが片寄る現象をいう。
- (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 12Ω のニクロム線に 2 A の電流を 100 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) $4.8 \times 10^{-1} \text{ J}$
- (2) $2.8 \times 10^1 \text{ J}$
- (3) $2.8 \times 10^3 \text{ J}$
- (4) $4.8 \times 10^3 \text{ J}$
- (5) $2.8 \times 10^4 \text{ J}$

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) 特殊金属の溶接には利用できない。
- (3) 機構が複雑である。
- (4) 磁気吹きを起こしやすい。
- (5) 力率の問題がない。

[溶接作業の安全に関する知識]

問33 アーク溶接作業における感電災害防止について、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。
- (2) 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。
- (3) 溶接機二次側の配線は、溶接用ケーブルが用いられるが、機械的又は過電流による外装の破損又は焼損が起こることがある。
- (4) 溶接用ケーブルは床にはわせることが多く、ケーブルの絶縁部分を損傷しやすい。
- (5) アーク溶接機の接地は、二次側端子又は二次側端子の近くに取り付ける。

問34 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、酸素濃度が18%以上の場所で使用する。
- (2) 吸気弁、面体、排気弁、締めひもなどの破損、亀裂又は著しい変形の有無の点検は、その日の使用を開始する前に行う。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 使用後は、面体、吸気弁、排気弁などの損傷状況を点検するとともに、湿気のない清潔な場所に保管庫を設け保管する。

問35 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、長年の吸引・暴露により、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、その波長が0.7 μ m～1mmで、長い時間かかって網膜や水晶体を侵し、時には失明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) 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。

〔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、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。
- (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20mm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ない。
- (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、普通ボイラー溶接士に行わせることができる。

問 3 7 溶接によるボイラー(移動式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の製造から使用までの手続きの順序として、法令上、正しいものは次のうちどれか。

ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- (1) 構造検査 → 溶接検査 → 落成検査 → 設置届
- (2) 設置届 → 構造検査 → 溶接検査 → 落成検査
- (3) 構造検査 → 溶接検査 → 設置届 → 落成検査
- (4) 溶接検査 → 構造検査 → 落成検査 → 設置届
- (5) 溶接検査 → 構造検査 → 設置届 → 落成検査

問 3 8 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) 水管ボイラーの耐火れんがにおおわれた水管の面積は、伝熱面積に算入しない。
- (2) 水管ボイラーのドラムの面積は、伝熱面積に算入しない。
- (3) 煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、煙管の内径側で算定する。
- (4) 貫流ボイラーの過熱管の面積は、伝熱面積に算入しない。
- (5) 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。

問 3 9 ボイラー(貫流ボイラー、温水ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の構造検査を受けるときの措置に関する次のAからEまでの記述について、法令上、正しいもののみを全て挙げた組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A ボイラーを検査しやすい位置に置くこと。
- B 水圧試験の準備をすること。
- C ボイラーの安全弁及び水面測定装置を取りそろえておくこと。
- D 機械的試験の試験片を作成すること。
- E 放射線検査の準備をすること。

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

問 4 0 板厚が20mmのボイラー(小型ボイラーを除く。)の胴の長手継手を溶接したとき、試験板について行う機械試験の種類として、法令上、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 自由曲げ試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験
- (2) 引張試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験
- (3) 引張試験、側曲げ試験及び自由曲げ試験
- (4) 引張試験、表曲げ試験及び裏曲げ試験
- (5) 硬さ試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験

(終り)