

問題用紙は、試験監督員からの開始の指示があるまで
一切開かないでください。

令和元年度

乙 種 機 械

保安管理技術試験問題

FY

試験時間 11：10～12：40

注意事項

- (1) 配布された問題用紙の種類（左上に黒地白文字で示しています。）が受験する試験の種類に間違いないか、また、問題用紙と受験番号札の色が合致しているかどうか、必ず確認してください。
万一、異なる場合は、速やかに試験監督員に申し出てください。
- (2) 答案用紙に記入されている受験番号、氏名等を確認し、間違いがあれば「受験者住所等修正票」を請求し、正しい内容を記入して試験監督員に提出してください。
- (3) この試験は電子計算機で採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。
電子計算機は、黒く塗りつぶした ● の部分を読み取ります。
- (4) 試験問題の解答は多肢選択式です。解答は、各問題の下に掲げてある(1)～(5)の中から、最も適切なものを1問につき1個だけ選んでください。1問につき2個以上選択した場合には、その問題については0点になります。
- (5) 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄にマークしてください。
「記入例」
問 次のうち正しいものはどれか。
(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E
(3)を選択する場合には、 (1) (2) (3) (4) (5) のように、 ○ の枠いっぱいに、はみ出さないようにHBまたはB鉛筆で黒く塗りつぶしてください。
- (6) 試験問題に関する質問にはお答えできません。
- (7) 「問題用紙」および「答案用紙」は、試験監督員の指示に従い必ず提出してください。

乙機(保)FY

次の各問について、正しいと思われる最も適切な答をその問の下に掲げてある(1)、(2)、(3)、(4)、(5)の選択肢の中から1個選びなさい。

問1 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、燃焼・爆発について正しいものはどれか。

- イ. 可燃性混合ガスが高温物体と接触すると発火することがあるが、発火するかどうかは物体の温度だけでなく、物体の表面形状や大きさなども影響する。
- ロ. 可燃性混合ガスの最小発火エネルギーは、温度が高いほど小さくなるが、圧力が上昇しても変化しない。
- ハ. 水素やアセチレンは、メタンやエタンに比べて消炎距離が短く、消炎しにくい。
- ニ. 爆音は超音速で伝ばすため、配管のように壁で囲まれた空間よりも壁がない開放空間のほうが起こりやすい。

(1) イ、ハ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ロ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問2 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ガスの性質について正しいものはどれか。

- イ. 水素は無色、無臭のガスで、還元性が強く、高温で金属の酸化物や塩化物を還元して金属を遊離させる。
- ロ. 酸化エチレンは、高濃度では刺激臭があり、毒性ガスである。
- ハ. アンモニアは強い刺激臭をもつ無色の毒性ガスで、酸素とは反応しない不燃性のガスである。
- ニ. 気球用ガスとして用いられるヘリウムは、水素より軽い。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ハ、ニ (4) ロ、ハ、ニ (5) イ、ロ、ニ

問3 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、金属の腐食について正しいものはどれか。

- イ. コンクリート中の鉄筋は、コンクリートがアルカリ性のため、表面に不動態皮膜を生成し、耐食性を示す。
- ロ. チタンは、乾燥した塩素ガスの熱交換器の伝熱管に使用できる。
- ハ. 配管のデッドエンド部（行き止まり配管）は、内部流体がほとんど流れないため、腐食減肉の検査対象から外した。
- ニ. 炭素鋼の配管内部にこぶ状のかさの高いさび（さびこぶ）が生じると、さびこぶの下で孔状の腐食が進行することがある。

(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (5) ロ、ハ、ニ

問4 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、計測機器および計装について正しいものはどれか。

- イ. 隔膜式圧力計は、腐食性流体、高粘度流体、スラリーなど固形物が混入した流体、凝固しやすい流体などに用いられる。
- ロ. タービン式流量計は、比較的高粘度の液の流量計測に適している。
- ハ. フィードバック制御では、目標値と制御量の差に基づいて制御装置が判断し、操作量を変化させる。
- ニ. フェール・セーフとは、誤操作に対して機器の安全性を保持するよう設計上配慮することをいう。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ニ (4) イ、ハ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問5 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、弁について正しいものはどれか。

- イ. 仕切弁は、弁体を流路に対し直角に移動して開閉する構造であり、主として遮断用に使われる。
- ロ. 玉形弁は、流れに向かって弁体を動かして開閉する構造であり、通常、流量調整には用いられない。
- ハ. ボール弁のシール方法には、ソフトシートとメタルシートがあり、主に高温用にはソフトシートが用いられるが、シール性はメタルシートに比べよくない。
- ニ. バタフライ弁は、他のバルブに比べ面間寸法が小さく、重量も軽いので、経済的であり、流量調整も条件によって可能である。

(1) イ、ハ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ロ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問6 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、遠心圧縮機と往復圧縮機の運転管理について正しいものはどれか。

- イ. ベーンコントロール方式による風量（容量）調整は、遠心圧縮機および往復圧縮機の両方に用いられる。
- ロ. 遠心圧縮機のサージングの防止のために、バイパス弁を開いて圧縮機本体からの風量の一部を吸込み側へ戻した。
- ハ. 遠心圧縮機の軸受すき間の増大、油圧や油温の変化は、振動発生の原因となる。
- ニ. 往復圧縮機のフレーム内における異常な音の発生は、吸込み弁、吐出し弁の弁板、スプリングの破損が原因である。

(1) イ、ニ (2) ロ、ハ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (5) イ、ロ、ニ

問7 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、高圧ガス関連の災害・事故について正しいものはどれか。

- イ. 高圧ガス保安法関係の災害事故の件数をみると、近年では高圧ガスの消費設備、高圧ガスの移動設備の事故よりも、製造事業所での事故件数が多い。
- ロ. 戦後の復興期には、高圧設備の製作技術が十分でなかったところがあり、アンモニア合成工場などで大きな爆発事故が発生した。その後昭和40年代に入ると、設備が次々と大型化していったが、事故件数の大幅な増加はない。
- ハ. 災害事故の原因別分析によれば、設計・施工管理はもとより、誤操作・誤判断などのヒューマンエラーを少なくし、あわせて設備の点検を十分に行い、機器材料の劣化、腐食の早期発見に努めることで、事故はかなり減少させることが可能である。
- ニ. 国内では、高圧ガス保安法やいろいろな関連法規が年ごとに整備され、高圧ガスを取り扱う側も自主保安の考え方が浸透してきた。

(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ハ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問8 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、流体の漏えい防止について正しいものはどれか。

- イ. ボルトの締付け方法で、「伸び測定法」はボルトの伸びをボルトテンショナで測定しながら締め付ける方法である。
- ロ. フランジのわずかな漏れは増し締めで止まることがあるが、加圧下での増し締めは、片締めを起こし、あるいは許容応力を超える締付け力でボルトが伸び、かえって漏えい量が増加する危険がある。
- ハ. 無給油式往復圧縮機のピストンロッドパッキンに用いるテフロンは、摩擦による発熱が小さいので、摩耗低減のための冷却は必要ない。
- ニ. オイルフィルムシールは、軸とわずかなすき間を有するリングの間に油膜を形成させ、ガスが大気中に漏れるのを防ぐ構造であり、水素ガスに適用できる。

(1) イ、ロ (2) ロ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (5) イ、ハ、ニ

問9 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、リスク解析手法および安全管理手法（信頼性・安全性解析手法）について正しいものはどれか。

- イ. ヒヤリ・ハット活動は、ハイシリッヒの法則に基づき、危険な事象が小さいうちに事故の芽を摘むことを目的としており、各人の安全の意識を高めることを期待するものではない。
- ロ. What-if は、設備面、運転面でのハザードを特定し、それに対する安全対策を検討することでシステムの安全化を図る手法である。
- ハ. FTA は、想定した事故などの事象を出現させる原因を洗い出していく手法である。
- ニ. 保安防災におけるリスクマネジメントでは、リスクの大きさは、一般的に、危険な事象の発生確率または頻度と危険な事象が発生したときの影響度で見積る。

(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ニ (4) イ、ハ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、静電気および避雷設備について正しいものはどれか。

- イ. 配管中を液体が流動し静電気が発生した場合には、流動する液体は帯電するが、配管は帯電しない。
- ロ. 導電率の高い物質が静電気により帯電した場合には、電荷の供給がなくなっても、帯電電荷は減少しない。
- ハ. 液体の流動に伴う静電気発生の抑制方法には、流速制限、液中の介在物の除去、液の吹出し防止などがある。
- ニ. 避雷設備は、落雷を誘導することによって、他の設備を保護している。

(1) イ、ロ (2) ロ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (5) イ、ハ、ニ

問11 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、保安装置について正しいものはどれか。

- イ. 減圧弁または減圧を行う設備があるとき、その低圧側と高圧側とは別の圧力区分として安全装置を設置した。
- ロ. 貯槽用緊急遮断装置を作動させる操作場所は、貯槽に出来る限り近い場所にした。
- ハ. 水平配管の上側からね式安全弁の入口配管を取り出し、弁軸を鉛直方向にして取り付けた。
- ニ. ポンプの吐出し配管から吸込み配管に送液を逃す逃し弁を設置する場合は、逃し弁前後の配管の圧力損失を考慮する必要はない。

(1) イ、ハ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ロ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問12 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、防災設備について正しいものはどれか。

- イ. 接触燃焼式ガス漏えい検知警報設備は、触媒毒となる物質が存在する使用環境であっても感度は維持される。
- ロ. ガルバニ電池式ガス漏えい検知警報設備で酸素濃度を測定する原理は、検知ガス中の酸素が電解液中へ溶解すると、電極間に電流が流れることを利用したものである。
- ハ. スチームカーテンは、漏えいした可燃性ガスを遮断、希釈する効果があり、上方噴射の場合には拡散させる効果も期待できる。
- 二. フレアースタックのパイロットバーナは、フレアーバーナへの点火時に使用し、点火後は消火し、待機させておく。

(1) イ、ハ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ロ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問13 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、運転管理について正しいものはどれか。

- イ. 地震発生時の緊急措置に、運転員自身の安全確保、地震動終息後の点検、運転操作、緊急停止作業などを、震度ごとに定めた。
- ロ. 可燃性ガスを取り扱う装置の運転開始にあたり、まず、空気から不活性ガスへ置換し、次に、不活性ガスから可燃性ガスへ置換した。
- ハ. 液化ガス配管の弁の閉止手順として、払出し先設備の入口弁を閉止した後に、払出し元のポンプの出口弁を閉止することと定めた。
- 二. ガス火災で、放射熱による周辺への延焼を抑止するための散水冷却を行い、並行して装置内の残ガスをフレアースタックに放出し、不活性ガスによる希釈操作を継続した。

(1) イ、ロ (2) ロ、ハ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ニ (5) イ、ハ、ニ

問14 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、設備管理および工事管理について正しいものはどれか。

- イ. 改良保全は、保全作業を効率的、経済的に行うため保全方法や作業方法を改善することであり、機器の構造や仕様を変更することは含まない保全方式である。
- ロ. 年間保全計画（保全カレンダー）は、当該年度に実施する保全活動の実施時期を操業計画と調整して作成し、工事計画や資材の発注計画立案の参考とする。
- ハ. 運転中の火気使用工事では溶接や内燃機関の他、工具による火花に対する考慮も必要である。
- 二. 可燃性ガス貯槽の内部作業を実施するため、まず槽内の可燃性ガスを排出し、次に可燃性ガスを空気で置換し、酸素濃度を測定し、作業許可を得たのち作業を実施した。

(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ハ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問15 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、非破壊検査について正しいものはどれか。

- イ. 放射線透過試験は、放射線入射方向の厚さが薄い平面的欠陥の検出には向きである。
- ロ. 超音波探傷試験は、部材の内部に存在する割れだけではなく、表面に開口した割れの検出にも適用できる。
- ハ. 浸透探傷試験は、試験体の内部の気孔（プローホール）の検出に適している。
- ニ. 磁気探傷試験（磁粉探傷試験）は、金属に限らず、プラスチック、ガラス、セラミックスにも適用できる。

(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (5) ロ、ハ、ニ

