

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 6 年度

丙種化学(特別試験科目)

保安管理技術試験問題

DY

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がないか、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 ● の部分を読みとります。
- (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。

丙特(保)DY

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、金属材料の用途について正しいものはどれか。

- イ. アルミニウム合金は、低温での脆化現象がないため、極低温機器材料に適している。
- ロ. 18-8 ステンレス鋼 (SUS304) は、耐食性に優れており、60℃以上の海水の熱交換器材料として適している。
- ハ. 青銅は、銅とスズの合金で、鑄造しやすいため、バルブ等の材料として用いられている。
- ニ. クロムモリブデン鋼は、炭素鋼に比較して高温での強度が高く、高温用圧力容器材料として適している。

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

問2 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、腐食と防食について正しいものはどれか。

- イ. 湿食環境下で亜鉛めっきを施した炭素鋼を使用した。
- ロ. 湿食環境下で炭素鋼配管の腐食を防止するため、ステンレス鋼配管と接触させた。
- ハ. 炭素鋼が均一腐食で減肉しても構造的に問題がないように、腐食しろを加えた肉厚の材料を用いた。
- ニ. 外部電源法は、交流電流を金属に流入させて防食を行う方法である。

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

問3 次のイ、ロ、ハ、ニの非破壊試験のうち、オーステナイト系ステンレス鋼製圧力容器の開放検査において表面欠陥を検出する試験法として正しいものはどれか。

- イ. 染色浸透探傷試験
- ロ. 放射線透過試験
- ハ. 磁気探傷試験 (磁粉探傷試験)
- ニ. アコースティック・エミッション試験 (AE 試験)

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) ニ (5) ロ、ハ

問4 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、塔槽類、熱交換器について正しいものはどれか。

- イ. 蒸留塔は、溶解度の差を利用して、混合ガスから特定成分を分離除去する目的で使用される。
- ロ. 吸収塔でガスを溶解した液から溶解成分を取り除く役割をもつ塔を再生塔という。
- ハ. 多管円筒形熱交換器は、管板に取り付けられた多数の伝熱管の内部を流れる流体と、外部を流れる胴側の流体間で、伝熱管を通じて熱交換を行うものである。
- ニ. 触媒を固定して使っている反応器が固定床式反応器であり、代表例として水素化脱硫反応器がある。

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

問5 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、高圧ガス設備の配管について正しいものはどれか。

- イ. 配管の外径はJISで規格化されており、例えば、呼び径1B(25A)の外径は25mmである。
- ロ. 配管の材質がJISに適合していれば、高圧ガス設備の配管として使用できる。
- ハ. 配管の接続にはフランジ式管継手が用いられることがあるが、漏えいを生じる要因の一つとなるので、その使用は必要最小限となるように設計されなければならない。
- ニ. 高温の流体を取り扱う配管の施工にあたっては、熱膨張を吸収する対策を施すことが必要で、エクспанションループ、エクспанションベローズ等の方法がある。

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

問6 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、安全計装について正しいものはどれか。

- イ. 調節弁や電磁弁の駆動源が喪失した場合でもプラントが危険な状態とならないよう、調節弁の開度が全開、全閉または保持するなどを考慮して弁の駆動部方式を選定することは、フェール・セーフである。
- ロ. プラントや機器のスタートボタンなどが間違っても、安全を確保するために必要な起動条件があらかじめ確保されていなければスタートしない仕組みは、インターロックシステムである。
- ハ. 機器が故障した場合、その機器に代わる機器を待機(スタンバイ)側から運転側に切り替える方式は、並列冗長である。
- ニ. 緊急時のみに操作するスイッチやボタンにカバーを付けたり、2段操作式スイッチを採用したりして、人為的操作ミスを防ぐことは、フル・プルーフである。

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

問7 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、圧縮機とその取扱いなどについて正しいものはどれか。

- イ. ブルドン管圧力計を往復圧縮機に設けると指針の振れが大きくなるので、緩衝装置を取り付けて指針の振れを極力小さくした。
- ロ. 遠心圧縮機の吐出しガス量を下げするために、吐出し弁を開け吐出し圧力を下げた。
- ハ. 使用する冷却水は清浄な水を使用し、中間冷却器の冷却管の水あかは定期的に取り去る。
- ニ. 遠心圧縮機で、吸込み弁を絞ると、吸込み圧力が大気圧以下に下がることもあるため、外気の侵入を嫌う場合には注意が必要である。

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

問8 次のイ、ロ、ハの記述のうち、漏えい防止について正しいものはどれか。

- イ. フランジボルトの締付けにおいて、時計回りに1本ずつ1回で所定のトルクまでトルクレンチで締め付けた。
- ロ. 高温高圧配管フランジの締付けに、スタッドボルトに代えてマシンボルトを使用した。
- ハ. バルブの弁座漏れは皆無にすることが難しいので、工事の縁切りのときに、バルブのみでの遮断は危険であるため、継手部に仕切板を挿入した。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問9 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、安全装置について正しいものはどれか。

- イ. ばね式安全弁は、破裂板と比較して構造が簡単で吹出し抵抗が少なく、作動後短時間で圧力を降下させることができる。
- ロ. 逃し弁は、一般にポンプや液体配管などに設置され、主として内部の液体の圧力上昇を防止するために用いられ、構造、機能はばね式安全弁とほぼ同じである。
- ハ. 高圧ガス製造設備においては、上流に高圧部があり、減圧弁を介して下流に低圧部がある場合、高圧部と低圧部それぞれの圧力区分ごとに安全装置を設置しなければならない。
- ニ. 安全弁の入口配管は、弁の呼び径と同じかそれ以下の管径とする。

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

問10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、緊急遮断装置、逆流防止装置について正しいものはどれか。

- イ. 緊急時以外に操作されないように、緊急遮断弁を全開の状態に施錠した。
- ロ. リフト逆止弁の主な特徴として、弁はちょうつがいにより取り付けられていて、水平配管への設置に適している。
- ハ. 空気圧を動力としているダイヤフラム式緊急遮断弁では、空気圧を断ったときに遮断する方式が用いられている。
- ニ. 緊急遮断弁は、定期的に弁座漏えい検査、作動検査を行う必要がある。

- (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、高圧ガス設備の防災設備について正しいものはどれか。

- イ. 散水装置は、対象設備に対して固定された孔あき配管または散水ノズル付き配管により散水する装置で、防火設備である。
- ロ. 粉末消火器は、可搬式または動力車搭載の消火薬剤を放射する設備で、防火設備である。
- ハ. 一般に貯槽本体の断熱材による被覆には、ロックウールなどの不燃性で無機質のものが使用される。
- ニ. 貯槽の付近で発生した火災の輻射熱により、貯槽の温度が上昇し、材料の許容応力が低下し、破裂に至ることがあるので、可燃性ガスの貯槽に冷却装置を設置した。

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

問12 次のイ、ロ、ハ、ニのうち、検知するガスと使用できるガス検知方式の一般的な組合せについて正しいものはどれか。

- イ. 水素 — 半導体式
- ロ. 酸素 — ガルバニ電池式
- ハ. メタン — 接触燃焼式
- ニ. ブタン — ガルバニ電池式

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

問13 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、流動・流出および拡散を防止する設備および障壁について正しいものはどれか。

- イ. 漏えいした可燃性ガスが加熱炉に流入しないように遮断し、漏えいした可燃性ガスを希釈し更に上方へ拡散させるスチームカーテンを設置した。
- ロ. 漏えいしたガスが、火気を取り扱う施設に流動することを防止するための措置の一つに防火壁があり、必要な高さと同水平距離を確保して設置される。
- ハ. 防液堤内に雨水が滞留することを防止するため、防液堤内から外部に排出するための措置を講じ、常に排水できるように開状態とした。
- ニ. 障壁は、ガス爆発が発生した場合、爆発によって生じる衝撃による被害を軽減することができる。

- (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、フレアースタックについて正しいものはどれか。

- イ. フレアースタックは可燃性ガスを大気中に直接放出し、安全に希釈、拡散させるための防災設備である。
- ロ. エレベテッドフレアの騒音防止対策として、スチームノズル部にマフラを取り付けた。
- ハ. フレアースタックの火が装置側に波及しないよう逆火防止設備を設ける必要がある。
- ニ. フレアースタックの火炎からは多量の放射熱が放射されるので、その周辺設備や人体に放射熱により損傷を与えないようにしなければならない。

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

問15 次のイ、ロ、ハの記述のうち、用役について正しいものはどれか。

- イ. 防消火設備へ水を供給する設備には、保安電力などを保有する必要はないが、設置場所はなるべく反応器や貯槽に近接させることを考慮して設置した。
- ロ. 計装空気の供給設備には、清浄な乾燥した空気を供給できるように無給油タイプから給油タイプのスクリーユ圧縮機へ変更した。
- ハ. 不活性ガスの供給設備の設置にあたり、製造施設が危険な事態になったときを想定し、必要となる不活性ガスの量とその圧力を考慮した。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問16 次のイ、ロ、ハの記述のうち、タンクローリからの受入れ、容器への充填作業などについて正しいものはどれか。

- イ. 液化ガスを貯槽に受け入れる際に、貯槽の気相部が残らないように、内容積いっぱいまで受け入れた。
- ロ. 液化ガスを容器に最大充填量を超えて充填した場合、溶栓が作動する温度より低い温度で容器破壊が発生する可能性がある。
- ハ. LP ガスを抜き出す際には、合成樹脂製のチューブを使用して、裸火のないところに放出すれば接地は不要である。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ハ (5) ロ、ハ

問17 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、誤操作防止について正しいものはどれか。

- イ. 安全弁の元弁のハンドルを施錠することは、誤操作防止に有効な対策である。
- ロ. 警報設備は、警報発報後、正常な状態に回復すれば、自動で警報が解除されるシステムとしなければならない。
- ハ. 最近のプラントでは、高度な計装システムが採用され、誤操作、誤った手順で操作されないようインターロックを組み込んでいる。
- ニ. 緊急事態に直面しても誤操作をしないように、緊急事態において実施すべき最低限の作業を大書し、掲示することは有効である。

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

問18 次のイ、ロ、ハの記述のうち、製造設備の緊急措置について正しいものはどれか。

- イ. 異常反応時の緊急停止操作として、原料の供給停止や反応抑制剤の投入のほか、ダンプタンク（ブローダウンタンク）への放出などがある。
- ロ. 台風や高潮が予測される場合には、事前に部分停止または全停止などにより製造設備を安全な状態にしておく。
- ハ. 破損により可燃性ガスの漏えいが発生した場合、その系内の可燃性ガスを緊急に脱圧した後、速やかに空気にて系内をパージする。

- (1) イ (2) ロ (3) イ、ロ (4) イ、ハ (5) ロ、ハ

問19 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、高圧ガス設備の気密試験について正しいものはどれか。

- イ. 原則として、空気その他危険性のない気体によって行う。
- ロ. 常用の圧力の1.25倍以上の圧力で一定時間保持し、異常な膨らみ、伸びがないとき合格とする。
- ハ. 漏えいを調べるには、一定時間の圧力の降下量を測定する方法のほか、継手部などに浸透探傷液を塗って行う方法が一般的である。
- ニ. 一般に、配管、計測器が取り付けられた検査の最終段階で行う。

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

問20 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、毒性ガスかつ可燃性ガスを取り扱う設備の塔槽内作業前の確認事項について正しいものはどれか。

イ. 酸素濃度が、規定濃度範囲内であることを確認する。

ロ. 毒性ガスの濃度が、許容濃度以下であることを確認する。

ハ. 可燃性ガスの濃度が、爆発下限界以下であることを確認する。

ニ. 塔槽に接続する前後配管の弁が閉止され、弁または配管の継手に仕切板が挿入されていることを確認する。

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