

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

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. 銅は、熱の良伝導体であり、加工性がよく、熱交換器用管材などに用いられる。
- ロ. クロムモリブデン鋼は、低温での脆化現象がなく、極低温機器材料として用いられる。
- ハ. 鋳鋼は、バルブやポンプなどの構造用製品に用いられる。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問2 次の防食法イ、ロ、ハとその代表例 a、b、c の組合せとして正しいものはどれか。

- | (防食法)   | (代表例)    |
|---------|----------|
| イ. 有機被覆 | a. 外部電源法 |
| ロ. 金属被覆 | b. 垂鉛めっき |
| ハ. 電気防食 | c. 塗装    |

- | (1)   | (2)              | (3)              | (4)              | (5)              |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| イ — a | イ — a            | イ <del>— a</del> | イ <del>— a</del> | イ <del>— a</del> |
| ロ — b | ロ <del>— b</del> | ロ <del>— b</del> | ロ <del>— b</del> | ロ <del>— b</del> |
| ハ — c | ハ <del>— c</del> | ハ <del>— c</del> | ハ <del>— c</del> | ハ <del>— c</del> |

問3 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、溶接について正しいものはどれか。

- イ. 溶接部の強度を増加させるために、余盛をできるだけ大きくした。
- ロ. 溶接割れの発生を防止するため、炭素量の多い高強度の鋼材を使用した。
- ハ. 溶接部の残留応力を低減するため、焼なましを行った。
- ニ. 溶接部の非破壊試験を、溶接直後ではなく一定時間経過した後に行った。

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

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

イ. 吸着塔は、液体または気体に含まれる特定成分を固体の吸着剤を用いて分離するのに使用される。

ロ. 固定床式反応器は、流動化した状態の触媒に気体を流して接触させ、反応を起こさせるのに使用される。

ハ. 二重殻式円筒形貯槽は、断熱のために内槽と外槽の間に断熱材（パーライト粒など）を充てんし、真空にしている。

ニ. 二重管式熱交換器は、2流体間の熱エネルギー授受において、熱交換量の比較的大きいプロセスに使用される。

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

問5 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、バルブ（弁）について正しいものはどれか。

イ. 玉形弁（グローブ弁）は、仕切弁（ゲート弁）と比較して、全開時の圧力損失は小さい。

ロ. ストレートタイプの玉形弁（グローブ弁）は、アングルタイプの玉形弁（グローブ弁）と比較して、全開時の圧力損失は小さい。

ハ. ボール弁は、操作が簡単で、急速な遮断が必要な場合に適している。

ニ. プラグ弁は、ボディとディスクの間に空洞部が少なく、高粘性流体に適している。

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

問6 次のイ、ロ、ハの記述のうち、安全計装について正しいものはどれか。

イ. 人為的に不適切な操作および過失を犯さないよう機器に対して配慮することと、仮に操作ミスを行っても機器の安全性を保持することをフル・プルーフという。

ロ. 機器や設備に異常または故障が生じたときでも、装置が安全な状態になるよう設計上配慮することをフェール・セーフという。

ハ. 機器が故障した場合、その機器に代わる機器を待機側から運転側に切り替える方式を並列冗長という。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問7 次のイ、ロ、ハの記述のうち、ガス圧縮機の吐出し量を下げる操作のうち、正しいものはどれか。

- イ. 遠心圧縮機の吸込み弁を絞った。
- ロ. 遠心圧縮機の吐出し弁を開き、吐出し圧力を下げた。
- ハ. 往復圧縮機の吸込み弁をアンロードにした。

(1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ハ (5) ロ、ハ

問8 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ポンプの運転における水撃（ウォーターハンマ）作用の防止について正しいものはどれか。

- イ. ポンプの吐出し配管内の流速が速くなるような管径を選定した。
- ロ. ポンプの吐出し配管に設けた流量調整弁をボール弁とし、すばやく開閉操作を行うようにした。
- ハ. ポンプの吐出し配管に、圧力上昇、圧力低下時の液柱分離が緩和するようにサージタンクを設けた。
- ニ. ポンプのフライホイール効果を大きくし、原動機が急に停止しても回転数が徐々に低下するようにした。

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

問9 次のイ、ロ、ハの記述のうち、動的機器の軸封装置について正しいものはどれか。

- イ. 遠心ポンプのグランドパッキンは、締め付けを大きくしても、発熱による軸の焼付きなどが発生せず、漏れを完全に防止できる装置である。
- ロ. 遠心ポンプのメカニカルシールは、密封部にしゅう動面をもつ2つのリングを設け、端面密封方式で漏れを止める構造をもつシールであり、可燃性や毒性の流体を扱う場合に使用される。
- ハ. 遠心圧縮機のラビリンスシールは、非接触式シールで、すき間部分を複雑な流路とし、漏れ量を減少させた装置である。

(1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、破裂板（ラブチャディスク）について正しいものはどれか。

- イ. 設備内の圧力が過剰な正圧または負圧になったときに作動する。
- ロ. 一度作動すると装置内部の圧力が破裂板の開放先（接続先）の圧力と同一になるまでガスが流れ続ける。
- ハ. 定期点検時に、設定圧力で作動することを確認するテストを行うことが必要である。
- ニ. ばね式安全弁と比較して、高粘性、固着性、腐食性の流体に適している。

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

**問11** 次のイ、ロ、ハの記述のうち、可燃性液化ガス貯槽および支柱の温度上昇防止対策について正しいものはどれか。

イ. 貯槽の全表面に均一に水を放射できる散水装置の設置

ロ. 支柱の耐火コンクリートによる被覆

ハ. 貯槽への破裂板の設置

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

**問12** 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ガス漏えい検知警報設備について正しいものはどれか。

イ. 接触燃焼式の検知部は、窒素の検知に用いられる。

ロ. 半導体式の検知素子は、金属酸化物の半導体の電気抵抗値の変化を利用しており、不活性ガスも含めたほとんどのガスの検知に使用されている。

ハ. ガルバニ電池式の検知素子は、電池の出力が溶存酸素濃度に依存することを利用して酸素ガスの検知にしばしば使用されている。

ニ. 指示・警報部の設置位置は、関係者が常駐する場所であって、警報があったのち、各種の対策を講ずるのに適切な場所とする。

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

**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について正しいものはどれか。

イ. スチームカーテンは、漏えいした可燃性ガスが火源へ流入しないようにガスを遮断するための設備であり、スチームにより漏えいガスを希釈する効果もある。

ロ. 防火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ための設備である。

ハ. 防液堤の材料は、鉄筋コンクリート、鉄骨・鉄筋コンクリート、金属、土またはこれらの組合せである。

ニ. 防液堤内に雨水が滞留するのを防止するため、防液堤内からの排水用の弁を常時開とした。

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

問14 次のイ、ロ、ハの記述のうち、用役設備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は、送水機能が失われないよう保安電力などを保有させた。
- ロ. 計装用空気供給設備には、圧力の脈動緩衝と凝縮水の除去のためエアレシーバを設置した。
- ハ. 不活性ガスの供給設備は、他の事故による被害によって、その機能を失うことのないように安全な位置に設置した。

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

問15 次のイ、ロ、ハの記述のうち、運転管理について正しいものはどれか。

- イ. 製造設備の生産性、安全性を向上させるため、操作条件または設備の変更などに対応できるように、基準類の定期的な見直しを行った。
- ロ. 可燃性ガス設備の内部点検のため、作業員が入れるように、装置内の可燃性ガスを直接空気です置換した。
- ハ. 高圧ガス製造設備の使用開始時、使用終了時、運転中に作動状況について異常のないことを点検した。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ハ (5) ロ、ハ

問16 次のイ、ロ、ハの記述のうち、誤操作の防止について正しいものはどれか。

- イ. 誤操作防止として、危険予知、ヒヤリ・ハット、復唱・復命の手法を取り入れた。
- ロ. 保安上重要なスイッチに、誤って接触したり、操作しないようにカバーをかけた。
- ハ. 十分に訓練を実施していれば、緊急時の作業量が多くなり操作手順が複雑となっても問題はない。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問17 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、大規模地震発生時の対応について正しいものはどれか。

- イ. 地震動で設備が破壊され、可燃性ガスが漏えいした場合、系内のガスを放出し、計装用空気です系内をパージする。
- ロ. 可燃性ガスを製造する設備に加熱炉がある場合、地震発生時にはまず加熱炉を消火する。
- ハ. 地震発生時の毒性ガスの製造設備の点検は、直接措置に関係ない者は立入り禁止とし、万一に備えて呼吸保護具を携帯し、一人で行う。
- ニ. 製造設備の点検は、地震動が終息したのちに行う。

- (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、保全方式について正しいものはどれか。

- イ．設備の劣化傾向を把握して設備の寿命を予測し、それに合わせて次の整備、修理の時期を決める方式を、状態基準保全という。
- ロ．設備が機能を停止したり、要求された性能の低下をきたす前に計画的に設備を整備し、突発故障を未然に防止する方式を、計画事後保全という。
- ハ．設備の性能や健全性、保全性などを向上させる目的で設備や工事内容を改善しながら整備、修理を行う方式を、予知保全という。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問19 次のイ、ロ、ハの記述のうち、耐圧試験および気密試験について正しいものはどれか。

- イ．耐圧試験は、水を使用することが原則であるが、系内に水を入れることができない場合には、可燃性ガスで行うことが可能である。
- ロ．圧力容器本体の強度に関係する部材を溶接補修した時は、気密試験で漏れがないことを確認した後、耐圧試験を行うことが必要である。
- ハ．気密試験は石けん水などを用いて漏れがないことを確認する方法で行うが、試験圧力を加えたのち一定時間放置して、圧力の降下量を測定する方法もある。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問20 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、工事安全管理について正しいものはどれか。

- イ．定期修理工事において、工事が遅れ気味だったので、まず協力会社の作業員を作業に就かせ、作業終了後に工事に関する注意事項やルールなどの安全教育を実施した。
- ロ．毒性ガスの塔槽内作業において、空気にて置換したあと、塔槽内の酸素濃度が規定値だったので、作業員を入槽させた。
- ハ．火気を使用する工事の対象設備が、酸素ガスの製造設備であったので、不活性ガスや空気などによる置換作業を省略した。
- ニ．火気使用工事の管理対象は、グラインダ、たがね、ハンマなどで生じる摩擦火花、衝撃火花なども含めた。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) ニ (5) ロ、ニ

