

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 3 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  
(1) (2) (3) (4) (5)  
(3)を選択する場合には、○ ○ ● ○ ○ 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. 炭素鋼は、低温脆性を起こさず、極低温機器材料として用いられる。
- ロ. 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。
- ハ. 鋳造品である鋳鋼は、溶鋼を鋳型に注入して造られ、バルブやポンプなどに用いられる。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

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

- イ. 炭素鋼の埋設配管を電気防食するため、犠牲陽極に銅を用いた。
- ロ. 湿食環境下で使用する炭素鋼を防食するため、亜鉛めっきを施した。
- 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。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問3 次のイ、ロ、ハの記述のうち、溶接について正しいものはどれか。

- イ. 被覆アーク溶接棒は、被覆剤が乾燥して剥離しないよう、湿度が十分に高く保たれた保管庫で保存する必要がある。
- ロ. 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することが望ましい。
- ハ. 溶接部は、溶接による急熱急冷によって収縮、変形が生じ、また、材料の他の部分によって拘束されるので、溶接後には残留応力が発生する。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問4 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外部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. アコースティック・エミッション試験 (AE 試験)
- ロ. 磁気探傷試験 (磁粉探傷試験)
- ハ. 染色浸透探傷試験 (カラーチェック)
- ニ. 放射線透過試験

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) ニ (5) ロ、ハ

問5 次のイ、ロ、ハの記述のうち、配管、バルブおよび継手について正しいものはどれか。

- イ. 圧力配管用炭素鋼鋼管（STPG）では、スケジュール番号が大きくなるに従い肉厚が増加する。そのため同一呼び径の配管ではその分だけ外径が増加する。
- ロ. バタフライ弁は、同一口径の他のバルブに比べて面間寸法が小さく、重量も軽い。
- ハ. リングジョイント形フランジには、シールの信頼性が高いオーバル形またはオクタゴナル形の金属リングガスケットを使用する。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問6 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、安全計装の説明について正しいものはどれか。

- イ. フール・プルーフとは、人為的に不適切な操作や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いう。
- ロ. フェール・セーフとは、機器や設備に異常または故障が生じたときに、装置が安全な状態になるよう人間が操作し、危険な状態を回避することをいう。
- ハ. 待機冗長とは、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のことをいう。
- ニ. 警報システムとは、温度、圧力、液位といったプロセスの値が正常値からはずれたり、設備機器が故障したときにブザー、ベルを鳴らしたり、警報ランプを点灯させたりして、オペレータに注意を喚起するシステムのことをいう。

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

問7 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ターボ形ポンプのキャビテーションの防止として正しいものはどれか。

- イ. 立軸ポンプを使用し、羽根車を液中に全部浸した。
- ロ. ポンプの回転数を下げた。
- ハ. 吸込み液面を下げた。
- ニ. 吸込み液面の圧力を上げた。

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

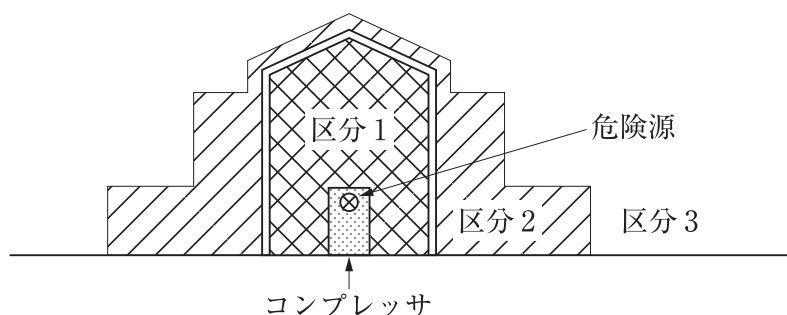
問8 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、動的機器の軸封装置について正しいものはどれか。

- イ. 遠心ポンプのグランドパッキンは、締付け力を大きくすると、発熱による軸の焼付き、破損などのトラブルが発生する可能性がある。
- ロ. 遠心ポンプのメカニカルシールは、安定した密閉性が図られたシールであり、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、漏れを完全に防止できる装置である。
- ニ. 往復圧縮機の軸封装置にはグランドパッキンが採用されている。

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

問9 次の図は、電気設備の設置箇所の危険箇所区分について、圧縮機室の例を示したものである。

イ、ロ、ハ、ニの記述のうち、正しいものはどれか。



密閉された建物内にコンプレッサが設置されている場合  
(コンプレッサは、しばしば分解修理が行われる)

- イ. 区分1は、通常の状態において可燃性ガス蒸気が爆発性雰囲気をしばしば生成するおそれがあることから、第一類危険箇所とした。
- ロ. 区分2は、通常の状態において圧縮機室内より可燃性ガス蒸気が爆発性雰囲気を生成するおそれが少ないことから、第二類危険箇所とした。
- ハ. 区分3は、可燃性ガス蒸気による爆発性雰囲気を生成するおそれがない場所であるので、特別危険箇所とした。
- ニ. それぞれの区分に応じて、設置する電気機器の防爆構造を選定した。

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

問10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ばね式安全弁について正しいものはどれか。

- イ. ばね式安全弁が作動し吹き止まらない場合は、キャップ内の調整ボルトを締めて吹出し圧力の設定値を上げる。
- ロ. ばね式安全弁の入口配管は、異物によって作動を妨げないように、配管の場合には上側から取り出す。
- ハ. ばね式安全弁は、一度作動すると装置内の圧力が大気圧になるまでガスが放出され続ける。
- ニ. 多段式往復圧縮機では、ばね式安全弁を最も圧力の高い最終段に取り付けることで各段の安全を確保することができる。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) ニ (5) ロ、ニ

問11 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、逆止弁および緊急遮断弁について正しいものはどれか。

- イ. スイング逆止弁は、弁がちょうつがいによって取り付けられていて、一方の流れに対して弁が開くようになっており、逆の流れになると閉まるように作動する。
- ロ. リフト逆止弁は、弁が弁箱またはふたに設けられたガイドによって、弁座に対して垂直に作動する。
- ハ. ダイヤフラム式の緊急遮断弁は、非常時にダイヤフラムの上部に空気圧をかけ、弁体を下げて閉止する。
- ニ. 貯槽に取り付ける緊急遮断弁は安全のため、貯槽元弁の外側のできる限り貯槽から離れた位置に設置する。

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

問12 次のガス漏えい検知警報設備に用いられる検知部の方式イ、ロ、ハとその測定原理 a、b、c との組合せとして、正しいものはどれか。

イ. 半導体式（セラミック式）

ロ. 接触燃焼式

ハ. ガルバニ電池式

a. 燃焼熱による温度上昇

b. 金属酸化物の電気抵抗値の変化

c. 溶存酸素濃度の変化による電位の変化

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
イ — a	イ — a	イ × a	イ × a	イ × a
ロ — b	ロ × b	ロ × b	ロ × b	ロ × b
ハ — c	ハ × c	ハ — c	ハ × c	ハ × c

問13 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. 黒煙発生の防止として、スチーム吹込み式のフレアースタックが主に使用されている。

ロ. 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。

ハ. フレアースタックの高さは、放出された可燃性ガスの着地濃度が爆発下限界未満となるような、十分な高さとする。

ニ. 液化亜硫酸ガスの貯槽の安全弁の放出先をフレアースタックとする。

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

問14 次のイ、ロ、ハ、ニの毒性ガスのうち、大量の水で除害できるものはどれか。

イ. 塩素

ロ. アンモニア

ハ. シアン化水素

ニ. 酸化エチレン

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

問15 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、用役、用役設備について正しいものはどれか。

- イ. 空気は、装置内の可燃性ガスの排除、工事のためのガス置換、可燃性ガス貯槽のシール用、爆発混合気防止用として使用される。
- ロ. 不活性ガスを供給する設備は、他の事故による被害によって機能を失うことのないように、安全な位置に設置し、保安電力を保有する。
- ハ. 防消火設備へ工業用水を供給する設備は、設置場所として、他の設備の事故による被害によって機能を失われないような安全な位置とする。また、送水機能が失われないよう保安電力などを保有する。
- ニ. 蒸気は、保安防災面では、火気を扱っている加熱炉などへのガスの侵入遮断としてのスチームカーテンや、可燃性ガスなどの希釈に使用される。

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

問16 次のイ、ロ、ハの記述のうち、通常運転中に起こりうる異常状態への対応について、正しいものはどれか。

- イ. 遠心圧縮機でサージングが発生したので、吐出し弁を開いてバイパスコントロールにより風量を増大させた。
- ロ. 固定床反応器で、触媒を均一に充てんし、局部的な発熱反応が進行してホットスポットを形成しないようにした。
- ハ. 蒸留を行う棚段塔で、原料中の軽質分が増加し、飛沫同伴（エントレインメント）が発生したので、加熱量を増加させた。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問17 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、誤操作防止のための設備や手法などについて正しいものはどれか。

- イ. 誤操作を防止するには、認知、判断、意思決定、行動の各段階でエラーを起こさない適切な設備の構造と配置、作業環境および教育・訓練が重要である。
- ロ. 危険予知、ヒヤリ・ハット、ダブルチェックなどの手法は、誤操作防止に有効である。
- ハ. 指差呼称は、脳に刺激を与え、活性化が図られることから、誤操作防止に有効である。
- ニ. 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。

- (1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (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. 時間基準保全は、設備が故障または性能の低下をきたしてから整備、修理を行うことを前提に、計画的に管理する方式である。
- ロ. 状態基準保全は、設備の劣化傾向を把握して寿命を予測し、それに合わせて次の整備、修理の時期を決める方式である。
- ハ. 計画事後保全は、設備の性能や健全性、保全性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、修理を行う方式である。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問19 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、製造設備の維持管理のために行う検査について、正しいものはどれか。

- イ. 耐圧試験は、水を用いて所定の圧力をかけて行い、破裂しなければ合格とする。
- ロ. 配管の腐食傾向管理のため、配管の肉厚測定に加えて、ドレン（凝縮水）の鉄分分析、流体中の腐食成分分析を行った。
- ハ. ポンプの潤滑油系統の検査は、ポンプに異常な音あるいは振動が発生したときにのみ行う。
- ニ. ボルト・ナットの緩みを確認するために、テストハンマでたたいて、その音色で検査を行った。

- (1) イ (2) ハ (3) イ、ロ (4) ロ、ニ (5) ハ、ニ

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

- イ. 工事期間中は、毎日、工事開始前に作業員全員に当日の作業内容の説明を行い、更に全員でミーティングを行い、安全対策の周知徹底を図った。
- ロ. 長期にわたる工事で、当初確認した工事安全確保の状況が変化したので、工事安全対策の内容の再確認を行った。
- ハ. 溶接や溶断で発生する火気は、火災が発生する可能性があるが、電動工具などで生じる電気火花は火災発生源とはならないと考え、火気使用許可を受けなかった。
- ニ. 可燃性ガス用タンクの槽内で作業を行う際に、窒素ガスにて可燃性ガスを置換し、槽内の可燃性ガス濃度が十分低いことのみ確認できれば、入槽可能と計画した。

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