

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 7 年度

乙 種 化 学

保安管理技術試験問題

BY

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) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ (4) ロ、ニ (5) ハ、ニ
(3)を選択する場合には、 $\overset{(1)}{\bigcirc}$ $\overset{(2)}{\bigcirc}$ $\overset{(3)}{\bullet}$ $\overset{(4)}{\bigcirc}$ $\overset{(5)}{\bigcirc}$ 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。

乙化(保)BY

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．化学量論組成の可燃性混合ガスは、爆発限界付近の組成の可燃性混合ガスよりも小さなエネルギーで発火する。
- ロ．可燃性混合ガスの爆発限界は温度により変化するが、同じ圧力でもガスの温度が低下すると密度が大きくなるため、爆発範囲が広がる。
- ハ．高圧ガス設備の安全弁からベント配管に急速に可燃性の高圧ガスが放出される場合、衝撃波が生じてガスが急激に圧縮されて高温となり、発火することがある。
- ニ．可燃性混合ガスの消炎距離は混合ガスの組成に大きく依存する。また、高圧になると消炎距離は大きくなって消炎しにくくなる。

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

問2 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ガスについて正しいものはどれか。

- イ．一酸化炭素は、無色、無臭の不燃性ガスで、炭化水素系燃料の不完全燃焼の際に発生する。
- ロ．酸素は、無色、無臭の可燃性ガスで、化学的に活性であり、酸化剤として作用する。
- ハ．ヘリウムは、沸点が物質の中で最も低く、液体ヘリウムは医療用の磁気共鳴画像診断装置(MRI)の超伝導マグネットの冷却などに用いられる。
- ニ．シアン化水素は、常温で塩素のような特有の刺激臭をもち、淡黄色の極めて毒性の強い不燃性のガスである。

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

問3 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、材料の劣化について正しいものはどれか。

- イ．ステンレス鋼は、炭素鋼と異なり浸炭も脱炭も生じない。
- ロ．2種類の金属を電解質溶液中で接触させたとき、異種金属接触腐食が発生する可能性がある。どちらの金属がマイナス極となり腐食が促進されるかは、環境によって異なることがある。
- ハ．オーステナイト系ステンレス鋼において溶接の熱影響部に生じる粒界腐食は、炭素量が多い鋼種のほうが起こりにくい。
- ニ．液体中の固体粒子の衝突などによる材料の機械的損傷(エロージョン)と腐食(コロージョン)がともに作用する環境では、保護性のある皮膜が除去され、金属表面が露出することで腐食が促進されやすい。

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

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

- イ．計装機器のフル・プルーフとして、緊急時のみに操作するスイッチに二段操作式スイッチを採用した。
- ロ．フィードバック制御では、プロセスに外乱が入り目標値と制御量との間に偏差が生じた場合、その偏差に応じて制御装置が操作量を変化させる。
- ハ．ベンチュリ流量計は、オリフィス流量計に比べ圧力損失が大きく、構造上沈殿物がたまりやすい。
- ニ．高粘度の流体の流量測定をするためには、容積式流量計(オーバル形)よりもタービン式流量計が適している。

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

問5 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、高圧装置について正しいものはどれか。

- イ．反応器のうち、固体触媒粒子が流動化した状態でガスと接触して、反応を起こさせるものを流動床式反応器という。
- ロ．超低温容器は、内槽と外槽からなり、可搬式のもの是一般にその内槽と外槽の間に不活性ガスが封入されている。
- ハ．横置円筒形貯槽は、円筒胴の両端に半だ円体形、球形またはさら形鏡板を取り付けた圧力容器を横置きにしたもので、構造が単純で製作も容易であり、比較的小容量のLPガスなどの貯槽に広く使用される。
- ニ．一般的な吸収塔においては、ガスを溶解した液から溶解成分を取り除けば、この液は再生されて再び吸収塔で使うことができる。

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

問6 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、圧縮機について正しいものはどれか。

- イ．1段圧縮の遠心圧縮機のバイパス方式による容量調整では、送風量(供給風量)を減少しても、動力は削減されない。
- ロ．遠心圧縮機において、羽根車と主軸で構成されたロータの使用回転速度は、軸系のもつ固有振動数(危険速度)に一致しないように選定される。
- ハ．遠心圧縮機でサージングが発生したので、直ちに吐出し弁を絞る操作を行った。
- ニ．多段往復圧縮機の2段吐出し温度が異常上昇したので、1段ガス冷却器を点検した。

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

問7 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、流動・伝熱・分離について正しいものはどれか。

- イ．オリフィス流量計、渦流量計、タービン式流量計は、いずれもベルヌーイの定理を応用したものである。
- ロ．熱伝達において、固体壁に接した流体内の温度が急激に変化する薄い層を温度境界層または温度境膜という。
- ハ．混合物が常温、常圧で気体であっても、加圧するか、操作温度を下げて液体にすれば、蒸留を用いて分離することができる。
- ニ．吸着には、吸着質分子がファン・デル・ワールス力などで吸着剤に吸着する物理吸着と化学変化を起こして吸着する化学吸着があり、PSAによる吸着分離操作では化学吸着が利用される。

- (1) イ、ハ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ロ、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．漏えい防止機構の1つにシールがあるが、一般的に静止接合面に挿入するものをガスケット、往復運動や回転運動の運動部に使用するものをパッキンという。
- ロ．フランジボルトを適正な締付け力で締め付ける方法の1つとして、テンション法がある。
- ハ．ラビリンスシールには、いろいろな形、種類があり、気体よりも圧縮性のない液体に適している。
- ニ．遠心ポンプの軸封部に用いられるグラندパッキンは、漏えいをほぼ完全に止めることができ、可燃性、毒性の液体に使用される。

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

問9 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、リスクマネジメントと安全管理について正しいものはどれか。

- イ．リスク解析におけるハザードの特定では、製造施設で発生する可能性のある事故や異常現象に至るシナリオについて解析し、そのシナリオに関与するハザードを特定する。
- ロ．ETAは、設備故障などの引金事象がどのように拡大していくかをツリー状に表現する手法である。
- ハ．リスク評価の結果、許容できないと判定されたリスクは、対応策を検討する。このとき、対応策で生じる新しいハザードの発生の可能性については、考えなくてもよい。
- ニ．HAZOPは、プラントの機器などに着目し、プロセスパラメータの正常状態からのずれを想定する。次に、ずれの原因となる機器故障、誤操作などを洗い出し、それらが発生した場合の影響を解析し、ハザードを特定する手法である。

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

問 10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、電気設備などについて正しいものはどれか。

- イ．ボンディングは、2 つ以上の導体を電氣的に接続して、相互にほぼ同電位にすることである。
- ロ．非常用電源として用いられる無停電電源装置(UPS)は、通常時でも常用電源と接続されている。
- ハ．非点火防爆構造は、故障状態において、電気回路に発生する電気火花および高温部が規定された試験条件で所定の試験ガスが発火しないようにした防爆構造のことである。
- ニ．電気設備の防爆構造に用いられる指標である最大安全すきまは、配管内や容器中の爆発火炎を対象として消炎に必要なすき間である。

- (1) イ、ロ (2) ロ、ハ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ニ (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．取り付けられた状態の緊急遮断装置は、定期的に弁座漏れ検査、作動検査を行い、漏えい量が保安上支障のない量以下であり、確実に開閉ができる機能を有していることを確認する。
- ロ．破裂板は、ばね式安全弁に比べて開き始めてから全開まで時間がかかることから、圧力上昇速度が大きい場合には適当ではない。
- ハ．減圧弁または減圧を行う設備があるとき、その低圧側を高圧側とは別の圧力区分として安全装置を設置した。
- ニ．貯槽用の緊急遮断装置を作動させる操作場所は、状況を目視で確認できるように、貯槽の防液堤内に設置した。

- (1) イ、ハ (2) ロ、ハ (3) ロ、ニ (4) イ、ロ、ニ (5) イ、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．定電位電解式のガス漏えい検知警報設備は、一酸化炭素、硫化水素の検知に使用できる。
- ロ．フレアースタックでの噴出ガス流速が燃焼速度より過大になると、逆火現象が起きやすくなる。
- ハ．空気呼吸器は、送気式マスクに比べて比較的自由に行動できるが、容器に充填されている空気量により時間的な制約を受ける。
- ニ．除害のための措置として、シアン化水素をボイラの燃焼室で完全に燃焼させた。

- (1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ハ、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．バルブ開閉において、開閉操作が通常よりも非常にかたくて困難だったので、通常よりも柄の長いハンドル廻しを用い、多勢の運転員によって開閉作業を行った。
- ロ．蒸留塔(棚段塔)内の蒸気速度が大きくなると、飛沫同伴量が増加し、降下液が上段のトレイに運ばれ、フラiddiingが発生することがある。
- ハ．締切り用バルブにおいて、水撃作用を防止するために、バルブを急速に閉止することを避け、流速変化の割合が小さくなるようにバルブを操作した。
- ニ．液化ガス配管のバルブの閉止手順として、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。

- (1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) イ、ハ、ニ (5) ロ、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．電気器具の使用時の電気火花、手動工具使用時の衝撃火花、摩擦火花の生じる火気工事における安全対策としては、防爆器具または安全工具を使用するだけでよい。
- ロ．可燃性ガスを扱う塔槽の内部作業のため、当該塔槽内を窒素で置換し、可燃性ガス濃度が基準値以下になったことを確認した後、空気で再置換し、酸素濃度を確認した。
- ハ．可燃性ガスを扱う精留塔の内部作業終了後、塔内部を窒素で置換し、仕切板の撤去を行い運転再開に備えた。
- ニ．個々の設備の保全計画と全体の長期計画に基づいて、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保全カレンダーを作成し、工事計画や資材の発注計画立案の参考にした。

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

問 15 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、設備の検査・診断について正しいものはどれか。

- イ．定期検査における気密試験は、配管、計器などを取り付けた運転開始直前、すなわち定期検査の終了段階で実施するのが一般的である。
- ロ．超音波探傷試験は、波長の短い超音波を使うと指向性が良くなり、また、欠陥による反射率が大きくなるので、欠陥の位置検出精度が高くなる。
- ハ．浸透探傷試験は、金属には適用できるが、プラスチック、ガラス、セラミックスなどの非金属には適用できない。
- ニ．渦電流探傷試験(渦流探傷試験)は、導体の試験体を対象とし、線や棒などの製品の表面きず、熱交換器チューブの割れや腐食の検出などに用いられる。

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