

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

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。

乙化(保)BY

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. 石炭、小麦、金属などの微細な可燃性の粉体が空気中に浮遊している状態では、発火源があれば爆発が生じることがある。
- ロ. 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し、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。
- ハ. 不活性ガスの添加により可燃性混合ガスの爆発防止を図るとき、不活性ガスの体積比率が同じであれば、その種類によらず効果は同じである。
- ニ. 配管中で燃焼火炎から爆ごうへ転移する距離は、燃焼速度が大きく、圧力が高いほど短くなる。

(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ、 (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. 酸素は化学的に活性で、酸化剤として作用し、強力な支燃性ガスである。
- ロ. エチレンは、無色、無臭の可燃性の気体で、水によく溶解する。
- ハ. フッ素は腐食性が強く、常温でもほとんどの金属と反応してフッ化物をつくる。
- ニ. シアン化水素は、無色で、毒性が強く、特有のアーモンドのような臭いをもっている。

(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、金属の腐食について正しいものはどれか。

- イ. アンモニア溶液の冷却を行う熱交換器のチューブに、熱伝導率の高い銅合金を採用した。
- ロ. 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、炭素量を少なくすれば起こりにくい。
- ハ. 高温高圧の水素ガス配管の材料として、ネルソン線図を用いて、炭素鋼ではなくクロムモリブデン鋼を選定した。
- ニ. 亜鉛めっきを施した炭素鋼では、めっきが欠損して鋼がわずかに露出しても、防食効果は維持できるが、その露出部は、塗装などにより補修するのが原則である。

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

問4 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、計装について正しいものはどれか。

- イ. 緊急時にのみ操作するスイッチにカバーを取り付けることは、フェール・セーフの具体的な例である。
- ロ. 容積式流量計は、異物を含む流体の場合や圧力損失を小さくしたい場合に用いられる。
- ハ. 抵抗温度計の测温抵抗体材料として白金は適している。
- ニ. 毒性の強い液の加圧ドラムの液面計に、金属管式マグネットゲージを用いた。

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

問5 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、管継手および配管設計上の注意点について正しいものはどれか。

- イ. 配管系のサポートを設計するとき、雪や氷の荷重は考慮したが、風圧による荷重の影響までは考慮しなかった。
- ロ. 熱伸縮を吸収する目的で設置されるベローズ形伸縮管継手は、伸縮量が大きい場合や設置場所が狭い場合などに採用される。
- ハ. 安全弁の放出管のように突発的な衝撃による振動が考えられる配管系に対しては、曲がりも多く設けて振動を吸収するとともに、強固なサポートを設けなければならない。
- ニ. 突合せ溶接式管継手は、溶接が完全溶込みであり適正な熱処理が施されれば、接続される管材料と同等以上の強さとすることができる。

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

問6 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、遠心ポンプについて正しいものはどれか。

- イ. 遠心ポンプの有効吸込み揚程 (NPSH) を大きくするため、吸込み液面をより高い位置に設定した。
- ロ. 遠心ポンプのフライホイール効果を大きくすることは、ポンプの緊急停止による水撃作用を緩和する効果がある。
- ハ. 遠心ポンプの吐出し配管内に異物が詰まると、吐出し量は減少してポンプ吐出圧は下がる。
- ニ. 遠心ポンプの取扱い液の密度が計画していたものより高くなっても、全揚程と吐出し量が同じなら原動機の過負荷の可能性はない。

- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ニ (4) イ、ハ、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. オリフィス流量計において、流量はオリフィス板前後の差圧の2乗に比例する。
- 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. 吸着は、吸着質分子がファン・デル・ワールス力などで吸着剤に付着する物理吸着と化学変化を起こして付着する化学吸着がある。
- ニ. 気体の膜分離において、分離したい気体の透過速度が大きいほど、また、分離係数が大きいほどより効率的に分離できる。

- (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、流体の漏えい防止について正しいものはどれか。

- イ. ガasketの種類は、素材別に分類すると非金属ガasket、金属ガasketおよびセメタリックガasketに分類される。
- ロ. 相対締め付け法とは、フランジの上下、左右、対称な順番で、各ボルトを規定トルクでそれぞれ一度で締め付ける方法である。
- 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パッキンは、摩擦による発熱が大きいので、摩耗低減のための冷却が必要である。
- ニ. メカニカルシールは端面密封方式で、回転環と固定環がスプリング等で押し付けられている堅牢な部品であり、振動には強い。

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

問9 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、製造施設のリスクマネジメントについて正しいものはどれか。

- イ. バッチ反応プロセスのハザードを特定する手法として、HAZOPを用いた。
- ロ. ハザードの特定で解析した事故に至るシナリオについて、特性要因図を作成して事故の発生確率を算出した。
- ハ. 事故の起こりやすさのレベルと、死傷者数や損害額などの事故の影響度レベルからリスクの大きさを決定し、判断基準に従って対応策の必要の有無を判断した。
- ニ. 事故の影響度を減らすことが困難なため、安全装置を追加して事故の発生確率を下げ、リスクの大きさを、事業所で定めた許容可能レベルまで下げることとした。

- (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、静電気について正しいものはどれか。

- イ. 密着している2つの物質を引きはがすときに発生する静電気は、両方の物質で発生する。
- ロ. 接地により静電気を除去する場合、帯電物質の導電率が異なっても、低減する速度は同じとなる。
- ハ. 帯電物質が不導体である場合の放電は、蓄積した静電エネルギーの全部が必ずしも一度に放電されるわけではない。
- ニ. ノズルから噴出している気体に水滴が含まれていると、静電気の発生が抑えられる。

- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ニ (4) イ、ハ、ニ (5) ロ、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. ばね式安全弁には流体の放出状態により開放型と密閉型があるが、可燃性ガスや毒性ガスの場合は開放型を用いる。
- ロ. 破裂板は、作動後、圧力を降下させるまでの時間が短いので、圧力上昇が速くばね式安全弁を取り付けることが不適當な場合に効果的である。
- ハ. 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。
- ニ. スイング逆止弁をポンプの吐出し水平配管に取り付けた。

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

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

- イ. 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、容器に充てんされている空気量により時間的な制約を受ける。
- ロ. ホスゲンの除害装置として、カセイソーダ水溶液で吸収する設備を設置した。
- ハ. ベントスタックは、製造設備などから送られてきた可燃性ガスを完全に燃焼させて大気に放出させるためのものである。
- ニ. 隔膜イオン電極式のガス検知警報設備は、塩素ガスの検知に適している。

- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ハ、ニ (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. バルブは直接手で操作することを原則とし、直接手で操作することが困難なバルブには、そのバルブに適合したハンドル廻しを使用してもよいことにした。
- ロ. 液化天然ガス貯槽でロールオーバーが起こると、液の急激な蒸発が起こり、大量のガスが発生する。
- ハ. 加熱炉内の加熱管内面の一部にスケールが沈着するとホットスポットが発生し、その部分の強度が低下して破壊するおそれがある。
- ニ. 蒸留塔内の蒸気速度が増加するとフラッディング現象が起こり、塔底液の拔出量が増加して運転が困難となる。

- (1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、ハ (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. 計画事後保全は重要度ランクの高い機器に適用される。
- ロ. あらかじめ定めた周期ごとに部品交換または修理などの整備を行う方式を時間基準保全という。
- ハ. 火気工事を行う場合は、工事対象設備周辺のカス検知を行ってカスが滞留していないことを確認する。
- ニ. 可燃性カス貯槽の内部の掃除、検査において、貯槽に接続している配管との遮断のため、元弁を閉止し、仕切板を挿入した。

- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ハ、ニ (4) イ、ロ、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. 試験体の内部のブローホールを検出するためには、染色浸透液を用いた浸透探傷試験が広く用いられる。
- ロ. 超音波探傷試験は、基本的には材料中の内在欠陥の検出に用いられるが、超音波は放射線に比べて材料中における減衰が大きく、厚肉の材料の検査に適さない。
- ハ. 渦電流探傷試験（渦流探傷試験）は、熱交換器チューブの割れや腐食の検出などに用いられている。
- ニ. 放射線透過試験は、材料中の内部欠陥、特に溶接部や鋳物における検査に広く用いられている。

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

