

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

第二種冷凍機械

保安管理技術試験問題

HY

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) ロ、ニ (4) ハ、ニ (5) ロ、ハ、ニ  
(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、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。

二冷(保)HY

問1 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、圧縮機の過熱運転の原因となるものについて正しいものはどれか。

イ．往復圧縮機の油ポンプ回路のフィルタが目詰まりしたため、油圧が上がらなくなった。

ロ．往復圧縮機の吸込み弁の弁板が割れ、吐出しガス量が減少した。

ハ．空冷凝縮器のフィンがごみで目詰まりしたため、吐出しガス圧力が上昇し、圧力比が増大した。

ニ．冬季に空気温度が下がり、凝縮圧力が大きく低下し、温度自動膨張弁の容量が大きく不足した。

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

問2 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、凝縮器について正しいものはどれか。

イ．水冷シェルアンドチューブ凝縮器の冷却管に水あかが厚く付着した場合、水あかの付着による熱通過率の低下の割合は、ローフィンチューブに比べて裸管のほうが大きい。

ロ．受液器兼用のシェルアンドチューブ凝縮器を備える冷凍装置に冷媒を過充填すると、凝縮に有効に使われる冷却管の伝熱面積が減少して凝縮温度が上昇し、凝縮器から出る冷媒液の過冷却度は小さくなる。

ハ．空冷凝縮器では、インバータで送風機の回転数を制御し、風量の増減により凝縮能力が変わるので、凝縮圧力の過大な変化を防止することができる。

ニ．凝縮器内の不凝縮ガス濃度が高くなると、熱伝達抵抗が増し、冷媒側の熱伝達率が小さくなって凝縮温度は高くなるが、不凝縮ガスの分圧相当分だけ凝縮器内圧力は低くなる。

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

問3 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、低圧部の保守管理について正しいものはどれか。

- イ．蒸発温度が低くなり、冷媒蒸気の比体積が大きくなると、圧縮機に吸い込まれる冷媒蒸気の質量流量が少なくなり、冷媒循環量が少なくなるので、冷凍能力は減少する。
- ロ．温度自動膨張弁の感温筒が、密着された冷媒蒸気配管の管壁から外れると、膨張弁はより大きく開く。さらに、感温筒に封入されている冷媒が漏れると、膨張弁は閉じる。
- ハ．空気冷却器における蒸発温度と空気温度との設定温度差は、空調用の場合には空気を除湿する必要もあるので、冷蔵用の場合に比べて大きくとる。
- ニ．満液式シェルアンドチューブ蒸発器は、円筒胴と冷却管との間を流れる水が凍結しても、冷却管を破損させる危険が、乾式シェルアンドチューブ蒸発器に比べると少ない。

- (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、冷媒について正しいものはどれか。

- イ．自然冷媒には、アンモニア、炭化水素類などがある。これらの自然冷媒は、いずれもODPが0(ゼロ)でありGWPも0(ゼロ)であるが、毒性や燃焼性に注意を払う必要がある。
- ロ．HFC冷媒を用いる冷凍装置では、極性をもたない鉱油などが残留していると、劣化してスラッジを生じ、弁漏れなどのトラブルを生じる原因となる。そこで、HFC冷媒を用いる冷凍装置の保守、点検の際に使用するゲージマニホールド、チャージングホース、圧力計などはHFC冷媒専用とし、鉱油などが混入しないようにする。
- ハ．アンモニアを冷媒として使用する場合、水が混入するとよく溶け合ってアンモニア水となるので、少量の水分が機器内に入ってもあまり大きな影響を及ぼさず、また、アンモニア水が、銅や亜鉛めっきを腐食することはない。
- ニ．フルオロカーボン冷媒を使用したヒートポンプ装置が、圧縮機吐出しガス温度 110℃ で運転されている。この温度では吐出しガス温度に起因する冷凍機油の劣化のおそれはないと判断した。

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

問5 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、自動制御機器について正しいものはどれか。

イ．低圧圧力スイッチは、冷凍装置の圧縮機吸込み蒸気配管に圧力検出端を接続し、冷凍負荷が増加して蒸発圧力が低下したとき、吸込み圧力の低下を検出して圧縮機の電源回路を遮断し、停止させるのに使用する。

ロ．ガスチャージ方式の蒸気圧式サーモスタットは、感温筒に封入した媒体が最高使用温度ですべて蒸発し終わるように制限チャージされている。このサーモスタットは、主に低温用に使われ、感温筒よりも受圧部の温度が高くないと正常に作動しない。

ハ．水冷凝縮器の冷却水回路に取り付けられているフロースイッチは、流水状態の冷却水の圧力降下を検知して作動する断水リレーである。

ニ．フロート弁は、液面の上下変動に対応して弁が開閉するので、フロートスイッチに手動膨張弁と電磁弁とを組み合わせた場合よりも液面の上下変動を小さくできる。

- (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、附属機器について正しいものはどれか。

イ．低圧受液器は、凝縮器で凝縮した冷媒液を蓄える容器である。一方、高圧受液器は、冷媒液強制循環式冷凍装置の蒸発器冷却管に冷媒液を送り込むための液溜めである。

ロ．蒸発温度が $-40^{\circ}\text{C}$ 以下の冷凍装置では、冷凍機油の粘度が高くなり、蒸発器からの油戻しが難しいため、油分離器を設けた。

ハ．フルオロカーボン冷凍装置の高圧液配管にフィルタドライヤを取り付けて、冷媒系内に侵入した水分をシリカゲルやゼオライトなどの乾燥剤で除去するようにした。

ニ．フルオロカーボン冷凍装置の液配管が長い場合、液ガス熱交換器で冷媒液を過冷却することは、液配管内でのフラッシュガス発生防止に有効である。

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

問7 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、配管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)を $-25^{\circ}\text{C}$ 、配管用炭素鋼鋼管(SGP)を $-50^{\circ}\text{C}$ の低温配管に使用した。
- ロ．圧縮機と凝縮器とが同じ高さに設置されている場合の吐出し管は、圧縮機が停止しているときに冷凍機油や管内で凝縮した冷媒液が圧縮機に逆流しないように、圧縮機からできるだけ低く抑えた立ち上がり配管を設けてから下がり勾配で凝縮器に接続する。
- ハ．容量制御装置をもつ圧縮機の吸込み蒸気配管では、アンロード運転時にもフルロード運転時にも、返油に必要な最小蒸気速度を確保するため、二重立ち上がり管を設けることがある。
- ニ．フランジ継手などで取り外しの必要のない鋼管は、ろう付けによって接合する。ろう付けには BAg 系のろう材がよく使われている。

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

問8 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．高圧遮断装置の設定圧力は、内蔵安全弁を除く、高圧部に取り付けられたすべての安全弁の最低吹始め圧力以下で、かつ、高圧部の許容圧力以下の圧力で作動するように設定した。
- ロ．溶栓は温度によって作動するので、シェルアンドチューブ凝縮器に取り付ける場合は、圧縮機の高温の吐出しガスで作動する場所に取り付ける。
- ハ．圧縮機用安全弁の必要最小口径は、ピストン押しのけ量の平方根に比例し、冷媒の種類には依存しない。
- ニ．破裂板は、経年変化によって破裂圧力が次第に低下する傾向があり、また圧力の脈動の影響も考慮して、耐圧試験圧力の 0.8 倍から 1.0 倍くらいの範囲の圧力を破裂圧力とすることが多い。

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

問9 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、圧力試験について正しいものはどれか。

- イ．耐圧試験は、設計圧力の範囲内で事故の発生が避けられることの確認のために行うものであり、加圧時に機器の材料に発生する応力が、その材料の降伏点より低くなければならない。
- ロ．冷媒設備の気密の最終的確認をする試験である真空試験では、所定の真空度に到達後、1 時間以上放置すると、微量な漏れと漏れ箇所が特定できる。
- ハ．冷媒設備の耐圧試験と気密試験の試験圧力は、すべてゲージ圧力である。
- ニ．気密試験では圧力をかけた状態のままで発泡液を塗布し、木づちなどで軽い衝撃を与え、漏れ箇所の確認を行う。漏れ箇所の修理はすべての圧力を大気圧まで下げてから行い、修理完了後に改めて規定の圧力まで加圧して、再び漏れの点検を行う。

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

問10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、据付けおよび試運転について正しいものはどれか。

- イ．機器の据付けに際しては、基礎ボルトに規格品の良質なものをを用い、基礎ボルトの周囲に流し込むモルタルには、一般にセメントと砂の比が 2 : 1 の良質なものを使用する。
- ロ．冷凍装置運転中、冷蔵室床下の土壌が氷結して床面が盛り上がる凍上という現象を引き起こすことがある。事前に地質調査をしたところ凍上が起こるかどうか適切な判断ができなかったため、床面積が広い大形冷蔵庫の設置に際し、初期段階から凍上防止計画を取り入れた。
- ハ．冷凍機器を据え付ける場合、一般に基礎の質量は据え付ける機器の質量より大きくする必要がある。圧縮機は、運転中の負荷変動が大きく、特に多気筒圧縮機では、基礎の質量を圧縮機の質量の 4 倍以上としなければならない。
- ニ．冷凍機油は、鉱油の他に各種の合成油が冷凍装置の仕様に合わせて作られており、開封して長時間空気にさらされたものを使用しても支障はない。

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