持帰り厳禁

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８年度

第三種冷凍機械　保安管理技術試験問題

IY

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. 解答は、各問題の下に掲げてある(1)～(5)の解答選択肢の中から、**最も適切なものを 1 つ選び、答案用紙に記入**してください。
   1 問につき 2 つ以上の解答を選択し、答案用紙に記入した場合には、その問については 0 点になります。
4. 採点はコンピュータで処理しますので、答案用紙にマークする場合には、枠いっぱいにはみ出さないように黒く塗りつぶしてください。
5. 筆記用具は、**鉛筆またはシャープペンシル（ＨＢまたはＢ）以外使用できません。**
6. 訂正する場合は、**消しゴムでていねいに消してから訂正**してください。
7. **問題の内容に関する質問にはお答えできません。**
8. 試験開始後、30 分間は退室できません。
9. **この問題用紙は回収します。**途中退室する方は退室時に、最後まで受験する方は試験終了時に答案用紙と併せてこの問題用紙を提出してください。

問１　冷凍の原理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ.液体の水１kg を等温(等圧)のもとで蒸発させるのに必要な熱量は、蒸発潜熱と呼ばれている。
ロ.圧縮機で冷媒蒸気を圧縮すると、冷媒蒸気は圧縮仕事によって圧力と温度の高い液体になる。
ハ．必要な冷凍能力を得るための圧縮機の駆動軸動力が、小さければ小さいほど冷凍装置の性能がよいことになる。その冷凍装置の性能を表す値が成績係数である。
ニ．25 ℃の水１トン(1000 kg)を１日(24 時間)で０℃の氷にするために除去しなければならない熱量のことを、１日本冷凍トンと呼ぶ。

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

問２　冷凍サイクルおよび熱の移動に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．物体内を高温端から低温端に向かって熱が移動する現象は、熱伝導と呼ばれている。
ロ．理論断熱圧縮動力は、冷媒循環量に断熱圧縮前後の冷媒の比エンタルピー差を乗じたものである。
ハ．往復圧縮機を用いた二段圧縮冷凍装置では、蒸発器からの冷媒蒸気を低段圧縮機で中間圧力まで圧縮し、中間冷却器に送って圧縮で発生した過熱分を除去し、高段圧縮機で凝縮圧力まで再び圧縮するようにしている。
ニ．冷凍サイクルの成績係数は運転条件によって変化するが、蒸発圧力だけが低くなった場合や、あるいは凝縮圧力だけが高くなった場合には、成績係数の値は大きくなる。

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

問３　圧縮機の性能などに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．実際の圧縮機の駆動に必要な軸動力は、理論断熱圧縮動力と機械的摩擦損失動力の和で表される。
ロ．冷凍能力が一定で圧縮機の全断熱効率が大きくなると、圧縮機の駆動軸動力は小さくなり、冷凍装置の成績係数は大きくなる。
ハ．圧縮機の吸込み圧力が低いほど、また、吸込み蒸気の過熱度が大きいほど、圧縮機の冷媒循環量および冷凍能力が大きくなる。
ニ．冷凍装置の冷凍能力は、冷媒循環量に冷凍効果を乗じたものである。

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

問４　冷媒、冷凍機油およびブラインに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ.有機ブラインには､エチレングリコールブラインやプロピレングリコールブラインのほかに、塩化カルシウムブラインや塩化ナトリウムブラインなどがある。

ロ．0 ℃ における飽和圧力を標準沸点といい、冷媒の種類によって異なっている。

ハ．アンモニア冷凍装置に、鉱油が冷凍機油として使われている場合、アンモニア液と鉱油は互いによく溶け合わず分離する。

ニ．フルオロカーボン冷媒は、銅や銅合金などほとんどの金属を腐食しない。ただし、この冷媒中に水分が混入すると、金属を腐食させることがある。

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

問５　圧縮機に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．往復圧縮機の冷凍能力は圧縮機の回転速度によって変わる。インバータを利用すると、電源周波数を変えて、回転速度を調節することができる。

ロ．多気筒圧縮機のアンローダと呼ばれる容量制御装置は、圧縮機始動時の負荷軽減装置としても機能する。

ハ．圧縮機は、冷媒蒸気の圧縮の方法により容積式と遠心式に大別される。容積式のスクリュー圧縮機は、遠心式に比べて高圧力比には不向きである。

ニ．圧縮機が頻繁に始動と停止を繰り返すと、駆動用の電動機巻線の温度上昇を招くが、巻線が焼損するおそれはない。

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

問６　凝縮器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．シェルアンドチューブ凝縮器の冷却管としては、冷媒がアンモニアの場合には銅製の平滑管を、また、フルオロカーボン冷媒の場合には鋼製のローフィンチューブを使うことが多い。
ロ．一般に、空冷凝縮器では、水冷凝縮器より冷媒の凝縮温度が高くなる。
ハ．蒸発式凝縮器は、空冷凝縮器と比較して凝縮温度が高く、主としてアンモニア冷凍装置に使われている。
ニ．開放形冷却塔では、冷却水の一部が蒸発して、その蒸発潜熱により冷却水が冷却される。冷却塔では、冷却水の一部が常に蒸発しながら運転されるので、少なくともその蒸発分の水は補給しなければならない。

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

問７　蒸発器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．冷蔵用の空気冷却器の冷媒と空気の平均温度差は、通常５Ｋから 10Ｋ程度である。庫内温度を保持したまま、この温度差を大きくすると、装置の成績係数は向上する。
ロ．冷媒側伝熱面における平均熱通過率は、乾式蒸発器のほうが満液式蒸発器よりも大きい。
ハ．空気冷却用蒸発器の平均熱通過率に与える空気側の熱伝達率の影響は、冷媒側の熱伝達率より相当に大きく、冷却管外表面のフィンの高性能化が極めて重要となる。
ニ．プレートフィンチューブ冷却器のフィン表面に霜が厚く付着すると、空気の通路が狭くなって風量が減少し、霜の熱伝導率が小さいため伝熱が妨げられ、蒸発圧力が低下する。

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

問８　自動制御機器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．吸入圧力調整弁は、その弁の入口側の圧縮機吸込み圧力が設定値よりも高くならないように調節する。これにより圧縮機駆動用電動機の過負荷を防止できる。
ロ．温度自動膨張弁は、高圧の冷媒液を低圧部に絞り膨張させる機能と、冷凍負荷に応じて蒸発器への冷媒流量を調節して冷凍装置を効率よく運転する機能との２つの役割をもっている。
ハ．低圧圧力スイッチは、設定圧力よりも圧力検出端に作用する圧力が低下するとスイッチは開となり、圧縮機が停止して過度の低圧運転を防止できる。
ニ．フロートスイッチは、満液式蒸発器内の圧力を一定範囲内に保つための電磁弁を開閉させるスイッチとして用い、これにより蒸発器内の圧力を調整する。

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

問９　附属機器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．液分離器は、蒸発器と圧縮機との間の吸込み蒸気配管に取り付け、吸込み蒸気中に混在した冷媒液を分離して、冷凍装置外部に排出する。

ロ．フルオロカーボン冷凍装置の冷媒系統に水分が存在すると、装置の各部に悪影響を及ぼすため、ドライヤを設ける。ドライヤの乾燥剤には、水分を吸着して化学変化を起こしやすいシリカゲルやゼオライトなどが用いられる。

ハ．液ガス熱交換器は、凝縮器を出た冷媒液を過冷却するとともに、圧縮機に戻る冷媒蒸気を適度に過熱させ、湿り状態の冷媒蒸気が圧縮機に吸い込まれることを防止する。

ニ．低圧受液器は、冷却管内蒸発式の満液式蒸発器を用いた装置において、蒸発器に液を送り、かつ、蒸発器から戻る冷媒液の液溜めの役割をもつ。

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

問 10　冷媒配管に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．高圧冷媒液配管内にフラッシュガスが発生すると、膨張弁の冷媒流量が増加し、冷凍能力が増加する。

ロ．配管用炭素鋼鋼管(SGP)は、アンモニアなどの毒性をもつ冷媒の配管には使用しない。

ハ．吐出しガス配管では、冷媒ガス中に混在している冷凍機油が確実に運ばれるだけのガス速度が必要である。ただし、摩擦損失による圧力降下は、20 kPa 以下になるような管径にすることが望ましい。

ニ．圧縮機の停止中に、配管内で凝縮した冷媒液や冷凍機油が逆流しないようにすることは、圧縮機吐出しガス配管の施工上、重要なことである。

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

問 11　安全装置に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．冷媒設備の冷媒ガスが空気中に漏えいしたときに、その濃度において人間が失神や重大な障害を受けることなく、緊急の処置をとったうえで、自らも避難できる程度の濃度を基準とした限界濃度が規定されている。
ロ．ガス漏えい検知警報設備は、冷媒の種類や機械換気装置の有無にかかわらず、酸欠事故を防止するために必ず設置しなければならない。
ハ．安全弁の各部のガス通路面積は、安全弁の口径面積以上でなければならない。また、安全弁は、作動圧力を設定した後、封印できる構造であることが必要である。
ニ．冷凍装置の安全弁の作動圧力とは、吹始め圧力と吹出し圧力のことである。この圧力は耐圧試験圧力を基準として定める。

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

問 12　冷凍装置の材料および圧力容器に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．許容圧力は、対象とする設備が実際に許容できる圧力のことである。
ロ．圧力容器に用いる板厚が一定のさら形鏡板に応力集中は起こらない。
ハ．薄肉円筒胴圧力容器の必要な胴板の厚さは、設計圧力、容器の内径、材料の許容引張応力、溶接継手の効率、腐れしろを用いて計算する。
ニ．鋼材に引張荷重を作用させた場合、ある応力を超えると応力とひずみの関係が比例しなくなるが、荷重を静かに除去したときに、ひずみがもとに戻る限界を弾性限度という。

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

問 13　冷凍装置の試験および試運転に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．真空放置試験は、機器、装置の構造や大きさなどによって放置時間が異なり、数時間から一昼夜近い十分に長い時間を必要とする。
ロ．圧縮機に充填する冷凍機油として、一般に低温用には流動点が高いものを選定する。
ハ．アンモニア冷凍装置の気密試験には、乾燥空気や窒素ガスを使用し、二酸化炭素を使用してはならない。
ニ．耐圧試験は気密試験の前に行い、圧力容器および配管のすべての部分について行わなければならない。

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

問 14　冷凍装置の運転に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．外気温度が一定の状態で、冷蔵庫内の品物から出る熱量が減少すると、冷凍装置における蒸発器出入口の空気温度差は変化しないが、凝縮圧力は低下する。

ロ．冷蔵庫に高い温度の品物が入ると、庫内温度が上昇するので、冷媒の蒸発温度が上昇し、冷媒循環量が増加して冷凍装置の冷却能力は増加する。

ハ．冷凍装置を長期間休止させる場合、冷媒系統全体の漏れを点検し、漏れ箇所を発見した場合は、完全に修理しておく。

ニ．冷凍装置の運転を開始するときは、凝縮器の冷却水出入口弁が閉じていることを確認した後に運転を開始する。

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

問 15　冷凍装置の保守管理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．冷凍負荷が急激に増大すると、蒸発器での冷媒の沸騰が激しくなり、冷媒蒸気とともに液滴が圧縮機に吸い込まれ、液戻り運転となることがある。

ロ．フルオロカーボン冷凍装置において、冷凍機油の充填には、水分混入への配慮は必要ないが、冷媒の充填には、水分が混入しないように細心の注意が必要である。

ハ．往復圧縮機が湿り蒸気を吸い込むと、圧縮機の吐出しガス温度が低下し、さらに液戻りが続くとオイルフォーミングを生じて給油ポンプの油圧が下がり、潤滑不良になりやすい。

ニ．往復圧縮機で液圧縮が起こると、シリンダ内圧力は非常に大きく上昇し、シリンダの破壊につながるおそれがあるため、保安上十分に注意が必要である。

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