

# 第三種冷凍機械責任者試験

10年分

(平成20年～平成29年)

- 筆記試験 -

- 平成28年度無料問題

1. 平成29年度第三種冷凍機械責任者試験
2. 平成28年度第三種冷凍機械責任者試験
3. 平成27年度第三種冷凍機械責任者試験
4. 平成26年度第三種冷凍機械責任者試験
5. 平成25年度第三種冷凍機械責任者試験
6. 平成24年度第三種冷凍機械責任者試験
7. 平成23年度第三種冷凍機械責任者試験
8. 平成22年度第三種冷凍機械責任者試験
9. 平成21年度第三種冷凍機械責任者試験
10. 平成20年度第三種冷凍機械責任者試験

平成28年度高圧ガス冷凍機械責任者試験  
(第三種冷凍機械)

〔法令〕

次の各問について、高圧ガス保安法に係る法令上正しいと思われる最も適切な答え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。

なお、経済産業大臣が危険のおそれがないと認めた場合等における規定は適用しない。

問 1 次のイ、ロ、ハの記述のうち、正しいものはどれか。

- イ. 常用の温度35度において圧力が1メガパスカルとなる圧縮ガス(圧縮アセチレンガスを除く。)であって、現在の圧力が0.9メガパスカルのもは、高圧ガスではない。
  - ロ. 常用の温度において圧力が0.2メガパスカル以上となる液化ガスであって、現在の圧力が0.2メガパスカルであるものは、高圧ガスである。
  - ハ. 高圧ガス保安法は、高圧ガスによる災害を防止して公共の安全を確保する目的のために、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱及び消費の規制をすることのみを定めている。
- (1) イ                   (2) ロ                   (3) イ、ロ  
(4) ロ、ハ               (5) イ、ロ、ハ

問 2 次のイ、ロ、ハの記述のうち、正しいものはどれか。

- イ. 1日の冷凍能力が4トンの冷凍設備内における高圧ガスである不活性のフルオロカーボンは、高圧ガス保安法の適用を受けない。
  - ロ. 認定指定設備のみを使用して冷凍のため高圧ガスの製造をしようとする者は、その設備の1日の冷凍能力が50トン以上である場合であっても、都道府県知事の許可を受けることを要しない。
  - ハ. アンモニアを冷媒ガスとする1日の冷凍能力が50トンの設備を使用して冷凍のため高圧ガスの製造をしようとする者は、都道府県知事の許可を受けなければならない。
- (1) イ                   (2) ロ                   (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ               (5) イ、ロ、ハ

問 3 次のイ、ロ、ハの記述のうち、正しいものはどれか。

- イ. 冷凍のための製造施設の冷媒設備内の高圧ガスであるアンモニアを廃棄するときには、冷凍保安規則で定める高圧ガスの廃棄に係る技術上の基準は適用されない。
  - ロ. 冷凍設備に用いる機器の製造の事業を行う者(機器製造業者)が所定の技術上の基準に従って製造しなければならない機器は、冷媒ガスの種類がアンモニアである場合には1日の冷凍能力が3トン以上、不活性のフルオロカーボンである場合には1日の冷凍能力が5トン以上の冷凍機に用いられるものである。
  - ハ. 冷凍のため高圧ガスの製造をする第一種製造者は、高圧ガスの製造を開始し、又は廃止したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
- (1) イ                   (2) ハ                   (3) イ、ロ  
(4) ロ、ハ               (5) イ、ロ、ハ

問 4 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍に係る製造事業所における冷媒ガスの補充用としての容器による高圧ガス(質量が50キログラムのもの)の貯蔵の方法に係る技術上の基準について一般高圧ガス保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 高圧ガスを充てんした容器は、不活性ガスのものであっても、充てん容器及び残ガス容器にそれぞれ区分して容器置場に置かなければならない。
  - ロ. 充てん容器及び残ガス容器を車両に積載して貯蔵することは、特に定められた場合を除き禁じられている。
  - ハ. 液化アンモニアの充てん容器については、その温度を常に40度以下に保つべき定めがあるが、その残ガス容器についてはその定めはない。
- (1) イ                   (2) イ、ロ               (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ               (5) イ、ロ、ハ

問 5 次のイ、ロ、ハの記述のうち、車両に積載した容器（内容積が48リットルのもの）による冷凍設備の冷媒ガスの補充用の高圧ガスの移動に係る技術上の基準等について一般高圧ガス保安規則上正しいものはどれか。

- イ. アンモニアを移動するときは、消火設備並びに災害発生防止のための応急の措置に必要な資材及び工具等を携行するほかに、防毒マスク、手袋その他の保護具並びに災害発生防止のための応急措置に必要な資材、薬剤及び工具等も携行しなければならない。
- ロ. アンモニアを移動するときは、転落転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置を講じなければならないが不活性のフルオロカーボンを移動するときは、その措置を講じる必要はない。
- ハ. フルオロカーボン 134a を移動するときは、その車両の見やすい箇所に警戒標を掲げる必要がある。
  - (1) イ                   (2) ロ                   (3) イ、ハ
  - (4) ロ、ハ           (5) イ、ロ、ハ

問 6 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍設備の冷媒ガスの補充用の高圧ガスを充てんするための容器(再充てん禁止容器を除く.) 及びその附属品について正しいものはどれか。

- イ. 容器検査に合格した液化アンモニアを充てんする容器には、所定の表示をしなければならないが、その表示の一つとしてアンモニアの性質を示す文字「燃」及び「毒」の明示がある。
- ロ. 液化アンモニアを充てんする溶接容器の容器再検査の期間は、その容器を製造した後の経過年数に応じて定められている。
- ハ. 附属品検査に合格したバルブには、所定の刻印がされるが、そのバルブが附属品再検査に合格した場合には、所定の刻印をすべき定めはない。
  - (1) イ                   (2) ロ                   (3) イ、ロ
  - (4) ロ、ハ           (5) イ、ロ、ハ

問 7 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷媒設備の往復動式圧縮機を使用する製造設備の1日の冷凍能力の算定基準に必要な数値として冷凍保安規則に定められているものはどれか。

- イ. 圧縮機の標準回転速度における1時間のピストン押し量の数値。
- ロ. 冷媒設備内の冷媒ガスの充てん量の数値。
- ハ. 圧縮機の原動機の定格出力の数値。
  - (1) イ                   (2) ロ                   (3) イ、ハ
  - (4) ロ、ハ           (5) イ、ロ、ハ

問 8 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のため高圧ガスの製造をする第二種製造者について正しいものはどれか。

- イ. 不活性のフルオロカーボンを冷媒ガスとする1日の冷凍能力30トンの設備のみを使用して高圧ガスの製造をしようとする者は、第二種製造者である。
- ロ. 第二種製造者は、製造のための施設を、その位置、構造及び設備が所定の技術上の基準に適合するように維持しなければならない。
- ハ. 第二種製造者のうちには、製造施設について定期自主検査を行わなければならない者がある。
  - (1) ロ                   (2) イ、ロ           (3) イ、ハ
  - (4) ロ、ハ           (5) イ、ロ、ハ

問 9 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍保安責任者を選任しなければならない事業所における冷凍保安責任者及びその代理人について正しいものはどれか。

- イ. 1日の冷凍能力が90トンである製造施設の冷凍保安責任者には、第三種冷凍機械責任者免状の交付を受け、かつ、高圧ガスの製造に関する所定の経験を有する者を選任することができる。
- ロ. 冷凍保安責任者に第一種冷凍機械責任者免状の交付を受けている者を選任した場合は、冷凍保安責任者の代理人を選任する必要はない。
- ハ. 選任している冷凍保安責任者を解任し新たな者を選任したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならないが、冷凍保安責任者の代理人を解任及び選任したときには届け出る必要はない。
  - (1) イ                   (2) ハ                   (3) イ、ロ
  - (4) イ、ハ           (5) ロ、ハ

問 10 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のため高圧ガスの製造をする第一種製造者(認定保安検査実施者である者を除く.) が受ける保安検査について正しいものはどれか。

- イ. 特定施設について、高圧ガス保安協会が行う保安検査を受け、その旨を都道府県知事に届け出た場合は、都道府県知事が行う保安検査を受けなくてよい。
- ロ. 製造施設のうち認定指定設備である部分は、保安検査を受けなくてよい。
- ハ. 都道府県知事が行う保安検査を受けるときは、選任している冷凍保安責任者にその実施について監督を行わせなければならない。
  - (1) イ                   (2) ロ                   (3) ハ
  - (4) イ、ロ           (5) イ、ロ、ハ

問 11 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のため高圧ガスの製造をする第一種製造者(冷凍保安責任者を選任しなければならない者に限る。)が行う定期自主検査について正しいものはどれか。

- イ. 定期自主検査は、認定指定設備に係る部分についても実施しなければならない。
  - ロ. 定期自主検査は、製造施設の位置、構造及び設備が技術上の基準(耐圧試験に係るものを除く。)に適合しているかどうかについて、1年に1回以上行わなければならない。
  - ハ. 定期自主検査を行ったとき、その検査記録に記載すべき事項の一つに「検査の実施について監督を行った者の氏名」がある。
- (1) ロ           (2) ハ           (3) イ、ロ  
(4) イ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 12 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のため高圧ガスの製造をする第一種製造者が定めるべき危害予防規程について正しいものはどれか。

- イ. 危害予防規程を変更したときは、変更の明細を記載した書面を添えて事業所の所在地を管轄する都道府県知事に届け出なければならない。
  - ロ. 製造施設が危険な状態となったときの措置及びその訓練方法に関することは、危害予防規程に定めるべき事項の一つである。
  - ハ. 保安に係る記録に関することは、危害予防規程に定めるべき事項の一つである。
- (1) イ           (2) イ、ロ       (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 13 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のため高圧ガスの製造をする第一種製造者について正しいものはどれか。

- イ. その従業者に対して年2回の保安教育を施せば、従業者に対する保安教育計画を定めなくてよい。
  - ロ. 高圧ガスの製造のための施設が危険な状態となっている事態を発見したときは、直ちに、その旨を都道府県知事又は警察官、消防吏員若しくは消防団員若しくは海上保安官に届け出なければならない。
  - ハ. 製造施設に異常があった年月日及びそれに対してとった措置を記載した帳簿を事業所ごとに備え、記載の日から10年間保存しなければならない。
- (1) ロ           (2) イ、ロ       (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 14 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のため高圧ガスの製造をする第一種製造者(認定完成検査実施者である者を除く。)が行う製造施設の変更の工事について正しいものはどれか。

- イ. 製造施設の位置、構造又は設備の変更の工事のうちには、都道府県知事の許可を受けることなく、その工事後の完成後遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出ればよい軽微な変更の工事がある。
  - ロ. 製造施設の特定制変更工事を完成したときに受ける完成検査は、都道府県知事又は高圧ガス保安協会若しくは指定完成検査機関のいずれかが行うものでなければならない。
  - ハ. 冷媒設備に係る切断、溶接を伴う凝縮器の取替えの工事を行うときは、あらかじめ、都道府県知事の許可を受け、その完成後は、所定の完成検査を受け、これが技術上の基準に適合していると認められた後でなければその施設を使用してはならない。
- (1) ロ           (2) イ、ロ       (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 15 次のイ、ロ、ハの記述のうち、製造設備がアンモニアを冷媒ガスとする定置式製造設備(吸収式アンモニア冷凍機であるものを除く。)である第一種製造者の製造施設に係る技術上の基準について冷凍保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 圧縮機、油分離器、凝縮器若しくは受液器又はこれらの間の配管を設置する室は、アンモニアが漏えいしたとき滞留しないような構造としなければならない。
  - ロ. 冷媒設備の安全弁に設けた放出管の開口部の位置については、特に定めがない。
  - ハ. 受液器に設ける液面計には、その液面計の破損を防止するための措置を講じれば、丸形ガラス管液面計を使用することができる。
- (1) イ           (2) イ、ロ       (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 16 次のイ、ロ、ハの記述のうち、製造設備がアンモニアを冷媒ガスとする定置式製造設備(吸収式アンモニア冷凍機であるものを除く。)である第一種製造者の製造施設に係る技術上の基準について冷凍保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 製造施設には、その施設の規模に応じて、適切な消火設備を適切な箇所に設けなければならない。
  - ロ. 内容積が1万リットル以上の受液器の周囲には、液状の冷媒ガスが漏えいした場合にその流出を防止するための措置を講じなければならない。
  - ハ. 製造設備には、冷媒ガスが漏えいしたときに安全に、かつ、速やかに除害するための措置を講じるべき定めはない。
- (1) イ           (2) イ、ロ       (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 17 次のイ、ロ、ハの記述のうち、製造設備が定置式製造設備である第一種製造者の製造施設に係る技術上の基準について冷凍保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管が火気（その製造設備内のものを除く。）の付近にあつてはならない旨の定めは、不活性ガスを冷媒ガスとする製造施設には適用されない。
  - ロ. 縦置円筒形で胴部の長さが5メートル以上の凝縮器並びにこの支持構造物及び基礎は、所定の耐震設計の基準により、地震の影響に対して安全な構造としなければならない。
  - ハ. 冷媒設備の配管以外の部分が所定の耐圧試験又は経済産業大臣がこれと同等以上のものと認めた高压ガス保安協会が行う試験に合格するものでなければならない旨の定めは、不活性ガスを冷媒ガスとする製造施設には適用されない。
- (1) イ           (2) ロ           (3) ハ  
(4) イ、ロ       (5) ロ、ハ

問 18 次のイ、ロ、ハの記述のうち、製造設備が定置式製造設備である第一種製造者の製造施設に係る技術上の基準について冷凍保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 冷媒設備に冷媒ガスの圧力に対する安全装置を設けた場合、その冷媒設備には、圧力計を設ける必要はない。
  - ロ. 冷媒設備には、その設備内の冷媒ガスの圧力が許容圧力を超えた場合に直ちに許容圧力以下に戻すことができる安全装置を設けなければならない。
  - ハ. アンモニアを冷媒ガスとする製造設備に設けたバルブ（自動制御で開閉されるものを除く。）には、作業員が適切に操作できるような措置を講じなければならないが、不活性ガスを冷媒ガスとする製造設備についてもその措置を講じなければならない。
- (1) ロ           (2) ハ           (3) イ、ロ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

問 19 次のイ、ロ、ハの記述のうち、第一種製造者の製造の方法に係る技術上の基準について冷凍保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 冷媒設備の安全弁に付帯して設けた止め弁は、その安全弁の修理又は清掃のため特に必要な場合を除き、常に全開しておかななければならない。
  - ロ. 高压ガスの製造は、1日に1回以上その製造設備が属する製造施設の異常の有無を点検して行わなければならないが、自動制御装置を設けて自動運転を行っている製造設備にあつては1か月に1回の点検とすることができる。
  - ハ. 冷媒設備を開放して修理又は清掃をするとき、その冷媒ガスが不活性ガスである場合は、その開放する部分に他の部分からガスが漏えいすることを防止するための措置を講じないで行うことができる。
- (1) イ           (2) ロ           (3) ハ  
(4) イ、ロ       (5) イ、ハ

問 20 次のイ、ロ、ハの記述のうち、認定指定設備について冷凍保安規則上正しいものはどれか。

- イ. 認定指定設備の冷媒設備は、所定の気密試験及び耐圧試験に合格するものでなければならないが、その試験を行うべき場所については定められていない。
  - ロ. 冷媒設備は、その指定設備の製造業者の事業所で行う所定の気密試験及び配管以外の部分について所定の耐圧試験に合格するものでなければならない。
  - ハ. 認定指定設備に変更の工事を施すと、指定設備認定証が無効になる場合がある。
- (1) イ           (2) ロ           (3) ハ  
(4) ロ、ハ       (5) イ、ロ、ハ

〔保安管理技術〕

次の各問について、正しいと思われる最も適切な答え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、冷凍の原理について正しいものはどれか。

- イ. 一般に、物質が液体から蒸気に、または蒸気から液体に状態変化する場合に、必要とする出入りの熱量を顕熱と呼ぶ。
  - ロ. 0℃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冷凍トンと呼ぶ。
  - ハ. 冷凍能力を理論断熱圧縮動力で除した値を理論冷凍サイクルの成績係数と呼び、この値が大きいほど、小さい動力で大きな冷凍能力が得られることになる。
  - ニ. 冷媒の $p-h$ 線図では実用上の便利さから、縦軸のゲージ圧力は対数目盛で、横軸の比エンタルピーは等間隔目盛りでそれぞれ目盛られている。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ  
(4) ロ、ハ (5) ロ、ニ

問 2 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷凍サイクルおよび熱の移動について正しいものはどれか。

- イ. 冷媒の蒸発温度が-30℃程度以下の場合には、装置の効率向上、圧縮機吐出しガスの高温化にともなう冷媒と冷凍機油の劣化を防止するために、二段圧縮冷凍装置が一般に使用される。
  - ロ. 温度自動膨張弁は冷凍負荷の増減に応じて、自動的に冷媒流量を調節し、蒸発器出口過熱度が0K(ゼロケルビン)になるように制御する。
  - ハ. 固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。
  - ニ. 熱伝達率の値は、固体面の形状、流体の種類、流速などによって変化する。
- (1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ  
(4) ロ、ニ (5) イ、ハ、ニ

問 3 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷凍能力、動力および成績係数について正しいものはどれか。

- イ. 冷媒循環量は、ピストン押しのけ量、圧縮機の吸込み蒸気の比体積および体積効率との積である。
  - ロ. 圧縮機の冷凍能力は、冷媒循環量と、蒸発器入口と出口の比エンタルピーの差との積である。
  - ハ. 実際の圧縮機の駆動に必要な軸動力は、蒸気の圧縮に必要な圧縮動力と、機械的摩擦損失動力との和である。
  - ニ. 凝縮温度を一定として蒸発温度を低くすると、冷凍装置の成績係数は大きくなる。
- (1) イ、ロ (2) ロ、ハ (3) ハ、ニ  
(4) イ、ロ、ニ (5) イ、ハ、ニ

問 4 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷媒、冷凍機油およびブラインの性質について正しいものはどれか。

- イ. 非共沸混合冷媒が蒸発するときは沸点の低い冷媒が多く蒸発し、凝縮するときも沸点の低い冷媒が多く凝縮する。
  - ロ. アンモニア液は鉱油にほとんど溶解せず、鉱油のほうがアンモニア液より比重が小さく、油タンクや液だめでは、油はアンモニア液の上に浮いて層を作る。
  - ハ. フルオロカーボン冷媒の中に水分が混入すると、高温状態で冷媒が加水分解して酸性の物質を作り金属を腐食させる。
  - ニ. 大気に接する状態で低温ブラインを使用すると、大気中の水分が凝縮しブラインの濃度が下がるので、濃度の調整が必要である。
- (1) ロ (2) ハ (3) イ、ロ  
(4) イ、ニ (5) ハ、ニ

問 5 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. 容量制御装置が取り付けられた多気筒の往復圧縮機は、吸込み弁を開放して作動気筒数を減らすことにより、段階的に圧縮機の容量を調節できる。
  - ロ. 強制給油式の往復圧縮機はクランク軸端に油ポンプを設け、圧縮機各部のしゅう動部に給油する。強制的に給油するため、圧縮機の回転数が非常に低回転数であっても潤滑に十分な油圧を得ることができる。
  - ハ. 往復圧縮機の吸込み弁に異物などが付着してガス漏れを生じると体積効率が低下する。
  - ニ. 一般の往復圧縮機のピストンには、ピストンリングとして、上部にオイルリング、下部にコンプレッションリングが付いている。
- (1) イ、ハ (2) ロ、ハ (3) ハ、ニ  
(4) イ、ロ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問 6 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、凝縮器および冷却塔について正しいものはどれか。

- イ. 受液器兼用水冷横形シェルアンドチューブ凝縮器の底部にある冷媒液出口管は冷媒液中にある。そのため、凝縮器内に侵入した不凝縮ガスである空気は器外に排出されずに器内にたまる。
  - ロ. 水凝縮器の冷却水側に水あかが厚く付着すると、水あかの熱伝導率が小さいので伝熱が阻害され、凝縮圧力は高くなり、圧縮機動力は増加する。
  - ハ. 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ために冷却水を補給する必要がある。
  - ニ. 受液器をもたない冷凍装置における冷媒の過充填により、凝縮器の凝縮に有効に用いられる伝熱面積は、水凝縮器では減少することがあるが、空冷凝縮器において減少することはない。
- (1) イ、ハ      (2) イ、ニ      (3) ロ、ニ  
(4) ハ、ニ      (5) イ、ロ、ハ

問 7 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、蒸発器について正しいものはどれか。

- イ. 満液式蒸発器に比べ、乾式蒸発器では伝熱面に飽和冷媒液が接する部分の割合が少ない。
  - ロ. 大きな容量の乾式プレートフィンチューブ蒸発器は多数の冷却管をもっており、これらの管に均等に冷媒を分配するために取り付けるものをディストリビュータ（分配器）という。
  - ハ. 冷媒液強制循環式蒸発器は、冷却管における冷媒側熱伝達率が大きく、一般的に小さな冷凍装置に用いられる。
  - ニ. ホットガス方式の除霜では、圧縮機から吐き出される高温の冷媒ガスを蒸発器に送り込むため、霜が厚く付いている場合に適している。
- (1) イ、ロ      (2) イ、ハ      (3) ロ、ニ  
(4) ハ、ニ      (5) イ、ロ、ニ

問 8 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. 感温筒が液チャージ方式の温度自動膨張弁は、弁本体の温度が感温筒温度よりも低くなっても正常に作動する。
  - ロ. 温度自動膨張弁の感温筒が吸込み管から外れると、膨張弁は閉じて冷凍装置が冷えなくなる。
  - ハ. 蒸発圧力調整弁は、蒸発器の入口配管に取り付けて 冬季に蒸発圧力が低くなりすぎるのを防止する。
  - ニ. 圧縮機に用いる低圧圧カスイッチの「開」と「閉」の作動の間の圧力差（ディファレンシャル）を小さくしすぎると、圧縮機の運転、停止が頻繁に起こり、圧縮機の電動機焼損の原因になることがある。
- (1) イ、ハ      (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、附属機器について正しいものはどれか。

- イ. 高圧受液器は単に受液器と呼ばれることが多く、運転状態の変化があっても冷媒液が凝縮器に滞留しないように冷媒液量の変動を吸収する役割がある。
  - ロ. フルオロカーボン冷凍装置の冷媒液配管に設けるドライヤのろ筒内部には、乾燥剤が収められている。乾燥剤には、水分を吸着しても化学変化を起こさない物質を用いる。
  - ハ. フルオロカーボン冷凍装置では、液ガス熱交換器を設けることがある。その目的は、圧縮機に戻る冷媒蒸気を適度に冷却することと、凝縮器を出た冷媒液を過冷却することである。
  - ニ. 冷凍機油は凝縮器や蒸発器に送られると伝熱を妨げるので、油分離器を、圧縮機の吸込み蒸気配管に設ける。
- (1) イ、ロ      (2) イ、ハ      (3) ロ、ニ  
(4) ハ、ニ      (5) イ、ロ、ハ

問 10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷媒配管について正しいものはどれか。

- イ. 冷媒配管では冷媒の流れ抵抗を極力小さくするように留意し、配管の曲がり部はできるだけ少なくし、曲がりの半径は大きくする。
  - ロ. 高圧液配管内で液の圧力が上昇すると、フラッシュガスが発生し、膨張弁の冷媒流量が減少して冷凍能力が減少する。
  - ハ. 吸込み蒸気配管には十分な防熱を施し、管表面における結露あるいは結霜を防止することによって吸込み蒸気温度の低下を防ぐ。
  - ニ. 圧縮機の近くに吸込み蒸気の横走り管がある場合、横走り管中にUトラップがあると、軽負荷運転時や停止時に油や冷媒液がたまり、圧縮機の再始動時に液圧縮の危険が生じる。
- (1) イ、ロ      (2) イ、ハ      (3) イ、ニ  
(4) ロ、ニ      (5) ロ、ハ、ニ

問 11 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. フルオロカーボン冷凍装置では、液封事故を防止するために、液封の起こるおそれのある部分には、破裂板以外の安全弁または圧力逃がし装置を取り付ける必要がある。
- ロ. 圧力容器に取り付ける安全弁の最小口径は、容器の内径と長さの積の平方根と、冷媒の種類ごとに高压部、低压部に分けて定められた定数の積で決まる。
- ハ. 溶栓は温度によって溶栓中央の金属が溶融するものであるから、圧縮機の吐出しガスで加熱される部分、あるいは、水冷凝縮器の冷却水で冷却される部分などに取り付けてはならない。
- ニ. 破裂板は、圧力を感知して冷媒を放出するが、可燃性や毒性を有する冷媒を用いた装置では使用できない。  
(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ  
(4) イ、ロ、ハ (5) ロ、ハ、ニ

問 12 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、材料の強さおよび圧力容器について正しいものはどれか。

- イ. JIS 規格の溶接構造用圧延鋼材 SM400B 材の許容引張応力は  $400\text{N/mm}^2$  であり、最小引張強さは、 $100\text{N/mm}^2$  である。
- ロ. 圧力容器の鏡板の必要厚さは鏡板の形状に関係し、同じ設計圧力、同じ円筒胴の内径、同じ材質であれば、半球形、半だ円形、さら形の順に必要な板厚を薄くでき、さら形鏡板が最も薄くできる。
- ハ. 許容圧力は、冷媒設備において現に許容しうる最高の圧力であって、設計圧力または腐れしろを除いた肉厚に対応する圧力のうち、いずれか高いほうの圧力をいう。
- ニ. 一般の鋼材は低温で脆くなり、これを低温脆性という。この低温脆性による破壊は、衝撃荷重などが引き金になって、降伏点以下の低荷重のもとでも突発的に発生する。  
(1) イ (2) ニ (3) イ、ロ  
(4) ロ、ハ (5) ハ、ニ

問 13 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、圧力試験および据付けについて正しいものはどれか。

- イ. 気密試験には、耐圧試験で耐圧強度が確認された配管以外のものについて行うものと、配管で接続された後にすべての冷媒系統について行うものがある。
- ロ. 真空試験は、気密試験の後に行い、微少な漏れの確認および装置内の水分と油分の除去を目的に行われる。
- ハ. アンモニア冷凍装置の気密試験には、乾燥空気、窒素ガス、炭酸ガスなどが使用される。
- ニ. 圧縮機を防振支持し、吸込み蒸気配管に可とう管（フレキシブルチューブ）を用いる場合、可とう管表面が氷結し破損するおそれのあるときは、可とう管をゴムで被覆することがある。  
(1) イ (2) ロ (3) イ、ニ  
(4) ロ、ハ (5) ハ、ニ

問 14 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷凍装置の運転管理について正しいものはどれか。

- イ. 蒸発圧力が一定のもとで、圧縮機の吐出しガス圧力が高くなると圧力比は大きくなるので、圧縮機の体積効率が増大し、圧縮機駆動の軸動力が増加する。
- ロ. 冷凍装置を運転開始するときは、凝縮器の冷却水出入口弁が閉じていることを確認する。
- ハ. 温度自動膨張弁を用いた冷凍設備では、冷却負荷が大きくなると、膨張弁を流れる冷媒流量は増加するが、蒸発圧力は一定に保たれる。
- ニ. 往復圧縮機を用いた冷凍装置では、同じ運転条件において、アンモニア冷媒を用いた場合に比べ、フルオロカーボン冷媒を用いた場合の吐出しガス温度のほうが低くなる。  
(1) イ (2) ニ (3) イ、ハ  
(4) ロ、ハ (5) ロ、ニ

問 15 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷凍装置の保守管理について正しいものはどれか。

- イ. アンモニア冷凍装置の冷媒系統に水分が浸入すると、低温の運転では、わずかな水分量であっても膨張弁部に氷結して、冷媒が流れなくなる。
- ロ. 冷媒系統中に異物が混入すると、それが装置内を循環して、膨張弁やその他の狭い通路に詰まり、安定した運転ができなくなることがある。
- ハ. アンモニア冷凍装置内に空気が侵入したときは、凝縮器上部の弁を開いて直接大気中に空気を抜くようにする。
- ニ. 装置内の冷媒充てん量がかかなり不足していると、装置は冷却不良の状態で、蒸発圧力が低下し、吐出しガス温度が上昇するために、冷凍機油が劣化するおそれがある。  
(1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ハ  
(4) ロ、ニ (5) ハ、ニ



平成28年度高圧ガス製造保安責任者試験解答と解説

(第三種冷凍機械) 平成28年11月13日実施

1. 解答

[法令の解答]

問	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
解答	2	5	4	2	3	3	1	5	1	4	5	5	4	5	1	2	2	4	1	3

[保安管理技術の解答]

問	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
解答	4	5	2	5	1	5	1	2	1	3	3	2	3	2	4

2. 解説 (解説文中で法令は、以下の省略記号で表しています。)

法：高圧ガス保安法、一般：一般高圧ガス保安規則、冷規：冷凍保安規則、容規：容器保安規則  
 省令：経済産業省令、政令：高圧ガス保安法施行令

[法令]

問 1 (2) ロ

イ. × 常用の温度 35 度においてその圧力が 1 メガパスカル以上の圧縮ガスであるので、現在の圧力で 0.9 メガパスカルであっても高圧ガスである。

参考：法第 2 条第 1 号 (定義) で、高圧ガスとは、「常用の温度において圧力 (ゲージ圧力をいう。以下同じ。) が 1 メガパスカル以上となる圧縮ガスであって現にその圧力が 1 メガパスカル以上であるもの又は温度 35 度において圧力が 1 メガパスカル以上となる圧縮ガス。 (圧縮アセチレンガスを除く。)」

ロ. ○ 常用の温度において圧力が 0.2 メガパスカル以上で、現在の圧力が 0.2 メガパスカルの液化ガスは、高圧ガスである。

参考：法第 2 条第 3 号 (定義) で、高圧ガスとは、「常用の温度において圧力が 0.2 メガパスカル以上となる液化ガスであって現にその圧力が 0.2 メガパスカル以上であるもの又は圧力が 0.2 メガパスカルとなる場合の温度が 35 度以下である液化ガス。」

ハ. × 法第 1 条 (目的) で、「この法律は、高圧ガスによる災害を防止するため、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱及び消費並びに容器の製造及び取扱を規制するとともに、民間事業者及び高圧ガス保安協会による高圧ガスの保安に関する自主的な活動を促進し、もって公共の安全を確保することを目的とする。」と定められており、高圧ガスの保安に関する自主的な活動を促進することも定められている。

問 2 (5) イ、ロ、ハ

イ. ○ 法第 3 条第 1 項第 8 号で定める高圧ガスは、政令第 2 条第 3 項 4 で適応除外条件の一つとして「冷凍能力が 3 トン以上 5 トン未満の冷凍設備内における高圧ガスであるフルオロカーボン (不活性のものに限る。)」と定められており、高圧ガス保安法の適用を受けない。

ロ. ○ 法第 5 条 (製造の許可等) で、認定冷凍設備 (法 56 条 7 第 2 項の認定を受けた設備) のみを使用して高圧ガスの製造をする場合は、都道府県知事への届出が必要であるが、許可は行わない。

ハ. ○ 製造の許可は、法第 5 条で、「次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、都道府県知事の許可を受けなければならない。」と規定されており、定めるガスの種類は、政令 (高圧ガス保安法施行令) 第 4 条で規定されている。アンモニアを冷媒ガスとする場合は 50 トン。

(政令第 4 条) ガスの種類	法第 5 条 1 項 2 号	法第 5 条 2 項 2 号
フルオロカーボン (不活性のものに限る。)	50 トン	20 トン
フルオロカーボン (不活性ものを除く。) 及びアンモニア	50 トン	5 トン

問 3 (4) ロ、ハ

イ. × 法 25 条 (廃棄) の定める高圧ガスの廃棄は、冷規 33 条で、「可燃性ガス及び毒性ガスとする。」と定められておりアンモニアは両方に該当しており適用される。

ロ. ○ 法 57 条 (冷凍設備に用いる機器の製造) の冷凍機器は、冷規 63 条で「1 日の冷凍能力が 3 トン以上 (フルオロカーボン (不活性のものに限る。)) にあつては、5 トン以上.) の冷凍機とする。」と定められている。

ハ. ○ 法第 21 条 (製造等の廃止等の届出) 第 1 項で、「第一種製造者は、高圧ガスの製造を開始し、又は廃止したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。」と定められている。

問 4 (2) イ、ロ

- イ. ○ 法15条(貯蔵)第1条の高圧ガスの貯蔵は、一般規18条第2号ロ、第6条第2項第8号イで「充てん容器等は、充てん容器及び残ガス容器にそれぞれ区分して容器置場に置くこと。」と定められている。
- ロ. ○ 高圧ガスの貯蔵は、一般規18条第2号ホで「貯蔵は、船、車両若しくは鉄道車両に固定し、又は積載した容器によりしないこと。ただし、法第十六条第一項の許可を受け、又は法第十七条の二第一項の届出を行ったところに従って貯蔵するときは、この限りでない。」と定められている。
- ハ. × 残ガス容器も充てん容器である。(一般規第6条第1項第42号で規定)。一般規第6条第2項第8号イで、充てん容器は、低温容器以外は常に温度40度以下に保つことと定められており、残ガス容器も含まれる。記述は誤り。

問 5 (3) イ、ハ

- イ. ○ アンモニアは可燃性ガスであり、毒性ガスでもある。アンモニアを移動する際の保安上必要な措置は、一般規50条第8号、第9号で規定されている。
- ロ. × 高圧ガスを移動するときは、一般規50条第4号で、「転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置を講じ、かつ、粗暴な取扱いをしないこと。」と定められているが、不活性のフルオロカーボンを除外する規定はない。記述は誤り。
- ハ. ○ 一般第50条第1号で、「充てん容器等を車両に積載して移動するときは、当該車両の見やすい箇所に警戒標を掲げること。」と定められおり、フルオロカーボンも同様である。

問 6 (3) イ、ロ

- イ. ○ 容器第10条第1項第2号ロで、容器の外面に明示する事項として、可燃性ガスにあつては「燃」、毒性ガスにあつては「毒」との定めがある。アンモニアは可燃性ガスであり、毒性ガスでもある。
- ロ. ○ 容器第24条第1項第1号で、容器再検査の期間は、製造した後の経過年数に応じて定められており、20年未満のものは5年、20年以上のものは2年となっている。
- ハ. × 附属品再検査に合格した場合は、容器第38条(附属品再検査に合格した附属品の刻印)第1項の規定で、所定の刻印をすべきと定められている。バルブも刻印をしなければならない。記述は誤り。

問 7 (1) イ

冷媒設備の往復動式圧縮機を使用する製造設備にあつては、次の算式によるものをもつて1日の冷凍能力とする。

冷規第5条第4号で、 $R = V/C$

R : 1日の冷凍能力(単位 トン)の数値

V : 圧縮機の標準回転速度における一時間のピストン押しのけ量の数値

C : 冷媒ガスの種類に応じて、それぞれの表の該当欄に掲げる数値又は算式により得られた数値

- イ. ○ 式のVの数値。
- ロ. × 必要な数値として定められていない。
- ハ. × 必要な数値として定められていない。これは遠心式圧縮機を使用する製造設備の数値である。

問 8 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 特別に規定がない冷媒の場合は、3~20トン未満で、不活性のフルオロカーボンの場合は、政令(高圧ガス保安法施行令)第4条で定められている20~50トン未満である。(問2のハを参考)
- ロ. ○ 法第12条第1項で「第二種製造者は、製造のための施設を、その位置、構造及び設備が経済産業省令で定める技術上の基準に適合するように維持しなければならない。」と定められており、第2種製造者に係る技術上の基準は、冷規第11条、12条、13条で規定されている。
- ハ. ○ 法第35条2(定期自主検査)で定期自主検査の実施の定めがある。

問 9 (1) イ

- イ. ○ 1日の冷凍能力が100トン未満の製造施設にあつては、法第27条の4(冷凍保安責任者)で、第三種冷凍機械責任者免状の交付を受けている者であつて、所定の経験を有する者を冷凍保安責任者として選任できると定められている。
- ロ. × 冷凍保安責任者の代理者は、法33条(保安統括者等の代理者)第1項で、所定の製造保安責任者免状の交付を受け、かつ、所定の経験を有する者のうちから選任しなければならないと定められている。記述は誤り。
- ハ. × 冷凍保安責任者及びその代理者を選任したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。これを解任したときも、同様とする。と定められている。記述は誤り。(該当法令:法第27条の2第5項、4の第1項、2項、第33条第1項準用)

問 10 (4) イ、ロ

- イ. ○ 都道府県知事が行う保安検査を受けなくともよい例として、法 35 条 (保安検査) 第 1 項で、「特定施設のうち経済産業省令で定めるものについて、指定保安検査機関が行う保安検査を受け、その旨を都道府県知事に届け出た場合。」と定められている。
- ロ. ○ 法 35 条の保安検査は、冷規第 40 条第 2 項で、認定指定設備は保安検査の対象から除外されている。
- ハ. × 自主検査は冷凍保安責任者が監督しなければならないが、法 35 条の規定で、保安検査は都道府県知事が実施することになっているので、監督する規定はない。記述は誤り。

問 11 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 法第 35 条 (定期自主検査) 2 で、認定指定設備のみを使用する第 2 種製造者の製造施設であっても定期自主検査を実施しなければならないと定められており、第 1 種製造者の製造施設にあっても認定指定設備に係る部分の除外規定はない。
- ロ. ○ 冷規第 44 条 (定期自主検査を行う製造設備等) 第 3 項で、「自主検査は、第 1 種製造者の製造施設にあつては製造のための施設の位置、構造及び設備が技術上の基準 (耐圧試験に係るものを除く.) に適合しているかどうかについて、1 年に 1 回以上行わなければならない。」と定められている。
- ハ. ○ 冷規第 44 条 (定期自主検査を行う製造設備等) 第 5 項第 4 号で、「第 1 種製造者及び第 2 種製造者は、検査記録に次の各号に掲げる事項を記載しなければならない。(1) 検査をした製造施設、(2) 検査をした製造施設の設備ごとの検査方法及び結果、(3) 検査年月日、(4) 検査の実施について監督を行った者の氏名.」と定められている。

問 12 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 法第 26 条 (危害予防規定) 第 1 項の危害予防規定の変更は冷規第 35 条第 1 項で、「第 1 種製造者は、危害予防規程の変更のときは、変更の明細を記載した書面を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。」と定められている。
- ロ. ○ 冷規 35 条 (危害予防規程の届出等) 第 2 項第 6 号で、「製造施設が危険な状態となったときの措置及びその訓練方法に関すること。」と細目が定められている。
- ハ. ○ 冷規 35 条第 2 項 9 号で「保安に係る記録に関すること。」と細目が定められている。

問 13 (4) ロ、ハ

- イ. × 法第 27 条 (保安教育) 第 1 項で、「第一種製造者は、その従業者に対する保安教育計画を定めなければならない。」と定められており、従業員に対して年 2 回の保安教育を実施しても保安教育計画は定めなければならない。記述は誤り。
- ロ. ○ 法第 36 条第 2 項で、「施設が危険な状態となっている事態を発見した者は、直ちに、その旨を都道府県知事又は警察官、消防吏員若しくは消防団員若しくは海上保安官に届け出なければならない。」と定められている。
- ハ. ○ 冷規第 65 条 (帳簿) で、「法第 60 条 (帳簿) 第 1 項の規定により、第 1 種製造者は、事業所ごとに、製造施設に異常があつた年月日及びそれに対してとつた措置を記載した帳簿を備え、記載の日から 10 年間保存しなければならない。」と定められている。

問 14 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 法第 14 条 (製造のための施設等の変更) 第 1 項で、「第一種製造者は、製造のための施設の位置、構造若しくは設備の変更の工事をしようとするときは、都道府県知事の許可を受けなければならない。ただし、省令で定める軽微な変更の工事をしようとするときは、この限りでない。」と定められている。  
軽微な工事の場合は、法 14 条第 2 項の「その旨を都道府県知事に届け出なければならない」が適用される。
- ロ. ○ 特定変更工事の完成検査は、法第 20 条 (完成検査) 第 3 項第 1 号で「完成検査は都道府県知事、協会又は指定完成検査機関が行う完成検査を受けるときは、当該設備については、完成検査を受けることを要しない。」と定められている。
- ハ. ○ 冷凍設備に係る切断、溶接を伴わないものは軽微な変更の工事であるが、冷凍設備に係る切断、溶接を伴うものは軽微な変更の工事とはならない

問 15 (1) イ

- イ. ○ 冷規第 7 条 (定置式製造設備に係る技術上の基準) 第 1 項第 3 号で、「圧縮機、油分離器、凝縮器若しくは受液器又はこれらの間の配管 (可燃性ガス又は毒性ガスの製造設備のものに限る.) を設置する室は、冷媒ガスが漏れいしたとき滞留しないような構造とすること。」と定められている。アンモニアは可燃性ガスであり、毒性ガスでもある。
- ロ. × 冷規第 7 条第 1 項第 9 号で、「安全装置のうち安全弁又は破裂板には、放出管を設けること。この場合において、放出管の開口部の位置は、放出する冷媒ガスの性質に応じた適切な位置であること.」と定められている。記述は誤り。
- ハ. × 冷規第 7 条第 1 項第 10 号で、「可燃性ガス又は毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備に係る受液器に設ける液面計には、丸形ガラス管液面計以外のものを使用すること。」と定められており、丸形ガラス管液面計は使用できない。記述は誤り。

問 16 (2) イ、ロ

- イ. ○ 冷規第7条(定置式製造設備に係る技術上の基準)第1項第12号で、「可燃性ガスの製造施設には、その規模に応じて、適切な消火設備を適切な箇所に設けること。」と定められおり、アンモニアは可燃性ガスでもある。
- ロ. ○ 冷規第7条第1項第13号で、「毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備に係る受液器であって、その内容積が10,000リットル以上のものの周囲には、液状の当該ガスが漏えいした場合にその流出を防止するための措置を講ずること。」と定められている。アンモニアは毒性ガス。
- ハ. × 冷規第7条第1項第16号で、「毒性ガスの製造設備には、当該ガスが漏えいしたときに安全に、かつ、速やかに除害するための措置を講ずること。ただし、吸収式アンモニア冷凍機については、この限りでない。」と定められており、措置を講じなければならない。記述は誤り。

問 17 (2) ロ

- イ. × 冷規第7条第1項第1号で、「圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管は、引火性又は発火性の物をたい積した場所及び火気(その製造設備内のものを除く。)の付近にないこと。ただし、当該火気に対して安全な措置を講じた場合は、この限りでない。」と定められており、この定めは不活性ガスを冷媒とする製造施設にも適用されるので、記述は誤り。
- ロ. ○ 冷規第7条第1項第5号で、「凝縮器(縦置円筒形で胴部の長さが5メートル以上のものに限る。)、受液器及び配管並びにこれらの支持構造物及び基礎は、耐震設計の基準により、地震の影響に対して安全な構造とすること。」と定められている。
- ハ. × 冷規第7条第1項第6号で、「冷媒設備は、許容圧力以上の圧力で行う気密試験及び配管以外の部分について行う耐圧試験又は経済産業大臣がこれらと同等以上のものと認めた高圧ガス保安協会が行う試験に合格するものであること。」と定められており、この定めは不活性ガスを冷媒とする製造施設にも適用され、記述は誤り。

問 18 (4) ロ、ハ

- イ. × 冷規第7条第1項第7号で、「冷媒設備(圧縮機(当該圧縮機が強制潤滑方式であって、潤滑油圧力に対する保護装置を有するものは除く。)の油圧系統を含む。)には、圧力計を設けること。」と定められており、安全装置の有無は関係しない。記述は誤り。
- ロ. ○ 冷規第7条第1項第8号で、「冷媒設備には、当該設備内の冷媒ガスの圧力が許容圧力を超えた場合に直ちに許容圧力以下に戻すことができる安全装置を設けること。」と定められている。
- ハ. ○ 冷規第7条第1項第17号で、「製造設備に設けたバルブ又はコック(自動制御で開閉されるバルブ又はコックを除く。)には、作業員が当該バルブ又はコックを適切に操作することができるような措置を講ずること。」と定められており、不活性ガスを冷媒とする製造施設にも適用される。

問 19 (1) イ

- イ. ○ 冷規第9条(製造の方法に係る技術上の基準)第1号で、「安全弁に付帯して設けた止め弁は、常に全開しておくこと。ただし、安全弁の修理又は清掃のため特に必要な場合は、この限りでない。」と定められている。
- ロ. × 冷規第9条第2号で、「高圧ガスの製造は、製造する高圧ガスの種類及び製造設備の態様に応じ、1日に1回以上当該製造設備の属する製造施設の異常の有無を点検し、異常のあるときは、当該設備の補修その他の危険を防止する措置を講じてすること。」と定められているが、自動運転の設備の除外規定はない。記述は誤り。
- ハ. × 冷規第9条第3号ハで、「冷媒設備を開放して修理等をするときは、当該冷媒設備のうち開放する部分に他の部分からガスが漏えいすることを防止するための措置を講ずること。」と定められているが、不活性ガスの除外規定はない。記述は誤り。

問 20 (3) ハ

- イ. × 冷規第57条(指定設備に係る技術上の基準)第4号で、「指定設備の冷媒設備は、事業所で行う第7条第1項第6号に規定する試験に合格するものであること。」と定められており、第7条第1項第6号は、気密試験、耐圧試験で、試験を行う場所は事業所である。記述は誤り。
- ロ. × 冷規第57条5号で、「指定設備の冷媒設備は、事業所において試運転を行い、使用場所に分割されずに搬入されるものであること。」と定められおり、使用場所に分割されずに搬入されるものであるので、記述は誤り。
- ハ. ○ 冷規第62条(指定設備認定証が無効となる設備の変更の工事等)第1項で、「認定指定設備に変更の工事を施したとき、又は認定指定設備の移設等(転用を除く。以下この条及び次条において同じ。)を行つたときは、当該認定指定設備に係る指定設備認定証は無効とする。」と定められている。

[保安全管理技術]

問 1 (4) ロ、ハ

- イ. × 一般に、物質が液体から蒸気に、または蒸気から液体に状態変化する場合に、必要とする出入りの熱量を潜熱と呼ぶ。
- ロ. ○ 記述は正しい。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. × 冷媒の  $p-h$  線図の縦軸は、ゲージ圧力ではなく絶対圧力が対数目盛で目盛られている。

問 2 (5) イ、ハ、ニ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. × 温度自動膨張弁は、蒸発器出口過熱度が $3 \sim 10\text{K}$  (ケルビン) になるように制御する。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 3 (2) ロ、ハ

- イ. × 冷媒循環量は、ピストン押しのけ量、圧縮機の吸込み蒸気の密度および体積効率との積である。
- ロ. ○ 記述は正しい。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. × 凝縮温度を一定として蒸発温度を低くすると、圧縮機の断熱効率が小さくなり、体積効率も小さくなるので、冷凍装置の成績係数は低下する。

問 4 (5) ハ、ニ

- イ. × 非共沸混合冷媒が蒸発するときは、沸点の低い冷媒が多く蒸発し、凝縮するときは、沸点の高い冷媒が多く凝縮する。
- ロ. × 鉱油はアンモニア液より比重が大きいので、油タンクや液だめでは、油はアンモニア液の下に溜まる。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 5 (1) イ、ハ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. × 圧縮機の回転数が非常に低回転数にすると潤滑に十分な油圧を得ることができない。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. × 一般の往復圧縮機のピストンには、ピストンリングとして、上部にコンプレッションリング、下部にオイルリングが付いている。

問 6 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. ○ 記述は正しい。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. × 空冷凝縮器においても凝縮器の凝縮に有効に用いられる伝熱面積は減少する。

問 7 (1) イ、ロ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. ○ 記述は正しい。
- ハ. × 冷媒液強制循環式蒸発器は、設備が複雑で大型の冷凍装置に用いられる。
- ニ. × ホットガス方式の除霜では、圧縮機から吐き出される高温の冷媒ガスを蒸発器に送り込み、霜を融解させるので霜が厚く付いている場合は溶けにくくなる。

問 8 (2) イ、ニ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. × 温度自動膨張弁の感温筒が吸込み管から外れると、膨張弁は開いて液戻りを生じる。感温筒の冷媒が漏れると、膨張弁は閉じて冷凍装置が冷えなくなる。
- ハ. × 蒸発圧力調整弁は、蒸発器の出口配管に取り付けて蒸発圧力が低くなりすぎるのを防止する。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 9 (1) イ、ロ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. ○ 記述は正しい。
- ハ. × フルオロカーボン冷凍装置では、液ガス熱交換器を設けることがある。その目的は、圧縮機に戻る冷媒蒸気を適度に過熱することと、凝縮器を出た冷媒液を過冷却することである。
- ニ. × 冷凍機油は凝縮器や蒸発器に送られると伝熱を妨げるので、油分離器を、圧縮機の吐き出し配管に設ける。

問 10 (3) イ、ニ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. × 高压液配管内で液の圧力が下がると、フラッシュガスが発生し、膨張弁の冷媒流量が減少して冷凍能力が減少する。
- ハ. × 吸込み蒸気配管には十分な防熱を施し、管表面における結露あるいは結霜を防止し、吸込み蒸気温度の上昇を防ぐ。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 11 (3) ハ、ニ

- イ. × フルオロカーボン冷凍装置では、液封の起こるおそれのある部分には、溶栓以外の安全弁、破裂板または圧力逃がし装置を取り付ける必要がある。
- ロ. × 圧力容器に取り付ける安全弁の最小口径は、容器の外径と長さの積の平方根と、冷媒の種類ごとに高压部、低压部に分けて定められた定数の積で決まる。
- ハ. ○ 記述は正しい。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 12 (2) ニ

- イ. × JIS規格の溶接構造用圧延鋼材 SM400B 材の最小引張応力は $400\text{N/mm}^2$ であり、許容引張強さは、 $100\text{N/mm}^2$ である。
- ロ. × 圧力容器の鏡板の必要厚さは鏡板の形状に関係し、同じ設計圧力、同じ円筒胴の内径、同じ材質であれば、さら形、半だ円形、半球形の順に必要な板厚を薄くでき、半球形鏡板が最も薄くできる。
- ハ. × 許容圧力は、冷媒設備において現に許容しうる最高の圧力であって、設計圧力または腐れしを除外した肉厚に対応する圧力のうち、いずれか低いほうの圧力をいう。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 13 (3) イ、ニ

- イ. ○ 記述は正しい。
- ロ. × 真空試験は、気密試験の後に行い、微少な漏れの確認および装置内の水分の除去を目的に行われる。油分は除去できない。
- ハ. × アンモニア冷凍装置の気密試験には、乾燥空気、窒素ガスなどが使用される。炭酸ガスは気密試験には使用されない。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 14 (2) ニ

- イ. × 蒸発圧力が一定のもとで、圧縮機の吐出しガス圧力が高くなると圧力比は大きくなるので、圧縮機の体積効率は低下するが、圧縮機駆動の軸動力が増加する。
- ロ. × 冷凍装置を運転開始するときは、凝縮器の冷却水出入口弁が開いていることを確認する。
- ハ. × 温度自動膨張弁を用いた冷凍設備では、冷却負荷が大きくなると、膨張弁を流れる冷媒流量は増加し、蒸発圧力は上昇する。
- ニ. ○ 記述は正しい。

問 15 (4) ロ、ニ

- イ. × アンモニア冷凍装置の冷媒系統に水分が浸入すると、アンモニアが水に溶解しアンモニア水となるので、わずかな水分量で膨張弁部に氷結することはない。
- ロ. ○ 記述は正しい。
- ハ. × アンモニア冷凍装置内に空気が侵入したときは、凝縮器上部の弁を開いて直接大気中に空気を放出してはいけない。別に設けた除害設備に放出する。
- ニ. ○ 記述は正しい。