

平成19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. 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、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することも定めている。
- ロ. 常用の温度において圧力が1メガパスカル未満となる圧縮ガス(圧縮アセチレンガスを除く。)であって、温度35度においてその圧力が1メガパスカル未満であるものは、高圧ガスでない。
- ハ. 温度35度以下で圧力が0.2メガパスカルとなる液化ガスは、高圧ガスである。
(1) イ (2) ロ (3) ハ
(4) イ、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3トン未満の冷凍設備内における高圧ガスは、そのガスの種類にかかわらず高圧ガス保安法の適用を受けない。
- ロ. 不活性ガスのフルオロカーボンを冷媒ガスとする1日の冷凍能力が30トンの設備を使用して冷凍のための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。
- ハ. 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、不活性ガスのフルオロカーボンを冷媒ガスとする冷凍機のものにあつては、1日の冷凍能力が5トン以上のものである。
(1) イ (2) ロ (3) ハ
(4) イ、ハ (5) イ、ロ、ハ

問3 次のイ、ロ、ハのうち、正しいものはどれか。

- イ. 高圧ガスの販売の事業を営もうとする者は、定められた場合を除き、販売所ごとに、事業開始の日の20日前までに、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。
- ロ. 容器に充てんされた高圧ガスの輸入検査において、その検査対象は輸入した高圧ガス及び容器である。
- ハ. 第一種製造者の合併等によりその地位を承継した者は、遅滞なく、その事実を証する書面を添えて、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) イ、ハ (5) イ、ロ、ハ

問4 次のイ、ロ、ハの記述のうち、冷凍のための製造事業所における冷媒ガスの補充用としての充てん容器による高圧ガスの貯蔵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. 質量が5キログラムの液化フルオロカーボン134aの充てん容器を貯蔵するときは、貯蔵の方法に係る技術上の基準に従って貯蔵しなければならない。
- ロ. 液化アンモニアの充てん質量が5キログラムの残ガス容器を貯蔵するときは、液化アンモニアの充てん容器と区分しておけば、通風の良くない場所に置いてもよい。
- ハ. 液化アンモニアの充てん質量が5キログラムの残ガス容器の容器置場の周囲2メートル以内では、所定の措置を講じていない場合、火気の使用を禁じられているが、引火性の物は置いてもよい。
(1) イ (2) ロ (3) ハ
(4) イ、ロ (5) 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. 高圧の冷媒液が膨張弁を通過するとき、比エンタルピーが一定で状態変化する。これを絞り膨張という。
 - ロ. 凝縮器は、圧縮機で圧縮された冷媒ガスを冷却して液化させる装置である。
 - ハ. 蒸発温度や凝縮温度が一定の運転状態では、凝縮器の凝縮負荷は冷凍能力と等しい。
 - ニ. 冷凍装置の圧縮機の軸動力を小さくするためには、蒸発温度と凝縮温度をできるだけ低くして運転するのがよい。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ニ
(4) ハ、ニ (5) ロ、ハ、ニ

問2 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、熱の移動について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を熱伝導抵抗という。
 - ロ. 固体壁表面での熱伝達による伝熱量は、伝熱面積と温度差に正比例する。
 - ハ. 固体壁の表面と、それに接して流れている空気や水などの流体との間の伝熱作用を、対流熱伝達という。
 - ニ. 冷凍装置に使用される蒸発器や凝縮器の交換熱量の計算では、算術平均温度差を用いると若干の誤差があるので、正確には対数平均温度差が使用される。
- (1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ハ、ニ
(4) イ、ロ、ハ (5) ロ、ハ、ニ

問3 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷凍装置について正しいものはどれか。

- イ. ピストン押しのけ量 (m^3/s) は、気筒数とシリンダ容積および回転速度の積で決まる。
 - ロ. 体積効率は、ピストン押しのけ量 (m^3/s) に対する圧縮機の実際の吸込み蒸気量 (m^3/s) との比である。
 - ハ. 圧縮機の全断熱効率は、断熱効率と体積効率の積で与えられる。
 - ニ. 蒸発温度と凝縮温度との温度差が大きくなると、冷凍装置の成績係数は大きくなる。
- (1) イ (2) ニ (3) イ、ロ
(4) ロ、ハ (5) ハ、ニ

問4 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷媒および潤滑油について正しいものはどれか。

- イ. 圧縮機の吐出しガス温度が高いと、油の分解や劣化が起きて、潤滑不良の原因となる。
 - ロ. フルオロカーボン冷媒を用いた冷凍装置には、銅および銅合金が使用できる。
 - ハ. アンモニア液は潤滑油(冷凍機油)よりも重く、漏えいしたガスは空気よりも軽い。
 - ニ. アンモニア液と水とは、ほとんど溶け合わない。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ハ
(4) ロ、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. 往復圧縮機のオイルリングが著しく摩耗すると、圧縮機からの油上がり量が少なくなる。
 - ロ. フルオロカーボン冷媒用の圧縮機にオイルフォーミングが発生すると、圧縮機からの油上がり量が少なくなる。
 - ハ. 圧縮機が頻繁な始動と停止を繰り返すと駆動用電動機巻線の異常な温度上昇を招き、焼損のおそれがある。
 - ニ. 往復圧縮機の吐出し弁にガス漏れが生じると、圧縮機の体積効率は低下する。
- (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、凝縮器について正しいものはどれか。

- イ. 空冷凝縮器では、空気側熱伝達率が冷媒側熱伝達率よりも小さいので、冷却管外側にフィンを付けて表面積を増大する。
 - ロ. 蒸発式凝縮器は、水の蒸発潜熱を利用して冷却するので、凝縮圧力は外気の湿球温度と関係しない。
 - ハ. 冷凍装置に冷媒を過充てんすると、受液器を持たない空冷凝縮器では出口よりに冷媒液が溜まるので、凝縮温度の上昇と過冷却度の増大をもたらす。
 - ニ. 空冷凝縮器は、蒸発式凝縮器と比較して凝縮温度を低く保つことができ、主としてアンモニア冷凍装置に使われている。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ
(4) ロ、ハ (5) ハ、ニ

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. ホットガスによる除霜方法では、高温の冷媒ガスの顕熱のみで霜を融解させる。
- ロ. 大容量の乾式蒸発器には、多数の蒸発管が付いているので、これらに冷媒を均等に分配するため、ディストリビュータを取り付ける。
- ハ. 満液式蒸発器の平均熱通過率は、乾式蒸発器のそれよりも大きい。
- ニ. 冷凍・冷蔵用空気冷却器は、空調用冷却器よりもフィンピッチの細かい冷却管を使用する。

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

問 8 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、自動制御機器の作用について正しいものはどれか。

- イ. 膨張弁の容量が蒸発器の容量に対して小さ過ぎる場合、ハンチングは生じやすくなり、熱負荷の大きなときに冷媒流量が不足する。
- ロ. 2個以上の蒸発器を1台の圧縮機で運転する冷凍装置において、蒸発圧力調整弁により、それぞれの蒸発器を異なる蒸発温度に設定できる。
- ハ. 吸入圧力調整弁は、圧縮機の吸込み圧力が設定値よりも高くなるように調節する。
- ニ. 凝縮圧力調整弁は、凝縮圧力が設定圧力以下に低下すると、弁が開き、空冷凝縮器から滞留した冷媒液が流出する。

- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) イ、ニ
- (4) ロ、ハ (5) ロ、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. フルオロカーボン冷凍装置のフィルタドライヤに使用される乾燥剤には、冷媒中の水分により化学変化を起こしやすい物質が使用される。
- ロ. フィルタドライヤの冷媒入口と出口がL形に配置されているものがあるが、これは配管を外さずに乾燥剤の交換やフィルタの清掃を行うことを可能とするための構造である。
- ハ. ヒートポンプ装置などのアキュムレータ内のU字管下部に設けられた小穴(メタリングオリフィス)は、液状の冷媒と油を少量ずつ圧縮機に戻すためにある。
- ニ. 液分離器の円筒内断面積は、流入した冷媒液が蒸気と分離しやすいように、蒸気速度が5m/s以上になるように決められる。

- (1) イ、ロ (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、冷媒配管について正しいものはどれか。

- イ. 冷凍装置内各部の冷媒配管は、冷媒の流れ抵抗を小さくするためにできるだけ太くし、油の戻りについては考慮しなくてもよい。
- ロ. 吐出し管施工上の大切なことの一つは、圧縮機が停止中に、配管内で凝縮した液や油が逆流しないようにすることである。
- ハ. 圧縮機吸込み管の二重立ち上がり管は、冷媒液の戻り防止のために設置する。
- ニ. 高圧冷媒液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減少して、冷凍能力が減少する。

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

問 11 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、安全装置などについて正しいものはどれか。

- イ. 冷凍保安規則関係例示基準では、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。
- ロ. 安全弁の作動圧力は、耐圧試験圧力を基準として定める。
- ハ. 液封事故の起こるおそれのある部分に、圧力逃がし装置として溶栓を取り付けた。
- ニ. 高圧遮断装置は、一般に高圧圧力スイッチのことで、異常な高圧圧力を検知して圧縮機を停止させ、圧力が異常に上昇するのを防止する。

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

問 12 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、材料および機器の強度について正しいものはどれか。

- イ. 応力とひずみの関係が直線的で、正比例する限界を比例限度といい、この限界での応力を引張強さという。
- ロ. JIS規格のSM400B材の最小引張強さは400N/mm²であり、許容引張応力は100N/mm²である。
- ハ. 内圧の作用する圧力容器の円筒胴の接線方向の引張応力は、長手方向の引張応力の1/2倍である。
- ニ. 応力集中は、形状や板厚が急変する部分やくさび形のくびれの先端部に発生しやすい。

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

問 13 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、冷凍装置の圧力試験などについて正しいものはどれか。

- イ. 耐圧試験は、圧縮機、圧力容器、冷媒液ポンプ、潤滑油ポンプなどについて行う。
- ロ. 気密試験に使用するガスは、一般に乾燥した空気、窒素ガス、二酸化炭素（炭酸ガス）が用いられるが、アンモニア冷凍装置に対しては酸素ガスも使用できる。
- ハ. 真空放置試験では、冷凍装置内部の乾燥のため、必要に応じて水分の残留しやすい場所を加熱するとよい。
- ニ. 圧力試験に使用される圧力計の文字板の大きさは、耐圧試験では定められているが、気密試験では定められていない。

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

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

- イ. 冷蔵庫に高温の品物が入り庫内温度が上昇すると、蒸発器における出入口空気の温度差は増加し、また、凝縮圧力も上昇する。
- ロ. 冷蔵庫の蒸発器に厚く着霜すると、空気の流れ抵抗が増加するので風量が減少し、また、蒸発器の熱通過率が小さくなる。
- ハ. 圧縮機の吐出しガス圧力が高くなれば、蒸発圧力が一定のもとでは、圧力比が大きくなるので圧縮機の体積効率は増大する。
- ニ. 蒸発温度が低くなるほど、冷凍装置の成績係数は大きくなる。

- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ハ
- (4) ロ、ニ (5) ハ、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. 冷凍装置の冷媒充填量がかなり不足すると、蒸発圧力は低下し、吸込み蒸気の過熱度は大きくなり、吐出しガス温度が低下する。
- ロ. 密閉形往復圧縮機を用いた冷凍装置の冷媒充填量が不足すると、吸込み蒸気による駆動用電動機の冷却が不十分になり、甚だしいときには電動機が焼損する。
- ハ. 吸込み配管の途中に大きなUトラップがあり、運転停止中に凝縮した冷媒液や油が溜まっても、圧縮機始動時に液戻りを発生することはない。
- ニ. 運転停止中に、蒸発器に冷媒液が多量に滞留していると、圧縮機を始動したときに液戻りを生じることがある。

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

平成19年度解答と解説

平成19年度高圧ガス製造保安責任者試験
(第三種冷凍機械) 平成19年11月11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	5	4	5	1	3	1	5	4	1	3	2	4	5	2	5	4	4	3	5	4

[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	1	5	3	1	5	2	3	4	3	4	2	4	2	1	4

1. 解説

[法令]

問 1 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 法第1条(目的)で設問のことも定められている。
- ロ. ○ 法第2条第1号の高圧ガスの定義として、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。)と定められているので高圧ガスではないとの記述は正しい。
- ハ. ○ 法第2条第3号の高圧ガスの定義として、圧力が0.2メガパスカルとなる場合の温度が35度以下の液化ガスとあるので、記述は正しい。

問 2 (4) イ、ハ

- イ. ○ 適用除外「冷凍能力が3トン未満の冷凍設備内における高圧ガス」と定められており、記述は正しい。
- ロ. × 法第5条第1項(製造の許可等)にて、「次の各号の1に該当するものは、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」と定められているが、フルオロカーボンの場合、政令で50トン以上のものは許可を必要とする。30トンは許可が必要ないので、記述は誤り。
- ハ. ○ 法第57条にて、冷凍設備に用いられる機器の製造が定められており、具体的には冷規第63条にて「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。)にあっては5トン以上。)の冷凍機とする。」と定められており、記述は正しい。

問 3 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 法第20条第1項(販売事業の届出)にて、「販売所ごとに、事業開始の20日前までに」と定められている。
- ロ. ○ 法第22条第3項(輸入検査)にて、高圧ガス、容器が検査対象となる。記述は正しい。
- ハ. ○ 法第10条(継承)にて、第1項の地位の継承、第2項の届出より、記述は正しい。

問 4 (1) イ

- イ. ○ 法第15条第4項(貯蔵)の規制を受けない容量は0.15[m³]であるので、質量5キログラムの液化フルオロカーボン134aは0.5[m³]となり、貯蔵の方法に係る技術上の基準に従って貯蔵する。記述は正しい。
- ロ. × 一般第18条第2号イ(貯蔵の方法に係る技術上の基準)にて「可燃性ガス又は毒性ガスの充てん容器等の貯蔵は、通風の良い場所ですること。」と定められており、記述は誤りである。
- ハ. × 一般第6条第2項第8号ニにて「容器置場(不活性ガス及び空気のものを除く。)の周囲2メートル以内においては、火気の使用を禁じ、かつ、引火性又は発火性のものを置かないこと。ただし所定の措置を講じた場合は、この限りではない。」との定められており、記述は誤り。

問 5 (3) ハ

- イ. × 一般第50条第4号（その他の場合における移動に係る技術上の基準等）にて「充てん容器等（内容積が5リットル以下のものを除く.）には、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、かつ、粗暴な取扱いをしないこと.」と定められており、記述は誤り。
- ロ. × 一般第50条第9号にて「毒ガスの充てん容器等を車両に積載して移動するときは、当該毒性ガスの種類に応じた防毒マスク、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、薬剤及び工具等を携行すること.」と定められており、記述は誤り。
- ハ. ○ 法第 49 条第 1 項第 21 号（車両に固定した容器による移動に係る技術上の基準等）にて、「可燃性ガス、毒性ガス、特定不活性ガス又は酸素の高圧ガスを移動するときは、当該高圧ガスの名称、性状及び移動中の災害防止のために必要な注意事項を記載した書面を運転者に交付し、移動中携帯させ、これを遵守させること.」と定められており、記述は正しい。

問 6 (1) イ、

- イ. ○ 容規第 8 条第 1 項第 6 号（刻印等の方式）により、内容積（記号 V、単位 リットル）を刻印する。
- ロ. × 容規第 10 条第 1 項第 2 号ロ（表示の方式）により、「容器の外面に、充てんすることができる高圧ガスが可燃性ガス及び毒性ガスの場合にあつては、当該高圧ガスの性質を示す文字（可燃性ガスにあつては「燃」、毒性ガスにあつては「毒」）を明示するものとする.」と定められており、「燃」も表示しなければならない。記述は誤り。
- ハ. × 容規第 8 条第 1 項（刻印等の方式）で刻印の規定があるが、最大充てん質量の数値は刻印すべき事項に定められていないので、記述は誤り。

問 7 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 冷規第 7 条第 1 項第 16 号（定置式製造設備に係る技術上の基準）により、吸収式アンモニア冷凍機以外は、「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.」と定められており、記述は正しい。
- ロ. ○ 冷規第 7 条第 1 項第 15 号により「可燃性ガス又は毒性ガスの製造施設には、当該施設から漏えいするガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報するための設備を設けること.」と定められており、記述は正しい。
- ハ. ○ 冷規第 7 条第 1 項第 11 号により「受液器にガラス管液面計を設ける場合には、当該ガラス管液面計にはその破損を防止するための措置を講じ、当該受液器（**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ものに限る.**）と当該ガラス管液面計とを接続する配管には、当該ガラス管液面計の破損による漏えいを防止するための措置を講ずること.」と定められており、記述は正しい。

問 8 (4) イ、ロ

- イ. ○ 法第 63 条第 1 項（事故届）により、「第二種製造者は、その所有し、又は占有する高圧ガスについて災害が発生したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事又は警察官に届け出なければならない.」と定められており、記述は正しい。
- ロ. ○ 冷規第 45 条第 1 項（危険時の措置）により、「製造施設が危険な状態になったときは、直ちに、応急の措置を行うとともに製造の作業を中止し、この作業に特に必要な作業員のほかは退避させること.」と定められているが、この措置を講ずることが出来ない場合は、第 2 項で「従業者又は必要に応じ付近の住民に退避するよう警告すること.」と規定されている。記述は正しい。
- ハ. × 法第 36 条第 1 項（危険時の措置及び届出）の規定通りであるが、「高圧ガスの製造のため施設」には、第一種製造業者、第二種製造業者も含まれる。記述は誤り。

問 9 (1) イ

- イ. ○ 法第 5 条第 2 項「製造の許可等」にて、「事業所ごとに、当該各号に定める日の 20 日前までに」と定められており、記述は正しい。
- ロ. × 法第 27 条の 4 第 1 項第 2 号（冷凍保安責任者）にて、第二種製造者は冷凍保安責任者の選任が義務づけられている。記述は誤り。
- ハ. × 法第 35 条の 2（定期自主検査）にて、第 56 条の 7 第 2 項の認定を受けた設備を使用する第二種製造者若しくは第二種製造者であつて 1 日に製造する高圧ガスの容積が経済産業省令で定められた者は、定期自主検査を行わなければならない。記述は誤り。

問 10 (3) イ、ハ

- イ. ○ 冷規第7条第1項第5号(定置式製造設備に係る技術上の基準)にて、「所定の耐震設計を要する凝縮器は、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。」と定められており、設備Aの凝縮器は3メートルであるので該当しない。記述は正しい。
- ロ. × 冷規第7条第1項第7号の規定通り。安全弁を設けていても、圧力計は設けなければならない。記述は誤り。
- ハ. ○ 冷規第7条第1項第17号により、製造設備に設けたバルブ又はコック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じなければならない。記述は正しい。

問 11 (2) ロ

- イ. × 冷規第7条(定置式製造設備に係る技術上の基準)は第一種製造者に係る技術上の基準であり、製造設備Aは、設問の冷規第7条第1項第1号も適応される。記述は誤り。
- ロ. ○ 冷規第7条第1項第6号(定置式製造設備に係る技術上の基準)の規定通り。記述は正しい。
- ハ. × 冷規第7条第1項第8号により、自動制御装置を設けていても安全装置は設けなければならない。記述は誤り。

問 12 (4) イ、ハ

- イ. ○ 冷規第9条第1号(製造の方法に係る技術上の基準)により、安全弁に付帯して設けた止め弁は、常に全開しておくよう定められている。記述は正しい。
- ロ. × 冷規第9条第2号により、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すると定められており、2日に1回は誤りである。
- ハ. ○ 冷規第9条第3号ハの規定通り。

問 13 (5) ロ、ハ

- イ. × 法第14条第1項(製造のための施設等の変更)により、製造をする高圧ガスの種類又は製造の方法を変更しようとするときは、届け出ではなく、都道府県知事の許可を受けなければならない。記述は誤り。
- ロ. ○ 法第14条第1項により、変更許可を受け、完成後は、法第20条第3項(完成検査)に基づき、完成検査を受けなければならない。記述は正しい。
- ハ. ○ 法第14条第2項により、省令で定める軽微な変更の工事をしたときは、その完成後遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。記述は正しい。

問 14 (2) ロ

- イ. × 設問の圧縮機は遠心式であり冷規第5条第1号により、1日の冷凍能力の算定に必要な数値ではない。
- ロ. ○ 冷規第5条1号(冷凍能力の算定基準)により、「遠心式圧縮機を使用する製造設備にあつては、当該圧縮機の原動機の定格出力1.2キロワットをもって1日の冷凍能力1トンとする。」と定められている。
- ハ. × 1日の冷凍能力の算定に必要な数値ではない。

問 15 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 冷規第57条第3号(指定設備に係る技術上の基準)の規定通り。
- ロ. ○ 冷規第57条第5号の規定通り。
- ハ. ○ 冷規第57条第13号の規定通り。

問 16 (4) ロ、ハ

- イ. × 法第26条第1項(危害予防規定)により、第一種製造者は、危害予防規程を定め、都道府県知事に届け出なければならないが、これを変更したときも、届け出なければならない。記述は誤り。
- ロ. ○ 冷規第35条第2項第7号(危害予防規程の届出等)の規定通り。
- ハ. ○ 冷規第35条第2項第8号の規定通り。

問 17 (4) ロ、ハ

- イ. × 法第 27 条第 1 項 (保安教育) により、第 1 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。危害防止規定を定め、届け出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 27 条の 4 の冷凍保安責任者及び法第 33 条第 1 項の代理者の選任の定めがあるので、記述は正しい。
- ハ. ○ 冷規第 65 条 (帳簿) 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。記述は正しい。

問 18 (3) イ、ロ

- イ. ○ 冷規第 44 条第 3 項 (定期自主検査を行う製造施設等) により、自主検査は、省令で定める技術上の基準 (耐圧試験に係るものを除く。) に適合しているかどうか 1 年に 1 回以上行わなければならない。
- ロ. ○ 冷規第 44 条第 3 項により、耐圧試験に係るものを除くと定められている。記述は正しい。
- ハ. × 定期自主検査は、法第 35 条の 2 により、「第一種製造者、第 56 条の 7 第 2 項の認定を受けた設備を使用する第二種製造者若しくは第二種製造者であつて 1 日に製造する高圧ガスの容積が省令で定める量に規定する者は、自主検査を行い、その記録を作成し、保存しなければならない。」と定められており、第二種製造者も対象となる。記述は誤り。

問 19 (5) イ、ロ、ハ

- イ. ○ 冷規第 40 条第 1 項第 2 号 (特定施設の範囲等) により、保安検査は、製造施設のうち認定指定設備の部分を除くと規定されており、製造設備 B は認定指定設備となるので、保安検査を受けなくてもよい。
- ロ. ○ 冷規第 40 条第 2 項にて、「法第 35 条第 1 項 本文の規定により、都道府県知事が行う保安検査は、3 年以内に少なくとも 1 回以上行うものとする。」との定めがあり、法第 35 条第 1 項は、省令で高圧ガス保安協会、指定保安検査機関を指定している。記述は正しい。
- ハ. ○ 保安検査は、製造設備の位置、構造及び設備が技術上の基準に適合しているかについて行われる。

問 20 (4) イ、ハ

- イ. ○ 冷凍保安責任者の選任が不要の製造設備に取り替えた場合は、この事業所には冷凍保安責任者を選任しなくてもよい。
- ロ. × 法第 33 条 (保安統括者等の代理人) により、代理人を選任する場合、省令で定める高圧ガスの製造に係る保安に関する知識経験を有する者のうちから、選任しなければならない。記述は誤り。
- ハ. ○ 冷規第 36 条第 1 項 (冷凍保安責任者の選任等) の規定通り。

[保安管理技術]

問 1 (1) イ、ロ

- イ. ○ 絞り膨張の説明として正しい。
- ロ. ○ 凝縮器の説明として正しい。
- ハ. × 凝縮負荷は、蒸発温度や凝縮温度に関係なく、冷凍能力に圧縮機駆動の軸動力を加えた値である。
- ニ. × 冷凍装置の圧縮機の軸動力を小さくするためには、蒸発温度を低くし過ぎないこと、凝縮温度をできるだけ高くし過ぎないで運転するのがよい。

問 2 (5) ロ、ハ、ニ

- イ. × 物体内を高温端から低温端に向かつて熱が移動する現象を熱伝導という。
- ロ. ○ 固体壁表面での熱伝達による伝熱量の説明として正しい。
- ハ. ○ 対流熱伝達の説明として正しい。
- ニ. ○ 冷凍装置に使用される蒸発器や凝縮器の交換熱量の計算では、算術平均温度差を用いると若干の誤差があるので、正確には対数平均温度差が使用される。説明は正しい。

問 3 (3) イ、ロ

- イ. ○ 説明は正しい。
- ロ. ○ 体積効率 η_v は、 $\frac{\text{圧縮機の実際の吸込み蒸気量}}{\text{ピストン押しのけ量}}$ で表すことができる。説明は正しい。
- ハ. × 全断熱効率、断熱効率と機械効率の積で与えられる。

- ニ. × 蒸発温度と凝縮温度との温度差が大きくなると、冷凍能力当たりの動力の値が大きくなるので、冷凍装置の成績係数は小さくなる。

問 4 (1) イ、ロ

- イ. ○ 説明は正しい。
ロ. ○ 説明は正しい。
ハ. × アンモニア液の比重は、0.595 (30°C)、潤滑油は0.92~0.96、空気は0.58であるので、アンモニア液の比重は、潤滑油より軽い。
ニ. × アンモニア液と水とは、よく溶け合う。

問 5 (5) ハ、ニ

- イ. × 往復圧縮機のオイルリングが著しく摩耗すると、圧縮機からの油上がりが多くなる。
ロ. × オイルフォーミングが発生すると、圧縮機からの油上がりが多くなる。
ハ. ○ 説明は正しい。
ニ. ○ 説明は正しい。

問 6 (2) イ、ハ

- イ. ○ 説明は正しい。
ロ. × 蒸発式凝縮器は、水の蒸発潜熱を利用して冷却するので、凝縮圧力は外気の湿球温度が低下すると、凝縮圧力も低くなる。
ハ. ○ 説明は正しい。
ニ. × 空冷凝縮器は、蒸発式凝縮器と比較して凝縮温度が高くなり、主としてフルオロカーボン冷凍装置に使われている。

問 7 (3) ロ、ハ

- イ. × ホットガスによる除霜方法では、高温の冷媒ガスの顕熱と凝縮潜熱で霜を融解させる。
ロ. ○ 説明は正しい。
ハ. ○ 説明は正しい。
ニ. × 冷凍・冷蔵用空気冷却器用のフィンピッチは、10~15(mm)、空調用は、2(mm)程度である。

問 8 (4) ロ、ハ

- イ. × 膨張弁の容量が蒸発器の容量に対して小さ過ぎる場合は、ハンチングは生じない。
ロ. ○ 説明は正しい。
ハ. ○ 説明は正しい。
ニ. × 凝縮圧力調整弁は、凝縮圧力が設定圧力以下に低下すると、弁をしぼり、空冷凝縮器内に冷媒液を留め、凝縮圧力を一定圧に維持する。

問 9 (3) ロ、ハ

- イ. × フィルタドライヤに使用される乾燥剤は、水分を吸着し、化学変化を起こさないことが重要である。
ロ. ○ 説明は正しい。
ハ. ○ 説明は正しい。
ニ. × 液分離器の円筒内断面積は、流入した冷媒液が蒸気と分離しやすいように、蒸気速度が 1 m/s 以下になるように決められる。

問 10 (4) ロ、ニ

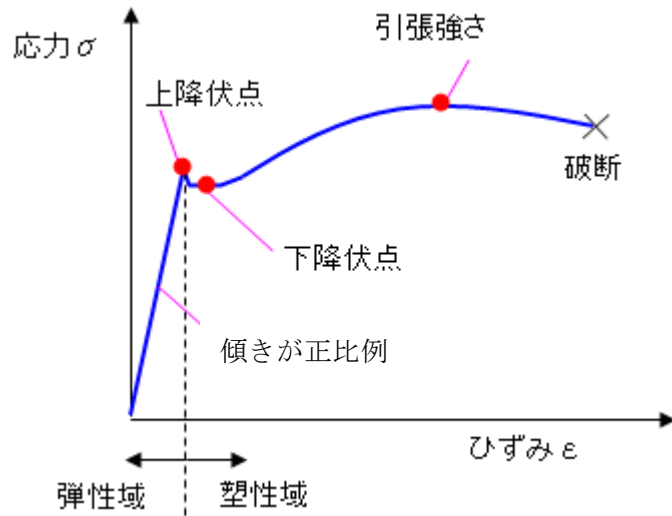
- イ. × 冷凍装置内各部の冷媒配管は、冷媒の流れに過大な圧力損失が生じないような配管とし、潤滑油が冷媒とともに冷凍サイクルを循環するように一定の流速をつけるような配管とする。
ロ. ○ 説明は正しい。
ハ. × 圧縮機吸込み管の二重立ち上がり管は、負荷変動があっても油戻りを良くするように設置する。
ニ. ○ 説明は正しい。

問 11 (2) イ、ニ

- イ. ○ 説明は正しい。
- ロ. × 安全弁の作動圧力は、許容圧力を基準として定める。
- ハ. × 液封事故は液体の体積膨張による圧力異常事故で、溶栓は温度上昇により溶栓が溶融して作動するものであり、圧力を検知して作動する保護装置ではない。
- ニ. ○ 説明は正しい。

問 12 (4) ロ、ニ

- イ. × 応力とひずみの関係が直線的で、正比例する限界を比例限度というが、応力ひずみ線図で最大の応力を示すポイントをこの材料の引張強さと呼ぶ。



- ロ. ○ 許容引張応力は、最小引張強さの応力の1/4であるので説明は正しい。
- ハ. × 内圧の作用する圧力容器の円筒胴の接線方向の引張応力は、長手方向の引張応力の2倍である。
- ニ. ○ 説明は正しい。

問 13 (2) イ、ハ

- イ. ○ 説明は正しい。
- ロ. × 気密試験に使用するガスに酸素ガスは使用してはならない。
- ハ. ○ 説明は正しい。
- ニ. × 圧力計の文字板の大きさは、気密試験でも75(mm)以上と定められている。

問 14 (1) イ、ロ

- イ. ○ 説明は正しい。
- ロ. ○ 説明は正しい。
- ハ. × 圧縮機の吐出しガス圧力が高くなれば、蒸発圧力が一定のもとでは、圧力比が大きくなり、冷媒循環量が減少するので圧縮機の体積効率は小さくなる。
- ニ. × 蒸発温度が低くなると、冷媒の比体積が大きくなり、冷凍能力が小さくなるので、冷凍装置の成績係数は小さくなる。

問 15 (4) ロ、ニ

- イ. × 冷凍装置の冷媒充てん量がかなり不足すると、蒸発圧力は低下し、吸込み蒸気の過熱度は大きくなり吐出しガス温度が高くなる。
- ロ. ○ 説明は正しい。
- ハ. × 吸込み配管の途中に大きなUトラップがあると、運転停止中に凝縮した冷媒液や油が溜まって、圧縮機始動時に液戻りを発生するので、途中にUトラップは設けない。
- ニ. ○ 説明は正しい。