

**2018**年度(平成30年度) **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のないと認めた場合等における規定は適用しない。

(注) 試験問題中、「都道府県知事等」とは、都道府県知事又は高圧ガス保安法に関する事務を処理する指定都市の長をいう。

**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に、民間事業者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を定めているが、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は定めていない。
  - ロ. 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メガパスカルのものは高圧ガスではない。
  - 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) ハ (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300トンである認定指定設備のみを使用して高圧ガスの製造を行おうとする者は、都道府県知事等の許可を受けなければならない。
  - ロ. 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。
  - ハ. もっぱら冷凍設備に用いる機器であって、定められたものの製造の事業を行う者(機器製造業者)は、所定の技術上の基準に従ってその機器を製造しなければならない。
- (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は、高圧ガスの廃棄に係る技術上の基準に従って廃棄しなければならないものに該当する。
- ロ. 第一種製造者は、高圧ガスの製造を開始したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事等に届け出なければならないが、高圧ガスの製造を廃止したときは、その旨を届け出る必要はない。
- ハ. 第一種製造者は、高圧ガスの製造施設の位置、構造又は設備の変更の工事をしようとするときは、その工事が定められた軽微なものである場合を除き、都道府県知事等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1.5キログラムを超えるもの）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. 液化フルオロカーボンを充填した容器の貯蔵は、液化アンモニアの充填容器の場合と同様に、特に定められた場合を除き、車両に積載したまま行ってはならない。
- ロ. 液化アンモニアの充填容器及び残ガス容器は、それぞれ区分して容器置場に置かなければならないが、液化フルオロカーボンの充填容器及び残ガス容器はそれぞれ区分して容器置場に置くべき定めはない。
- ハ. 液化アンモニアの容器を置く容器置場には、携帯電燈以外の燈火を携えて立ち入ってはならない。

(1) イ (2) ロ (3) イ、ハ (4) ロ、ハ (5) イ、ロ、ハ

**2018**年度（平成30年度） **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. 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冷凍トンと呼ぶ。
- ロ. 必要な冷凍能力を得るための圧縮機駆動の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。
- ハ. 水1 kgを等温（等圧）のもとで蒸発させるのに必要な熱量を水の蒸発潜熱という。
- ニ. 凝縮器で冷媒から放出される熱量は、圧縮機で冷媒に加えられた圧縮仕事に等しい。

(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. 冷凍サイクルの成績係数は、冷凍サイクルの運転条件によって変わる。蒸発圧力だけが低くなっても、あるいは凝縮圧力だけが高くなっても、成績係数が小さくなる。
- 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. 常温、常圧において、鉄鋼、空気、グラスウールのなかで、熱伝導率の値が一番小さいのはグラスウールである。
- ニ. 固体壁表面での熱伝達による単位時間当たりの伝熱量は、伝熱面積、熱伝達率に正比例し、個体壁面と流体との温度差に反比例する。

(1) イ、ロ (2) イ、ニ (3) ロ、ハ (4) ロ、ニ (5) 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などについて正しいものはどれか。

- イ. 圧縮機の吸込み蒸気の比体積が大きくなると、圧縮機の冷媒循環量は増大する。
  - ロ. 冷凍装置を凝縮温度一定の条件で運転する場合、蒸発圧力が低いほど、冷凍能力が減少する。
  - ハ. 実際の圧縮機駆動に必要な軸動力は、冷媒蒸気の圧縮に必要な圧縮動力と機械的摩擦損失動力の和で表すことができる。
  - ニ. 冷凍装置の理論冷凍サイクルの成績係数の値は、理論ヒートポンプサイクルの成績係数の値よりも1だけ大きい。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ハ (4) ロ、ニ (5) 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について正しいものはどれか。

- イ. フルオロカーボン冷媒の沸点は種類によって異なり、同じ温度条件で比べると、一般に、沸点の低い冷媒は、沸点の高い冷媒よりも飽和圧力が高い。
  - ロ. 同じ体積で比べると、アンモニア冷媒液は冷凍機油よりも重い、漏えいしたアンモニア冷媒ガスは空気よりも軽い。
  - ハ. フルオロカーボン冷媒は、腐食性がないので銅や銅合金を使用できる利点があるが、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。
  - ニ. 塩化カルシウム濃度20%のブラインは、使用中に空気中の水分を凝縮させて取り込むと凍結温度が低下する。
- (1) イ、ロ (2) イ、ハ (3) ロ、ハ (4) ロ、ニ (5) ハ、ニ

## 2018年度(平成30年度) 法令／解答・解説

## ●法令解答●

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

問1  
解答 (2)

イ. × 「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。」(法第1条)とあり、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られている。よって、記述は誤り。

ロ. × 法第2条第1号により、圧縮アセチレンガスを除く圧縮ガスが高圧ガスとなる基準は、

①常用の温度において圧力が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

②温度35度において圧力が1メガパスカル以上となるもの

であり、①か②のどちらかに該当するものが高圧ガスとなる。設問は②に該当し、現在の圧力が0.9メガパスカルとなっても高圧ガスである。記述は誤り。

ハ. ○ 法第2条第3号により、液化ガスが高圧ガスとなる基準は、

①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

②圧力が0.2メガパスカルとなる場合の温度が35度以下であるもの

であり、①か②のどちらかに該当するものが高圧ガスとなる。設問は②に該当するので、高圧ガスである。記述は正しい。

問2  
解答 (4)

イ. × 1日の冷凍能力が50トン以上である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、第一種製造者に該当する。法第5条第1項第2号により、第一種製造者は高圧ガス製造のために都

道府県知事の許可を受けなければならないが、この定めは、法第56条の7第2項の認定を受けた設備は除かれる。この認定を受けた設備とは「認定指定設備」のことであり、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、都道府県知事の許可を受けることを要しない。よって、記述は誤りである。

□. ○ 高圧ガス保安法の適用除外は、法第3条第1項、政令第2条第3項第3号による。

「冷凍能力が3トン未満の冷凍設備内における高圧ガス」（政令第2条第3項第3号）とあり、1日の冷凍能力が3トン未満の冷凍設備内の高圧ガスは、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。記述は正しい。

ハ. ○ 「もっぱら冷凍設備に用いる機器であって、省令で定めるものの製造の事業を行う者（以下「機器製造業者」という。）は、その機器を用いた設備が法第8条第1号又は法第12条第1項の技術上の基準に適合することを確保するように省令で定める技術上の基準に従ってその機器の製造をしなければならない。」（法第57条）の規定により、記述は正しい。

問3  
解答 (3)

イ. ○ 法第25条、冷規第33条による。

廃棄に係る技術上の基準に従うべき高圧ガスの指定「法第25条の省令で定める高圧ガスは、可燃性ガス、毒性ガス及び特定不活性ガスとする。」（冷規第33条）と規定され、アンモニアは可燃性・毒性ガスなので、記述は正しい。

□. × 「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。」（法第21条第1項）の規定により、高圧ガスの製造を廃止したときも、遅滞なく、その旨を届け出なければならないので、記述は誤り。

ハ. ○ 「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、又は製造をする高圧ガスの種類若しくは製造の方法を変更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、製造のための施設の位置、構造又は設備について省令で定める軽微な変更の工事をしようとするときは、この限りではない。」（法第14条第1項）の規定により、記述は正しい。

# 2018年度(平成30年度) 保安管理技術／解答・解説

● 保安管理技術解答 ●

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

問1  
解答 (4)

イ. × 0℃の水 1 トン (1000 kg) を 1 日 (24 時間) で 0℃の水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 (1 Rt) と呼ぶ。よって、「25℃の水 1 トン」の記述は誤り。

ロ. ○ 理論冷凍サイクルの成績係数を  $(COP)_{th-R}$  と呼び (略して  $COP$ , 下付きの  $th$  は理論的な場合, また  $R$  は冷凍サイクルを意味する.), 冷凍サイクルの性能を示す尺度にしている。この理論冷凍サイクルの成績係数は次式で求められる。

$$(COP)_{th-R} = \frac{\Phi_o}{P_{th}} = \frac{q_{mr}(h_1 - h_4)}{q_{mr}(h_2 - h_1)} = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

$\Phi_o$ : 冷凍能力  $q_{mr}(h_1 - h_4)$ ,  $P_{th}$ : 理論断熱圧縮動力  $q_{mr}(h_2 - h_1)$

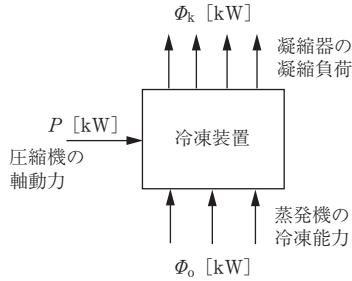
この式より, 必要な冷凍能力を得るための圧縮機の軸動力  $P_{th}$  が小さければ成績係数が大きくなり, その冷凍装置の性能がよいことがわかる。よって, 記述は正しい。

ハ. ○ 水 1 kg を等温 (等圧) のもとで蒸発させるのに必要な熱量を蒸発潜熱といい, 0℃ (0.611 kPa) における水の潜熱は約 2500 kJ/kg である。記述は正しい。

ニ. × 冷凍装置における熱の出入りの状態は, 次図に示した蒸発温度や凝縮温度が一定の運転状態では,

$$\Phi_k = \Phi_o + P \text{ [kW]}$$

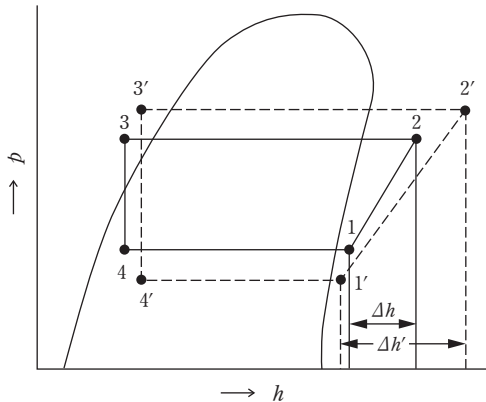
となり, 凝縮器で冷媒から放出される熱量  $\Phi_k$  [kW] は, 圧縮機の軸動力  $P$  [kW] と蒸発器の冷凍能力  $\Phi_o$  [kW] を加えたものに等しい。よって, 「圧縮機で冷媒に加えられた圧縮仕事に等しい」は誤り。



蒸気圧縮式冷凍装置の熱収支

問2 解答 (1)

イ. ○ 下図の冷凍サイクルのように、膨張弁手前の冷媒液の過冷却度および圧縮機吸込み蒸気の過熱度が同じでも、 $1'-2'-3'-4'-1'$ の冷凍サイクルのように、蒸発温度が低くなり、凝縮温度が高くなれば、圧縮過程で理論断熱圧縮仕事のエネルギーを受けた比エンタルピーは  $(h'_2 - h'_1) > (h_2 - h_1)$  となり、冷凍効果は  $(h'_1 - h'_4) < (h_1 - h_4)$  となるので、成績係数は小さくなる。下図のとおり、蒸発圧力だけ低くなっても、あるいは凝縮圧力だけが高くなっても、成績係数の値は小さくなる。よって、記述は正しい。



冷凍サイクルの運転条件と断熱圧縮仕事

ロ. ○ 冷媒循環量が  $q_{mr}$  [kg/s] のときの理論断熱圧縮動力  $P_{th}$  は

$$P_{th} = q_{mr}(h_2 - h_1) \text{ [kW]}$$

理論断熱圧縮動力  $P_{th}$  は、冷媒循環量  $q_{mr}$  に断熱圧縮前後の冷媒の比エンタルピー差  $(h_2 - h_1)$  を乗じたものである。よって記述は正しい。