

# 令和 6 年度 ガス主任技術者試験問題

## マークシート（甲種）

試験時間 10 : 00 ~ 12 : 00

試験問題は、監督員の開始の指示があるまで一切開かないで下さい。

### 〈試験中の注意〉

- 携帯電話等は、必ず電源を切り（マナーモードも不可。）カバンの中にしまってください。また、時計としての使用もできません。
- 電卓や携帯電話等の通信機器の使用、他人の答案を見るなどの不正行為を行った場合は、退出を命じ試験は無効となります。
- 机の上に置ける物は①受験票、②黒鉛筆又はシャープペンシル、③消しゴム、④ハンカチ、⑤ティッシュ、⑥通信機能の無い時計です。ボールペンは使用できません。筆箱などは、すべてカバンにしまい、足もとに置いて下さい。机の中には入れないで下さい。
- 答案用紙は、氏名・受験番号等を記入し、白紙であっても必ず提出して下さい。
- 体の具合が悪くなった場合は、手をあげて監督員の指示に従ってください。

### 〈問題についての注意〉

- 試験問題の内容に関する質問には一切応じません（印刷不良については除きます。）。
- 出題数、選択、解答数

法令は、16問出題されます。全問解答して下さい。

基礎は、15問出題されます。10問を選択して解答して下さい。

（10問を超えて解答した場合は、解答した問題番号の若い順から10問を採点します。それ以上は採点しません。）

ガス技術は、27問出題されます。20問を選択して解答して下さい。

（20問を超えて解答した場合は、解答した問題番号の若い順から20問を採点します。それ以上は採点しません。）

- 1つの間に解答を2つ以上マークした場合は、その問題は0点になります。
- 配点は、すべて1問5点です。



\* 各科目について、問のはじめに次のとおり明記しています。

法 令 → (法)

基 礎 → (基)

ガス技術 → (ガ)

# 1. 法 令

(注意事項)

16 問すべて解答して下さい。

|     |                                               |                                                      |
|-----|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 注 1 | 問題文中の「法令」                                     | 「ガス事業関係法令(ガス事業法及びこれに基づく政令、省令等)」のことである。               |
| 注 2 | 問題文中の「技術基準」                                   | 「ガス工作物の技術上の基準を定める省令」及び「ガス工作物の技術上の基準の細目を定める告示」のことである。 |
| 注 3 | 問題文中の<br>「消費機器の技術上の基準」                        | 「ガス事業法施行規則第 202 条の消費機器の技術上の基準」のことである。                |
| 注 4 | 問題文中の「圧力」                                     | 「ゲージ圧力」のことである。                                       |
| 注 5 | ガス事業法における認定高度保安実施事業者制度にもとづき規定された特例を除いて回答すること。 |                                                      |

(法)問 1 法令で規定されている用語の定義及び事業の届出等に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

イ 「ガス事業」とは、ガス小売事業、一般ガス導管事業、特定ガス導管事業及びガス製造事業をいう。

ロ ガス小売事業を営もうとする者は、経済産業大臣の許可を受けなければならない。

ハ 「小売供給」とは、一般の需要に応じ導管によりガスを供給すること(特定ガス発生設備においてガスを発生させ、導管によりこれを供給するものにあつては、一の団地内におけるガスの供給地点の数が 70 以上のものに限る。)をいう。

ニ 12A 及び 13A のガスグループ以外のガスグループに属するガスを供給する導管を用いて託送供給を行う事業は、一般ガス導管事業に該当しない。

ホ 「ガス製造事業」とは、自らが維持し、及び運用する液化ガス貯蔵設備等を用いてガスを製造する事業であつて、その事業の用に供する液化ガス貯蔵設備が経済産業省令で定める要件に該当するものをいう。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(法)問2 法令で規定されているガス小売事業者及び一般ガス導管事業者の業務に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

イ ガス小売事業者は、正当な理由がある場合を除き、その小売供給の相手方の当該小売供給に係るガスの需要に応ずるために必要な供給能力を確保しなければならない。

ロ ガス小売事業者は、小売供給を受けようとする者と小売供給契約の締結をしようとするときは、経済産業省令で定めるところにより、当該小売供給に係る料金その他の供給条件について、経済産業大臣に届け出なければならない。

ハ 一般ガス導管事業者は、その供給区域における託送供給に係る料金その他の供給条件について、経済産業省令で定めるところにより、託送供給約款を定め、経済産業大臣に届け出なければならない。

ニ 一般ガス導管事業者は、最終保障供給に係る料金その他の供給条件について約款を定め、経済産業省令で定めるところにより、経済産業大臣に届け出なければならない。

ホ 一般ガス導管事業者は、経済産業省令で定めるところにより、毎年度、当該年度以降経済産業省令で定める期間における供給計画を作成し、当該年度の開始前に(一般ガス導管事業者となった日を含む年度にあつては、一般ガス導管事業者となった後遅滞なく)、経済産業大臣の認可を受けなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問3 法令で規定されているガス工作物及び保安規程に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 経済産業大臣は、一般ガス導管事業の用に供するガス工作物が経済産業省令で定める技術上の基準に適合していないと認めるときは、ガス主任技術者に対し、その技術上の基準に適合するようにガス工作物を修理し、改造し、若しくは移転し、若しくはその使用を一時的停止すべきことを命じ、又はその使用を制限することができる。
- ロ 一般ガス導管事業者は、一般ガス導管事業の用に供するガス工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため、経済産業省令で定めるところにより、保安規程を定め、遅滞なく、経済産業大臣に届け出なければならない。
- ハ 経済産業大臣は、公共の利益の増進を図るため必要があると認めるときは、一般ガス導管事業者に対し、保安規程を変更すべきことを命ずることができる。
- ニ 保安規程には、消費機器に関する周知及び調査の方法に関することを定めなければならない。
- ホ 一般ガス導管事業の用に供するガス工作物のうち一般ガス導管事業者以外の者が所有し、又は占有するガス工作物について一般ガス導管事業者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するため必要な措置を講じようとするときは、当該ガス工作物の所有者又は占有者はその措置の実施に協力するよう努めなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問4 次のガス事故のうち、ガス事故速報及びガス事故詳報の両方を報告することが法令で規定されているものはいくつあるか。ただし、台風、高潮、洪水、津波、地震その他の自然災害又は火災による広範囲の地域にわたるガス工作物の損壊事故、製造支障事故又は供給支障事故であって、経済産業大臣が指定するものではない。

- イ ガス工作物(ガス栓を除く。)を操作することにより人が酸素欠乏症となった事故
- ロ ガスの供給に支障を及ぼした事故であって、供給支障戸数が20のもの
- ハ ガスの製造に支障を及ぼした事故であって、製造支障時間が10時間のもの
- ニ ガス工作物(ガス栓を除く。)からのガスの漏えいによる火災事故
- ホ 消費機器から漏えいしたガスに引火することにより、発生した消費機器が損傷した物損事故であって、人が死亡せず、又は負傷しないもの

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問5 法令で規定されているガス主任技術者に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

イ ガス製造事業者は、経済産業省令で定めるところにより、ガス主任技術者免状の交付を受けている者、又は経済産業省令で定める実務の経験を有するもののいずれかのうちから、ガス主任技術者を選任し、ガス製造事業の用に供するガス工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせなければならない。

ロ ガス製造事業者は、ガス主任技術者を選任しようとするときは、あらかじめ、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。これを解任するときも、同様とする。

ハ ガス製造事業において、経済産業省令で定める実務の経験は、製造又は供給の用に供するガス工作物の工事、維持又は運用に関する業務に通算して2年以上従事したこととする。

ニ 経済産業大臣は、ガス事業法に違反し、罰金以上の刑に処せられ、その執行を終わり、又は執行を受けることがなくなった日から1年を経過しない者に対しては、ガス主任技術者免状の交付を行わないことができる。

ホ 経済産業大臣は、ガス主任技術者免状の交付を受けている者がガス事業法若しくはガス事業法に基づく命令又はこれらに基づく処分に違反したときは、そのガス主任技術者免状の返納を命ずることができる。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問6 法令で規定されている工事計画、使用前検査及び定期自主検査に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 一般ガス導管事業者は、一般ガス導管事業の用に供するガス工作物の設置又は変更の工事であって、経済産業省令で定めるものをしようとするときは、その工事の計画を経済産業大臣に届け出なければならない。ただし、ガス工作物が滅失し、若しくは損壊した場合又は災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事としてするときは、この限りでない。
- ロ 工事計画の届出をした者は、その届出を提出した日から30日を経過した後でなければ、その届出に係る工事を開始してはならない。ただし、経済産業大臣が認めるときは、工事を開始するまでの期間を短縮することができる。
- ハ 一般ガス導管事業者は、工事計画の届出をして工事をするガス工作物であって、経済産業省令で定めるものの工事について自主検査を行うことで、これを使用することができる。
- ニ 経済産業省令で定める使用前検査の対象のガス工作物であっても、試験のために使用する場合は使用前検査を受けずに、そのガス工作物を使用することができる。ただし、そのガス工作物に係るガスを使用者に供給する場合にあっては、当該ガス工作物の使用の方法を変更するごとにガスの熱量等を測定して供給する場合に限る。
- ホ 一般ガス導管事業者は、一般ガス導管事業の用に供するガス工作物であって経済産業省令で定めるものについては、経済産業省令で定めるところにより、定期的に、自主検査を行い、その検査記録を作成し、経済産業大臣に届け出なければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問7 技術基準で規定されているガス工作物に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 製造所(特定製造所を除く。)、供給所及び導管を管理する事業場には、緊急時に迅速な通信を確保するため、適切な通信設備を設けなければならない。
- ロ 製造所には、ガス又は液化ガスを通ずるガス工作物から漏えいしたガスが滞留するおそれのある製造所内の適当な場所に、当該ガスの漏えいを適切に検知し、かつ、警報する設備を設けなければならない。
- ハ 液化ガス用貯槽(不活性の液化ガス用のもの、貯蔵能力が3t未満のもの及び地盤面下に全部埋設されたものを除く。)の相互間は、ガス又は液化ガスが漏えいした場合の災害の発生を防止するために、保安上必要な距離を有しなければならない。
- ニ 製造所若しくは供給所に設置するガス若しくは液化ガスを通ずるガス工作物又は大容量移動式ガス発生設備には、その規模に応じて、適切な防消火設備を適切な箇所に設けなければならない。
- ホ ガス又は液化ガスを通ずるガス工作物を設置する室(製造所及び供給所に存するものに限る。)は、これらのガス又は液化ガスが漏えいしたとき滞留しない構造でなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問 8 技術基準で規定されているガス工作物に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

イ ガス栓の主要材料は、最高使用温度及び最低使用温度において材料に及ぼす化学的及び物理的影響に対し、設備の種類、規模に応じて安全な機械的性質を有するものでなければならない。

ロ 附帯設備であって製造設備に属する容器及び管のうち、液化ガスを通ずるものであって内面に 0 Pa を超える圧力を受ける部分の構造は、供用中の荷重並びに最高使用温度及び最低使用温度における最高使用圧力に対し、設備の種類、規模に応じて適切な構造でなければならない。

ハ 整圧器及び特定ガス発生設備に属する調整装置の耐圧部分は、適切な方法により耐圧試験を行ったときにこれに耐えるものでなければならない。

ニ ガス工作物のガス又は液化ガスを通ずる部分であって、内面に 0 Pa を超える圧力を受ける部分の溶接された部分は、溶込みが十分で、溶接による割れ等で有害な欠陥がなく、かつ、設計上要求される強度以上の強度でなければならない。

ホ 最高使用圧力が 0.3 MPa 以上で、内径が 150 mm 以上の中圧の導管であって、ガスによる圧力を受ける部分を溶接する場合は、適切な機械試験等により適切な溶接施工方法等であることをあらかじめ確認したものによらなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問9 技術基準で規定されているガス工作物に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

イ 液化ガスを通ずるガス発生設備のうち、過圧が生ずるおそれのあるものには、その圧力を逃すために適切なインターロック機構を設けなければならない。

ロ 製造設備(特定ガス発生設備を除く。)の運転を継続させるのに必要な装置その他の製造所及び供給所の保安上重要な設備には、停電等により当該設備の機能が失われることのないよう適切な措置を講じなければならない。

ハ ガスホルダーであって、凝縮液により機能の低下又は損傷のおそれがあるものには、ガスホルダーの凝縮液を抜く装置を設けなければならない。

ニ 液化ガス用貯槽(不活性の液化ガス用のものを除く。)又はこれらの付近には、その外部から見やすいようにガス小売事業者の名称及び連絡先の表示をしなければならない。

ホ 液化ガス用貯槽(不活性の液化ガス用のものを除く。)の防液堤の外面から防災作業のために必要な距離の内側には、液化ガスの漏えい又は火災等の拡大を防止する上で支障のない設備以外の設備を設置してはならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問10 技術基準で規定されているガス工作物に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 製造設備(ガスホルダー、液化ガス用貯槽及び特定ガス発生設備を除く。)には、使用中に生じた異常による災害の発生を防止するため、その異常が発生した場合にガス又は液化ガスの流出及び流入を速やかに遮断することができる適切な装置を適切な箇所に設けなければならない。
- ロ 移動式ガス発生設備には、使用中に生じた異常による災害の発生を防止するため、その異常が発生した場合に迅速かつ安全にガスの発生を停止し、又は迅速かつ安全にガスを処理することができる装置を設けなければならない。
- ハ 移動式ガス発生設備は、ガス又は液化ガス(不活性のものを除く。)が漏えいした場合の火災等の発生を防止するため、適切な場所に設置し、容易に腐食又は転倒しないように適切な措置が講じられていなければならない。
- ニ 移動式ガス発生設備の容器又は容器の設置場所には、容器内の圧力が異常に低下しないよう適切な温度に維持できる適切な措置を講じなければならない。
- ホ 容器に附属する気化装置内においてガスを発生させる特定ガス発生設備であって当該気化装置を電源によって操作するものは、自家発電機その他の操作用電源が停止した際にガスの供給を遮断するための装置を設けなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問11 技術基準で規定されているガス工作物に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。ただし、ニ及びホのガスメーターは、ガス事業者がガスの使用者との取引のために使用するものであり、使用最大流量が毎時 16 m<sup>3</sup> 以下、使用最大圧力が 4 kPa 以下及び口径 250 mm 以下のものとする。

イ 水のたまるおそれのある導管には、適切な勾配を設けなければならない。

ロ 道路に埋設される本支管(最高使用圧力が 10 kPa 以上のポリエチレン管に限る。)には、掘削等による損傷を防止するための適切な措置を講じなければならない。

ハ ガスの使用場所である地下室等にガスを供給する導管には、その地下室等から十分離れた適切な場所に、危急の場合に当該地下室等へのガスの供給を地上から速やかに遮断することができる適切な装置を設けなければならない。

ニ ガスメーターは、ガスが流入している状態において、異常なガス圧力の上昇を検知した場合に、ガスを速やかに遮断する機能を有するものでなければならない。

ホ ガスメーターは、ガスが流入している状態において、災害の発生するおそれのある大きさの地震動を検知した場合に、ガスを速やかに遮断する機能を有するものでなければならない。ただし、一の団地内における供給地点の数が 300 未満の団地であって、当該団地にガスを供給する特定製造所に、250 ガルを超える地震動を継続して検知したときに、当該団地に対するガスの供給を速やかに遮断する設備を設置した場合は、この限りでない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問12 技術基準で規定されている漏えい検査及び導管の設置場所に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。ただし、イ、ロ及びハについては、この導管は特定地下街等又は特定地下室等にガスを供給するものではなく、漏えい検査を行う区間に漏えい検知装置は設置されておらず、検査にあたって導管等が設置されている場所に立ち入ることができるものとする。

イ 道路に埋設されている導管(ポリエチレン管を使用している部分を除く。)で最高使用圧力が低圧のものは、埋設の日以後6年に1回以上、適切な方法により検査を行い、漏えいが認められなかったものでなければならない。

ロ 道路に埋設されている導管からガス栓までに設置されている導管は、屋外において、埋設されていない部分にあっては、設置の日以後4年に1回以上、適切な方法により検査を行い、漏えいが認められなかったものでなければならない。

ハ 導管の漏えい検査を、前回の検査の日から省令で定める期間を経過した日(以下、基準日という。)前4月以内の期間に行った場合にあっては、基準日において当該検査を行ったものとみなす。

ニ 最高使用圧力が中圧の導管であって、工場に設置される建物にガスを供給するものは、適切な方法により設置された適切な自動ガス遮断装置又は適切なガス漏れ警報器の検知区域において、当該建物の外壁を貫通するように設置しなければならない。

ホ 導管を共同溝に設置する場合は、ガス漏れにより当該共同溝及び当該共同溝に設置された他の物件の構造又は管理に支障を及ぼすことがないよう導管に適切な措置を講じなければならない。ただし、適切な措置が講じられた共同溝内に設置する場合を除く。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問13 技術基準で規定されている導管及び整圧器に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

イ ガス事業者の掘削により周囲が露出することとなった導管の露出している部分の両端は、地くずれのおそれがない地中に支持されていなければならない。

ロ ガス事業者の掘削により周囲が露出することとなったガスの供給の用に供されている導管で、露出している部分が直管以外の管の接合部であって、フランジ接合されているものには、拔出しを防止する適切な措置を講じなければならない。

ハ 整圧器の入口には、ガス遮断装置を設けなければならない。ただし、一の使用者にガスを供給するためのものにあっては、この限りでない。

ニ ガス中の水分の凍結により整圧機能を損なうおそれのある整圧器には、凍結を防止するための措置を講じなければならない。

ホ 整圧器の制御用配管、補助整圧器その他の附属設備は、地震に対し耐えるよう支持されていなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問14 法令で規定されているガス用品及び「特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律」に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

イ 「ガス用品」とは、主として一般消費者等がガスを消費する場合に用いられるすべての機械、器具及び材料(液化石油ガス器具等を除く。)をいう。

ロ 「特定ガス用品」とは、構造、使用条件、使用状況等からみて特にガスによる災害の発生のおそれが多いと認められるガス用品であって、密閉燃焼式のガス瞬間湯沸器等がある。

ハ ガス用品の製造、輸入又は販売の事業を行う者は、経済産業省令で定める技術上の基準に対する適合性についての表示が付されているものでなければ、ガス用品を販売し、又は販売の目的で陳列してはならない。

ニ 「特定工事」とは、特定ガス用品の設置又は変更の工事(経済産業省令で定める軽微なものを除く。)をいう。

ホ 液化石油ガス設備士である者は、ガス消費機器設置工事監督者の資格を有する者に該当する。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問15 法令で規定されている消費機器に関する周知及び調査、保安業務規程に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ ガス小売事業者は、その供給するガスに係る消費機器が経済産業省令で定める技術上の基準に適合しているかどうかを調査しなければならない。ただし、その消費機器を設置し、又は使用する場所に立ち入ることにつき、その所有者又は占有者の承諾を得ることができないときは、この限りでない。
- ロ ガス小売事業者は、その供給に係るガスによる災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、その供給に係るガスの使用者からその事実を通知され、これに対する措置をとることを求められたときは、速やかにその措置をとらなければならない。
- ハ 経済産業大臣は、消費機器が経済産業省令で定める技術上の基準に適合していないと認めるときは、ガス小売事業者に対し、その技術上の基準に適合するように消費機器を修理し、改造し、又は移転すべきことを命ずることができる。
- ニ ガス小売事業者は、保安業務規程を変更しようとするときは、あらかじめ、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。
- ホ ガス小売事業者及びガスの使用者は、保安業務規程を守らなければならない。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(法)問16 消費機器の技術上の基準で規定されている次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

イ ガスの消費量が12 kW を超える屋内に設置するガス瞬間湯沸器であって、密閉燃焼式以外のものには、当該燃焼器に接続して排気筒を設けること。ただし、当該燃焼器の構造上その他の理由によりこれによることが困難な場合において、当該燃焼器のための排気フードを設けるときは、この限りでない。

ロ 自然排気式の燃焼器の排気筒の天井裏、床裏等にある部分は、燃焼器出口の排気ガスの温度が100℃ を超える場合は、金属材料で覆われていなければならない。

ハ 自然排気式の燃焼器の排気筒に接続する排気扇には、これが停止した場合に当該燃焼器を安全に制御し、燃焼を継続する装置を設けること。

ニ 燃焼器であって、建物区分のうち特定地下室等に設置するものには、告示で定める規格に適合する自動ガス遮断装置を告示で定める方法により設けること。

ホ 燃焼器は、供給されるガスに適応したものであること。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

## 2. 基礎

(注意事項)

15 問出題中 10 問を選択し、解答して下さい。

注

問題文中の「圧力」

指定がない限り「絶対圧力」のことである。

(基)問1 容積一定の容器にメタンだけが充てんされており、圧力は 400 kPa であった。この状態の容器に、更にメタン 16 kg、プロパン 11 kg を混合したガスを充てんしたところ、温度はもとの温度と変わらず、圧力は 800 kPa になった。このときの容器内のメタンの分圧(kPa)として、最も近い値はどれか。ただし、いずれのガスも理想気体とする。

- (1) 480            (2) 640            (3) 720            (4) 760            (5) 780

(基)問2 次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 気体の拡散速度は、水素、メタン、エタン、プロパンと分子量が大きくなるにつれて小さくなる。
- (2) 1 mol あたりで比較すると、圧縮係数が 1 より小さい気体の体積は、同じ温度、同じ圧力の理想気体の体積より大きくなる。
- (3) ラウールの法則によれば、液体に不揮発物質を溶解した希薄溶液の蒸気圧は、その不揮発物質のモル分率の上昇に比例して低下する。
- (4) 実在気体における分子間引力は、理想気体の状態方程式を用いて求められる圧力よりも、圧力を低くする作用をもたらす。
- (5) 一定の温度で一定質量の液体に溶解する気体の質量は、溶解度が小さい場合、気体の圧力に比例する。

(基)問3 温度 400 K の高温熱源と温度 200 K の低温熱源の間で作動する逆カルノーサイクルの時間あたりの仕事は 10 kW であった。この逆カルノーサイクルの高温熱源への放熱量(kW)として、最も近い値はどれか。

- (1) 5              (2) 10              (3) 15              (4) 20              (5) 50

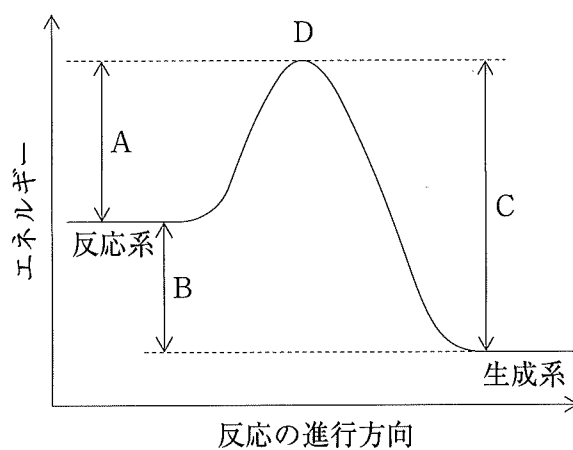
(基)問4 都市ガスを燃焼させて、 $1000 \text{ m}^3$ 、 $10^\circ\text{C}$  の空気を圧力一定のもと  $55^\circ\text{C}$  まで暖めたい。熱効率を 80 % とした場合、必要な都市ガスの体積( $\text{m}^3$ )として最も近い値はどれか。ただし、体積は標準状態( $0^\circ\text{C}$ 、 $101325 \text{ Pa}$ )における体積とし、空気の定圧モル熱容量を  $30 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 、都市ガスの発熱量を  $45 \text{ MJ}/\text{m}^3$  とする。

- (1) 0.60              (2) 0.80              (3) 1.1              (4) 1.3              (5) 1.7

(基)問5 一次反応において、反応物が初期濃度から 50 % 反応するのに 120 秒を要した。この反応において、初期濃度から 87.5 % 反応するのに要する時間(秒)として、最も近い値はどれか。

- (1) 180      (2) 210      (3) 240      (4) 360      (5) 480

(基)問6 下の図は、化学反応の過程における、エネルギーの変化を表したものである。この図に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。



- (1) Aは活性化エネルギーに相当する。  
(2) 触媒を用いるとBを小さくすることができる。  
(3) Cは反応熱に相当する。  
(4) Dは臨界状態である。  
(5) この反応は吸熱反応である。

(基)問7 メタンを空気で完全燃焼させたところ、湿り燃焼ガスの酸素濃度が5 vol% であった。このときの空気比として最も近い値はどれか。ただし、空気中の窒素と酸素の体積比は4:1とする。

- (1) 1.17      (2) 1.37      (3) 1.57      (4) 1.77      (5) 1.97

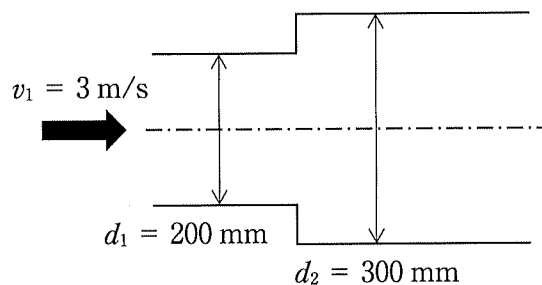
(基)問8 燃焼に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) コジェネレーション等の効率を求める際には、供給ガスの発熱量として低位発熱量を用いて計算することが多い。
- (2) メタンの燃焼において、十分な空気量が確保されていたとしても燃焼反応に十分な時間が確保できない場合等では、CO が燃焼ガスとして排出される可能性がある。
- (3) 水素の層流燃焼速度はメタンと比べて速く、空気比0.5付近が最大となる。
- (4) 燃料と空気を混合した可燃予混合気の空気比が1より小さいブンゼン火炎の燃焼形態は、部分予混合燃焼である。
- (5) 層流燃焼速度は乱流予混合火炎にみられる渦運動の影響がなく、乱流燃焼速度より速い。

(基)問9 流体に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) ピトー管では、測定された差圧が2倍になると、流速は2倍になる。
- (2) ベルヌーイの式は、流線上で圧力エネルギーと運動エネルギーの和が一定に保存されることを示す。
- (3) 粘度を密度で割った値を動粘度といい、単位は  $\text{m}^2/\text{s}$  で表すことができる。
- (4) 直円管内の完全に発達した層流の場合、管摩擦係数はレイノルズ数に比例して大きくなる。
- (5) 直円管内の完全に発達した乱流で管壁面が滑らかな場合、管摩擦係数はレイノルズ数に比例して大きくなる。

(基)問10 内径が  $d_1 = 200 \text{ mm}$  から  $d_2 = 300 \text{ mm}$  に拡大しているディフューザがある。上流の内径  $d_1$  における流体の平均流速  $v_1$  が  $3 \text{ m/s}$  のとき、ディフューザの損失ヘッド  $\Delta h(\text{m})$  として最も近い値はどれか。ただし、重力加速度  $g$  を  $10 \text{ m/s}^2$  とする。



- (1) 0.08      (2) 0.14      (3) 0.28      (4) 0.38      (5) 0.56

(基)問11 メタンガスの流量をオリフィスマーターを用いて測定したところ、流量  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  のときの差圧が  $1 \text{ kPa}$  であった。差圧が  $4 \text{ kPa}$  になったときの流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) として、最も近い値はどれか。ただし、流量係数など他の条件は変わらないものとし、メタンガスは理想気体として取り扱えることとする。

- (1) 10            (2) 40            (3) 100            (4) 200            (5) 400

(基)問12 蒸気を通した外径  $100 \text{ mm}$  の鋼管を厚さ  $50 \text{ mm}$ 、熱伝導率  $k = 0.05 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  の保温材で巻いてある。保温材内面の温度  $T_1 = 180^\circ\text{C}$ 、保温材外面の温度  $T_2 = 40^\circ\text{C}$  であるとき、管長  $1 \text{ m}$  あたりの熱損失 ( $\text{W}$ ) として、最も近い値はどれか。ただし、 $\ln 2 = 0.70$  とする。

- (1) 20            (2) 31            (3) 63            (4) 81            (5) 126

(基)問13 伝熱に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 熱交換器の熱通過率( $W/(m^2 \cdot K)$ )は、高温流体側、低温流体側それぞれの熱伝達率( $W/(m^2 \cdot K)$ )及び高温流体・低温流体間の隔壁の熱伝達率( $W/(m^2 \cdot K)$ )とその厚み(m)により求められる。
- (2) 沸騰、凝縮等の相変化があると熱伝達率は著しく大きくなる。
- (3) 熱放射において、熱エネルギーとして重要な電磁波は、概ね可視光と赤外線を含めた波長帯にある。
- (4) 放射率は一般に温度が高くなると大きくなり、金属の場合は酸化面では大きい、研磨面では小さい。
- (5) 向流形熱交換器は、一般に並流形や直交流形より温度効率が高い。

(基)問14 両端面を平板で密閉した内径  $D$ 、肉厚  $t$  の薄肉円筒がある。この薄肉円筒に内圧(円筒外部との圧力差)  $P$  が作用するときの円周応力  $\sigma_t$  と軸応力  $\sigma_z$  の組合せとして正しいものはどれか。

- (1)  $\sigma_t = \frac{PD}{2t}$     $\sigma_z = \frac{PD}{4t}$
- (2)  $\sigma_t = \frac{PD}{4t}$     $\sigma_z = \frac{PD}{2t}$
- (3)  $\sigma_t = \frac{PD}{4t}$     $\sigma_z = \frac{PD}{4t}$
- (4)  $\sigma_t = \frac{PD}{8t}$     $\sigma_z = \frac{PD}{4t}$
- (5)  $\sigma_t = \frac{PD}{4t}$     $\sigma_z = \frac{PD}{8t}$

(基)問15 高分子材料に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ガラス転移温度とは、高分子材料の非晶質部分の分子鎖が回転や振動を始める温度であり、この温度を超えると剛性と粘度が低下し流動性が増す。
- (2) 熱硬化性樹脂は、一般に成形は一回しか行えない。
- (3) 高分子材料のクリープは常温であっても生じる。
- (4) ポリエチレンの引張強さ(MPa)は、高張力鋼より小さい。
- (5) ポリプロピレンの破断伸び(%)は3～6 (ASTM 規格に基づいた測定値)である。

### 3. ガス技術

(注意事項)

27 問出題中 20 問を選択し、解答して下さい。

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| 注 | (ガ)問 1～(ガ)問 9   | 製造分野の問題 |
|   | (ガ)問 10～(ガ)問 18 | 供給分野の問題 |
|   | (ガ)問 19～(ガ)問 27 | 消費分野の問題 |

(ガ)問 1 都市ガスの原料及びその取り扱いに関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ LNG の漏えい、流出に伴って発生する白い霧は、可燃性混合気を含むが、着火、爆発等が発生する危険はなく安全な領域を示す一つの目安である。
- ロ 密度差の大きい異種 LNG を同じ貯槽に入れる場合、貯槽内部において対流が盛んに行われるために、液全体が均質な密度分布となる。
- ハ LNG を取り扱う際にボーイングが起こると、外気熱による温度の上昇により、LNG が膨張しようとするため、内部の圧力が上昇し、フランジ等の弱い部分が破壊されるおそれがある。
- ニ LNG 船では、万が一 LNG がタンクから漏えいし、低温液体が船体に触れた場合、船体の鋼材が低温靱性によって損傷することを防ぐため、タンクの外側に防壁を設けている。
- ホ バイオガスは、下水、家畜糞尿、生ごみなどの水分の多い有機物を無酸素状態でメタン発酵することにより発生する。発生するガスの組成はほとんどがメタンと窒素である。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問2 製造設備に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 往復式圧縮機を吐出圧力が低い状態で運転すると、全断熱効率が向上して省エネルギーになる。
- ロ LNG ポンプでは、ポンプ軸封部からのガス漏れを防止するため、ポンプとモーターを一体にしてポンプケーシングに入れている。
- ハ サブマージド式気化器は水中バーナーの燃焼を利用したものであり、ピークシェービング用あるいは緊急予備用として、LNG 1 次受入基地で使用されている。
- ニ 玉形弁(グローブ弁)は、弁体が弁座面に垂直に開閉する形状で、流れの方向が急激に変化するため、流体の圧力損失が大きい。
- ホ LNG ポンプを安全に運転するには、キャビテーション防止の観点から、有効吸込ヘッド(NPSHav)を必要有効吸込ヘッド(NPSHre)より大きくする必要があるが、LPG ポンプではキャビテーションの考慮は不要である。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問3 製造設備の電気設備及び計装設備に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ カルマン渦式流量計は、カルマン渦の発生数が流速に比例する原理を利用した流量計である。
- ロ 測温抵抗体は熱電対と比較して、常温及び中温域での精度が良い。
- ハ 2 回線受電の一つである常用予備受電方式(予備電源)では、保守時の常用線から予備線への切り替えを無停電で行うことができる。
- ニ 熱伝導率式熱量計は総発熱量計である。
- ホ ダイアフラム式圧力計は、適切な受圧部の選択により広範囲の測定が可能で、応答が早い。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問4 都市ガスの熱量調整、燃焼性管理及び熱量測定に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

イ 高発熱量ガスを空気で希釈すると、ウォッベ指数(WI)は変化しないが、燃焼速度(MCP)は低下する。

ロ 発熱量  $40 \text{ MJ/m}^3_N$  の天然ガス  $90 \text{ m}^3_N$  を発熱量  $100 \text{ MJ/m}^3_N$  のLPG(ガス)で増熱して、供給ガスを  $100 \text{ m}^3_N$  製造する場合、この供給ガスの発熱量は、 $45 \text{ MJ/m}^3_N$  となる。

ハ ガスクロマトグラフとは、固定相に移動相と呼ばれるキャリアガスを流して、固定相と移動相との間における試料各成分の溶解性、吸着性の差によって成分物質を分離し、測定する装置である。

ニ ガスクロマトグラフのキャリアガスには、純度が体積分率 99.99 % 以上の酸素が用いられている。

ホ ガスクロマトグラフの熱伝導度検出器(TCD)は、有機化合物にしか感度を示さないが、非常に高感度である。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問5 都市ガスの付臭に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

イ 付臭は、ガスの漏えいを早期に検知するためのものであり、付臭濃度が高すぎても特に問題は生じない。

ロ ターシャリーブチルメルカプタン(TBM)、ジメチルサルファイド(DMS)、シクロヘキセンのうち、比較的土壌透過性が高いのは、TBM である。

ハ 中圧以上のガス圧力により行う大口供給の用に供する場合は、付臭が免除されている。

ニ 臭気濃度測定のパネル法には、オドロメーター法、検知管法、におい袋法がある。

ホ 付臭剤濃度測定による臭気濃度の管理値は、換算式をもとに算定する濃度に含まれるバラツキを考慮し、2000 倍以上と規定されている。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問6 製造設備の保安及び防災に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ すべてのガス工作物に対して、最高使用圧力や能力ごとに、事業場の境界までの離隔距離、あるいは学校等の保安物件までの離隔距離が定められている。
- ロ 埋設されていない液化ガス用貯槽であって貯蔵能力が1500 t(特定事業所に設置される場合にあっては1000 t)以上のものには、適切な防液堤を設置しなければならない。
- ハ ベントスタックは、発生するふく射熱が周囲に障害を与えないよう適切な措置を講ずる必要がある。
- ニ ガスホルダーや液化ガス用貯槽に連絡される配管等には、圧力又は温度の変化による伸縮を吸収するため、自己可とう管や配管ループ等を設置する。
- ホ サイバーセキュリティの確保のため、法令で定める生産能力を有するLNG受入基地の制御システムは、経済安全保障法<sup>\*</sup>に基づく特定重要設備として取り扱われる。

<sup>\*</sup>経済安全保障法とは、経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律をいう。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問7 製造設備の建設及び操業に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 製造設備を安全かつ円滑に運転するため、あらかじめ運転管理基準、運転操作要領等を作成し、それに従って関係者の教育・訓練を実施する。
- ロ LNG受入基地におけるLNG受入方法は、受入貯槽内LNGと受入LNGとの密度差、受入貯槽の液レベル及び受入速度を考慮し決定する。
- ハ LNG受入基地の稼働調整方式の一つである圧力制御は、設備から流出する流体の圧力を一定に保つ制御方法であり、需要変動に応じて供給量を自動的に調整できる。
- ニ ガス製造設備の大型の平底円筒形貯槽等では、一般的な構造物とは地震応答が異なり、スロッシングが生じる短周期地震動による設計も必要となる。
- ホ 溶接方法のうち、シールドガスとしてアルゴン等の不活性ガスを用い、母材と非消耗のタングステン電極との間に発生させるアーク内に溶加材を送り込んで溶接する方法を被覆アーク溶接という。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問 8 製造設備の保全に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 定期保全とは、設備が予定の累積運転時間に達したときに行う保全のことである。
- ロ ポンプのインペラのように、材料と流動する溶液の界面で気泡の発生と破壊を繰り返すことで生ずる孔食状の腐食は、キャビテーションエロージョンと呼ばれる。
- ハ 溶接部において、溶融金属が冷却される際に収縮することにより、圧縮の残留応力が生ずる。
- ニ 超音波探傷試験(UT)は、検査物の片側だけから検査できるが、割れのような平面欠陥の検出には適さない。
- ホ 磁粉探傷試験(MT)は、表面から数 mm 以上の内部欠陥の検出が可能な検査方法である。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問 9 環境対策及び省エネルギーに関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ モーターのようなコイル要素を持った負荷を運転する場合は、電圧に比べ電流が遅れた波形になるので、進相コンデンサーを用いて力率を 0 に近づけることが省エネルギー上有効である。
- ロ 一般に、LNG 冷熱の 10 ～ 20 % は、ガス送出圧力エネルギーとして回収されており、残りの未利用の冷熱エネルギーの活用が工夫されている。
- ハ CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)とは、発電所や化学工場等から排出された CO<sub>2</sub> を、ほかの気体から分離して集め、地中深くに圧入、貯留するものである。
- ニ ボランタリークレジット制度とは、省エネ設備の導入や再生可能エネルギーの活用による CO<sub>2</sub> 等の排出削減量や、適切な森林管理による CO<sub>2</sub> 等の吸収量を、クレジットとして国が認証する制度である。
- ホ グリーントランスフォーメーション(GX)とは、化石燃料をできるだけ使わず、太陽光や水素等の自然環境に負荷の少ないエネルギーを活用していくための変革やその実現に向けた活動のことをいう。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問10 口径 10 cm、延長 200 m の低圧導管において、起点圧力と末端圧力との差が 0.4 kPa のときのガス流量は  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  であった。口径 20 cm、延長 400 m の低圧導管において、起点圧力と末端圧力との差が 0.1 kPa のときのガス流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )として、最も近い値はどれか。なお、いずれも同一のガスを流すものとし、高低差は考慮しないものとする。

- (1) 120            (2) 240            (3) 260            (4) 340            (5) 480

(ガ)問11 整圧器に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 直動式整圧器は、二次圧力を信号兼駆動圧力として利用するため、オフセットは大きくなる。
- ロ パイロット式アンローディング型整圧器は、メインバルブ全閉時に駆動圧力が最も高くなるため、この駆動圧力以上の一次圧力が確保されないとメインバルブが閉止不能となる。
- ハ 流量特性とは、流量と二次圧力の関係をいう。
- ニ 整圧器の能力は、使用条件にもよるが、一般に最低一次圧力時の最大能力の 60 ～ 80 % 程度の負荷となるように選定する。
- ホ 直動式整圧器の主な二次圧力異常上昇原因の例としては、メインバルブへのダスト類のかみ込みによる締め切り不良、メインバルブシートの不具合がある。

- (1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問12 次のガスメーターのうち、計量法の規定において検定対象外とされているものはいくつあるか。

- イ 使用圧力が 10 kPa 以下のガスの計量に用いる口径 50 mm の膜式ガスメーター
- ロ 使用圧力が中圧のガスの計量に用いる口径 50 mm の回転子式ガスメーター
- ハ 口径 200 mm の実測湿式ガスメーター
- ニ 使用圧力が 10 kPa 以下のガスの計量に用いる口径 300 mm の回転子式ガスメーター
- ホ 使用圧力が中圧のガスの計量に用いる口径 100 mm のタービン式ガスメーター

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問13 外径 300 mm の鋼管が内圧 3 MPa を受ける場合、ガス事業法の管厚計算式を用いたときの管厚(mm)として、最も近い値はどれか。なお、この鋼管の外径と内径の比は 1.5 以下とし、鋼管の許容引張応力は  $62 \text{ N/mm}^2$ 、継手効率は 1.0、腐れしろは 1.0 mm とする。

(1) 9.2            (2) 8.1            (3) 4.6            (4) 3.4            (5) 2.2

(ガ)問14 腐食と防食に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 通気性の異なる土壤にまたがって埋設されている導管では、通気性の悪い部分をアノードとするマイクロセルが形成され腐食が生じることがある。
- ロ 土壤比抵抗が高いと腐食電流が流れやすくなる。
- ハ 地表面電位勾配とは、土壤、コンクリート等の電解質に設置した照合電極と導管の電位差であり、迷走電流の流出入の調査に活用できる。
- ニ 流電陽極法とは、導管よりも自然電位がマイナス側の金属を接続することで、導管から防食電流を流出させ腐食を防止するものである。
- ホ 鋼管と鋳鉄管が電氣的に接続されている場合、鋳鉄管がアノードとなり腐食する傾向がある。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問15 導管の工事に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 外径 80 mm 以上の低圧本支管の道路への埋設にあたっては、管の表面に 3 m の間隔で  
占有物件の名称、管理者、埋設年、ガスの圧力をテープ等で明示する。
- ロ 鉄筋コンクリート建物等の外壁貫通部は、壁貫通管又は壁貫通リング等を用いて堅固に  
固定し、貫通部の補修にはモルタル等を充てんする。
- ハ 気密試験の試験圧力は、必ず最高使用圧力の 1.1 倍以上でなければならない。
- ニ 電気防食を施した鋼管の切断にあたっては、電気防食施設の電源を切っておき、管の切  
断後に鋼管の両側を短絡させる。
- ホ 放射線透過試験にあたっては、エックス線管の焦点又は放射線源から 5 m 以内のエリ  
アを立入禁止区域として明示し、放射線業務従事者以外の第三者の立入を禁止する。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問16 溶接欠陥の種類と発生原因の例に関する次の記述のうち、語句の組合せとして誤っている  
ものはいくつあるか。

|   | 溶接欠陥の種類 | 発生原因の例       |
|---|---------|--------------|
| イ | 割れ      | 溶接部の急冷、開先不良  |
| ロ | パイプ     | 溶接棒の吸湿、過大電流  |
| ハ | ブローホール  | 溶接棒の吸湿、雨風    |
| ニ | 溶込み不良   | 開先不良、過大電流    |
| ホ | 融合不良    | 過小電流、スラグ清掃不良 |

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問17 導管の維持管理に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 半導体式ガス検知器は、低濃度での感度が非常に高く、高濃度でも感度が維持されるため、ガス濃度測定にも用いられる。
- ロ 亀裂・折損漏えい予防を目的とした本支管の更生修理工法には、反転シール系、樹脂ライニング系がある。
- ハ 中圧鋼管で腐食による漏えいが発生したため、緊急修理用バンドを用いて応急処置を行った。
- ニ 漏えい磁束ピグは、主に高圧導管の塗覆装の損傷を検査するために用いられる。
- ホ 需要家等からのガス漏えい等の通報に対する出動は、その内容に応じて一般出動、緊急出動及び特別出動に区分する。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問18 地震対策に関する次の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。

- イ 高圧導管の耐震性評価において、レベル1地震動に対する直管の接合部や異形管部の許容ひずみは1.0 % である。
- ロ 中・低圧導管の地盤変位吸収能力を実験により求める場合、配管系に変形が生じるときの地盤変位量を地盤変位吸収能力とする。
- ハ 特殊地形地区における中圧導管では、非裏波溶接鋼管の耐震性向上対策として、外面シール工法が適用できる。
- ニ 供給停止判断のため、SI 値又は最大速度値の計測が可能な地震計を統合ブロックに1台以上設置する必要がある。
- ホ 第1次緊急停止判断は、二次災害防止を最優先として、巡回点検等により経時的に得られる被害情報と緊急時対応能力等に応じて実施する。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問19 ガスの燃焼、燃焼方式及び伝熱に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 混合ガスの最大燃焼速度は、水素ガスを多く含むほど、速くなる。
- ロ 一般にセミ・ブンゼン燃焼式の炎の長さは、ブンゼン燃焼式に比べて長い。
- ハ パルス燃焼式は高負荷燃焼が可能であるが、一般に加熱の効率は低い。
- ニ 大気中で、 $1\text{ m}^3_N$ の $\text{CH}_4$ と $\text{CO}$ を、各々完全燃焼させると、乾き燃焼排ガス量は同じ容量である。
- ホ 板の高温側の面から低温側の面に伝導する熱量は、板の面積と板の両面の温度差及び板の厚さに比例する。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

(ガ)問20 ガスの燃焼及びガスと機器の適応に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

イ サーマル NO<sub>x</sub> 生成の特徴は、NO<sub>x</sub> 生成速度が極めて高い温度依存性を持つことにあり、温度が低くなるとその生成速度は急速に増加する。

ロ ガス種 A からガス種 B への熱量変更する場合、インプットを一定にするためのノズル口径の変更率は、下記で計算される。

$$\frac{D_B}{D_A} = \sqrt{\frac{WI_B \sqrt{P_B}}{WI_A \sqrt{P_A}}}$$

$D_A$  : ノズル口径(調整前)(mm)

$D_B$  : ノズル口径(調整後)(mm)

$WI_A$  : ウォッベ指数(調整前)

$WI_B$  : ウォッベ指数(調整後)

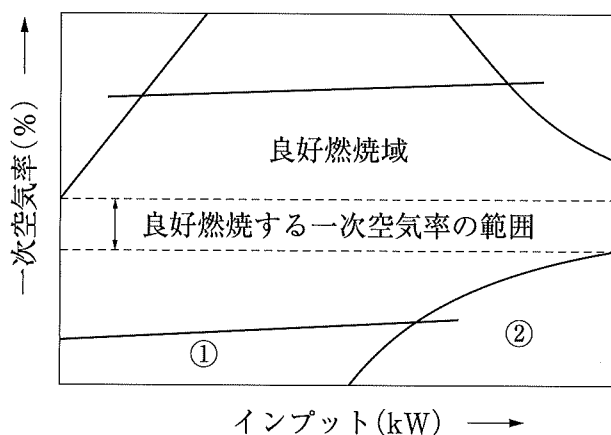
$P_A$  : ガス機器の標準圧力(調整前)(kPa)

$P_B$  : ガス機器の標準圧力(調整後)(kPa)

ハ 炎の先端が赤黄色になって燃えている現象をイエローチップといい、燃焼反応が十分な速さで進んでいないことを示している。

ニ バーナーの燃焼特性を示す下図において、①はフラッシュバックが発生しやすい領域を示している。

ホ バーナーの燃焼特性を示す下図において、②はリフティングが発生しやすい領域を示している。



(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

(ガ)問21 家庭用ガス温水機器に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 現在販売されている BF 式ふろがまは、電池を電源とした電子回路を装備し、ふろ消し忘れ防止機能、異常着火防止機能、タイムスタンプ機能を標準搭載している。
- ロ 給排気通路の閉そく状態を排気ファンの風量低下により診断する自己診断機能は、閉そく状態ではファンの風量が少なくなり、ファンモーターに流れる電流値が大きくなる特徴を利用している。
- ハ 瞬間湯沸器の点火・消火機構のうち、水流スイッチ式は、水通路に水が流れた時の水圧変化によりスイッチが作動し、ガス電磁弁を開けるものである。
- ニ 燃焼用の空気を屋内からとり、燃焼排ガスを排気筒で屋外に排出する方式のふろがまを FF 式ふろがまという。
- ホ 温水暖房の熱動弁は、弁の動きが緩やかであり、電磁弁や電動弁に比べ構造が複雑である。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問22 家庭用ガス機器に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 現在販売されている Si センサーコンロには、調理油過熱防止装置、立ち消え安全装置、消し忘れ消火機能、早切れ防止機能が標準的に搭載されている。
- ロ オープンは、庫内の鉄板を下部から熱した伝導熱によって短時間に調理できるようになっている。
- ハ 一般にこんろは、省エネ法<sup>\*</sup>によるトップランナー基準の対象機器となっている。
- ニ 回転ドラム式の衣類乾燥機は、燃焼排気を加熱空気とともにファンにより強制的に吸入し、ドラムの中の衣類等を乾燥させるものである。
- ホ ファンヒーターは、ガスの燃焼により生じるふく射熱で暖める開放式暖房機器である。

\*省エネ法とは、「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーの転換等に関する法律」をいう。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問23 業務用ガス機器、ガス冷暖房及びコージェネレーションシステム(CGS)に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 業務用厨房の排気専用ダクトに接続する半密閉式瞬間湯沸器は、防火性能評定試験基準に合格した製品であることが必要である。
- ロ 貯蔵湯沸器は、給湯配管を通して離れた場所へ給湯することができる。
- ハ 都市ガス用冷暖房の冷房方式には、冷却の原理により、吸収式と圧縮式がある。
- ニ CGS の発電電力を系統連系した場合、一定の条件を満たせば、発電した余剰電力を電力系統に送り出すこと(逆潮流)ができる。
- ホ CGS におけるガスエンジンの希薄燃焼は、理論空燃比よりも過剰に空気を混合させることで最高燃焼温度を高め、高効率化と低 NOx 化を図る方法である。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問24 換気及び一酸化炭素(CO)中毒に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 調理室の換気に排気フード I 型を使用すると、排気フードを使用しない場合と比べて、必要換気量を 75 % にすることができる。
- ロ ガスこんろ上部の排気フードは、火源から所定の距離を取り、こんろ上面から 1000 mm を超えて設置してはならない。
- ハ 高層住宅等では、外風圧の影響により換気風量が大きく変動するため、シロッコファン等の高静圧な換気扇を使う必要がある。
- ニ 自然換気回数は、一般的に次式で表される。

$$n = \frac{Q}{V}$$

$n$  : 自然換気回数(回/h)  
 $Q$  : 自然換気量(m<sup>3</sup>/h)  
 $V$  : 室の容積(m<sup>3</sup>)

- ホ 血液中のヘモグロビンは、CO と結合しやすく、その結合力は酸素の 200 ～ 300 倍もあり、少量であっても一定濃度以上の CO を吸引した場合、酸素欠乏症状に至るおそれがある。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問25 ガス機器の給排気に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 合計インプットにかかわらず開放式ガス機器を調理室に設置する場合、換気扇と給気口(換気上有効な隙間は給気口とみなすことができる。)を設ける必要がある。
- ロ CF式機器を設置する際、現場状況に合わせて一次排気筒及び二次排気筒ともに適切な長さに現場で加工調整する必要がある。
- ハ 既存のBF式機器の給排気筒トップ穴を利用して、壁貫通部に設置するタイプのRF式機器がある。
- ニ FF式機器にはBF式機器と同様、外壁式、チャンバー式及びダクト式がある。
- ホ 密閉式機器の設置に際しては、給排気筒が壁を貫通する箇所に隙間があってはならない。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問26 ガス機器の安全装置及び制御装置に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 調理油過熱防止装置は、現在販売されている2口以上の家庭用こんろの全口に搭載することが義務化されている。
- ロ 開放式湯沸器には、不完全燃焼防止装置が所定の回数作動した場合、機器の再点火を防止するインターロック機構が組み込まれている。
- ハ CF式ふろがまにおいて、不完全燃焼した排気ガスが逆流することによる事故を防止するための装置として、雰囲気検知式と排気逆流検知式の2つの方式がある。
- ニ 比例電磁弁は、コイルに流れる電流による電磁力により弁を制御し、段階的にガス量を調節するものである。
- ホ 水量制御装置のうち機械式(ワックス式サーモエレメント)では、水温変化によるワックスの膨張、収縮を利用して水量を制御する。

(1) 1                      (2) 2                      (3) 3                      (4) 4                      (5) 5

(ガ)問27 ガス栓、接続具及び警報器に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ ガスコンセントのヒューズガス弁の作動流量は、弁型とシリンダー内径、弁質量、スプリング荷重等で決まる。
- ロ ゴム管用ソケットは、ガスソフトコードに取り付けて使用し、コンセント口のガス栓と接続する迅速継手である。
- ハ ガス瞬間湯沸器、ガスふろがま等の常設形ガス機器と接続具との接続方法は、ねじ接続とする。
- ニ 熱線型半導体式のガス警報器のセンサーは、濃度の薄いガスに対して比較的敏感であり、ガス濃度の上昇に伴い出力上昇は緩やかになる。
- ホ 熱線型半導体式のガス警報器は、半導体式に比べ、消費電力が少なく、小型化が可能という特徴がある。

(1) 1            (2) 2            (3) 3            (4) 4            (5) 5

### 〈合格者の発表について〉

- 試験の合否結果についてのお問い合わせは受付けません。
- 合格発表は、令和6年12月20日の予定です。
- 合格者は、官報及び日本ガス機器検査協会のホームページ(<https://www.jia-page.or.jp>)に受験番号を掲載するとともに別途合格通知書で通知します。不合格者には通知しません。
- 住所変更された方は、日本ガス機器検査協会へご連絡下さい。

