

令和5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下さい。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下さい。

〈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 硍 → (基)

ガス技術 → (ガ)

1. 法 令

(注意事項)

16 間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 「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。

(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」とは、ガス小売事業、一般ガス導管事業、特定ガス導管事業、託送供給事業及びガス製造事業をいう。
- ロ 「ガス小売事業者」とは、ガス小売事業を営もうとして、経済産業大臣の登録を受けた者をいう。
- ハ ガスを供給する事業を営む他の者から導管によりガスを受け入れた者が、同時に、その受け入れた場所以外の場所において、当該他の者のガスを供給する事業の用に供するためのガスの量の変動であって経済産業省令で定める範囲内のものに応じて、当該他の者に対して、導管によりガスの供給を行うことは、「託送供給」である。
- ニ ガス製造事業を営もうとする者は、経済産業省令で定めるところにより、ガス発生設備及びガスホルダーにあっては、これらの設置の場所、種類及び能力別の数を、経済産業大臣に届け出なければならない。
- ホ 「最終保障供給」とは、一般ガス導管事業者自らの供給区域における一般の需要(ガス小売事業者から小売供給を受けているものを除く。)に応ずるガスの供給を保障するための小売供給をいう。

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

(法)問2 法令で規定されている一般ガス導管事業者、特定ガス導管事業者及びガス製造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 ガス製造事業者は、経済産業省令で定めるところにより、その製造するガスの熱量、圧力及び燃焼性を測定し、その結果を記録し、これを報告しなければならない。
- ロ 一般ガス導管事業者は、災害その他の非常時にガスの熱量及び燃焼性を測定することが困難な場合において、熱量及び燃焼性が測定された液化天然ガスを用いてその成分に変更を加えることなく一時的に供給するときは、熱量及び燃焼性を測定することを要しない。
- ハ 特定ガス導管事業者は、正当な理由がなければ、最終保障供給を拒んではならない。
- ニ 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っては、一般ガス導管事業者となった後遅滞なく)、経済産業大臣に届け出なければならない。
- ホ ガス製造事業者は、その製造するガスの圧力にあっては、常時、ガスホルダーの出口及び経済産業大臣が指定する場所において、圧力値を自動的に記録する圧力計を使用して測定しなければならない。

(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 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を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。
- ロ 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するガス工作物について一般ガス導管事業者が技術基準への適合の維持の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。
- ハ 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、事業の開始前に、経済産業大臣の許可を受けなければならない。
- ニ 保安規程には、経済産業省との連携協力に関することを定めなければならない。
- ホ 保安規程には、導管の工事現場の責任者の条件その他導管の工事現場における保安監督体制に関するなどを定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 ガスの供給に支障を及ぼした事故であって、供給支障戸数が500以上のもの
- ロ 工事中のガス工作物(ガス栓を除く。)の損壊により人が負傷した事故
- ハ 製造支障時間が5時間以上の製造支障事故
- ニ ガス栓の損壊によりガス栓から漏えいしたガスに引火することにより、発生した負傷事故
- ホ 消費機器から漏えいしたガスに引火することにより、発生した負傷事故

(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と立入検査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、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、ガス小売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 経済産業省令で定める実務の経験は、甲種ガス主任技術者免状の交付を受けている者にあっては、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1年以上従事したこととする。
- ハ 一般ガス導管事業者は、ガス主任技術者を選任したときは、遅滞なく、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。これを解任したときも、同様とする。
- ニ 経済産業大臣は、一般ガス導管事業者に対しガス主任技術者の解任を、ガス主任技術者免状の交付を受けている者に対しそのガス主任技術者免状の返納を命ずることができる。
- ホ 経済産業大臣は、この法律の施行に必要な限度において、登録ガス工作物検査機関の職員に、ガス事業者の営業所、事務所その他の事業場に立ち入り、帳簿、書類その他の物件を検査させることができる。

(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、正しいものはいくつあるか。

- イ 工事の計画の届出をした一般ガス導管事業者は、その届出が受理された日から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、その工事が経済産業省令で定める軽微なものであるときは、この限りでない。
- ロ 経済産業大臣は、工事の計画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、一般ガス導管事業者に対し、その届出が提出された日から30日以内に限り、その工事の計画を変更し、又は廃止すべきことを命ずることができる。
- ハ 一般ガス導管事業者は、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い、その結果について登録ガス工作物検査機関が行う検査を受け、これに合格した後でなければ、これを使用してはならない。ただし、経済産業省令で定める場合は、この限りでない。
- ニ 使用前自主検査の記録には、自主検査の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容を記載しなければならない。ただし、その補修等の措置が経済産業省令で定める軽微なものであるときは、この限りでない。
- 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 ガス工作物に関する次の行為のうち、技術基準に適合しているものはいくつあるか。

- イ 製造所及び供給所において、周囲の状況により公衆が立ち入るおそれがないため、さく等を設置しなかった。
- ロ 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おいて、緊急時に迅速な通信を確保するため、加入電話設備を設置した。
- ハ ガスの種類、ガス工作物の状況、周囲の状況等の理由により経済産業大臣の認可を受け、告示で定める離隔距離を有しないでガス工作物を設置した。
- ニ 製造所において、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、警報する設備を設置した。
- ホ 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移動式ガス発生設備の付近に設置する電気設備を、その設置場所の状況及び当該ガス又は液化ガスの種類に応じた防爆性能を有するものとした。

(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、誤っているものはいくつあるか。

- イ ガスホルダーのガスを貯蔵する部分の主要材料は、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响に対し、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 昇圧供給装置の耐圧部分の構造は、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ぬ。
- 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 最高使用圧力が低圧の導管であってガスを通ずる部分は、適切な方法により気密試験を行ったとき漏えいがないものでなければならない。
- ホ ガス工作物のガス又は液化ガスを通ずる部分であって、内面に零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、運用時に問題を生じない強度でなければならない。

(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 最高使用圧力が高圧のガス発生設備であって、過圧が生ずるおそれのあるものには、その圧力を逃が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 移動式ガス発生設備には、設備の損傷を防止するため使用の状態を記録し、これを保存できる適切な措置が講じられていなければならない。
- ハ 中圧のガス圧力により行う大口供給の用に供するガスは、容易に臭気によるガスの感知ができるように、付臭されていなければならない。
- ニ 液化ガス用貯槽又はこの付近には、その外部から見やすいようにガス主任技術者の氏名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。)の埋設された部分には、設置された状況により腐食を生ずるおそれがある場合には、当該設備の腐食を防止するための適切な措置を講じなければならない。

(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し、そのガス又は液化ガスを回収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 ガス(不活性のガスを除く。)を発生させる設備(特定ガス発生設備及び移動式ガス発生設備を除く。)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ものでなければならない。
- ハ 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上昇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。
- ニ 温水で加熱する構造の気化装置であって、加熱部の温水が凍結するおそれのあるものは、これを防止する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の容器の部分には、当該容器内の液化ガスの温度を確認することができる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。

- イ 水のたまるおそれのある導管には、適切な水取り器を設けなければならない。
- ロ 告示で定める着脱が容易なガス栓は、内部に圧力上昇防止機構を有するものでなければならない。
- ハ 道路以外の地盤面下に埋設される最高使用圧力が中圧以上の本支管には、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。ただし、他工事による損傷のおそれがないものにあっては、この限りでない。
- ニ 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。
- ホ ガス事業者が、ガスの使用者との取引のために使用するガスマーター(使用最大流量が毎時 16 m^3 以下、使用最大圧力が 4 kPa 以下及び口径 250 mm 以下のものに限る。)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。

(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導管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るものとする。

イ 道路に埋設されている導管で、最高使用圧力が高圧のものは、埋設の日以後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つたものでなければならぬ。

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(埋設されている部分に限る。)で、絶縁措置が講じられており当該絶縁措置が講じられた部分からガス栓までの間でプラスチックにて被覆された部分は、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つたものでなければならない。

ハ 道路に埋設されている導管、及び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適切な方法により検査を行い、漏えいが認められなかつたものでなければならない。ただし、ポリエチレン管を使用している場合、当該使用している部分に限り、この限りでない。

ニ 最高使用圧力が中圧の導管は、建物の内部又は基礎面下(当該建物がガスの供給に係るものを除く。)に設置してはならない。

ホ 特定地下街等にガスを供給する導管は、適切な方法により設置された適切なガス漏れ警報設備の検知区域において、当該特定地下街等の外壁を貫通するように設置しなければならない。

(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及び整圧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 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 導管(最高使用圧力が低圧の導管であって、内径が100 mm未満のものを除く。)であつて、露出している部分の長さが100 m以上であり、かつ、当該部分がガスの供給の用に供されているものについては、危急の場合に当該部分に流入するガスを速やかに遮断することができる適切な措置を講じなければならない。
- ハ 最高使用圧力が高圧の整圧器には、ガスの漏えいによる火災等の発生を防止するための適切な措置を講じなければならない。
- ニ 一の使用者にガスを供給するための整圧器には、ガスの圧力が異常に上昇することを防止する装置を設けなければならない。ただし、その使用者の承諾を得ることができた場合にあっては、この限りでない。
- ホ 浸水のおそれのある地下に設置する整圧器には、浸水を検知した場合にガスを遮断する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 「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、政令で定めるものをいう。
- ロ 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基準適合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。
- ハ 「特定工事」とは、特定ガス消費機器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。
- ニ 特定ガス消費機器の撤去の工事を行うときは、ガス消費機器設置工事監督者の資格を有する者に実地に監督させ、又はその資格を有する特定工事事業者が自ら実地に監督しなければならない。
- ホ 特定工事事業者は、特定工事を施工したときは、特定ガス消費機器の見やすい場所に、当該特定ガス消費機器の所有者の氏名又は名称を記載した表示を付さなければならない。

(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、経済産業省令で定めるところにより、消費機器の所有者又は占有者に対し、当該ガス小売事業者が供給するガスの使用に伴う危険の発生の防止に関し必要な事項を周知させなければならない。
- ロ ガス小売事業者は、消費機器に関する調査の結果、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、遅滞なく、その技術上の基準に適合するためにとるべき措置及びその措置をとらなかった場合に生ずべき結果をその所有者又は占有者に通知しなければならない。
- ハ ガス小売事業者は、経済産業省令で定めるところにより、保安業務規程を定め、その事業の開始前に、経済産業大臣に届け出なければならない。
- ニ 保安業務規程には、「保安業務を管理する事業場ごとのガス主任技術者の選任に関すること。」を定めなければならない。
- ホ 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、その所有者又は占有者に対し、その使用を一時停止すべきことを命ずることができる。

(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 自然排気式の燃焼器であって、技術上の基準により排気筒を設けるものは、当該排気筒の有効断面積以上の有効断面積を有する給気口その他給氣上有効な開口部を設けた室に設置すること。
- ロ 燃焼器であって、建物区分のうち特定地下街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。
- ハ ガスの消費量が 12 kW 以下のガス瞬間湯沸器は、換気扇又は有効な給排気のための開口部が設けられている室に設置されている場合は、当該機器に接続して排気筒を設けなくてもよい。
- ニ 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へのガスの供給を自動的に遮断する装置を設けること。
- ホ 屋内に設置する密閉燃焼式のガスふろがまにおける給排気部の先端は、障害物又は大気圧の変動によって給排気が妨げられない位置にあること。

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

2. 基 础

(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 気体の諸性質に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 常圧での気体の熱伝導率は、温度の上昇とともに増加する。
- (2) 常圧での気体の粘度は、液体の粘度に比べて小さく、温度の上昇とともに減少する。
- (3) 単一物質の相変化において、温度一定で吸収又は放出される熱を顯熱という。
- (4) 热伝導率と熱伝達率は同一である。
- (5) 圧縮係数と圧縮比は同一である。

(基)問2 メタンとプロパンを体積比1:3で混合したガスを容積20 m³の容器に充てんした。充てん後の容器内の温度が27 °C、圧力が250 kPaであるとき、充てんされた混合ガスの質量(kg)として、最も近い値はどれか。ただし、この混合ガスは理想気体とし、気体定数R = 8.3 J/(mol·K)とする。

- (1) 46
- (2) 69
- (3) 74
- (4) 460
- (5) 740

(基)問3 温度 27°C 、体積 6 m^3 、圧力 100 kPa の理想気体を圧力一定のもとで 127°C になるまで加熱した。このときの内部エネルギー変化(kJ)として、最も近い値はどれか。ただし、気体定数 $R = 8.3\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 、この気体の定圧モル熱容量 $C_P = 29.1\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ とする。

- (1) 0 (2) 100 (3) 300 (4) 500 (5) 700

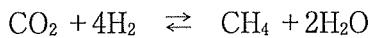
(基)問4 気体の熱力学に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 定圧モル熱容量と定積モル熱容量の比を比熱比と呼び、理想気体では常に 1 より大きい。
- (2) 理想気体を等温膨張させた場合、内部エネルギーは増加する。
- (3) 理想気体の等温圧縮は、その気体のエントロピーの減少を伴う。
- (4) 理想気体では、ジュール・トムソン係数は 0 である。
- (5) 理想気体を圧力一定のもとで加熱した場合、与えた熱量はその気体のエンタルピー増加に等しい。

(基)問5 逆カルノーサイクルを用いたヒートポンプで、 $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ の屋外から熱をくみ上げて、 $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ の屋内へ 1 kW 放熱するのに必要となる時間あたりの仕事(W)として、最も近い値はどれか。

- (1) 100 (2) 250 (3) 300 (4) 450 (5) 900

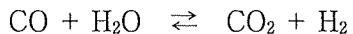
(基)問6 次の反応は右方向に進むとき、発熱反応である。



容器に二酸化炭素 1 mol と水素 4 mol を充てんして、等温定圧のもとで、平衡状態になるまで反応を進行させた。反応をさらに右方向に進行させるための操作として、最も不適切なものはどれか。ただし、各成分は気体状態に保たれるものとする。

- (1) 等温のもとで、圧力を上げる。
- (2) 定圧のもとで、温度を上げる。
- (3) 等温定圧のもとで、水素を添加する。
- (4) 等温定圧のもとで、二酸化炭素を添加する。
- (5) 等温定圧のもとで、水蒸気を除く。

(基)問7 混合気体(CO : 1.0 mol、H₂O : 1.2 mol)を用いて、以下の反応を右方向に進行させた。



平衡状態における CO が 0.3 mol である場合、平衡定数(圧平衡定数)として、最も近い値はどれか。ただし、各成分は気体状態に保たれるものとする。

- (1) 0.31 (2) 1.0 (3) 3.3 (4) 5.4 (5) 10

(基)問8 次の気体A、B、Cをそれぞれ空気比1.5で完全燃焼させるときに、過剰空気量が多い順に並べたものとして、最も適切なものはどれか。ただし、気体はすべて標準状態(温度0℃、圧力101325 Pa)とする。

A : 12 m³ のメタン B : 5 m³ のプロパン C : 4 m³ のブタン

- (1) A > B > C
(2) A > C > B
(3) B > A > C
(4) C > A > B
(5) C > B > A

(基)問9 メタン 90 vol%、エタン 3 vol%、プロパン 7 vol% からなる混合ガスの空気中における燃焼下限界(vol%)として、最も近い値はどれか。ただし、同条件における単体ガスの燃焼下限界は、メタン 5 vol%、エタン 3 vol%、プロパン 2 vol% とする。

- (1) 4.0 (2) 4.2 (3) 4.4 (4) 4.7 (5) 4.9

(基)問10 内径が 200 mm、長さが 13 m の直円管の中を、平均流速 2 m/s でガスが流れている。このときの損失ヘッド(m)として、最も近い値はどれか。ただし、重力加速度は 10 m/s²、管摩擦係数は 0.03 とし、直円管内の流れは完全に発達した状態とする。

- (1) 0.2 (2) 0.4 (3) 0.8 (4) 1.2 (5) 2.0

(基)問11 管内流動におけるレイノルズ数に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) レイノルズ数は、流体の粘性力に対する慣性力の比率を意味し、その数が大きくなるほど慣性力の効果が大きくなる。
- (2) 臨界レイノルズ数を上まわると、流れは乱流から層流に遷移する。
- (3) レイノルズ数は、流体の密度に反比例する。
- (4) 助走区間の状態や流路形状によらず臨界レイノルズ数は一定である。
- (5) レイノルズ数は、流体の平均流速に反比例する。

(基)問12 热伝導率 $1.2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ で厚さ 240 mm の耐火レンガと、同じく $0.09 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ で 90 mm の断熱材を積層した平面炉壁がある。この炉壁の内面温度を 900°C 、外面温度 60°C とした場合、炉壁の热流束 (W/m^2) として、最も近い値はどれか。ただし、耐火レンガと断熱材の接触热抵抗は無視する。

- (1) 400 (2) 500 (3) 600 (4) 700 (5) 800

(基)問13 热伝導率 $1.5 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ のコンクリートの平面壁を介して外気と接する部屋がある。この壁の室内空気側の热伝達率が $10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 、壁の外気側の热伝達率が $20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ であるとき、コンクリート壁の热通過率は $5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ であった。コンクリート壁の厚さ (mm) として、最も近い値はどれか。

- (1) 13 (2) 25 (3) 50 (4) 75 (5) 100

(基)問14 原断面積が 100 mm^2 の円柱の延性材料の試験片について、常温で引張試験を行ったところ、降伏点での引張力は 25000 N であった。安全係数が 5 のとき常温における許容応力 (MPa) として、最も近い値はどれか。

- (1) 50 (2) 250 (3) 1250 (4) 5000 (5) 125000

(基)問15 金属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) 一般に、炭素含有割合 0.45% 以上の炭素鋼は高炭素鋼と呼ばれている。
- (2) 炭素原子を固溶した α 鉄をフェライトといい、炭素原子を固溶した γ 鉄をオーステナイトという。
- (3) フェライト鋼のような体心立方晶の金属には、低温ぜい性が発生する。
- (4) クリープは、一定応力のもとで時間とともにひずみが増加する現象である。
- (5) 溶接部近傍に生じる遅れ割れは、組織が軟らかいほど、水素量が多いほど発生しやすい。

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は大気圧下で約-160℃の沸点を有する液体で、急激な圧力上昇や温度低下により、配管中でベーパーロックが起こることがあり、送液が不可能になる等のおそれがある。
- ロ メタンはガス温度に関係なく空気より軽く、地表面に滞留することはない。
- ハ 貯槽内のLNGを層状化した状態で放置しておくと、時間の経過とともに密度が徐々に変化し、ある時点では瞬時に上下層が混合するガイザリング現象を生ずることがあり、注意が必要である。
- ニ LPGが地表面や水面に流出し気化したガスは、空気よりも重く、着火源の多い地表面に滞留するため、取り扱いには十分注意しなければならない。
- ホ 都市ガスの原料は、石炭に始まり、現在主力の天然ガスへと変遷してきた。今後の都市ガスのカーボンニュートラル実現に向けた手段として、合成メタン(e-methane(イーメタン))への置き換え、水素の直接利用等が挙げられる。

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

(ガ)問2 製造所の製造設備に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ プレストレストコンクリート(PC)式平底円筒形のLNG貯槽の底部には、ボイルオフガス(BOG)の発生を抑制するため、ヒーター設備が設置されている。
- ロ BOG圧縮機には、往復式や遠心式等があり、一般に往復式は、効率が高いため動力費は小さい。
- ハ BOG再液化装置は、BOGをLNGに液化しLNGポンプにより所定の圧力まで昇圧するため、BOG圧縮機により昇圧する場合と比べて電力費が高くなる。
- ニ オープンラック式LNG気化器では、LNGの膜沸騰や飛沫同伴に対する配慮が必要となる。膜沸騰とは伝熱面のLNGが沸騰し、蒸気膜が形成され熱伝達性能が低下する状態をいう。
- ホ 大口径配管においては、直接低温液を導入すると、配管の長手方向に温度分布が生じボイニング現象が発生する。このため一般に低温のガスを用いてプレクールを行う。

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

(ガ)問3 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 ベローズ式圧力計は、微圧から高圧までの広い範囲を測定できるが、絶対圧は測定できない。
- ロ 静電容量式液面計は、二重管構造の電極内に満たされる液体の上昇に伴い、その静電容量が増加する原理を用いてレベルを測定するものであり、可動部がなく、液体の種類にかかわらず測定可能である。
- ハ 超音波式流量計は、流体の温度、密度、粘度の影響を受けないが、流体が腐食性である場合は正しく測定できない。
- ニ かご形誘導電動機は、構造が複雑であるが、取り扱いが簡単で速度制御が容易である。
- ホ PID制御における積分動作(I動作)では、偏差の変化速度に比例した修正動作を行うことで、機敏に偏差の動きに対応させることができる。

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

(ガ)問4 都市ガスの熱量調整及び燃焼性管理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 ガスの総発熱量が同じであれば、比重が軽いほどウォッベ指数(WI)は減少する。
- ロ 総発熱量と真発熱量の差は、燃焼排ガス中の水蒸気の凝縮潜熱に相当し、総発熱量は生成した水の凝縮潜熱を真発熱量から差し引いて求める。
- ハ 液一ガス熱量調整方式は、LPGを気化させるための熱源として気化された天然ガス(NG)の潜熱を利用しているため、NGの温度により運転範囲の制限を受ける場合がある。
- ニ LPGを混合してガスの増熱を行う場合には、混合ガスの熱量と燃焼性及び比熱を確認する。
- ホ 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%以上のヘリウム、メタン、窒素等を用いる。

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

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

- イ 付臭剤は、極めて低い濃度でも特有の臭気が認められること、嗅覚疲労を起こしやすいこと等の要件を備えていることが必要である。
- ロ 注射器法は、無臭の空気を3L入れたにおい袋に試験ガスを注射器で添加して作製した試料気体をパネルが嗅いでガスのにおいの有無を判定し、その試料気体の希釀倍数より感知希釀倍数を求める方法である。
- ハ 検知管法は、検知剤が充てんされた検知管に一定量の試験ガスを通し、検知剤の変色濃度から付臭剤成分濃度を求める方法である。
- ニ 以下のA～Dの4名のパネル法による臭気濃度は3000倍である。

パネル	500倍	1000倍	2000倍	4000倍	8000倍
A	○	○	○	×	×
B	○	×	×	×	×
C	○	○	×	○	×
D	○	○	○	×	×

○：においあり、×：においなし

- ホ ガスに付臭剤を注入する方式は、大別して液体注入方式、蒸発方式及び液付臭方式の3種類がある。

(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 ガス工作物の操作を安全かつ確実に行うために支障のない照度を確保する手段として、いかなる場合も携帯用照明器具を用いてはならない。
- ロ 液化ガスの流動により発生する静電気の滞留を防止するため、金属部分に電位差が発生しないよう電気的に絶縁し、かつ、接地しないことが必要である。
- ハ 気化装置には、液化ガスが液体のまま気化装置から先へ流出することを防止する逆流防止装置が必要である。
- ニ 低温貯槽の内槽の内部圧力が内外槽間の圧力より低下することによって内槽が破損することを防止するため、負圧防止措置を講ずる必要がある。
- ホ 製造設備の運転及び監視に係る制御システムには、サイバー攻撃等からのリスクを判断した上で、適切なセキュリティ対策を講ずる。

(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 構造物に生ずる水平及び鉛直方向の地震加速度は一般に減衰され、地表面の地震加速度よりも小さくなっている。
- ロ LNG 受け入れ時には、消費電力の大きなボイルオフガス(BOG)圧縮機の負荷が上がるため、電力デマンドの管理が必要となる。
- ハ BOG を送出ガスに混入する場合、熱量調整用 LPG 設備の設計においては、LNG 受け入れ時に大量に発生する BOG を考慮する必要がある。
- ニ BOG 圧縮機の運転管理項目として、吸入及び吐出の BOG の圧力や温度に加え、回転機であるため、軸受の温度や振動及び音等がある。
- ホ ガス主任技術者は、保安上重要なガス工作物を溶接する場合、適切な溶接施工方法等であることを確認(あらかじめ確認)しておけば、溶接施工記録を確認する必要はない。

(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 予防保全とは、設備の信頼性、保全性、経済性、操作性、安全性等の向上を目的として、設備の材質や形状を改良する保全方法である。
- ロ リスクベース保全(RBM)とは、事象の発生確率のみに着目した保全手法である。
- ハ 炭素鋼が銅やステンレス鋼と海水中で接触すると、炭素鋼の腐食が促進される。この場合、炭素鋼に対する銅やステンレス鋼の面積比が大きいほど、炭素鋼の腐食は小さい。
- ニ 基礎コンクリートの劣化事象には、大気中の二酸化炭素(CO₂)による中性化や、海水による塩害がある。
- ホ 湾流探傷試験(ET)は、金属等の導体に交流を流したコイルを接近させたとき、欠陥があるとコイルに誘起される電圧、電流が変化することを利用した検査方法であり、表面から深い場所にある欠陥の検出が容易にできる。

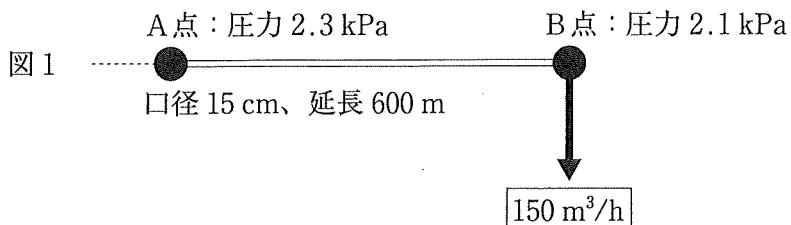
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

(ガ)問9 環境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。

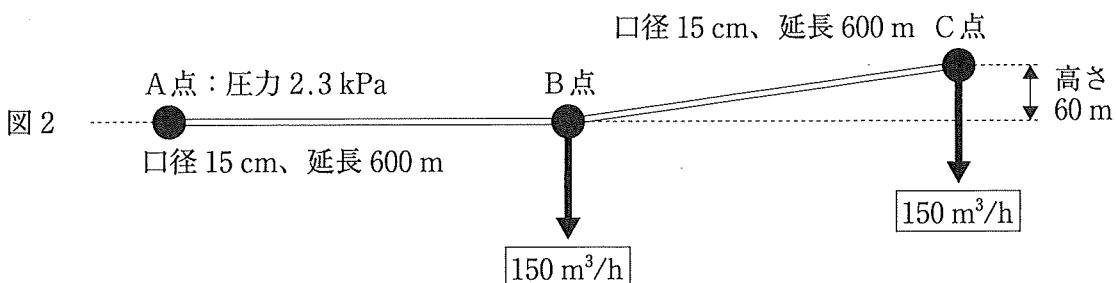
- イ 付臭剤に多く使われているジメチルサルファイド(DMS)は、悪臭防止法の規制物質に指定されている。
- ロ 製造設備の異常事態や緊急時において、臭氣のあるガスを処理する方法として、フレアスタックやグランドフレアによる燃焼処理がある。
- ハ 2021年に日本政府は、2025年度において、温室効果ガスを2013年度比で46%削減を目指すことを表明した。
- ニ 再生可能エネルギーは、自然環境の中で繰り返し起こる現象から取り出すエネルギーの総称であり、太陽光、水力、風力、バイオマス等がある。
- ホ e-methane(イーメタン)とは、グリーン水素などの非化石エネルギー源を原料として製造された合成メタンのこと。

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

(ガ)問10 A点からB点に低圧のガス $150 \text{ m}^3/\text{h}$ を供給する導管AB(口径 15 cm、延長 600 m)がある。このとき、A点の圧力 2.3 kPa、B点の圧力 2.1 kPa であった(図1)。



今、図2のようにB点に $150 \text{ m}^3/\text{h}$ を供給し、かつB点より 60 m 高い位置にあるC点にガス $150 \text{ m}^3/\text{h}$ を供給する導管BC(口径 15 cm、延長 600 m)を延伸した。このとき、C点の圧力(kPa)として最も近い値はどれか。なお、空気密度は 1.3 kg/m^3 、ガス比重は 0.5、重力加速度は 10 m/s^2 、AB間の高低差は考慮しないものとする。



- (1) 1.3 (2) 1.5 (3) 1.7 (4) 1.9 (5) 2.1

(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が小さくなる。
- ロ パイロット式整圧器は、二次圧力の小さな変化を増幅してメインガバナーを作動させるため、オフセットは大きくなる。
- ハ パイロット式アンローディング型整圧器は、整圧器のメインバルブが全開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全開不能となる。
- ニ アキシャルフロー式(軸流式)整圧器の二次圧力の設定は、パイロットスプリングで調整する。
- ホ ハウスレギュレーターは、一般に本体とは別に不純物除去装置と圧力上昇防止装置を設置する必要がある。

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

(ガ)問12 中圧に用いられるガスマーテーの特徴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 回転子式は、メーター前後に直管が必要である。
- ロ サーマルフロー式は、メーター前後に直管が必要である。
- ハ 湍流式は、メーター前後に直管は不要である。
- ニ タービン式は、異物浸入を防ぐための専用フィルターは不要である。
- ホ 回転子式は、異物浸入を防ぐための専用フィルターは不要である。

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

(ガ)問13 口径 400 mm の鋼管を用い、長さ 30 m で両端を堅固に固定した架管を設置した。設置時の管体温度が 10 °C、最も寒い時期の管体温度は -10 °C、最も暑い時期の管体温度は 50 °C になる条件のときに鋼管に生じる最大応力(N/mm²)として最も近い値はどれか。ただし、鋼管の線膨張係数は 1×10^{-5} (1/°C)、ヤング率 2×10^5 (N/mm²)とし、内圧や自重は考慮しないものとする。

- (1) 40 (2) 80 (3) 120 (4) 360 (5) 900

(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 鋳鉄管と钢管が電気的に接続されている場合、鋳鉄管の自然電位は钢管に比べてプラス側であり、钢管がカソードとなり腐食する傾向がある。
- ロ マクロセル腐食とは、金属表面においてアノードとカソードの部位が刻々と変化するタイプの腐食で、全面腐食となる。
- ハ 電食には、電気防食されている他埋設管からの干渉による腐食等がある。
- ニ 選択排流法は、導管と電気鉄道のレールを接続する回路に直流電源装置を入れて、レールに排流する方法である。
- ホ 導管における設計上の防食電位は、安全を考慮して、管対地電位を -1000 mV(飽和硫酸銅電極基準)程度とすることが望ましい。

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

(ガ)問15 導管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 ポリエチレン管を接合する際に、融着する直前に接合する管表面を専用の切削工具で切削し、管と継手の融着面を水で清掃した後、異物が付着しないように注意した。
- ロ 超重量建物に引き込む埋設配管の不等沈下対策として、ボールスライドジョイントを用いた。
- ハ 漏れたガスが滞留するおそれがあるパイプシャフト内へ配管する際に、電気開閉器が設置されていたため、換気口を設置した。
- ニ 屋内露出配管において、他の設備配管と区別するため、JIS 規格に準拠して、都市ガスを示すうすい緑色の識別色を配管に塗装した。
- ホ 道路を本復旧する範囲について、「道路法施行規則」に基づき、道路管理者と協議の上、施工した。

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

(ガ)問16 溶接と非破壊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 溶接部の名称で熱影響部とは、溶接中に溶融凝固した金属のことで、溶加材及び母材が溶け合ったものである。
- ロ 被覆アーク溶接棒の被覆剤は、溶接金属の凝固速度を速めるため、上向きその他種々の位置の溶接を容易にする。
- ハ ティグ溶接は、溶融池の熱でワイヤを溶融させるため、溶接速度が速い。
- ニ 浸透探傷試験は、金属、非金属の幅広い材料の内部きずを調べることができる。
- ホ 磁粉探傷試験は、放射線透過試験や超音波探傷試験に比して、非常に簡便であるが、表面きずは検知できない。

(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 需要家等からのガス漏えい等の通報に対しては、迅速かつ確実な受付及び連絡を行い、その内容に応じて出動は、一般出動、緊急出動、特別出動に区分される。
- ロ 接触燃焼式ガス検知器は、ガス中の可燃性ガスを検知することができるが、メタンの識別はできない。
- ハ 金属テープによる外面シールは、低圧導管の継手の腐食や損傷による貫通孔に対する漏えい修理方法である。
- ニ サンドブラストによる供給支障は、地下水が流入し続けることにより、広範囲に至る場合がある。
- ホ 他工事管理における巡回とは、他工事企業者との協議により定めた時期に、本支管等の位置及び保安措置の実施状況等の必要な事項について、他工事企業者と相互に確認することをいう。

(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、正しいものはいくつあるか。

- イ 高圧導管のレベル2地震動の耐震性評価は、直管の接合部や異形管部の終局限界状態に対応する限界変位と比較して評価する。
- ロ 中低圧導管では、配管系の地盤変位吸収能力が設計地盤変位を上回ると、耐震性を有すると評価する。
- ハ SI値は、地震による一般的な建物の揺れの大きさを評価する指標であり、加速度の単位カイン(cm/s^2)で表される。
- ニ マイコンメーターには、ガスマーティーの設置場所において250ガルを超える地震動を継続的に検知した場合に、遮断する機能がある。
- ホ 単位ブロックとは、供給停止した地域内のガスの復旧作業を効率的に実施するため、供給停止ブロックを更に分割して得られるブロックをいう。

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

(ガ)問19 ガスの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 セミ・ブンゼン燃焼式の一次空気率は、全一次空気燃焼式とブンゼン燃焼式の中間である。
- ロ 全一次空気燃焼式の機器では、ガスガバナーが必要である。
- ハ 一般に、熱を絶縁する目的で利用する断熱材料には、熱伝導率の非常に小さいものが選ばれる。
- ニ ガス高速オーブンは、対流伝熱を強制的に行うことで、加熱時間を短縮することができる。
- ホ 絶対温度 $T(K)$ の黒体面の単位面積から単位時間に放射される熱量は、絶対温度 T の⁴乗に比例する。

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

(ガ)問20 ガスの燃焼に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 着火源から全部の炎口に、火が移っていかない火移り不良の原因の一つに、ガス圧力が高すぎることがある。
- ロ ガス機器のインプットは、ノズル口径の²乗、ガス圧力(ゲージ圧力)の平方根、ガス発熱量のそれぞれに比例し、ガス比重に反比例する。
- ハ 良好的な燃焼状態を確保するため、一次空気率を適正に調整するには、ダンパーやガス圧力の調整を行う方法がある。
- ニ リフティングは、燃焼速度に比べて混合気体の噴出速度がバランス点を超えて遅くなつたときに発生する。
- ホ バーナーの火炎は、供給ガスに組成変動があっても、ウォッペ指数(WI)と燃焼速度指数(MCP)による互換性図で示された互換域の範囲内にあれば、良好に燃焼する。

(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 瞬間湯沸器の給湯能力 24 号とは、水温から 24 ℃ 上昇させたお湯を毎時 1 m³ 供給する能力のことをいう。
- ロ ハイブリッド給湯器は、電気ヒートポンプと潜熱回収型ガス給湯器で、必要なお湯の量に合わせて効率的に運転を行うシステムである。
- ハ 給湯暖房用熱源機には、暖房回路に漏水検知機能が搭載されている。
- ニ 浴室暖房乾燥機は、高温暖房端末機器であり、80 ℃ 程度の温水を利用している。
- ホ 現在販売されている 2 缶 3 水の給湯暖房用熱源機のふろの追いだきは、直接加熱方式で行われる。

(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こんろのグリル部には、グリル火災低減のために消し忘れ消火機能に加えて、過熱防止機能又は炎あふれ防止機能のいずれか 1 つ以上の機能が搭載されている。
- ロ ガスオーブンに電子レンジ機能が内蔵された自動加熱調理機能付きコンビネーションレンジは、加熱したときに食品から発生するふく射熱をサーミスターで検知して自動的に調理できるようになっている。
- ハ ファンヒーターや FF 暖房機には、温風を室内に対流させる対流ファンと燃焼に必要な空気を取り入れる燃焼ファンが搭載されている。
- ニ ゲリドルは、直火で加熱したプレートの放射熱で調理する機器である。
- ホ 回転ドラム式衣類乾燥機には、過熱防止装置、回転ドラムベルト切れ安全装置、ドアスイッチ等の安全装置に加え、冷却運転機能が搭載されている。

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

(ガ)問23 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 ガスエンジン式の温水回収タイプは、ガスエンジンの廃熱から 55 ℃ 前後の温水を回収し、給湯などの熱需要に対応できる。
- ロ 热主電從運動では電力の負荷に合わせて発電し、廃熱はできるだけ利用する。
- ハ CGS が発電した電力と商用電力が連系することで、電源の二重化、安定化を図ることができ、一定の要件を満たせば消防用の非常用電源としても利用できる。
- ニ CGS の運動方式であるピークカット運動は、設備の年間稼働率が高くなるため、経済性に優れている。
- ホ 原料が天然ガスである都市ガスを燃料とする CGS は、SO_x、NO_x、ばいじんの発生がなく、環境の保全に寄与する。

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

(ガ)問24 換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 機械換気における第2種換気は、2つの送風機を用いることで換気量の確保が可能であり、給気量及び排気量の割合を変化させることにより、室内圧を正圧又は負圧に調整できる。
- ロ 機械換気における局所換気方式は、空気の汚れの源が限定されている場合に効果がある。
- ハ 自然換気回数は、同一容積の部屋であれば自然換気量の大きい方が少なくなる。
- ニ 調理室の必要換気量は下記の式で表される。排気フードがない場合、定数は 60 を使用する。

$$\text{必要換気量 (m}^3/\text{h}) = \text{定数} \times \text{理論排ガス量 (m}^3/\text{kWh}) \times \text{燃料消費量 (kW)}$$

- ホ ガス機器を使用する部屋には、必ず機械換気設備を設けなければならない。

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

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

- イ 小さな室にガス消費量の大きな CF 式機器を設置する場合、給気口に加えて、上部に換気口を設ける必要がある。
- ロ FE 式機器では、排気筒の横引き長さと高さの関係は特に規定がなく、また排気筒トップの位置も風圧帶内に設置できる。
- ハ BF 式機器の燃焼室は、設置される部屋の空気から遮断されているため、専用の給気口、換気口を設ける必要はない。
- ニ 共用給排気ダクトに取り付ける BF 式機器は、低酸素濃度下での燃焼となるため、共用給排気ダクト用ガス機器として検査に合格したものでなければならない。
- ホ FF 式機器の本体は、屋内であれば、外壁に面する場所に加えて外壁から離れている場所にも設置できる。

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

(ガ)問26 家庭用ガス機器の安全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 現在販売されているすべてのガス機器には、立ち消え安全装置と消し忘れ防止装置が搭載されている。
- ロ CF 式機器及び FE 式機器では、不完全燃焼防止装置の作動基準として、機器が設置されている部屋の雰囲気空气中の一酸化炭素濃度(体積 CO%)が定められており、さらに FE 式機器では、機器が設置されている以外の部屋についても同様に定められている。
- ハ 開放式小型湯沸器の不完全燃焼防止装置は、立ち消え安全装置の熱電対に加えて、別の熱電対を取り付けることで、一次空気不足や二次空気不足により CO が発生する前にガスを遮断する。
- ニ 現在販売されている BF 式ふろがまに搭載されている冠水検知装置には、電極式とバイメタル式がある。
- ホ 温水機器が空だきした場合、機器が損傷する前に自動的にバーナーへのガスを遮断する装置を空だき防止装置という。

(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 ヒューズガス栓には、作動流量の異なるいくつかの種類があり、使用機器のガス消費量等に応じて選択することが望ましい。
- ロ テーブルこんろとガス栓の接続には、ガスソフトコードが使用される。
- ハ 屋外に設置する給湯器は、一般に機器接続ガス栓を用いて、ガス配管と接続される。
- ニ ガス警報器には、誤報対策として、一過性のガスによる警報をカットする機能を搭載したものがある。
- ホ ガス警報器は、検知する都市ガスが空気より軽い場合には天井から 60 cm 以内に設置し、空気より重い場合には床面から 60 cm 以内に設置する。

(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5年12月15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。