

令和4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時計（スマートウォッチ等の通信機能のあるものは不可。）だけです。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、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 础 → (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 「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ガス事業法の目的、用語の定義等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 この法律は、ガス事業の運営を調整することによって、ガス事業者の利益を保護し、及びガス事業の健全な発達を図るとともに、ガス工作物の工事、維持及び運用並びにガス用品の製造及び販売を規制することによって、公共の安全を確保し、あわせて公害の防止を図ることを目的とする。

ロ 「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。

ハ 一般ガス導管事業を営もうとする者は、経済産業大臣の登録を受けなければならない。

ニ 「液化ガス」とは、常用の温度において、圧力が 0.2 MPa 以上となる液化ガスであって、現にその圧力が 0.2 MPa 以上であるもの又は圧力が 0.2 MPa となる場合の温度が 35 ℃ 以下である液化ガスをいう。

ホ 高圧ガス保安法中高圧ガスの製造又は販売の事業及び高圧ガスの製造又は販売のための施設に関する規定は、ガス事業及びガス工作物については、適用しない。

(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の業務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(ガス事業者である者を除く。)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、その者に説明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、その供給するガスの熱量、圧力及び燃焼性を測定し、その結果を記録し、これを保存しなければならない。
- ニ ガス小売事業者は、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ガスの供給並びにガス工作物の設置及び運用についての計画を作成し、当該年度の開始前に(ガス小売事業者となった日を含む年度にあっては、ガス小売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 ガス小売事業者は、経済産業省令で定めるところにより、その供給するガスの成分のうち、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがあるものの量が経済産業省令で定める数量を超えていないかどうかを検査し、その量を記録し、これを保存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に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 経済産業大臣は、公共の利益の確保のため緊急の必要があると認めるときは、ガス小売事業者に対し、そのガス工作物を移転し、若しくはその使用を一時停止すべきことを命ずることができる。
- ロ ガス小売事業の用に供するガス工作物のうちガス小売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ガス小売事業者が、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。
- ハ ガス小売事業者は、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 保安規程では、保安業務監督者が旅行、疾病その他事故によってその職務を行うことができない場合に、その職務を代行する者に関する定めなければならない。
- ホ 保安規程では、消費機器に関する周知、調査等の実施の方法に関する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を除く。

- イ ガス工作物(ガス栓を除く。)を操作することにより人が負傷した事故
- ロ 供給支障戸数が100戸の供給支障事故(保安閉栓を除く。)
- ハ 製造支障時間が10時間の製造支障事故
- ニ 消費機器の使用に伴い人が死亡した事故
- ホ ガス栓の欠陥によりガス栓から漏えいしたガスに引火することで発生した物損事故

(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 ガス主任技術者は、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であって、経済産業省令で定める実務の経験を有するもののうちから、ガス事業者が選任しなければならない。
- ロ 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1年以上従事したこととする。
- ハ ガス製造事業者は、ガス主任技術者を解任するときは、事前にその旨を経済産業大臣に届け出なければならない。
- ニ ガス製造事業の用に供するガス工作物の工事、維持又は運用に従事する者は、ガス主任技術者がその保安のためにする指示に従わなければならぬ。
- ホ 経済産業大臣は、ガス主任技術者がこの法律若しくはこの法律に基づく命令若しくはこれらに基づく処分に違反したときは、ガス事業者に対し、ガス主任技術者の解任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及び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 一般ガス導管事業者は、経済産業省令で定める工事の計画を変更しようとするときは、経済産業大臣に届け出なければならない。ただし、その変更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。
- ハ 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。
- ニ 一般ガス導管事業者は、規定による届出をした設置又は変更の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い、その結果が経済産業大臣の登録を受けた者が行う検査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、この限りではない。
- 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、これを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 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あらかじめ経済産業大臣に届け出た場合は、告示で定める離隔距離を有しないでガス工作物を施設することができる。
- ロ 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。)とガスホルダー(最高使用圧力が高圧のものに限る。)との相互間は、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。
- ハ 特定事業所における高圧のガス又は液化ガスを通ずる配管及び導管は、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、設備の種類及び規模に応じ、保安上適切な区画に区分して設置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 ベントスタックには、当該ベントスタックにおいて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じ、かつ、ガスを安全に放出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8 技術基準で「ガス又は液化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。」と規定されているガス工作物は、次のうちいくつあるか。

- イ 容器であって、最高使用圧力が0.2 MPa以上のガスを通ずるもの(内容積が0.04 m³以上又は内径が200 mm以上で、長さが1000 mm以上のものに限る。)
- ロ 容器であって、液化ガスを通ずるもの(最高使用圧力をMPaで表した数値と内容積をm³で表した数値との積が0.004以下のものを除く。)
- ハ 内径が150 mm以上の配管であって、最高使用圧力が中圧のガスを通ずるもの
- ニ 内径が150 mm以上の配管であって、液化ガスを通ずるもの
- ホ 導管であって、最高使用圧力が高圧のガスを通ずるもの

(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、正しい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、その圧力を逃すために適切な安全弁を設けなければならない。この場合において、当該安全弁は、作動時に安全弁から吹き出されるガスによる障害が生じないよう施設しなければならない。
- ロ ガスホルダーには、ガスを通ずる設備の損傷を防止するため使用の状態を計測又は確認できる適切な装置を設けなければならない。
- ハ ガスホルダーには、ガスを通ずる設備の損傷に至るおそれのある状態を検知し警報する適切な装置を設けなければならない。
- ニ 製造設備を安全に停止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た場合に保安を維持することができる適切な措置を講じなければならない。
- ホ ガスホルダーのガスを送り出し、又は受け入れるために用いられる配管には、ガスが漏えいした場合の災害の発生を防止するため、漏えいしたガスを速やかに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。

(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、容易に移動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。
- ハ 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。
- ニ ガスの通ずる部分に直接液体又は気体を送入する装置を有する製造設備(移動式ガス発生設備を含む。)は、送入部分を通じてガスが逆流することによる設備の損傷又はガスの大気への放出を防止するため逆流が生じない構造のものでなければならない。
- ホ 気化装置又はそれに接続される配管等には、気化装置からガスの流出を防止する措置を講じなければならない。ただし、気化装置からのガスの流出を考慮した設計である場合は、この限りでない。

(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、誤っている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、適切な勾配を設けなければならない。
- ロ 導管には、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あっては、当該導管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。
- ハ 道路に埋設される本支管(最高使用圧力が5 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。
- ニ 最高使用圧力が低圧の本支管であって、特定地下街等へのガスの供給に係るものには、当該特定地下街等において災害が発生した場合に、当該特定地下街等へのガスの供給を、当該災害により妨げられない箇所において、容易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。
- 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 m³ 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、災害の発生のおそれのある大きさの地震動、停電又は異常なガス圧力の低下を検知した場合に、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、ロについては、漏えい検査を行う区間に漏えい検知装置が設置されておらず、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からガス栓までの間に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漏えい検査を要しない。
- ロ 道路に埋設されている導管からガス栓までの間に設置されているポリエチレン管は、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ぬ。
- ハ 最高使用圧力が高圧の導管は、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。ただし、ガスが滞留するおそれがない場所に設置されるものは除く。
- ニ 特定ガス発生設備により発生させたガスを供給するための導管を地盤面上に設置する場合においてその周辺に危害を及ぼすおそれのあるときは、その見やすい箇所に当該導管により供給するガスの圧力、当該導管に異常を認めたときの連絡先その他必要な事項を明瞭に記載した危険標識を設けること。
- 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、かつ、適切な措置が講じられた共同溝内に設置しなければならぬ。

(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 最高使用圧力が中圧の整圧器には、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。
- ロ 一の使用者にガスを供給するための整圧器には、入口に不純物を除去する装置を設けるとともに、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。
- ハ 浸水のおそれのある地下に設置する整圧器には、浸水を防止するための措置を講じなければならない。
- 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に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」(以下「特監法」という。)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機械、器具又は材料(液化石油ガス器具等を除く。)であって政令で定めるものをいう。
- 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、開放燃焼式のガス瞬間湯沸器等がある。
- ハ 特監法の目的は、特定ガス消費機器の設置又は変更の工事の欠陥に係るガスによる災害の発生を防止するため、これらの工事の事業を行う者の工事の監督に関する義務等を定めることである。
- ニ 「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。
- ホ 経済産業大臣が経済産業省令で定めるところにより行う特定工事に必要な知識及び技能に関する講習の課程を修了した者、及び液化石油ガス設備士は、ガス消費機器設置工事監督者の有資格者である。

(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調査、保安業務規程及びガス事業者間の連携協力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 ガス小売事業者は、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、速やかにその使用を禁止しなければならない。
- ロ ガス小売事業者は、保安業務規程を変更したときは、遅滞なく、変更した事項を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、保安業務の適正な実施を確保するため必要があると認めるときは、保安統括者に対し、保安業務規程を変更すべきことを命ずることができる。
- ニ ガス小売事業者及びその従業者は、保安業務規程を守らなければならない。
- ホ ガス事業者は、公共の安全の維持又は災害の発生の防止に関し、相互に連携を図りながら協力しなければならない。

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

(法)問16 法令で規定されている消費機器の技術上の基準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り、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(排気扇を接続するものを除く。)には、先端に逆風止めを取り付けること。ただし、当該燃焼器に逆風止めを取り付ける場合は、この限りでない。
- ハ 燃焼器の排気筒に接続する排気扇の排気ガスに触れる部分の材料は、不燃性のものであること。また、排気扇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。
- ニ 屋内に設置するガス給湯器で密閉燃焼式のものの給排気部の天井裏、床裏等にある部分(排気に係るものに限る。)は、不燃性の金属材料で覆われていること。ただし、燃焼器出口の排気ガスの温度が 100 ℃ 以下の場合は、この限りでない。
- ホ 建物区分のうち特定地下街等に設置される燃焼器には、告示で定める規格に適合するガス漏れ警報設備を告示で定める方法により設けること。

(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 物質の性質に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 液体や気体が流動するとき各部分が互いに引き合い混ざり合う程度は、粘度で表され、単位は Pa/s である。
- (3) 固体、液体、気体の3つの状態が共存する温度及び圧力の条件を三重点といい、水の三重点の温度は 0°C より低い。
- (4) 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に比例して上昇する。
- (5) 多原子気体を熱する際に与えられた熱エネルギーは、気体分子全体が運動する並進運動エネルギーの増加に使われるが、気体分子内の回転運動及び振動運動エネルギーに使われることはない。

(基)問2 メタン 20 kg とエタン 15 kg の混合ガスの容器内における全圧が 200 kPa のとき、メタンの分圧(kPa)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する。

- (1) 50 (2) 100 (3) 140 (4) 180 (5) 190

(基)問3 温度 27 ℃、体積 3 m³、圧力 100 kPa の理想気体を定圧膨張させて 4 m³ にした。このとき
気体に与えられた熱量(kJ)として、最も近い値はどれか。ただし、気体定数を 8.3 J/(mol・K)、
この気体の定積モル熱容量を 20 J/(mol・K) とする。

- (1) 2.8 (2) 140 (3) 240 (4) 340 (5) 1400

(基)問4 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) ジュール・トムソン膨張では、系のエンタルピーは一定に保たれる。
(2) エントロピーは状態量であり、系がある状態から別の状態に移るときのエントロピー変化は、変化前後の状態のみで決まる。
(3) 標準エントロピーとは、標準状態におけるエントロピーであり、その値は常に負となる。
(4) 定圧モル熱容量と定積モル熱容量の比を比熱比という。
(5) 物質 1 kgあたりの熱容量を、比熱容量という。

(基)問5 1枚のセルで構成される水素を燃料とした燃料電池を製作し、メタンを水蒸気改質して製造した水素すべてを燃料として発電を行い、電流を 192 A 取り出した。メタンの流量 (mol/s) として、最も近い値はどれか。ただし、投入したメタンはすべて水蒸気改質されて水素と二酸化炭素になるものとし、また、ファラデー定数は 96000 C/mol、水素の電荷数は 1 mol 分子あたり 2 mol とする。

- (1) 1.3×10^{-4}
- (2) 2.5×10^{-4}
- (3) 5.0×10^{-4}
- (4) 1.0×10^{-3}
- (5) 4.0×10^{-3}

(基)問6 化学反応に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) アレニウスの式によれば、速度定数の対数と絶対温度の逆数は直線関係を示す。
- (2) 発熱反応が平衡状態にあるとき、反応温度を下げると、反応熱を発生させる方向へ反応が進行して、新たな平衡状態になる。
- (3) 温度一定の条件では、一次反応において反応速度は反応物質の濃度に比例する。
- (4) 一次反応の半減期は、反応のどの時点から測っても同じである。
- (5) 触媒は、化学平衡状態に影響を与え、反応速度を増加させる機能を持つ。

(基)問7 メタンを空気で完全燃焼させたところ、乾き燃焼ガス中の酸素濃度が10 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) 1.1 (2) 1.8 (3) 1.9 (4) 2.0 (5) 2.1

(基)問8 プロパン44 kgを空気比1.4で完全燃焼させたとき、燃焼ガス中の酸素の質量(kg)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) 2 (2) 7 (3) 32 (4) 64 (5) 224

(基)問9 ガスの燃焼方式に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 燃料のみをバーナーから吹き出させ、周囲の空気と混合させながら燃焼させる方式を拡散燃焼という。
- (2) 拡散燃焼は、バーナー内部で予混合気が形成されないため、逆火のおそれがある。
- (3) 燃料と空気を混合させた可燃予混合気をバーナーから吹き出させて燃焼させる方式を予混合燃焼という。
- (4) ブンゼン火炎は部分予混合燃焼の代表例であり、内炎と外炎による二重火炎が形成される。
- (5) 予混合燃焼においては、部分予混合燃焼は火炎安定性に優れており、完全予混合燃焼は燃焼ガス中の NO_x 濃度が低い。

(基)問10 あるオリフィスメーターに窒素を流量 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ で流したとき、差圧が 2.8 kPa であった。

このオリフィスメーターにメタンを流して、差圧が 3.2 kPa になったときのメタンの流量 (m^3/h) として、最も近い値はどれか。ただし、いずれのガスを流したときも、温度、圧力の条件は同じで、オリフィスの流量係数も変わらないものとする。また、いずれのガスも理想気体として取り扱えるものとする。

- (1) 70 (2) 90 (3) 100 (4) 120 (5) 140

(基)問11 直円管に空気を流したときのレイノルズ数が 2000 であった。同じ直円管に水を流したところ、平均流速は空気を流したときの $1/4$ になった。このときのレイノルズ数として、最も近い値はどれか。ただし、空気の動粘度は $16 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、水の動粘度は $0.8 \text{ mm}^2/\text{s}$ とする。

- (1) 10000 (2) 20000 (3) 40000 (4) 50000 (5) 80000

(基)問12 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) 伝熱現象には熱伝導、対流熱伝達、熱放射の 3 つの形態があり、これらの形態が組み合わさった現象もある。
- (2) 热伝達率は、物質固有の値であり、流体の流れの状態によって変化しない。
- (3) 沸騰・凝縮等の相変化のある場合の熱伝達率は、相変化を伴わない場合の熱伝達率より大きい傾向がある。
- (4) 热放射では、真空中においても伝熱する。
- (5) 隔壁を通して高温流体から低温流体へ熱エネルギーを移動させる伝熱装置を、熱交換器として用いることがある。

(基)問13 热交換器において高温流体の入口温度が 190 °C で出口温度が 45 °C であった。低温流体の入口温度が 15 °C、低温流体の温度効率が 0.4 のとき、低温流体の出口温度(°C)として、最も近い値はどれか。

- (1) 80 (2) 85 (3) 90 (4) 95 (5) 100

(基)問14 次の気体と、その沸点近くの温度で使用される金属材料の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

| 気体 | 金属材料 |
|-------------------|-------------|
| (1) <i>i</i> -ブタン | 炭素鋼(Si キルド) |
| (2) プロパン | 炭素鋼(Al キルド) |
| (3) エタン | 3.5 % Ni 鋼 |
| (4) メタン | 炭素鋼(リムド) |
| (5) 水素 | Al 合金 |

(基)問15 直径 16 mm 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。降伏点での引張力が 20000 N であったとき、引張応力(MPa)として、最も近い値はどれか。

- (1) 25 (2) 38 (3) 50 (4) 75 (5) 100

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 国産天然ガスは H_2S 等の不純物が少なく、脱硫設備等の精製設備を必要としないが、CO が多く含まれる場合、水と共に導管を腐食させないように CO を取り除く。
- ロ LNG のプール燃焼の消火にあたっては、早期消火をするため冷却効果の高い注水により一気に行う。
- ハ LNG 船の方形独立タンクタイプB方式(SP-B方式)は、モス方式の容積効率の悪さと、メンブレン方式の強度上の問題を解決する方式であるため、採用が増加している。
- ニ LPG は外部からの入熱により一部が気化するため、貯蔵時の圧力上昇等には十分注意を要するが、LNG と異なり液封防止についての考慮は不要である。
- ホ 下水汚泥由来のバイオガスには、微量のシクロヘキセンが含まれる場合があり、微量であってもガス消費機器の内燃機関内部等に付着する等、部品寿命に影響を及ぼす場合があるため、吸着除去等を行い適切に管理する必要がある。

(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 受け入れ時における緊急時の安全対策の一つとして緊急遮断システム(ESDS : Emergency Shut Down System)があり、第2ステップ(ESD-2)では、LNG船のカーゴポンプ等の停止、及び船側・基地側の緊急遮断弁を閉止し、受け入れを緊急停止させる。
- ロ PC式平底円筒形LNG貯槽は金属二重殻式平底円筒形LNG貯槽と防液堤を一体化した貯槽であり、内槽と外槽との間の空間には断熱材が充填され真空状態に保たれているため、ブリージングタンクは不要である。
- ハ リターンガスブロワーは、LNG船貯槽内の圧力がLNGを払い出すことにより低下することを防止するための設備であり、機種選定の際はキャビテーション防止対策を考慮しておく必要がある。
- ニ オープンラック式気化器の伝熱管には、低温脆性や成形性からステンレス鋼が用いられており、管外面の氷結防止策として、大径化、形状工夫、二重管構造等が採用されている。
- ホ LNGポンプの特徴の一つとして、軸受及びモーターの冷却は、LNGを使用した自己冷却方式であることがあげられる。

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

(ガ)問3 電気、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 オリフィス式流量計は、直管部が不要であるが、流体の温度・圧力・比重の影響を受ける。
- ロ ディスプレースメント式液面計は、精度が低いものの測定範囲が広く、液密度の影響を受けないので、LNG貯槽等の液位計量に用いられる。
- ハ 液化ガスを通ずる貯槽、配管等は、静電気除去のために確実な方法で接地をする。貯槽管理や受入・派出作業を行う者の人体の静電気除去も必要である。
- ニ 遠隔操作弁のポジショナーは、入力信号の変化に応じて、駆動部内の空気の量を連続的に調整し、弁体を駆動させるものである。
- ホ 自動制御方式のうち、フィードバック制御は制御遅れが起こらずオーバーシュートなしで制御できる。

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

(ガ)問4 都市ガスの熱量調整と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 燃焼性を示す指標には、ウォッペ指数(WI)と最小燃焼速度(MCP)があり、とともにガス事業法で算出方法が定められている。
- ロ ウォッペ指数(WI)は、ガス機器のノズルから単位時間に噴出するガスの熱量の大きさを示す指数であり、ガスの総発熱量をガスの密度の平方根で除して算出される。
- ハ 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増熱原料の露点を管理する必要がある。
- ニ ガス－ガス熱量調整方式、液－ガス熱量調整方式、液－液熱量調整方式の中で、ランニングコストが一番高いのは、液－ガス熱量調整方式である。
- ホ 空気によりガスの希釈を行う場合、高圧供給では、混合ガスの酸素濃度が8%以下となるないように空気混合量を管理する必要がある。

(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 現在使用されている付臭剤は、主に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)、テトラヒドロチオフェン(THT)等の单一使用であり、これらを混合したものは使用されない。
- ロ 付臭設備を密閉した室内に設置する場合は、換気のために室内に吸い込む外気を活性炭等で十分に脱臭する必要がある。
- ハ 付臭剤として使用されているジメチルサルファイド(DMS)、テトラヒドロチオフェン(THT)、シクロヘキセンは、いずれも構成元素に硫黄(S)を含む。
- ニ 付臭方式のうち、液付臭方式は、原料LNGの液中に直接付臭剤を注入する方式である。
- ホ 付臭剤に求められる要件として、きわめて低い濃度でも特有の臭気が認められること、土壤透過性が低いこと等がある。

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

(ガ)問6 製造設備の保安、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 保安規程には、保安の業務を管理する者の職務・組織、保安教育、災害など非常時の措置等を記載する必要がある。
- ロ 保安管理組織を適正に運用するためには、各役職者の責任権限や、縦横の情報連絡に関する相互の意思の疎通等を明確にしておく必要がある。
- ハ 防災の基本は、事故の未然防止であるが、万一事故が発生した場合は、事故の極小化が重要で、被害が生じた際には、早期復旧も必要である。
- ニ ガスが滞留しない構造の例として、換気のために十分な面積をもった1方向の開口部をもつ構造がある。
- ホ 台風接近時は徐々に気圧が低下するため、相対的にLNG貯槽の圧力は低下する。従って、事前にLNG貯槽圧力を上げておく。

(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 レベル1地震動に対する耐震性能評価は、構造物の塑性変形能力を期待した設計法により、耐震上重要な部位に生じる応答塑性率が許容塑性率を超えないことを確認する。
- ロ ガス製造事業者は、工事計画の届け出をして設置する重要なガス工作物の工事について、使用前自主検査を行いこれに合格すれば使用することができる。
- ハ LNG貯槽内においては、ボイルオフガス(BOG)が常に発生することにより、貯槽内のLNGの熱量が下がるため、その下がり具合を加味した上での熱量管理が重要である。
- ニ 警報や異常が発生した場合の緊急時には、初期段階で適切な処置を行い、やむを得ず製造設備を停止した場合は、あらかじめ定められた手順に沿って安全に停止させるため、ガス事業法上、報告義務はない。
- ホ 稼働調整方式である圧力制御方式は、需要変動に応じて供給量を自動的に調整できるため安定供給が図れるが、設備負荷が頻繁に変動することになる。

(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 改良保全(CM)とは、新設備の建設段階にさかのぼり、信頼性、保全性、経済性、操作性、安全性等を考慮した設計を行い、保全費用、劣化損失を積極的に防止しようとする保全方式である。
- ロ 孔食とは局所的に深い孔状の浸食を生じる形式の腐食をいう。炭素鋼の孔食は、しばしば通気差電池の形成によって生じる。
- ハ 粒界腐食は、金属や合金の粒界又は粒界に沿った狭い部分が優先的に腐食する現象である。
- ニ 溶接部分は熱影響部をはさみ母材、熱影響部、溶接金属と組織が異なり硬度が変化する。このため、硬度の高い部分に集中して繰り返しひずみを受けることとなり疲労強度の低下につながる。
- ホ 浸透探傷試験は、金属、非金属の内在欠陥を調べることができる。

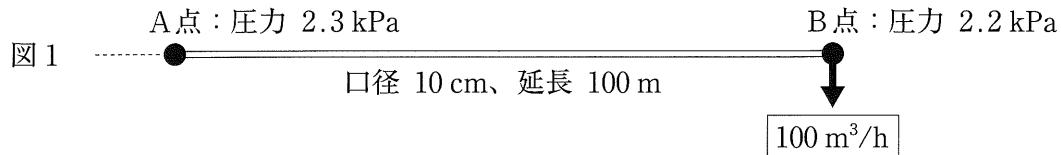
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

(ガ)問9 地球温暖化問題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。

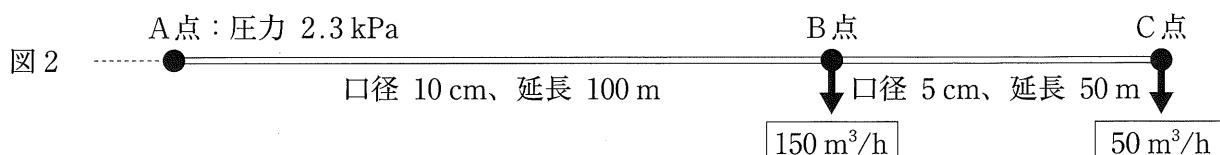
- イ SDGsとは、「持続可能な開発目標」の略称であり、2015年9月の国連で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の中核となる目標であり、7つのゴールで構成される。
- ロ カーボンニュートラルとは、温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを意味する。
- ハ 2020年に、日本政府は、2030年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言した。
- ニ メタネーションとは、水素とCO₂から天然ガスの主成分であるメタンを合成する技術をいう。
- ホ 都市ガス業界は、日本の温室効果ガス削減目標達成に向け、他化石燃料からの天然ガスへの燃料転換やカーボンニュートラルLNG等の普及促進等の取り組みを加速させていく。

(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 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ を供給する導管AB(口径 10 cm、延長 100 m)がある。このとき、A点の圧力 2.3 kPa、B点の圧力 2.2 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点からC点に導管(口径 5 cm、延長 50 m)を延伸しガス $50 \text{ m}^3/\text{h}$ を供給することになった。A点の圧力 2.3 kPa のとき、C点の圧力(kPa)として最も近い値はどれか。なお、高低差は考慮しないものとする。



- (1) 1.5 (2) 1.6 (3) 1.7 (4) 1.8 (5) 1.9

(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 動特性は、専用整圧器等の負荷変動が小さいところに使用される整圧器にとって重要な特性で、流量の変化に対する応答の敏速性と安定性の両方が要求される。

ロ 流量特性とは、定常状態における流量と二次圧力の関係をいう。

ハ 個別に作動できる整圧器を2基並列に設置したときは、バイパス管を必ず取り付けなくてはならない。

ニ 大規模地区整圧器として使用する場合、オフセットの大きい整圧器を使用すると導管投資が大きくなるので、できるだけオフセットの小さいものを選定する。

ホ 高圧整圧器に付属するラインヒーターには、温水槽加熱方式や温水循環加熱方式がある。

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

(ガ)問12 ガスメータ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 マイコンメーターはメーターに流れるガスの流量を監視し、あらかじめ設定した条件によって異常と判定した場合、自動的にガスを遮断する機能を備えている。
- ロ 使用最大流量が $16 \text{ m}^3/\text{h}$ のガスメーターの検定有効期間は、検定を受けた翌月 1 日から起算して 7 年である。
- ハ ガスメーターが計量法の規定による検定を受ける際の検定公差は、流量によらず $\pm 1.5\%$ である。
- ニ ガスメーターとしての必要条件の一つに、小型で容量が大きいことがある。
- ホ ガスメーターの種類のうち超音波式は、流量を推測計量するものである。

(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 50 m で両端固定された架管を冬期(管体温度は -10°C)に設置することになった。夏期に架管全体の温度が 40°C になるときに生じる応力を、架管途中に設けた伸縮継手で対処する場合、設計変位量(mm)として最も近い値はどれか。ただし、導管の線膨張係数は $1.2 \times 10^{-5} (\text{1}/\text{°C})$ 、内圧は 0.3 (MPa)、ヤング率は $2.1 \times 10^5 (\text{N}/\text{mm}^2)$ とする。

(1) 9 (2) 24 (3) 30 (4) 40 (5) 126

(ガ)問14 腐食と防食に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 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。
- ロ 防食設備の点検は、雨期等の土壤の湿潤期や電気鉄道の運行時等、防食状況の悪い時期や時間帯を選んで行うことが望ましい。
- ハ 電解質中の鉄とマグネシウムを接続すると、自然電位がプラス側の鉄がカソードとなり、マグネシウムがアノードとなる。
- ニ 管対地電位の測定では、照合電極は通常、飽和硫酸銅電極が用いられ、散水で土壤等との接地抵抗を上げて設置する。
- ホ 建物に引き込まれた配管は、ミクロセル腐食の原因となるコンクリートに接触する機会が多いため、一般に埋設配管部近くの架空配管部に絶縁継手を設置する。

(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 工事計画箇所に他埋設物がある場合、道路使用を許可した所轄警察署へ施工通知を行い、保安措置等について協議を行う。
- ロ 一定規模以上の掘削工事で発生するアスファルト・コンクリート等については、事前届出及び再資源化義務が課せられる。
- ハ 重力排水法とは、数メートル間隔で多数の揚水管を打ち込んで集水管を通して真空ポンプで揚水し、地下水位を下げる工法である。
- ニ 最高使用圧力が中圧以上のすべての導管は、耐圧試験を行い合格しなければならない。
- ホ ガス検知器により気密試験を行う場合、ガス濃度が0.5%以下で作動するガス検知器を使用し、ガス検知器が作動しないことにより判定する。

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

(ガ)問16 溶接と非破壊試験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 電極を消耗させ溶接するマグ溶接とミグ溶接はアーク溶接の一種であり、非消耗のタンゲステン電極を用いるティグ溶接は電気抵抗溶接の一種である。
- ロ 被覆アーク溶接棒の心線は、炭素が低く有害な不純物が少ない鋼が用いられ、大気中に放置すると水分を吸収し、プローホール等の欠陥の原因となる。
- ハ 溶接施工法は、溶接事業所かつ溶接士ごとに確認を受けなければならない。
- ニ 開先不良は、溶込み不良や割れ等の原因となる。
- ホ 放射線透過試験において、試験体の内部にきずがある場合、放射線フィルムで露光すると、きずのある部分は健全部より濃度が薄くなる。

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

(ガ)問17 ガス導管の維持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 スプレーシール工法は、ガス栓等からシール剤を噴射することで管内面に膜を形成し、腐食漏えい箇所を修理する工法である。
- ロ 半導体式ガス検知器は、半導体の電導度が雰囲気ガスの吸着によって変化することを利用したものであり、濃度が低くなるとともに感度も鈍くなる。
- ハ 支管供給管一括採水装置は、初期採水は強力なバキューム圧を発生するエジェクターを使用し、後期採水はピグを使用し管内の水たまりを移動させ、完全に排水させる。
- ニ パイプロケーターは、誘導法の方が直接法より精度的に優れている。
- ホ 地中探査レーダーは、地中に向けて超音波を入射し、埋設管に反射された超音波を捉えることにより、埋設位置を探査する。

(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、正しいものはいくつあるか。

- イ 高圧導管の液状化に対する耐震性は、液状化により地盤及び管体に生ずる変位を算出し、導管の終局限界状態に対応する設計地盤変位と比較して評価する。
- ロ 第1次緊急停止判断の基準値は、供給継続地区の想定被害数が緊急時対応能力の範囲内に収まるように、あらかじめ設定する。
- ハ 供給継続地区の需要家からのガス漏えい通報に対しては、供給停止地区に優先して迅速かつ適切に対応し、ガスによる二次災害の防止に必要な措置を講ずる。
- ニ 地震対策は基本的に、設備対策、緊急対策、復旧対策の三つで構成されている。このうち緊急対策は、安全かつ可能な限り速やかにガスの供給を再開することが基本である。
- ホ ガス防災支援システム(G-React)は、大規模地震発生時の早期復旧のため、国、ガス事業者が被害情報、復旧活動に必要な情報の共有を図るシステムである。

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

(ガ)問19 ガスの燃焼及びガス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。

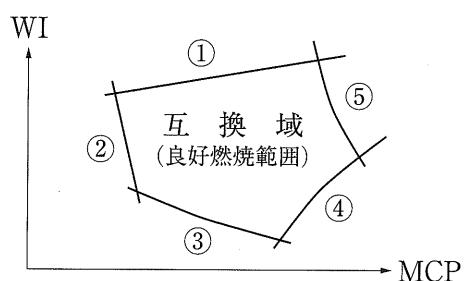
イ バーナーは、インプットの低い範囲で燃焼させた場合、一次空気率を上げるとフラッシュバックが起こり、一次空気率を下げるとイエローチップが発生するという燃焼特性を有する。

ロ サーマル NO_x の生成量は、燃焼ガスの温度と密接な関係にある空気比により変化し、空気比 1 付近で最大となる。

ハ ガスの不完全燃焼により発生する中間生成物には、一酸化炭素、水素、アルデヒド、すず等がある。

ニ ウォッペ指数(WI)と燃焼速度指数(MCP)による互換性図(下図)の中で、②の線は、リフティング限界を表しており、②の線より左側では、炎がバーナーより浮き上がって燃える現象が発生する。

ホ 同様に下図において、④の線は、フラッシュバック限界を表しており、④の線より下側では、炎がバーナー混合管内に燃え戻る現象が発生する。



(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

(5) 5

(ガ)問20 ガスの燃焼及び燃焼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 成分ガス 1 m^3_N を燃焼させるのに理論上必要な酸素量のことを酸素当量といい、メタンでは $1.0\text{ m}^3_N/\text{m}^3_N$ である。
- ロ 一般に、 CO_2 は H_2O 、 N_2 に比べて比熱が大きいため、燃焼範囲を狭くする効果が最も大きい。
- ハ 高空気比の全一次空気燃焼式は、希薄予混合燃焼と呼ばれ、低 NOx バーナーに用いられる。
- ニ 濃淡燃焼に使われる淡バーナー用混合気の一次空気比は、0.5～0.7程度である。
- ホ 都市ガス用触媒燃焼バーナーは、触媒マットを用いた全二次空気燃焼方式により、約 600 °C 以下で無炎燃焼する。

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

(ガ)問21 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 FF 暖房機は、燃焼に必要な空気を屋外から取り入れ、燃焼排ガスを屋外に排出する密閉式の暖房機である。
- ロ 金網ストーブでは、金網が経年劣化や外力により変形し、火炎に接触すると不完全燃焼を起こすことがある。
- ハ ガス衣類乾燥機では、排気温度等を測定し、設定値を超えた場合はインプット制御を行う。
- ニ ガスこんろは、ガス用品の規制対象となっており、現在製造されている 2 口以上のこんろには、全口に調理油過熱防止装置が搭載されている。
- ホ ガス炊飯器のフェライト式自動消火装置は、フェライトの磁性が温度上昇により大きな性質を利用して、電磁弁を作動させる仕組みである。

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

(ガ)問22 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 20号の瞬間湯沸器は、水温を20℃上昇させたお湯を1分間に20L出湯する能力を有している。
- ロ 瞬間湯沸器の点火・消火機構の役割は、単に点火・消火のみの目的だけではなく、空だき防止等の安全装置として、流水感知の役割も果たしている。
- ハ 水位センサーを内蔵したふろ給湯器では、浴槽循環口から水面までの水頭圧を計測することで、浴槽の大きさや形状にかかわらず、水位監視が可能である。
- ニ 給湯暖房用熱源機の温水循環回路に使用されるシスターーンは、暖房使用時に昇温され膨張した温水によるウォーターハンマーを吸収するために設けられている。
- ホ 潜熱回収型給湯器から排出されるドレン水は、下水道法により規定される水素イオン濃度(pH)を満たす水質に改善されている。

(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、業務用ガス機器及びガス冷暖房に関する次の記述のうち、正しいものはいくつあるか。

- イ 家庭用の固体高分子形燃料電池(PEFC)は、発電効率が系統電力より高い性能を有し、原則として毎日起動・停止する運転となっている。
- ロ 热電比(热需要／电気需要)が比較的高い建物は、コージェネレーションシステムの導入に向いている。
- ハ 麺ゆで器の丸釜式には、ダウンドラフト方式により、省エネルギー性を高めたタイプがある。
- ニ ガススチームコンベクションオーブンの加熱部には、庫内を加熱するバーナー部と庫内空気を強制対流させるファンが搭載されている。
- ホ ガスエンジンヒートポンプ(GHP)に用いられる4サイクルエンジンの爆発行程では、ピストンが上死点に近づいたときに点火プラグで火花を飛ばす。

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

(ガ)問24 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 BF-D式機器のUダクト式では、機器の排気口をダクト内へ40～50mm突き出す必要がある。
- ロ CF式機器の排気筒に排気用送風機を取り付け、強制的に排気を行うものを強制排気システムといい、その給排気方式はFE式として取り扱う。
- ハ BF-C式機器のチャンバーは、外気に開放された廊下で、給排気口が風による渦流や風圧差等により、逆流の生じない位置及び構造とする。
- ニ CF式機器の排気筒トップは、排気筒トップから水平方向1m以内に軒のある建物が隣接する場合、その隣接する建物の軒から300mm以上高くする必要がある。
- ホ FE式機器では、排気筒の横引き長さと高さとの関係に関する法令上の規定はない。

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

(ガ)問25 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 機械換気における第3種換気とは、室内空気を送風機により屋外に排出し、室内の適当な位置に設けた給気口より、外気を室内へ自然に流入させる方法である。
- ロ 自然換気回数が1回/hであれば、1時間あたりの自然換気量は、室の容積と同量である。
- ハ 調理室の必要換気量は、レンジフードの形状のみにより決まる。
- ニ COは酸素に比べてモグロビンに対する結合力が弱く、一定濃度以上のCOを吸入すると、血液中の酸化ヘモグロビン(O_2Hb)の濃度が低くなる。
- ホ CO中毒の症状は、空气中におけるCO濃度と吸入時間により異なり、CO濃度が0.02%(200ppm)程度であっても、2～3時間で死に至る。

(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 凍結予防装置には、一般に「水量センサー」、「低温作動弁」、「ポンプ運転」、「電気ヒーター」、「バーナー燃焼」のいずれかの手法を用いる。
- ロ 現在販売されている開放式小型湯沸器には、不完全燃焼防止装置が複数回連続して作動したときに、通常の操作による再点火ができなくなる点火時安全装置が搭載されている。
- ハ 屋内に設置されるCF式機器、FE式機器、FF式機器は、不完全燃焼防止装置の搭載が法制化されている。
- ニ サーミスターは、ガス機器の様々な安全装置に用いられているが、不完全燃焼防止装置として使用されている機器もある。
- ホ ガス機器の残留未燃ガスによる爆発点火を防止するため、燃焼室が完全に空気に置換されたことを検出した後に点火動作する装置を、緩点火装置という。

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

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

- イ ガスコンセントは、迅速継手が外れた場合や、不完全に接続された状態でも、接続部からガスは流出しない。
- 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又はガス栓用プラグと接続する迅速継手である。
- ハ ガス栓のオンオフ機構は、つまみの開閉位置にかかわらず、内部のオンオフ弁が常に全開又は全閉の状態を維持し、ヒューズ機構を補完するものである。
- ニ ガスソフトコードは、ホースエンド口のガス栓及びガス機器に使用する接続具である。
- ホ 移動設置形のガス機器とガス栓の接続は、ガス栓側での脱着を基本とする。

(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けません。
- 合格発表は、令和4年12月16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。