持帰り厳禁

問題用紙は、試験監督員からの開始の指示があるまで
一切開かないでください。

令和８年度

乙 種 機 械　　学 識 試 験 問 題

FZ

試験時間　13:30 ～ 15:30

〔注意事項〕

1. **配布された問題用紙の種類(左上に黒地白文字で示しています。)が受験する試験の種類に間違いがないか、また、問題用紙と受験番号札の色が合致しているかどうか、必ず確認してください。**
   万一、異なる場合は、速やかに試験監督員に申し出てください。
2. 答案用紙に記入されている受験番号、氏名等を確認し、間違いがあれば「受験者住所等修正票」を請求し、正しい内容を記入して試験監督員に提出してください。
3. 解答は、各問題の下に掲げてある (1) ～ (5) の解答選択肢の中から、**最も適切なものを１つ選び、答案用紙にマーク**してください。
   １問につき２つ以上の解答を選択し、答案用紙にマークした場合には、その問については０点になります。
4. 採点はコンピュータで処理しますので、答案用紙にマークする場合には、枠いっぱいにはみ出さないように黒く塗りつぶしてください。
5. 筆記用具は、**鉛筆またはシャープペンシル(ＨＢまたはＢ)以外使用できません。**
6. 訂正する場合は、**消しゴムでていねいに消してから訂正**してください。
7. **問題の内容に関する質問にはお答えできません。**
8. 試験開始後、30 分間は退室できません。
9. **この問題用紙は回収します。**途中退室する方は退室時に、最後まで受験する方は試験終了時に答案用紙と併せてこの問題用紙を提出してください。
10. 問題中において特に記述のない場合、圧力は絶対圧力で表しています。
11. 問題中において、「標準状態」とは、温度０℃、圧力 0.1013MPa(絶対圧力)の状態を表しています。

問１　SI単位に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．SI組立単位は、ほとんどの場合、SI基本単位の積や商の形で表される。
ロ．温度の単位であるケルビン(K)とセルシウス度(℃)は、いずれもSI基本単位である。
ハ．SI接頭語のマイクロ(μ)は10^{-6}を表し、メガ(M)は10^{6}を表す。
ニ．仕事率の単位であるワット(W)はSI組立単位であり、1Wは1J･sに等しい。

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

問２　密閉容器に質量 2.0kg の理想気体が、圧力 0.40MPa(ゲージ圧力)、温度 27℃で充塡されている。この容器の内容積はおよそいくらか。ただし、この理想気体のモル質量は 28×10^{-3} kg/mol、気体定数は 8.31 J/(mol･K)とする。

(1)　0.32m^3　　(2)　0.36m^3　　(3)　0.40m^3　　(4)　0.45m^3　　(5)　0.50m^3

問３　気体の熱力学に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．熱力学の第一法則は、系に加えられた熱量が、内部エネルギーとエンタルピーの和として保存されることを表している。
ロ．可逆カルノーサイクルの熱効率は、高温の熱源と低温の熱源との熱力学温度の比によって決まる。
ハ．一定質量の理想気体のエンタルピーは、温度によって決まる状態量であり、内部エネルギー、圧力、体積を用いて表すことができる。
ニ．定圧比熱容量1.0kJ/(kg･K)の気体1.0kgを、圧力2.0MPa一定で加熱して温度を100℃上昇させるには、200kJの熱量が必要である。

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

問４　閉じた系における理想気体の状態変化に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．圧力一定のもとで、温度135℃の気体を270℃まで加熱すると、体積は2倍になる。
ロ．可逆断熱変化では、系と外部との間に熱の出入りがなく、気体の温度は変化しない。
ハ．可逆断熱変化では、圧力p、体積V、比熱容量の比γの間に、pV^{γ}＝一定の関係が成り立つ。
ニ．気体の温度を一定に保ちながら圧縮するとき、内部エネルギーは変化しない。

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

問５　燃焼・爆発に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．1molのプロパン（C_3H_8）を完全燃焼させるには、酸素（O_2）は理論上3mol必要である。

ロ．可燃性ガスと空気あるいは酸素との混合ガスをある温度以上に保持したとき、点火源がない状態でも酸化反応が徐々に始まって発火する現象は、自然発火である。

ハ．電気火花は、そのエネルギーが爆発範囲内にある可燃性混合ガスの最小発火エネルギーよりも大きければ、発火源となり得る。

ニ．火炎が超音速で伝ぱする非常に激しい爆発である爆ごうに対して、通常の燃焼では火炎の伝ぱ速度は音速以下である。

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

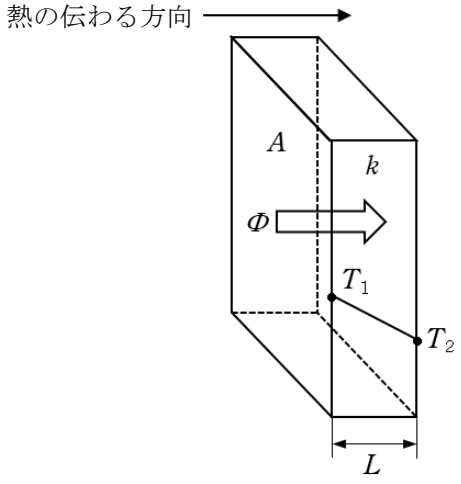
問６　内径100mmの円管内を、密度1000kg/m^3、粘度1.0×10^{-3}Pa･sの液体が、平均流速0.1m/sで流れている。このときのレイノルズ数はいくらか。

(1)　1.0×10^2　　(2)　1.0×10^3　　(3)　1.0×10^4　　(4)　1.0×10^5　　(5)　1.0×10^7

問７　伝熱および分離に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．自然対流伝熱は、流体の内部に温度差があると密度差が生じて流体内に流れが発生し、流れによって熱が移動する現象である。

ロ．下図のような平面壁の伝導伝熱において、伝熱速度Φ（単位時間当たりの伝熱量）は、壁面の面積Aが大きくなるほど、また壁の厚さLが薄くなるほど増加する。



k：熱伝導率
T_1：高温側壁面の温度
T_2：低温側壁面の温度
（$T_1 > T_2$）

図　平面壁の熱伝導と温度分布

ハ．蒸留塔で液体混合物を分離する場合、高沸点成分は塔頂から、低沸点成分は塔底から取り出される。

ニ．吸着塔の操作圧力を変えて吸着と脱着を交互に行う操作であるPSAは、TSAよりも大容量のガス分離に適している。

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

問８　変形と破壊に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．ポアソン比は、縦ひずみに対する横ひずみの比に負号を付けた値として定義される弾性定数である。
ロ．強度設計において、安全を確保するために部材に許される最大の応力を許容応力といい、材料の基準強さを安全率で除して決定する。
ハ．低温脆性は、炭素鋼、ステンレス鋼、アルミニウム合金などのほとんどの金属材料において顕著に生じる。
ニ．材料のクリープ特性において、変形の開始から破断までの間、クリープひずみの増加率はほぼ一定である。

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

問９　内径240 mm、肉厚10 mmの薄肉円筒形圧力容器に内圧 3.0 MPa(ゲージ圧力)でガスが封入されているとき、円筒壁に生じる周方向応力および軸方向応力の値の組合せのうち、正しいものはどれか。

	周方向応力(MPa)	軸方向応力(MPa)
(1)	18	18
(2)	18	36
(3)	31	62
(4)	36	18
(5)	62	31

問 10　材料およびその劣化に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．炭素鋼は、常温の濃硫酸中で不動態皮膜を生成するため、耐食性を示す。
ロ．銅および銅合金は耐食性に優れているので、アセチレンを取り扱うガス設備に広く使われている。
ハ．引張応力を受けるオーステナイト系ステンレス鋼が高温塩化物環境にさらされると、応力腐食割れを生じることがある。
ニ．電気防食法は、海洋構造物の海中部などに適用される防食法であり、犠牲陽極法や外部電源法などの方法がある。

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

問 11　溶接に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．ティグ(TIG)溶接のタングステン電極棒は、発生するアークのため激しく消耗する。
ロ．被覆アーク溶接で使用する溶接棒には被覆剤(フラックス)が塗布されており、被覆剤中のガス発生剤には、アークおよび溶接部をガスで被覆して空気の侵入を防止する役割がある。
ハ．溶接部の高温割れは高張力鋼、低合金鋼で発生しやすく、ある時間経過してから発生するものもあるので、その割れをすべて検知するためには通常24～48時間は必要である。
ニ．ブローホールは、溶接金属中に生じる球状の空洞であり、溶接材料の吸湿、開先のさび、油の付着を避けることなどにより防止できる。

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

問 12　高圧装置に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．多管円筒形熱交換器は、互いに熱交換をする 2 流体が管板に取り付けられた多数の伝熱管内と胴側をそれぞれ流れ、伝熱管を通じて熱交換を行う。
ロ．熱交換器の伝熱面にスケールなどの汚れが付着したときの伝熱抵抗を示す値を汚れ係数と呼び、その単位は m^2･K/W である。
ハ．低温液化ガスの貯蔵に使用する二重殻式平底円筒形貯槽は、内槽と外槽の間に断熱材が充填され、内槽の材料には炭素鋼が使用される。
ニ．安全弁の放出管は、放出時の衝撃による振動を吸収するため、曲りの多い配管設計とした。

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

問 13　計測機器および制御システムに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．オリフィス流量計は、絞り機構としてオリフィス板を用い、その前後に生じる圧力差を測定して流量を求めるため、密度がわからない流体にも使うことができる。
ロ．熱電温度計は、2種類の金属線を両端で接合した回路において、2つの接合点の温度差にほぼ比例した熱起電力が発生することを利用している。
ハ．隔膜式圧力計は、ブルドン管圧力計に隔膜部(ダイヤフラム)を設け、隔膜部とブルドン管の間の封入液を媒体として圧力を検出しており、高粘度流体やスラリーなどに用いられる。
ニ．PID動作は、比例動作（P動作)、積分動作（I動作)、微分動作（D動作）を組み合わせたものであり、種々の特性をもったプロセスに適合できる。

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

問 14　圧縮機に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．遠心圧縮機の回転数を一定とし吸込み弁を絞ると、吸込み流量(質量流量)および吸込み圧力は下がり、吐出し圧力も下がる。

ロ．ターボ形圧縮機の駆動に必要な軸動力は、内部動力(実際の流体の仕事率)と動力伝達部で失われる機械的な諸損失の和で求められる。

ハ．往復圧縮機の理論圧縮動力は、圧縮の理論サイクルにおける単位質量あたりの正味の仕事と質量流量より求められる。

ニ．多段往復圧縮機の各段で中間冷却を行った場合の理論軸動力の合計は、1段で圧縮した場合の理論軸動力よりも大きい。

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

問 15　流体の漏えいとその防止に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．液体がピンホール状ではなく相当大きな破断口から漏えいする場合、漏えい量は破断口の断面積および破断口にかかる内外圧力差に比例する。

ロ．フランジ面にガスケットを挿入しボルトを締め付けた後、内圧がかかったときに漏れを生じないためには、少なくとも、内圧によるボルトの伸び量は、ガスケットの厚みの復元量より大であってはならない。

ハ．高圧の気体が狭いすき間から広いすき間へ流れ出るごとに逐次圧力を失うことを利用した軸封装置は、ラビリンスシールである。

ニ．遠心圧縮機に使用されるドライガスシールは、メカニカルシールのしゅう動面に動圧溝を設け、回転するこのシール面を非接触としたもので、ガス漏えいは生じない。

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