

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 7 年度

丙種化学(特別試験科目)

学識試験問題

DZ

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) この試験は電子計算機で採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。
電子計算機は、黒く塗りつぶした ● の部分を読み取ります。
- (4) 試験問題の解答は多肢選択式です。解答は、各問題の下に掲げてある(1)～(5)の中から、最も適切なものを1問につき1個だけ選んでください。1問につき2個以上選択した場合には、その問題については0点になります。
- (5) 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄にマークしてください。
「記入例」
問 次のうち正しいものはどれか。
(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E
(1) (2) (3) (4) (5)
(3)を選択する場合には、○ ○ ● ○ ○ のように、○ の枠いっぱい、はみ出さないようにHBまたはB鉛筆で黒く塗りつぶしてください。
- (6) 試験問題に関する質問にはお答えできません。
- (7) 問題中において、「標準状態」とは、0℃、0.1013 MPa（絶対圧力）の状態を表しています。
- (8) 「問題用紙」および「答案用紙」は、試験監督員の指示に従い必ず提出してください。

丙特(学)DZ

問1 次のイ、ロ、ハの記述のうち、単位などについて正しいものはどれか。

イ．SI 単位とは、世界共通に使える実用単位系として定められた国際単位系(SI)に属する単位のことである。

ロ．絶対圧力 p とゲージ圧力 p_g の関係は、大気圧を p_a とすると $p = p_g - p_a$ である。

ハ．1 秒(s)当たりのエネルギーが1 ワット(W)であるときの仕事率が1 ジュール(J)である。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問2 次のイ、ロ、ハの記述のうち、物質と分子などについて正しいものはどれか。

イ．プロパンは単体であり、オゾンは化合物である。

ロ．アルゴンは単原子分子であり、メタンは多原子分子である。

ハ．アボガドロの法則によると、すべての気体 1 mol は、標準状態でおおよそ 22.4 L の体積を占める。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問3 次のイ、ロ、ハの記述のうち、理想気体について正しいものはどれか。

イ．温度が一定ならば、一定量の気体の体積は絶対圧力に反比例して変わる。

ロ．密閉容器内の温度を 20 ℃から 60 ℃に上昇させると、容器内の気体の絶対圧力は、20 ℃のときの 3.0 倍になる。

ハ．同温、同圧の気体の密度は、気体の分子量に比例する。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問4 次のイ、ロ、ハの記述のうち、純物質の飽和蒸気圧について正しいものはどれか。

イ．密閉容器内で気体と液体が平衡状態にあるとき、この蒸気を示す圧力をその温度における飽和蒸気圧という。

ロ．密閉容器内の同一物質の飽和蒸気圧は、温度が同じならば、液量の多少にかかわらず同じである。

ハ．飽和蒸気圧は、温度の上昇とともに低くなる。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問5 次のイ、ロ、ハの記述のうち、潜熱、顕熱、蒸発熱(気化熱)について正しいものはどれか。

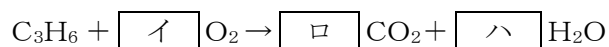
イ．物質の相変化のみに使われる熱量を潜熱といい、例として燃焼熱がある。

ロ．標準大気圧下で水を 20℃から 60℃まで加熱するのに必要な熱量のような、物質の温度の上下に関係する熱量を顕熱という。

ハ．液体を気化させるのに必要な熱量を、蒸発熱あるいは気化熱という。

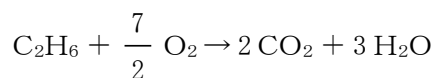
- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問6 次の化学反応式において、イ、ロ、ハの係数の組合せとして正しいものはどれか。



	イ	ロ	ハ
(1)	$\frac{9}{2}$	3	3
(2)	5	3	4
(3)	$\frac{11}{2}$	4	4
(4)	6	3	3
(5)	$\frac{13}{2}$	5	4

問7 次の式はエタンが完全燃焼するときの化学反応式である。



標準状態で、0.5 m³ の気体のエタンを理論上完全燃焼させるための最少必要空気量は、およそ何 m³ か。ただし、空気中の酸素濃度は 21 vol % とする。

- (1) 1.8 m³ (2) 3.5 m³ (3) 8.3 m³ (4) 16 m³ (5) 21 m³

問8 次のイ、ロ、ハ、ニのガスについて、標準状態における密度の小さいものから大きいものへ左から順に正しく並べてあるものはどれか。

イ．酸素

ロ．アンモニア

ハ．プロパン

ニ．水素

- (1) ロ<ニ<イ<ハ (2) ロ<ニ<ハ<イ (3) ニ<イ<ロ<ハ
(4) ニ<ロ<イ<ハ (5) ニ<ハ<ロ<イ

問9 次のイ、ロ、ハの記述のうち、爆発範囲について正しいものはどれか。

イ．一般に、温度の上昇とともに爆発下限界は上昇し、爆発上限界は低下して、爆発範囲が狭くなる。

ロ．可燃性混合ガスに窒素を添加して、混合ガス中の酸素濃度を限界酸素濃度よりも低く保っている状態では、可燃性ガスの濃度が高くなっても混合ガスは爆発範囲に入らない。

ハ．プロパンの空気中の爆発下限界(常温、標準大気圧)は、メタンのそれよりも低い。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問10 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、ガスの性質について正しいものはどれか。

イ．アセチレンは、銅や銀などと接触すると極めて容易に分解を起こす金属アセチリドを生成し、これにより分解爆発を引き起こす危険性が高くなる。

ロ．アルシンは無色、無臭の不燃性ガスであり、毒性がなく、化学的に極めて不活性である。

ハ．プロパンおよびブタンは、いずれも無色、無臭の可燃性ガスであり、標準大気圧における沸点は、ブタンよりプロパンのほうが低い。

ニ．二酸化炭素は無色、無臭の可燃性ガスであり、水に溶解すると水溶液がアルカリ性を呈する。

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

問 11 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、円管内の流れについて正しいものはどれか。

イ．まっすぐな円管路内を流れる流体の流れの状態が乱流である場合、平均流速が2倍になると、管摩擦係数を一定とすれば摩擦によるエネルギー損失は4倍になる。

ロ．一般的に、流体輸送は乱流域で行われるが、油や高分子溶液など粘度の高い液体では、層流状態で輸送されることが多い。

ハ．レイノルズ数は、管の内径、流体の平均流速、密度、表面張力を用いて求められる。

ニ．レイノルズ数が7000である流れは層流である。

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

問 12 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、伝熱について正しいものはどれか。

イ．次の物質を0℃における熱伝導率の大きいものから小さいものへ左から順に並べると、次のようになる。

アルミニウム>水(液体)>空気

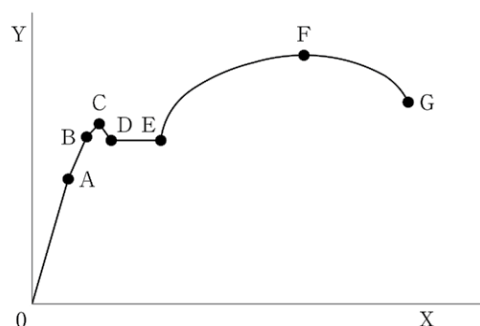
ロ．平面壁の高温側から低温側への定常的な伝導伝熱において、伝熱速度はその温度差に反比例する。

ハ．多孔質材料の保温材がぬれて細孔内に水が浸入しても、水は対流しにくく保温能力は低下しない。

ニ．冷凍用低温管などに保冷材を巻く場合、結露を防ぐためには、保冷材の外表面温度を外気の露点より高く保つような保冷材厚さにする必要がある。

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

問 13 下の図は炭素鋼の引張試験で得られる「応力－ひずみ線図」である。次のイ、ロ、ハの記述のうち、この線図について正しいものはどれか。



イ．X 軸はひずみ、Y 軸は応力を表す。

ロ．A 点を応力とひずみが比例して増加する限界点とすると、この点における応力値を降伏強さという。

ハ．G 点は試験片が破断する点で、この点における応力値を引張強さという。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問 14 長さ 5.5 m、直径 50 mm の一様な断面をもつ焼なまし(焼鈍)した軟鋼の丸棒を軸方向に引っ張ったとき、引張方向の伸びが 3.2 mm で、横方向(引張方向に直角な方向)の縮みが 0.0090 mm となった。このときの縦ひずみはおよそ何%か。

- (1) -0.058% (2) -0.018% (3) 0.018% (4) 0.058% (5) 0.28%

問 15 次のイ、ロ、ハの記述のうち、金属材料の強度と破壊について正しいものはどれか。

イ．棒に引張荷重が加わるとき、断面が一様であれば、内部に生じる応力は一様であるが、棒に切欠きがある場合は、応力は切欠き部に近づくとき急激に増大して切欠き底部で最大になる。このように形状が変化する部分で、応力の大きい部分が生じる現象を応力集中という。

ロ．材料の許容応力は、安全率を基準強さで割った値として決定される。

ハ．クリープ現象は、一般に、温度が高いほど、また材料の受ける応力が大きいほど顕著になる。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ハ (5) ロ、ハ

問 16 次のイ、ロ、ハの記述のうち、18－8 ステンレス鋼(SUS 304)について正しいものはどれか。

イ．低温になるほど衝撃値が低下し、ある温度以下になると衝撃値がほぼゼロとなり脆くなる性質がある。

ロ．低炭素鋼に Cr を約 18 %、Ni を約 8 % 含んだ合金鋼である。

ハ．炭素鋼と同様に通常磁性をもつ。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問 17 次のイ、ロ、ハの記述のうち、溶接について正しいものはどれか。

イ．ミグ(MIG)溶接は、あらかじめ散布された粒状のフラックス中にワイヤを送給し、ワイヤ先端と母材との間にアークを発生させて溶接を行う。

ロ．サブマージアーク溶接は、被覆アーク溶接棒と被溶接部との間にアークを発生させて溶接を行う。

ハ．ティグ(TIG)溶接は、溶接部を不活性ガスでシールドしてタングステン電極と被溶接部との間にアークを発生させて溶接を行う。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) イ、ハ

問 18 次のイ、ロ、ハ、ニの記述のうち、計測機器について正しいものはどれか。

イ．抵抗温度計は、液体の膨張を利用した温度計である。

ロ．隔膜式圧力計は、ダイヤフラムに加わる圧力が封入シリコンオイルなどを經由してブルドン管に伝達することを利用している。

ハ．オリフィス流量計は、オリフィス板の上流と下流とで圧力に差が生じることを利用している。

ニ．差圧式液面計は、ディスプレイサを液中に浸し浮力による重力変化を利用している。

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

問 19 次のイ、ロ、ハの記述のうち、往復圧縮機について正しいものはどれか。

イ．圧縮に要する仕事は、断熱圧縮のほうが等温圧縮よりも大きい。

ロ．往復圧縮機は、ピストンの往復運動によって吸い込んだガスを圧縮して送り出す、容積形圧縮機である。

ハ．ポリトロープ圧縮において、気体の絶対圧力 p と体積 V との関係は、 $pV = \text{一定}$ というボイルの法則が成立する。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ロ (5) ロ、ハ

問 20 次のイ、ロ、ハの記述のうち、ポンプについて正しいものはどれか。

イ．軸流ポンプは、容積形ポンプの 1 つであり、羽根車を回転させることによって高揚程が得られる。

ロ．往復ポンプは、シリンダ内のピストンまたはプランジャを往復運動させ、弁の開閉により液体を吸い込み、圧送するものである。

ハ．渦巻ポンプは、羽根車、ケーシング、軸などで構成されている。

- (1) イ (2) ロ (3) ハ (4) イ、ハ (5) ロ、ハ