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

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. 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、「標準大気圧」とは、圧力 0.1013 MPa（絶対圧力）を表し、「標準状態」とは、温度 0 ℃、圧力 0.1013 MPa（絶対圧力）の状態を表しています。
11. 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。

問１　単位などに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．1 ニュートン(N)の力で物体を 1 メートル(m)動かす仕事が、1 ジュール(J)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 $p_g = p - p_a$ である。
ハ．100000 Pa は、SI 接頭語を使って 100 kPa と表すことができる。
ニ．セルシウス温度 23.00 ℃を熱力学温度で表すと、300.15 K となる。

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

問２　質量 10 kg の液体酸素が気化した場合、標準状態でおよそ何 m^3 の酸素ガスになるか。ただし、酸素の原子量は 16 とし、理想気体として計算せよ。

(1)　0.35 m^3　　(2)　0.70 m^3　　(3)　1.4 m^3　　(4)　7.0 m^3　　(5)　14 m^3

問３　理想気体に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．気体 1 mol に含まれる分子の数は、気体の種類や気体の温度、体積にかかわらず常に同じである。
ロ．圧力が一定ならば、一定量の気体の体積は熱力学温度に比例して変わる。
ハ．標準状態における気体のおよその密度(g/L)は、モル質量(g/mol)を 22.4 L/mol で割って求めることができる。
ニ．温度が一定ならば、一定量の気体の体積は圧力に比例して変わる。

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

問４　窒素ガスをある容器に温度 20.0 ℃で圧力 1.00 MPa(ゲージ圧力)まで充填した。温度が 300 ℃になったとき、圧力はおよそ何 MPa (ゲージ圧力)になるか。ただし、窒素ガスは理想気体とし、容器の内容積は変化しないものとする。また、大気圧は標準大気圧とする。

(1)　2.05 MPa　　(2)　2.60 MPa　　(3)　4.10 MPa　　(4)　15.0 MPa　　(5)　16.4 MPa

問５　純物質の飽和蒸気圧に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．気体と液体が平衡状態にあるときの気体を飽和蒸気といい、このときの蒸気が示す圧力をその温度における飽和蒸気圧という。
ロ．沸点は、液体の飽和蒸気圧が液面上の全圧に等しくなる温度である。
ハ．ある液体の飽和蒸気圧は、温度の上昇とともに高くなる。
ニ．同一物質の飽和蒸気圧は、温度が等しければ、液量が多いほうが高い。

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

問６　標準大気圧下で、温度 25.0 ℃、質量 20.0 kg の水を温度 100 ℃で沸騰させ、すべて気化させるのに必要な最少の熱量はおよそいくらか。ただし、水の比熱容量は 4.19 kJ/(kg･K)、水の蒸発熱は 2260 kJ/kg とする。

(1)　6.29 MJ　　(2)　28.9 MJ　　(3)　45.2 MJ　　(4)　51.5 MJ　　(5)　53.6 MJ

問７　次の可燃性ガスについて、常温、標準大気圧の空気中における、爆発下限界(vol%)の値および最小発火エネルギー(J)の最低値を、それぞれ大きいものから小さいものへ左から順に正しく並べてあるものはどれか。

イ．水素
ロ．アンモニア
ハ．ブタン

	爆発下限界	最小発火エネルギーの最低値
(1)	イ＞ロ＞ハ	イ＞ロ＞ハ
(2)	イ＞ロ＞ハ	ロ＞ハ＞イ
(3)	ロ＞イ＞ハ	ロ＞ハ＞イ
(4)	ロ＞イ＞ハ	ハ＞ロ＞イ
(5)	ハ＞ロ＞イ	ロ＞イ＞ハ

問８　メタンが完全燃焼するときの化学反応式は次式で示される。

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

メタンと空気の完全燃焼組成の混合ガスにおいて、混合ガス中のメタンの濃度はおよそいくらになるか。ただし、空気中の酸素含有率は21 vol%とする。

(1)　4.8 vol%　　(2)　5.0 vol%　　(3)　9.5 vol%　　(4)　11 vol%　　(5)　33 vol%

問９　ガスの性質に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．エチレンは、無色の可燃性ガスで、水素化するとエタンになる。
ロ．アンモニアは、刺激臭のある可燃性、かつ、毒性のガスで、水に非常によく溶け、水溶液は弱アルカリ性を示す。
ハ．フルオロカーボンは、火災などで加熱されると分解して有毒なフッ化水素を発生し、塩素を含む場合は塩化水素も発生することがある。
ニ．水素は、ヘリウムよりも沸点が低く、最も軽いガスである。

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

問10　ガスの性質に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．支燃性ガスは、燃焼や爆発を支えるはたらきをもち、酸素、塩素、フッ素などが該当する。
ロ．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。
ハ．一酸化炭素は、可燃性であり、かつ毒性の強いガスで、常温、大気圧での空気中の爆発範囲は、およそ12.5～74 vol%である。
ニ．プロパンおよびブタンは、無色、無臭の可燃性ガスで、ガス密度が空気より大きいため、漏えいした場合は低所に滞留しやすい。

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

問 11　我が国でのガスの工業的製造方法に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．二酸化炭素は、石油から水素を製造する際の副生物などとして回収されている。
ロ．アセチレンの製造法の 1 つに、カルシウムカーバイドと水の反応を利用する方法がある。
ハ．塩素は、食塩の熱分解により製造されている。
ニ．空気液化分離法では、空気を低温で液化し、酸素、窒素などの比重が異なることを利用して酸素、窒素などを分離し製造している。

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

問 12　円管内の流れに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．乱流域での圧力損失の値は、管摩擦係数が変わらなければ、平均流速の 2 乗に比例する。
ロ．流れが層流または乱流であるかは、ファニングの式により平均流速や管の内径などを用いて算定される数値により判別される。
ハ．圧力損失は管路の長さに比例し、管路の断面が急激に拡大・縮小しても圧力損失は生じない。
ニ．一般に、流体輸送は乱流域で行われるが、粘度の高い液体は、層流域で輸送されることが多い。

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

問 13　厚さ 10 cm の耐火れんがの炉壁(平面壁)の内面温度が 300 ℃、外面温度が 200 ℃のとき、単位時間当たり、平面壁 1.0 m^2 当たりの熱損失量(伝熱速度)は何 kW か。ただし、耐火れんがの熱伝導率は 1.1 W/(m･K)とする。

(1)　0.22 kW　　(2)　1.1 kW　　(3)　2.2 kW　　(4)　5.5 kW　　(5)　11 kW

問 14　金属材料の応力とひずみに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．焼なまし(焼鈍)した軟鋼の丸棒の引張試験において、破断後の試験片の変形具合から伸びや絞りを求めることができる。絞りは破断後の最小断面積と元の断面積から算出した断面積の減少率を％で表したものである。

ロ．焼なましした軟鋼の丸棒の引張試験において、荷重をある大きさ以上に加えた場合は、荷重を除いても変形は元に戻らない。この性質を塑性といい、このような変形を塑性変形という。

ハ．焼なましした軟鋼の丸棒に引張荷重を加えると、変形してひずみが生じる。このとき、縦ひずみに対する横ひずみの割合を縦弾性係数またはヤング率という。

ニ．弾性変形が生じる範囲内で、荷重の小さいところでは、応力 σ とひずみ ε は比例する。これをフックの法則という。

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

問 15　直径 30 mm の一様な断面をもつ鋼製丸棒に 120 kN の引張荷重をかけたとき、丸棒の断面にはおよそ何 MPa の応力が生じるか。

(1)　0.042 MPa　　(2)　0.17 MPa　　(3)　42 MPa　　(4)　170 MPa　　(5)　530 MPa

問 16　炭素鋼に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．炭素含有量が 0.2 ～ 0.6 ％の範囲において、炭素鋼の引張強さ、降伏点、伸びおよび絞りは、炭素含有量が増すにしたがって大きくなる。

ロ．低温になると金属組織の変化および機械的性質の変化により、引張強さが低下する傾向がある。

ハ．リンや硫黄の含有量が多いほど、溶接性がよくなる。

ニ．焼なまし(焼鈍)することにより、内部ひずみの除去ができる。

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

問 17　ステンレス鋼に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．13 クロムステンレス鋼は磁性をもつが、18－8 ステンレス鋼は、通常は磁性をもたない。
ロ．18－8 ステンレス鋼は、低炭素鋼にニッケルを約 18 %、クロムを約 8 % 含んだステンレス鋼である。
ハ．18－8 ステンレス鋼は、大気中や水中では、炭素鋼と比べてさびが発生しにくい。
ニ．18－8 ステンレス鋼は、高温強度に優れ、低温脆性が起きない。

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

問 18　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)溶接は、溶接部を不活性ガスのシールドガスで覆い、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。
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．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。
ニ．自動的に供給されたワイヤの先端と母材との間にアークを発生させ、アークおよび溶接金属を炭酸ガスあるいはアルゴンと炭酸ガスとの混合ガスで覆い、大気から保護して溶接を行うものは、マグ(MAG)溶接である。

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

問 19　圧縮機に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．遠心圧縮機は、ピストンの往復によりガスを圧縮するもので、高い圧縮比が得られる。
ロ．サージングは、遠心圧縮機でも往復圧縮機でも発生する。
ハ．ねじ圧縮機は、2 つのロータが高速回転することにより気体を圧縮するターボ形圧縮機である。
ニ．軸流圧縮機は、動翼と静翼の間をガスが通過することにより、連続的に圧縮されるもので効率がよい。

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

問 20　ポンプに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．遠心ポンプは、吐出し量が増えると、揚程が大きくなる特性がある。

ロ．遠心ポンプは、羽根車を高速回転させて、遠心力によりふり出される液体の有する速度エネルギーを、圧力エネルギーに転換させて吐出し口に液体を吐き出すものである。

ハ．ターボ形ポンプは、羽根車の形状から、遠心ポンプ、斜流ポンプ、軸流ポンプに分類できる。

ニ．軸流ポンプは、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。

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