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 化 学　　学 識 試 験 問 題

BZ

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 0.1013 MPa（絶対圧力）の状態を表しています。

問１　次の等式のうち、正しいものはどれか。

イ．1W ＝1kg･m^{2}･s^{-1}

ロ．1Pa ＝1kg･m^{-1}･s^{-2}

ハ．1J ＝1kg･m^{2}･s^{-2}

ニ．1N ＝1kg･m･s^{-1}

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

問２　温度27℃、圧力0.30MPaの理想気体3.0molの体積はおよそいくらか。

(1) $1.0\times10^{-2}\,m^3$　(2) $2.5\times10^{-2}\,m^3$　(3) $5.0\times10^{-2}\,m^3$　(4) $1.0\times10^{-1}\,m^3$　(5) $2.5\times10^{-1}\,m^3$

問３　分子量44の気体Ａと分子量28の気体Ｂの混合気体があり、気体Ａの分圧が40.0kPa、気体Ｂの分圧が60.0kPaであった。混合気体中の気体Ａの質量が17.6gのとき、気体Ｂの質量はおよそいくらか。ただし、気体は理想気体として取り扱えるものとする。

(1) 12.2g　(2) 13.4g　(3) 14.8g　(4) 15.5g　(5) 16.8g

問４　温度0℃、圧力0.1013MPaの理想気体16gを、圧力一定の条件で100℃まで加熱するのに必要な熱量は1.5kJであった。この理想気体の定圧モル熱容量はおよそいくらか。ただし、この理想気体の分子量は32であり、定圧モル熱容量は一定とする。

(1) 5.0J/(mol･K)　(2) 7.5J/(mol･K)　(3) 15J/(mol･K)　(4) 30J/(mol･K)
(5) 45J/(mol･K)

問５　次の化学反応式において、a、b、c、dの数値の組合せで正しいものはどれか。

$CH_2{=}CHCH_3 + \boxed{\ a\ }NH_3 + \boxed{\ b\ }O_2 \rightarrow CH_3CN + \boxed{\ c\ }CO + \boxed{\ d\ }H_2O$

	a	b	c	d
(1)	1	1	1	2
(2)	1	1	2	2
(3)	1	2	1	3
(4)	2	1	2	1
(5)	2	2	1	2

問６　反応速度に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．反応速度は生成物濃度の対数関数として表される。
ロ．反応速度定数は温度に依存する。
ハ．反応速度定数のアレニウスの式中の頻度因子(前指数因子)は、反応物間の衝突頻度などにかかわるが、温度にはほとんど依存しない。
ニ．反応次数は、触媒や反応条件によらず一定となる。

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

問７　化学平衡に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．正反応と逆反応の速度が等しくなり、見かけ上、反応が停止した状態を化学平衡という。
ロ．理想気体の気相反応において、圧平衡定数は反応温度により変わるが、反応圧力では変わらない。
ハ．平衡定数が非常に小さいときは、平衡が生成系に寄っており、逆反応が無視できる。
ニ．定温下で圧力を高くすると、体積を増加させる方向に平衡が移動して、圧力上昇の効果を和らげる。

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

問８　プロパンの標準生成エンタルピーはいくらか。ただし、プロパンの総発熱量は2219kJ/mol、二酸化炭素および水(l)の標準生成エンタルピーは、それぞれ－394kJ/molおよび－286kJ/molとする。

(1) －214kJ/mol　(2) －107kJ/mol　(3) 1539kJ/mol　(4) 2654kJ/mol　(5) 4545kJ/mol

問９　水素と酸素の連鎖反応における重要な素反応には、以下のものがある。

$OH+H_2 \rightarrow H_2O+H$　　①
$H+O_2 \rightarrow OH+O$　　②
$O+H_2 \rightarrow OH+H$　　③
$H+O_2+M \rightarrow HO_2+M$　　④

これらの素反応に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．式①は、連鎖成長反応である。
ロ．式②は、活性化学種の数が増加するため、連鎖反応を激しくする効果がある。
ハ．式③は、連鎖停止反応である。
ニ．式④中のMは、反応の第三体と呼ばれ、H原子のエネルギーを増加し、連鎖反応を加速する働きがある。

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

問 10　次のガスのうち、常温、大気圧、空気中における爆発下限界が低いものから順に正しく並べているものはどれか。

(1) $H_2 < CH_4 < NH_3$　　(2) $H_2 < NH_3 < CH_4$　　(3) $CH_4 < H_2 < NH_3$
(4) $NH_3 < H_2 < CH_4$　　(5) $NH_3 < CH_4 < H_2$

問 11　メタン、アンモニアおよびアセチレンのうち、大気圧、空気中での発火温度が最も高いものと最も低いものの組合せで正しいものはどれか。

	発火温度が最も高いもの	発火温度が最も低いもの
(1)	メタン	アンモニア
(2)	メタン	アセチレン
(3)	アンモニア	メタン
(4)	アンモニア	アセチレン
(5)	アセチレン	メタン

問 12　次のガスのうち、可燃性で、かつ空気より軽いものはどれか。

イ．二酸化炭素
ロ．エタン
ハ．一酸化炭素
ニ．エチレン

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

問 13　メタン、エタンおよびブタンからなる混合ガスがあり、メタンの濃度は 30vol％であった。また、この混合ガスの常温、大気圧、空気中における爆発下限界は 2.5vol％であった。このときの混合ガスの組成として正しいものはどれか。ル・シャトリエの式を用いて求めよ。ただし、メタン、エタンおよびブタンの常温、大気圧、空気中における爆発下限界はそれぞれ 5.0vol％、3.0vol％および 1.8vol％とする。

	メタン濃度 (vol％)	エタン濃度 (vol％)	ブタン濃度 (vol％)
(1)	30	11	59
(2)	30	22	48
(3)	30	33	37
(4)	30	44	26
(5)	30	55	15

問 14　酸素、窒素および二酸化炭素についての記述のうち、正しいものはどれか。

イ．赤熱した鉄を酸素ガス中に入れると激しく燃焼する。
ロ．空気中での可燃性ガスの燃焼反応において、空気中の窒素は高温ではまったく反応しない。
ハ．二酸化炭素中に火の付いたマグネシウムを入れると、激しく燃焼して酸化物を生成する。
ニ．酸素と窒素の沸点差はほとんどないため、液体空気を精留により酸素と窒素に分離することはできない。

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

問 15　ガスに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

イ．ホスフィンは、無色で不快臭をもつ自然発火性のガスであり、シリコン半導体の製造や、半導体レーザーや発光ダイオードなどの化合物半導体の製造に使われる。
ロ．シアン化水素は、毒性が高く、特有のにおいをもっている。
ハ．ジボランは、水にわずかに溶けるが、加水分解しない。
ニ．シランは、水素とホウ素からなる無色のガスで、純水と反応して水素を発生する。

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