

令和6年度

一般選抜（I期）問題

試験日 2月1日

化学基礎

試験開始までに下記の注意事項をよく読んでください。

注意事項

- ① 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- ② 開始の合図後、解答用紙に「氏名」、「個人番号」を記入すること。
- ③ 受験票、筆記用具以外は、机の上に置かないこと。
- ④ 受験票は机の上に貼付してある「個人番号」の手前に置くこと。
- ⑤ 記述解答で、字数の指定がある問題では句読点は1字として数えること。
- ⑥ 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- ⑦ 試験中は退席しないこと。（気分が悪くなった場合は、手を挙げて監督者に知らせること）
- ⑧ 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

I～IVの問題に答えなさい。必要に応じて原子量はH=1.00、C=12.0、N=14.0、O=16.0、Ca=40.0、Cl=35.5、Zn=65.4を用いなさい。

I 気体についての問題である。問1)～5)に答えなさい。なお、温度および気圧は標準状態とし、問2)～5)の数値は有効数字3桁で示しなさい。

1) 次の反応式中の(ア)～(ウ)に適する係数を答えなさい。



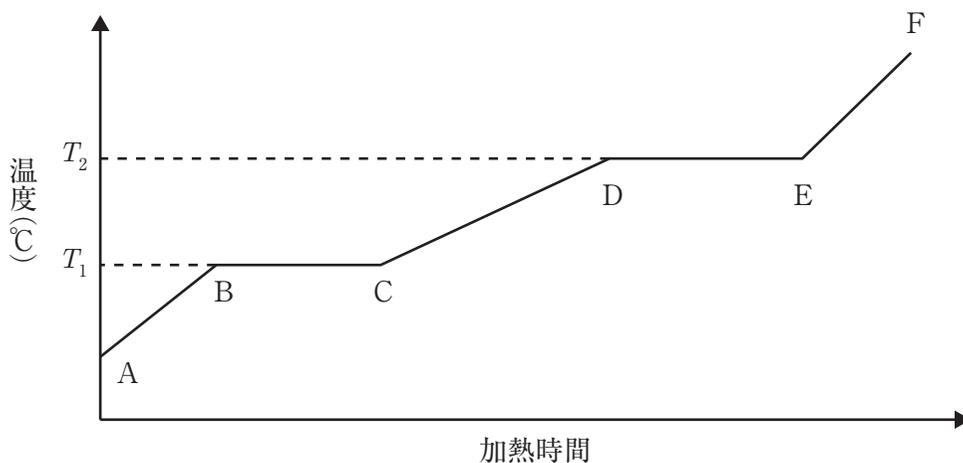
2) プロパン(C₃H₈) 3.00 molが完全燃焼すると、二酸化炭素は何 mol 生成するか、計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。

3) プロパン 4.00 L を完全燃焼させるのに必要な酸素は何 L であるか、計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。

4) プロパン 22.0 g を完全燃焼させるのに必要な酸素は何 L であるか、計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。

5) メタン(CH₄)とプロパンを2:1の物質量の比で混合した気体 3.60 mol がある。この混合気体を酸素で完全燃焼させたとき、生成する二酸化炭素と水の物質量を求めなさい。二酸化炭素の計算式と答を a 欄に、水の計算式と答を b 欄に答えなさい。

II 物質の三態についての問題である。下図は、ある物質を固体から加熱したときの温度と時間のグラフである。次の問1)～4)に答えなさい。



- 1) 図の T_1 、 T_2 は何とよばれているか答えなさい。
- 2) AB 間の状態と EF 間の状態では、密度はどちらが大きいか答えなさい。
- 3) BC 間および DE 間では、この物質はそれぞれどのような状態にあるか簡潔に説明しなさい。
- 4) AB 間の状態から、直接 EF 間の状態になる状態変化を何というか a 欄に答えなさい。また、この特性をもつ物質を 1 つ b 欄に答えなさい。

Ⅲ 化学反応についての問題である。以下の1)～3)の化学反応についての間に答えなさい。なお、答が数値の場合、有効数字3桁で示しなさい。

1) 亜鉛に希硫酸を加えると気体が発生した。

(1) このときの化学反応式を答えなさい。

(2) この反応において亜鉛 21.8 g が全て反応するとき生成する気体の標準状態における体積を求めなさい。計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。

2) 硫化水素 (H_2S) と二酸化硫黄 (SO_2) が反応して硫黄が生じた。

(1) このときの化学反応式を答えなさい。

(2) この反応の種類を a 欄に、その理由を b 欄の範囲内で答えなさい。

(3) 硫黄には単体で性質が異なるものがある。こうしたものを一般的にどのように呼ぶかを a 欄に、その例 1 組を b 欄に答えなさい。

3) 炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) を加熱すると気体が発生した。

(1) このときの化学反応式を答えなさい。

(2) この反応において 16.8 L の気体が発生するとき、この反応に用いられる炭酸水素ナトリウムの物質量を求めなさい。計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。ただし、気体は標準状態とする。

IV 中和反応についての問題である。1) と 2) の間に答えなさい。なお、答が数値の場合、有効数字 3 桁で示しなさい。

1) 水酸化カルシウム 0.296 g を過不足なく中和するために 0.160 mol/L の塩酸を使用した。

- (1) 中和反応を化学反応式で書きなさい。
- (2) 0.160 mol/L の塩酸は何 mL 必要か答えなさい。
- (3) 生じた塩は、酸性塩、正塩、塩基性塩のどれか答えなさい。
- (4) 生じた塩の水溶液の性質は、酸性、中性、塩基性のどれか答えなさい。

2) 操作①：アンモニアを 0.200 mol/L の硫酸 50.0 mL に吸収させて完全に反応させた。

操作②：残った硫酸を 0.500 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、10.0 mL 必要だった。

- (1) 操作①と操作②を化学反応式で書きなさい。
- (2) 操作①と操作②で生じた塩は、酸性塩、正塩、塩基性塩のどれか答えなさい。
- (3) 操作①と操作②で生じた塩の水溶液の性質は、酸性、中性、塩基性のどれか答えなさい。
- (4) 吸収されたアンモニアの体積は標準状態で何 mL か答えなさい。
- (5) 吸収されたアンモニアの質量 (g) を答えなさい。

