

令和 7 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 $\text{Na}=23.0$ 、 $\text{Cl}=35.5$ を用いなさい。気体のモル体積は標準状態で 22.4 L/mol とする。

I 濃度についての問題である。問1)～5)について、有効数字3桁で答えなさい。

- 1) 質量パーセント濃度 5.00% の塩化ナトリウム水溶液 100 g に含まれる塩化ナトリウムは何 g か答えなさい。
- 2) 10.0% の塩化ナトリウム水溶液と水を混合し、 2.00% の塩化ナトリウム水溶液を 100 g 作りたい。必要な 10.0% の塩化ナトリウム水溶液は何 g か答えなさい。
- 3) 1.17 g の塩化ナトリウムを水に溶解し、 200 mL の水溶液（密度 1.00 g/cm^3 ）を調製した。塩化ナトリウム水溶液のモル濃度を答えなさい。
- 4) 密度が 1.43 g/L の気体がある。この気体の分子量を答えなさい。ただし気体は標準状態とする。
- 5) 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 1.00 L の気体 X の質量が 2.50 g であった。この気体 X の分子量を答えなさい。

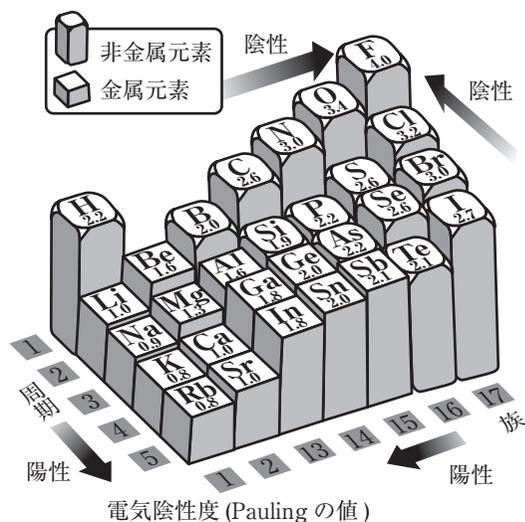
Ⅲ 粒子の結合についての問題である。問1)～3)に答えなさい。

1) 次の文中の (①)～(⑥) に適する語句・数値を答えなさい。

- ・ダイヤモンドの結晶は (①) 結合の結晶であり、炭素原子が (②) 個の価電子すべてを使い、次々に (①) 結合でつながることができる。その構造は、炭素原子でできた (③) 体が三次元的に繰り返されたものである。
- ・黒鉛はダイヤモンドと同様に炭素の (④) 体であり、各炭素原子は隣り合う (⑤) 個の炭素原子と (①) 結合して、(⑥) 形の構造が繰り返された平面構造をとる。

2) 下図は電気陰性度を示している。Hの電気陰性度は2.2、Cは2.6、Oは3.4、Clは3.2である。次の結合について、結合の極性が最も大きいものを(ア)～(エ)から答えなさい。

- (ア) H-H (イ) Cl-Cl
 (ウ) H-O (エ) H-C



3) 次の (1)～(5) の分子を、極性分子と無極性分子に分類しなさい。極性分子を a 欄に、無極性分子を b 欄に答えなさい。

- (1) N₂ (2) HF (3) H₂S (4) CO₂ (5) CCl₄

IV 酸化還元反応についての問題である。問1)と2)に答えなさい。

1) 次の文の下線部が正しいものには○を、誤っているものには適切な語句または数値を答えなさい。

- (1) 物質が電子を失う反応を還元という。
- (2) 原子が酸化されるとその原子の酸化数は増加する。
- (3) 酸化剤は一般的に酸化されやすい物質である。
- (4) 単体中の原子の酸化数を1とする。
- (5) イオン化傾向の大きい金属ほど還元されやすい。

2) 次の文章を読み、(1)～(3)に答えなさい。

化学電池では、電解質溶液中で酸化反応と還元反応を同時に異なる電極で起こすことにより、(①) の流れをつくり、電流として外部に取り出している。この時、外部に (①) が (② 流れ込む・流れ出す) 電極を正極といい、(③ 流れ込む・流れ出す) 電極を負極という。このように、(①) は、(④ 負極から正極・正極から負極) に流れ、電流は (⑤ 負極から正極・正極から負極) に流れる。正極では (⑥ 酸化・還元) 反応が起こり、負極では (⑦ 酸化・還元) 反応が起こる。イオン化傾向の異なる金属を電極に用いた場合は、イオン化傾向の大きい金属が (⑧ 正極・負極) となる。正極と負極間に生じる電位差を (⑨) という。

ダニエル電池は、亜鉛板を浸した硫酸亜鉛水溶液と銅板を浸した硫酸銅 (II) 水溶液を用いる電池である。ダニエル電池では $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ で表す酸化還元反応がおこる。

- (1) (①) ～ (⑨) にあてはまる語句を答えなさい。選択肢がある場合はどちらかを選び答えなさい。
- (2) ダニエル電池が放電するとき、負極の表面でおこる反応をイオン反応式で示しなさい。
- (3) ダニエル電池が放電するとき、正極の表面でおこる反応をイオン反応式で示しなさい。