

平成 25 年度入試【推薦入試 I】

小 論 文

【化 学】

〔総合理工学部 物質科学科（化学）〕

注 意

- 1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙は 4 ページ、解答用紙（下書き用紙も含む）は 5 枚である。
指示があってから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙（下書き用紙も含む）は、持ち帰ってはいけない。
- 5 試験終了後、問題紙は持ち帰ること。

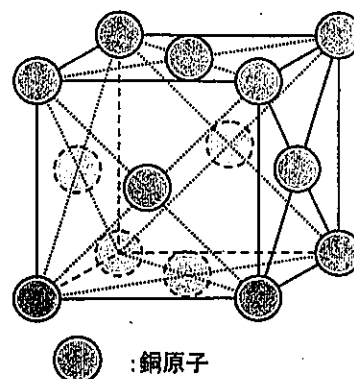
1 次の文を読み、問いに答えよ。

平成 24 年 7 月 1 日から「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」が始まった。太陽光、風力、地熱、バイオマスなど自然の力を利用した再生可能エネルギーによる発電は、大きな可能性をもつものの、コストが高いなどの理由によりこれまで普及が進んでいなかった。この制度は、再生可能エネルギーによって発電された電気を電力会社が買い取ることを義務付けるなど、社会全体で再生可能エネルギーの利用を普及・拡大させていこうとするものである。

問 1 なぜ、コストが高い再生可能エネルギーによる発電を現時点で普及・拡大させる必要があると考えられるか、その理由を 200 字以内で述べよ。

問 2 再生可能エネルギーの利用のために、化学・化学技術はどのように貢献できると考えられるか、具体例をあげて 200 字以内で述べよ。

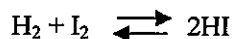
2. 銅は右図のような面心立方格子をもつ結晶である。これをふまえて、次の問いに答えよ。ただし、銅の原子半径を 1.3×10^{-8} cm, 原子量を 64, アボガドロ定数を 6.0×10^{23} /mol, $\sqrt{2} = 1.4$, 円周率 $\pi = 3.1$ とする。



- 問1 単位格子中に含まれる銅の原子数を記せ。
- 問2 単位格子の一辺の長さ (cm) を, 有効数字2桁で求めよ。また, その計算の過程を記せ。
- 問3 銅原子を完全な球とみなし, 銅原子が占めている体積の全体積に対する割合 (充填率, %) を, 有効数字2桁で求めよ。また, その計算の過程を記せ。
- 問4 銅の密度 (g/cm^3) を, 有効数字2桁で求めよ。また, その計算の過程を記せ。

3 次の文を読み、問いに答えよ。ただし、気体定数として $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ を用いよ。

水素 H_2 1.0 mol とヨウ素 I_2 1.0 mol を、容積が自由に変化する容器に入れ、700K、 $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ で放置したところ、 H_2 (気体) と I_2 (気体) の一部が反応してヨウ化水素 HI (気体) が生成し、平衡に達した。



このとき、HI の体積百分率は 75% であった。

問1 平衡状態における容器内の気体の体積 (L) を、有効数字 2 桁で求めよ。また、その計算の過程を記せ。ただし、気体は理想気体として扱えるものとする。

問2 この反応の 700K における濃度平衡定数 K を求めよ。また、その計算の過程を記せ。

問3 この混合気体の温度を変えず、圧力を下げると、平衡はどのように移動するか、答えよ。また、そのように考えた理由を説明せよ。

(ア) 左に移動する (イ) 移動しない (ウ) 右に移動する

4 リノール酸 $C_{17}H_{31}COOH$ とグリセリンのみからなる油脂がある。この油脂について、次の問いに答えよ。ただし、原子量として $H=1, C=12, O=16, Na=23$ を用いよ。

問1 この油脂を水酸化ナトリウム水溶液でけん化した。このときの化学反応式を記せ。

問2 この油脂 4.5 g を完全にけん化するのに必要な水酸化ナトリウムの質量 (g) を、有効数字2桁で答えよ。また、その計算の過程を記せ。

問3 この油脂 0.200 mol のすべての二重結合に水素を付加させるには、少なくとも標準状態において何 L の水素が必要か、有効数字3桁で求めよ。また、その計算の過程を記せ。