

受験番号	第	番
------	---	---

## 無機化学 その1

### 第1問

金属銅 (Cu, 原子量 63.54) は室温で立方最密充填構造 (面心立方格子) を有することが知られている。以下の設問に答えよ。

- (1) 円周率を  $\pi$  とし, 立方最密充填構造の充填率 (%) を求めよ。ただし根号を用いてもよい。
- (2) 金属銅の単位格子の体積  $V$  ( $\text{cm}^3$ ), アボガドロ定数  $N_A$  ( $\text{mol}^{-1}$ ) を用いて, 金属銅の密度 ( $\text{g cm}^{-3}$ ) を表せ。
- (3) 銅原子の基底状態における電子配置を次の炭素 (C) の例にならって記せよ。 例) C:  $1s^2 2s^2 2p^2$
- (4) 金属銅は室温で高い電気伝導率を有する。これは同族元素である銀や金と共通の性質である。なぜこれらが高い電気伝導率を有するのかを電子配置の観点から述べよ。

---

[第1問の解答箇所] (裏面を使ってもよいが, 紙面の下半分に書くこと)

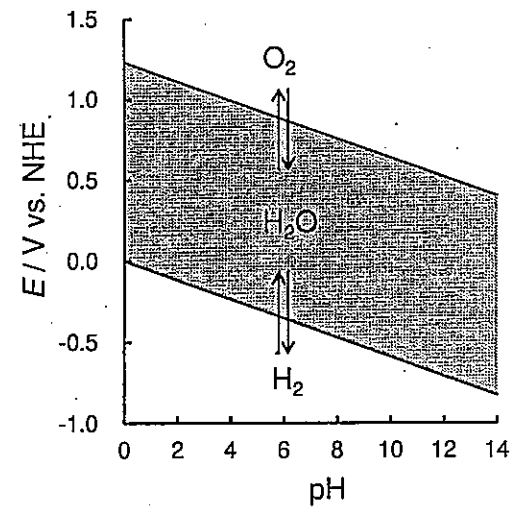
小計	点
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

## 無機化学 その2

### 第 2 問

右図はプルベダイアグラムとも呼ばれる電位-pH 図であり、水の酸化/還元を示している。以下の設問に答えよ。



- (1) 水溶液の pH は、常温では 0~14 の範囲にある。水の自己解離反応について説明し、pH がこの範囲になることを示せ。
- (2) 電位の基準として NHE が一般的に用いられる。NHE を構成する物質を全て示し、NHE の定義を説明せよ。
- (3) 水の還元反応を電子  $e^-$  を含む反応式で示し、対応するネルンスト式を書け。
- (4) 水の酸化反応を電子  $e^-$  を含む反応式で示し、対応するネルンスト式を書け。
- (5) pH = 0 における酸素/水間の標準電極電位は 1.23 V vs. NHE である。pH = 14 における酸素/水間の電極電位を計算せよ。酸素の圧力  $p_{O_2} = 1.00 \text{ bar}$  とする。

[第2問の解答箇所] (裏面を使ってもよいが、紙面の下半分を書くこと)

小計	点
----	---