

平成 18 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[化学]

1. 水に関する以下の問に答えよ。

【 20 点】

- (1) 水は氷になると体積が増える。この理由を簡潔に述べよ。
- (2) 硬水(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} を多く含む水)では石鹸が泡立ちにくい。この理由を簡潔に説明せよ。
- (3) 硬水中の陰イオンが HCO_3^- の場合には、煮沸により炭酸塩を沈殿させ、軟水(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量の低い水)に変えることができる。カルシウムの場合について、この沈殿反応の化学反応式を書け。
- (4) $1.5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ の酢酸水溶液の pH を求めよ。ただし、酢酸の電離定数を $2.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ とする。

2. ある分子は、エネルギーが e_A の基底状態 A と、エネルギーが e_B の電子状態 B をとることができる(これら以外の状態は考えない)。状態 A、B とともに縮退度が 1 であるとして次の問に答えよ。

【 10 点】

- (1) 温度 T で二つの状態の分子数の比 $P(A)/P(B)$ を表す式を記せ。また、この式に含まれる定数の名称も合わせて記せ。
- (2) 温度が低下したとき、 $P(A)/P(B)$ がどのように変化するか記せ。

3. 以下の(i)から(iii)の文章を読み、(1)から(3)の間に答えよ。

【20点】

- (i) 原子間の結合には **A** 結合、**B** 結合などがある。**A** 結合は同種の原子間や軌道エネルギーがほぼ等しい原子間で電子を共有することにより形成される結合である。一方、軌道エネルギー差の大きい原子間で形成される結合が **B** 結合であり、この場合、結合に関与する電子の分布が一方の原子に偏る。
- (ii) 化合物中で4種類の異なる原子・置換基と結合している炭素を **C** とよぶ。このような炭素を持つ化合物には **D** 異性体が存在する。**D** 異性体同士は H 多くの物理的性質、化学的性質が互いに等しい。
- (iii) 化合物内の原子が共有結合にかかわる電子をひきつける力の度合いを **E** という。**E** には定義がいくつもあるが、R.Mulliken(マリケン)は第一イオン化エネルギーと電子親和力の平均と定義した。元素の中で **E** が最大なのは **F** である。
- (1) **A** から **F** に当てはまる語句を答えよ。
- (2) 文章(i)の下線部 G について、**A** 結合、**B** 結合以外の原子間の結合を2つ答えよ。
- (3) 文章(ii)の下線部 H について、**D** 異性体同士でも一部の性質は異なる。その例を1つ答えよ。

論点 [化学]

- 1 . 水の化学を通じて、化学の基礎知識を問う。
 - (1) 水の構造に関する知識を問う。
 - (2) 界面活性剤に関する知識を問う。
 - (3) 化学反応に対する知識を問う。
 - (4) pH に対する知識を問う。計算力についても問う。

- 2 . 分子集団の振る舞いに関する知識を問う。
 - (1) ボルツマン分布に関する知識を問う。
 - (2) エネルギー状態間の分布の温度依存性を問う。

- 3 . 一般的な化学の基礎知識を問う。
 - (i) 化学結合に関する知識を問う。
 - (ii) 光学活性に関する知識を問う。
 - (iii) 原子の電子親和性に関する知識を問う。