

平成 16 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[無機化学]

1. 下の表に示すのは 13 族元素の元素記号とそれぞれに対応する原子の電子配置である。[He]などは希ガス原子の電子配置を示す。以下の問いに答えよ。

【15点】

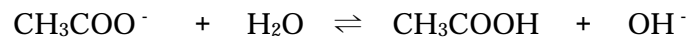
元素記号	電 子 配 置				
B	[He]	+		2s <sup>2</sup>	2p <sup>1</sup>
Al	[Ne]	+		3s <sup>2</sup>	3p <sup>1</sup>
Ga	[(イ)]	+		3d <sup>(工)</sup>	4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>
(ア)	[Kr]	+		4d <sup>(工)</sup>	5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>
Tl	[Xe]	+	(ウ) f <sup>14</sup>	5d <sup>(工)</sup>	6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>

- (1) (ア) (イ) は元素記号、(ウ) (工) は数字である。それぞれ何に相当するか答えよ。
- (2) B、Al、Ga、(ア)、Tl のうち非金属であるものはどれか。すべて挙げよ。
- (3) B、Al、Ga、(ア)、Tl のうち毒性が強く、殺鼠剤の原料となるものはいずれか。
- (4) Ga、(ア) Tl は 3 価の他に 1 価をとることが知られている。この理由を簡単に述べよ。

2.

- (1)  $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$  の HCl 水溶液の水素イオン濃度を求めよ。ただし、HCl は完全に電離しているとし、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ 、 $\sqrt{5} = 2.24$  を必要なら用いて有効数字 2 桁で答えよ。

( 2 ) 酢酸の解離定数を  $K_a$ 、水の溶解度積を  $K_w$  としたとき、以下の反応



の平衡定数  $K_h$  を  $K_a$ 、 $K_w$  を用いて表せ。

( 3 ) HCl、NaCl、 $\text{CH}_3\text{COONa}$  の極限モル伝導率はそれぞれ、 $4.26 \times 10^{-2}$ 、 $1.26 \times 10^{-2}$ 、 $0.91 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$  である。酢酸の極限モル伝導率を有効数字 2 桁で答えよ。

【 2 0 点】

3 . 酸化ジルコニウムは添加物を加えて焼成され、機能材料や構造材料として利用されている。どのような特性があるため利用されているのかを簡潔に述べよ。

【 1 5 点】

論点 [ 無機化学 ]

- 1 . 典型元素の性質と電子配置についての知識を問う。
  
- 2 . 電解質溶液についての知識と計算力を問う。
  - ( 1 ) 強酸水溶液の水素イオン濃度を求める。
  
  - ( 2 ) 加水分解反応の平衡定数を求める。
  
  - ( 3 ) 電解質の伝導率についての知識を問う。
  
- 3 . 無機固体材料の応用についての知識を問う。特性発現の起源についても説明を求める。