

2014 年度 筑波大学 化学

■まとめ

大問は3つしかないが小問の数が多いため、時間配分が大事になる。問題は標準的なものがほとんどであるので基礎をしっかりと固めたうえで確実に正解できるようにしておく必要がある。

解答方式	時間	大問数	難易度
記述式	2 科目 120 分	3 問	標準

■設問別分析

大問	分野	難易度
I	理論化学(電池、結晶)、無機	標準
II	気体	標準
III	有機	標準

■設問別ポイント解説

I

問1 亜鉛片を希硫酸に浸して生じる気体は水素であるから、分子式は H_2 。

問2 (i) 亜鉛イオンの含まれた水溶液にアンモニア水溶液を加えると沈殿 $Zn(OH)_2$ が生じる。

問3 (i) 過剰量のアンモニア水溶液を加えると錯イオン $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ が生じる。

(ii) この錯イオンは正四面体形である。

(iii) 錯イオンが生成するときに非共有電子対をもイオンや分子と、金属イオンとの間にできる結合を配位結合という。

問4 この溶液に硫化水素を通じて生じる沈殿は ZnS 。

問5 (i) 亜鉛片を高温の水蒸気にさらすと、表面に ZnO が生じる。

(ii) 亜鉛は両性元素なので、酸とも塩基とも反応する。



問6 (i) 単位格子中の銅原子の個数は $\frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$ (個)

問7 (i) 銅板: $2H_2 + 2e^- \rightarrow H_2$

亜鉛版: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

II

問1 状態方程式より $p_A = \frac{n_A RT}{v}$ 、 $p = \frac{(n_A + n_B) RT}{v}$

問2 ウ： $(1 - \alpha)n$ エ： $2\alpha n$

問3 容器内の圧力は物質量の比と等しいので

$$\frac{P}{P_0} = \frac{(1 - \alpha)n + \alpha n + 2\alpha n}{n} = 1 + 2\alpha$$

問4 問3の式より

$$\frac{P}{P_0} = \frac{8.40 \times 10^5}{6.00 \times 10^5} = 1 + 2\alpha$$

$$\alpha = 0.20$$

これを使って、

メタノール： $4.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ 一酸化炭素： $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ 水素： $2.4 \times 10^5 \text{ Pa}$

よって圧平衡定数は $K_p = 1.4 \times 10^{10} \text{ Pa}^2$ となる。

問5 同じ物質量を加えるので、容積が小さい方が圧力は大きくなるため、平衡を考えると $\alpha_1 < \alpha_2$ となる。

III

問1 オゾンの分子式： O_3

問2 (i) 完全燃焼させたときに生じた二酸化炭素、水の量より

炭素：90% 水素：10% とわかる。

(ii) (i) で求めた割合より、 $\text{C}_{12}\text{H}_{16}$ であるとわかる。

問3 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$

問4 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O} + 11\text{O}_2 \rightarrow 9\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

問7 安息香酸