

## ĐỀ MẪU 03

(Thời gian làm bài 180 phút)

### Bài I. (5,0 điểm)

1. Viết và cân bằng các phương hóa học trong các trường hợp sau:

- Trong môi trường bazơ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  oxi hoá  $\text{Mn}^{2+}$  thành  $\text{MnO}_2$ .
- Trong môi trường axit,  $\text{H}_2\text{O}_2$  khử  $\text{MnO}_4^-$  thành  $\text{Mn}^{2+}$ .
- Cho khí amoniac (dư) tác dụng với  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

2. Cho các chất:  $\text{BF}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{SiHCl}_3$ ,  $\text{SF}_2$ ,  $\text{O}_3$ .

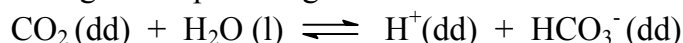
Hãy vẽ công thức cấu tạo, chỉ rõ loại lai hóa và chỉ ra những phân tử nào có moment lưỡng cực lớn hơn 0?

Biết  $Z_{\text{P}} = 15$ ,  $Z_{\text{As}} = 33$ ,  $Z_{\text{O}} = 16$ ,  $Z_{\text{F}} = 9$ ,  $Z_{\text{Cl}} = 17$ ,  $Z_{\text{B}} = 5$ ,  $Z_{\text{N}} = 7$ ,  $Z_{\text{Si}} = 14$ ,  $Z_{\text{S}} = 16$ .

**Bài II. (4,0 điểm).** Ở  $25^\circ\text{C}$  và áp suất riêng phần 1 atm thì độ tan của  $\text{CO}_2$  trong nước là 0,0343 mol/l. Biết các thông số nhiệt động sau:

|                          | $\Delta G^0$ (kJ/mol) | $\Delta H^0$ (kJ/mol) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\text{CO}_2$ (dd)       | -386,2                | -412,9                |
| $\text{H}_2\text{O}$ (l) | -237,2                | -285,8                |
| $\text{HCO}_3^-$ (dd)    | -578,1                | -691,2                |
| $\text{H}^+$ (dd)        | 0,00                  | 0,00                  |

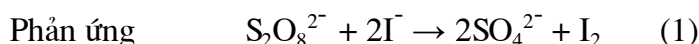
1. Tính hằng số cân bằng K của phản ứng:



2. Tính nồng độ của  $\text{CO}_2$  trong nước khi áp suất riêng của nó bằng  $4,4 \cdot 10^{-4}$  atm và pH của dung dịch thu được.

3. Khi phản ứng hòa tan  $\text{CO}_2$  trong nước đạt đến trạng thái cân bằng, nếu nhiệt độ của hệ tăng lên nhưng nồng độ của  $\text{CO}_2$  không đổi thì pH của dung dịch tăng hay giảm? Tại sao?

### Bài III. (3,0 điểm).



được khảo sát bằng thực nghiệm như sau: Trộn dung dịch KI với dung dịch hồ tinh bột, dung dịch  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ; sau đó thêm dung dịch  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  vào dung dịch trên. Các dung dịch đều có nồng độ ban đầu thích hợp.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra; giải thích tại sao dung dịch từ không màu chuyển sang màu xanh lam?

2. Người ta thu được số liệu sau đây:

| Thời gian thí nghiệm (s) | Nồng độ $\text{I}^-$ (mol/L) |
|--------------------------|------------------------------|
| 0                        | 1,000                        |
| 20                       | 0,752                        |
| 50                       | 0,400                        |
| 80                       | 0,010                        |

Dùng các số liệu đó, hãy tính tốc độ trung bình của phản ứng (1).

### Bài IV. (4,0 điểm).

1. Cho:  $\text{BaCrO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{HCrO}_4^- + \text{OH}^-$ ;  $K = 10^{-17,43}$

$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{HCrO}_4^- + \text{OH}^-$ ;  $K = 10^{-19,50}$

$pK_a$  của  $HCrO_4^-$  bằng 6,50; tích số ion của nước bằng  $10^{-14}$ .

a) Hãy tính giá trị tích số tan của  $BaCrO_4$  và  $Ag_2SO_4$ .

b) Dung dịch A gồm  $Ba(NO_3)_2$  0,060 M và  $AgNO_3$  0,012 M. Thêm từng giọt  $K_2CrO_4$  vào dung dịch A cho đến dư. Có hiện tượng gì xảy ra?

2. Cho hai muối  $Ag_2SO_4$  và  $SrSO_4$  vào nước cất và khuấy đều cho đến khi đạt được dung dịch bão hòa ở nhiệt độ phòng. Xác định nồng độ ion  $Ag^+$  và  $Sr^{2+}$ . Biết rằng ở nhiệt độ nghiên cứu, tích số tan của  $Ag_2SO_4$  là  $1,5 \cdot 10^{-5}$ , của  $SrSO_4$  là  $2,8 \cdot 10^{-7}$ .

**Bài V. (4,0 điểm).**

1. Thêm  $H_2SO_4$  vào dung dịch  $Pb(NO_3)_2$  0,010 M cho đến nồng độ ban đầu đạt 0,110 M (coi thể tích dung dịch không đổi khi thêm axit).

Hãy tính pH và nồng độ các ion trong dung dịch A thu được.

2. Hãy biểu diễn sơ đồ pin gồm điện cực hiđro ( $P_{H_2} = 1 \text{ atm}$ ) được nhúng trong dung dịch  $CH_3COOH$  0,010 M ghép (qua cầu muối) với điện cực Pb nhúng trong dung dịch A. Hãy chỉ rõ anot, catot và viết phương trình phản ứng xảy ra trong pin.

Cho:  $pK_a(HSO_4^-) = 2,00$ ;  $pK_a(CH_3COOH) = 4,76$ ;

$$T_{PbSO_4} = 10^{-7,66}; (RT/F) \cdot \ln = 0,059 \cdot \lg; E_{Pb^{2+}/Pb}^o = -0,123 \text{ V}.$$

**Ghi chú:**

Thí sinh không được dùng bất cứ tài liệu gì, kể cả H.T.T.H. các nguyên tố hóa học!