

ĐỀ MẪU 04

(Thời gian làm bài 180 phút)

Bài I. (4,0 điểm)

1. Biết electron có năng lượng cao nhất của nguyên tố X nhận giá trị của bộ 4 số lượng tử như sau: $n = 4$; $l = 2$; $m_l = -2$; $m_s = -1/2$. Viết cấu hình electron của nguyên tố X và xác định vị trí của X trong bảng hệ thống tuần hoàn.
2. Cho các chất: OF_2 , BF_3 , CF_4 , IF_3 , NF_3 , IF_5 .
Hãy vẽ công thức cấu tạo, chỉ rõ loại lai hóa, cấu trúc hình học phân tử của các chất ở trên.
Những phân tử nào là hợp chất phân cực?
(Biết: $Z_B = 5$, $Z_C = 6$, $Z_N = 7$, $Z_O = 8$, $Z_F = 9$, $Z_{Ru} = 44$, $Z_I = 53$)

Bài II. (4,0 điểm).

1. Cho các phương trình ở 45°C như sau:



- a) Hãy tính hằng số cân bằng K_C của phương trình sau:



- b) Tính giá trị hằng số cân bằng K_p của phương trình (3) ở trên.

Nếu bắt đầu phản ứng với áp suất riêng phần của khí C và D đều bằng 1,5 atm thì phần mol của khí B trong hỗn hợp khí khi cân bằng là bao nhiêu?

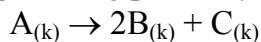
2. Ở 25°C và áp suất 1,0 atm, nhiệt cháy của xiclopropan $(\text{CH}_2)_3$ khí, của cacbon graphit và của hidro tạo thành $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ lần lượt bằng -2091,372 ; -393,513 và -285,838 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Cũng ở điều kiện đó, entanpi tạo thành propen $(\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2)$ khí bằng 20,414 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Tính :

- a) $\Delta H_{298,tt}^o$ của xiclopropan khí.

- b) ΔH_{298}^o của phản ứng đồng phân hóa: $(\text{CH}_2)_3(k) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-CH=CH}_{2(k)}$

Bài III. (4,0 điểm).

1. Giả sử phản ứng phân hủy khí A sau đây là phản ứng bậc một:



Trong một bình kín chứa khí A nguyên chất; áp suất trong bình lúc đầu là p (mmHg). Sau 10 phút, áp suất trong bình là 136,8 mmHg. Đến khi phản ứng kết thúc hoàn toàn, áp suất trong bình là 273,6 mmHg. Xem như thể tích bình không đổi, nhiệt độ không đổi trong suốt quá trình phản ứng.

- a) Tính giá trị của áp suất p .

- b) Tính áp suất riêng phần của A sau 10 phút.

- c) Tính hằng số tốc độ và chu kỳ bán hủy của phản ứng.

2. Ở nhiệt độ 327°C , phản ứng sau: $2\text{NOCl}_{(k)} \rightarrow 2\text{NO}_{(k)} + \text{Cl}_{2(k)}$

có năng lượng hoạt hóa là 167 kJ. Cũng tại nhiệt độ 327°C và có mặt một chất xúc thích hợp, tốc độ phản ứng đã tăng lên $2,5 \cdot 10^9$ lần. Xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng khi có mặt chất xúc tác tại 327°C.

Bài IV. (5,0 điểm).

- Để xác định lượng oxi hòa tan trong nước, người ta lấy 100 ml nước rồi cho ngay MnSO_4 (dư) và NaOH vào nước. Sau khi lắc kỹ (không cho tiếp xúc với không khí) Mn(OH)_2 bị oxi hóa thành MnO(OH)_2 . Thêm axit (dư), khi ấy MnO(OH)_2 bị Mn^{2+} khử thành Mn^{3+} . Cho KI (dư) vào hỗn hợp, Mn^{3+} oxi hóa I^- thành I_3^- . Chuẩn độ I_3^- hết 10,5 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,0098M. Hãy viết các phương trình ion của các phản ứng đã xảy ra trong thí nghiệm và tính hàm lượng (mmol/lít) của oxi tan trong nước.
- Axit photphoric là một axit ba nấc. Làm phép chuẩn độ một dung dịch H_3PO_4 0,1 M bằng dung dịch NaOH 0,1 M. Tính pH của dung dịch tại các điểm:
 - Ở giữa điểm bắt đầu và điểm tương đương thứ nhất.
 - Điểm tương đương thứ hai.
 Cho các giá trị hằng số axit: $K_1 = 7,1 \cdot 10^{-3}$; $K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$; $K_3 = 4,4 \cdot 10^{-13}$.
- Một chất chỉ thị màu có giá trị K_a là $3,0 \cdot 10^{-5}$. Ở dạng axit, chất chỉ thị cho màu đỏ; ở dạng bazơ liên hợp, chất chỉ thị cho màu xanh. Chất chỉ thị có màu đỏ khi dạng axit chiếm ít nhất 75% và có màu xanh khi dạng bazơ liên hợp chiếm ít nhất 75%. Để chuyển từ màu xanh sang màu đỏ hoặc ngược lại thì giá trị pH phải thay đổi ít nhất mấy đơn vị?

Bài V. (3,0 điểm).

Viết phương trình của các phản ứng xảy ra khi trộn lẫn 3 dung dịch dưới đây với nhau và đồng thời có sự có mặt của các mảnh bạc vụn:

- dung dịch 1: 25 ml $\text{Fe(NO}_3)_2$ 0,1 M
- dung dịch 2: 25 ml $\text{Fe(NO}_3)_3$ 1,0 M
- dung dịch 3: 50 ml AgNO_3 0,6 M

Ở giá trị tối thiểu nào của tỉ số $\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}$ thì phản ứng sẽ đổi chiều?

Cho biết: $E^0_{\text{Ag}^+ / \text{Ag}} = 0,8V$
 $E^0_{\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}} = 0,77V$

Ghi chú:

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