

Môn thi: **HÓA HỌC ĐẠI CƯƠNG 2**

Mã môn học: **CHEM 1052**

Số tín chỉ: **03**

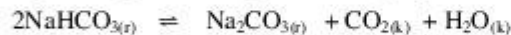
Đề số: **01**

Dành cho sinh viên lớp môn học: (mã lớp môn học) **CHEM 1052 (1,2,3,4)**

Thời gian làm bài: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

**Câu 1.**

Ở 125°C, phản ứng sau có hằng số cân bằng  $K_p = 0,25$



Cho 10 g  $\text{NaHCO}_3$  vào bình kín chân không có dung tích 1 lít ở 125°C.

- 1) Tính áp suất riêng phần của  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  khi hệ đạt cân bằng.
- 2) Tính khối lượng của  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có trong bình lúc cân bằng.
- 3) Tính thể tích tối thiểu của bình để toàn bộ lượng  $\text{NaHCO}_3$  phân hủy hết ở 125°C.
- 4) Nếu giữ nguyên khối lượng ban đầu của  $\text{NaHCO}_3$  và nhiệt độ 125°C nhưng sử dụng bình có dung tích là 5,0 lít thì áp suất chung trong bình ở cuối thí nghiệm là bao nhiêu?

Cho: Na = 23,0; H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0

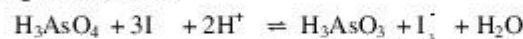
**Câu 2.**

Cho tích số tan của  $\text{AgCl}$  là  $10^{-10}$  và của  $\text{PbCl}_2$  là  $10^{-4,8}$ .

- 1) Tính độ tan (mol/L) của  $\text{AgCl}$  và của  $\text{PbCl}_2$  trong nước.
- 2) Một dung dịch hỗn hợp chứa  $\text{AgNO}_3$   $10^{-3}$  M và  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  0,1 M.
  - a) Nếu thêm dần  $\text{Cl}^-$  vào dung dịch hỗn hợp trên thì muối clorua của kim loại nào kết tủa trước? Vì sao?
  - b) Có thể tách hoàn toàn hai ion  $\text{Ag}^+$  và  $\text{Pb}^{2+}$  ra khỏi nhau bằng cách thêm  $\text{Cl}^-$  vào dung dịch được không? Giả thiết rằng một ion được tách hoàn toàn khi nồng độ của nó còn lại trong dung dịch không quá  $10^{-6}$  M.

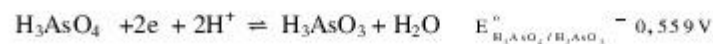
**Câu 3.**

Xét phản ứng sau, ở 25°C:



- 1) Xác định chiều của phản ứng ở điều kiện chuẩn.
- 2) Tính hằng số cân bằng của phản ứng trên ở 25°C
- 3) Nếu chỉ thay đổi pH của dung dịch, hãy xác định:
  - a) Chiều phản ứng ở pH = 2
  - b) Giá trị pH mà qua đó phản ứng đổi chiều.

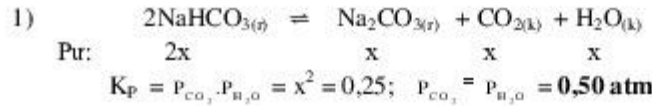
Biết thế khử chuẩn của các cặp:



-----  
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

**ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM ĐỀ THI HÓA ĐẠI CƯƠNG K59 (ĐỀ SỐ 1)**

**Câu 1 (4,0 điểm)**



2) 
$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0,5 \cdot 1,0}{0,082(125 - 273)} = 0,0153 \text{ mol.}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,0153 \cdot 106 = \mathbf{1,622 \text{ g}}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 10 - 2 \cdot 0,153 \cdot 84 = \mathbf{7,43 \text{ g.}}$$

3) Khi  $\text{NaHCO}_3$  phân hủy hết  $n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{10,0}{84} = 0,0595 \text{ mol.}$

Thể tích tối thiểu bình là:  $V = \frac{0,0595 \cdot 0,082 \cdot 398}{0,5} = \mathbf{3,88 \text{ lít}}$

4) Khi  $V = 5 \text{ lít}$ , toàn bộ  $\text{NaHCO}_3$  phân hủy hết. Tổng số mol khí trong bình là:

$$n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10,0}{84} = 0,119 \text{ mol.}$$

$$P = \frac{0,119 \cdot 0,082 \cdot 398}{5} = \mathbf{0,777 \text{ atm}}$$

**Câu 2 (3,0 điểm)**

1) Độ tan của  $\text{AgCl}$ :  $s_1 = \sqrt{T_{\text{AgCl}}} = \mathbf{10^{-5} \text{ mol/L.}}$

Độ tan của  $\text{PbCl}_2$ :  $s_1 = \sqrt{\frac{T_{\text{PbCl}_2}}{4}} = \mathbf{1,58 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}}$

2) Thêm dần  $\text{Cl}^-$  thì:

$\text{AgCl}$  sẽ kết tủa khi:  $[\text{Cl}^-] = \frac{T_{\text{AgCl}}}{[\text{Ag}^+]} = \frac{10^{-10}}{10^{-3}} = 10^{-7} \text{ M}$

$\text{PbCl}_2$  sẽ kết tủa khi:  $[\text{Cl}^-] = \sqrt{\frac{T_{\text{PbCl}_2}}{[\text{Pb}^{2+}]}} = \sqrt{\frac{10^{-14,5}}{10^{-1}}} = 10^{-1,9} = 1,26 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L.}$

**Nồng độ  $\text{Cl}^-$  cần để kết tủa  $\text{AgCl}$  nhỏ hơn nên  $\text{AgCl}$  kết tủa trước.**

3) Khi  $\text{PbCl}_2$  kết tủa thì nồng độ  $\text{Ag}^+$  trong dung dịch còn lại là:

$$[\text{Ag}^+] = \frac{T_{\text{AgCl}}}{[\text{Cl}^-]} = \frac{10^{-10}}{10^{-1,9}} = 10^{-8,1} \text{ M} \ll 10^{-6} \text{ M}$$

**Như vậy có thể tách hoàn toàn  $\text{Ag}^+$  khỏi  $\text{Pb}^{2+}$  trong dung dịch.**

**Câu 3 (3,0 điểm):**

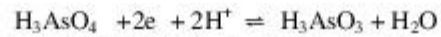
1) Vì:  $E^\circ_{\text{H}_3\text{AsO}_4/\text{H}_3\text{AsO}_3} = 0,559 \text{ V} > E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-} = 0,536 \text{ V}$

**Phản ứng xảy ra theo chiều thuận**



$$2) \quad K_c = 10^{\frac{2(0,559 - 0,536)}{0,059}} = 10^{0,7797} = \mathbf{6,02}$$

3) a) Ở pH=2 hay  $[H^+] = 10^{-2} M$ .



Chỉ có thế của cặp  $H_3AsO_4/H_3AsO_3$  phụ thuộc vào pH

$$E_{H_3AsO_4/H_3AsO_3} = 0,559 + \frac{0,059}{2} \lg(10^{-2})^2 = 0,441 V < E_{I_3^-/I^-}^0 = 0,536 V$$

**Vậy phản ứng xảy ra theo chiều nghịch.**



b) Phương đổi chiều tại pH thế của 2 cặp bằng nhau

$$E_{H_3AsO_4/H_3AsO_3} = 0,559 + \frac{0,059}{2} \lg[H^+]^2 = 0,536$$

$$0,559 - 0,536 = -0,059 \lg[H^+] \quad \rightarrow \quad -\lg[H^+] = 0,3898$$

$$\mathbf{pH \approx 0,39}$$