

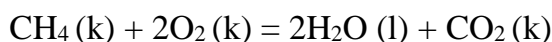
## ĐỀ 5

Đề thi có **50** câu. Thời gian làm bài thi: **65 phút**

Thí sinh chỉ được chọn 1 trong 4 đáp án, trong trường hợp có nhiều đáp án phù hợp với yêu cầu thì **chỉ chọn đáp án đúng và đầy đủ nhất**.

**Thí sinh không được sử dụng tài liệu kể cả bảng hệ thống tuần hoàn.**

**Câu 1.** Chọn phương án **đúng**. Tính  $\Delta G^0_{298}$  của phản ứng:



Cho biết thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn của  $\text{CH}_4(\text{k})$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  và  $\text{CO}_2(\text{k})$  ở  $25^\circ\text{C}$  có giá trị lần lượt là:  $-50.7$ ;  $-237$ ;  $-394.4 \text{ kJ/mol}$ .

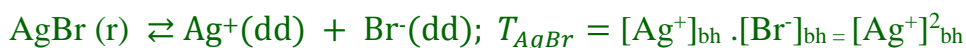
- a) +817.7 kJ**      **b) -817.7 kJ**      **c) -645 kJ**      **d) +645kJ.**

$$\Delta G_{298, \text{m}}^0 = -RT \ln K_p < -40 \text{ kJ} \rightarrow K_p > 10^7 : \text{phản ứng tự phát hoàn toàn ở } 298 \text{ K.}$$

**Câu 2. Chọn đáp án đúng.**

Khi ghép một tấm bạc trong dung dịch bão hòa AgBr và một tấm bạc khác trong dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,01M ta được pin nồng độ có suất điện động ở 25°C là 0.245V. Hãy tính tích số tan của AgBr ở 25°C.

- a)**  $2 \times 10^{-12}$  **c)**  $5 \times 10^{-13}$   
**b)**  $2 \times 10^4$  **d)** Không đủ dữ liệu để tính.



AgBr là chất khó tan nên  $[Ag^+]_{bh} < 0,01M \rightarrow \phi(AgBr(bh)/Ag) < \phi(Ag^+(dd)/Ag)$

Nên:  $\text{AgBr}(\text{dd bh}) \mid \text{Ag} \rightarrow \text{cực } (-) ; \text{Ag}^+(\text{dd}) \mid \text{Ag} \rightarrow \text{cực } (+)$

$$(-) \text{Ag} \mid \text{dd AgBr}(\text{dd bh}), [\text{Ag}^+]_{\text{bh}} = \sqrt{T_{\text{AgBr}}} \parallel \text{dd AgNO}_3 0,01\text{M} \mid \text{Ag} (+)$$

**ANOD:**  $\text{Ag(r)} - \text{e} = \text{Ag}^+(\text{dd})$  ;  $\text{Ag}^+(\text{dd}) + \text{e} = \text{Ag(r)} : \text{CATOD}$

Suất điện động của pin ở  $25^{\circ}\text{C}$ :

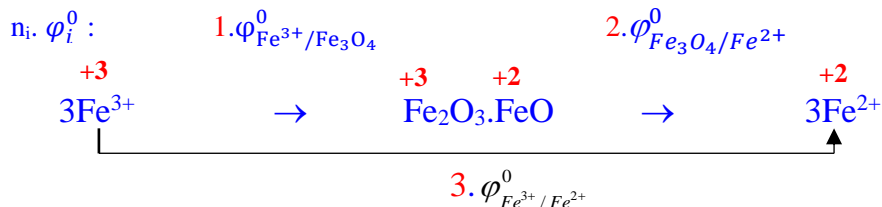
$$E = \varphi_+ - \varphi_- = (\varphi^0 + 0,059 \lg [\text{Ag}^+]_{(+)}) - (\varphi^0 + 0,059 \lg [\text{Ag}^+]_{(-)}); [\text{Ag}^+]_{(+)} = 0,01 \text{M}$$

$$E = 0,059.1g \frac{[Ag^+]_{(+)}}{[Ag^+]_{(-)}} = 0,245 \text{ V} \rightarrow T_{AgBr} = ([Ag^+]_{(-)})^2 = 5 \times 10^{-13}$$

**Câu 3. Chọn trường hợp đúng.**

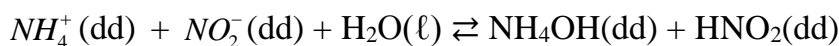
Tính thế khử chuẩn  $\varphi_{Fe_3O_4/Fe^{2+}}^0$  ở 25°C trong môi trường acid. Cho biết thế khử chuẩn ở 25°C trong môi trường acid:  $\varphi_{Fe^{3+}/Fe_3O_4}^0 = 0.353V$  và  $\varphi_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 = 0.771V$

- a) 1.33V                      b) 0.667V                      c) 0.980V                      d) 0.627V

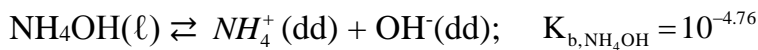


$$3. \varphi_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 = 1. \varphi_{Fe^{3+}/Fe_3O_4}^0 + 2. \varphi_{Fe_3O_4/Fe^{2+}}^0 \rightarrow \varphi_{Fe_3O_4/Fe^{2+}}^0 = 0,980 V$$

**Câu 4. Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở 25°C:**



Cho biết ở 25°C:



- a)  $10^{-5.9}$                       b)  $10^{-6.1}$                       c)  $10^{-7.3}$                       d)  $10^{-6.8}$

$$K = \frac{K_n}{K_b \cdot K_a}$$

**Câu 5. Chọn phát biểu đúng trong các phát biểu sau:**

- a) Độ tan của chất khí trong nước càng tăng khi nhiệt độ dung dịch càng tăng.  
Biết quá trình hòa tan của chất khí trong nước có  $\Delta H_{ht} < 0$ .



$T \uparrow$ , độ tan  $S \downarrow$                        $\leftarrow$  cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch

- b) Độ tan của chất điện ly ít tan không phụ thuộc vào bản chất dung môi.

Độ tan  $S$  của chất điện ly ít tan phụ thuộc: bản chất chất điện ly ít tan, bản chất dung môi (momen lưỡng cực của phân tử, hằng số điện môi), nhiệt độ, môi trường (có ion cùng loại  $S \downarrow$ , có ion khác loại  $S \uparrow$ )...

c) Độ tan chất điện ly ít tan sẽ tăng khi cho vào dung dịch ion cùng loại với một trong các ion của chất điện ly ít tan đó. (ion cùng loại  $\rightarrow$  độ tan  $S \downarrow$ )

d) Ở nhiệt độ không đổi, độ tan của chất khí tỉ lệ thuận với áp suất riêng phần của nó.

(ở nhiệt độ không đổi,  $K = \frac{S}{P} = \text{const}$ : áp suất riêng phần  $P \uparrow \rightarrow$  độ tan  $S \uparrow$ )

**Câu 6.** Chọn phát biểu **đúng**. Cho biết tích số tan của AgI ở  $25^\circ\text{C}$  là  $10^{-16}$ .

1) Độ tan của AgI trong nước nguyên chất là  $10^{-8}$  mol/l. ( $T_{\text{AgI}} = S^2$ )

2) Độ tan của AgI trong dung dịch KI 0.1M giảm đi  $10^7$  lần so với trong nước nguyên chất. ( $T_{\text{AgI}} = S' \cdot 0,1 \rightarrow \frac{S}{S'} = 10^7$ )

3) Độ tan của AgI trong nước sẽ nhỏ hơn trong dung dịch NaCl 0.1M.

(ion lạ ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) làm lực ion trong dd tăng  $\rightarrow$  hệ số hoạt độ  $f \downarrow \rightarrow$  độ tan  $\uparrow$ ; đồng thời ion  $\text{Cl}^-$  còn tạo kết tủa  $\text{Ag}^+$  nên làm độ tan  $\uparrow\uparrow >$  độ tan trong nước)

4) Độ tan của AgI trong nước phụ thuộc vào nhiệt độ.

Độ tan trong nước  $S = \sqrt{T_{\text{AgI}}}$  mà  $T_{\text{AgI}} \in$  nhiệt độ nên  $S \in$  nhiệt độ.

a) Tất cả cùng đúng.

c) Chỉ 3,4 đúng.

b) Chỉ 1,2 đúng.

d) Chỉ 1,2,3 đúng.

**Câu 7.** Chọn phát biểu **sai**. Xét dd lỏng loãng có chất tan không bay hơi:

a) Độ giảm áp suất hơi bão hòa của dung dịch tỷ lệ thuận với nồng độ mol riêng phần của chất tan. (độ giảm áp suất hơi bão hòa:  $\Delta P = P_0 - P_{\text{dd}} = i \cdot P_0 \cdot N_{\text{chất tan}}$ )

b) Nhiệt độ đông đặc của dung môi nguyên chất luôn cao hơn nhiệt độ đông đặc của dung môi trong dung dịch. ( $\Delta T_d = (T_d)_{\text{dm}} - (T_d)_{\text{ddpt}} = i \cdot k_d \cdot C_m > 0$ )

c) Ở cùng điều kiện áp suất ngoài, nhiệt độ sôi của dung dịch chứa chất tan không bay hơi luôn luôn cao hơn nhiệt độ sôi của dung môi nguyên chất.

$$(\Delta T_s = (T_s)_{\text{ddpt}} - (T_s)_{\text{dm}} = i \cdot k_s \cdot C_m > 0)$$

d) Ở cùng nhiệt độ T, áp suất hơi bão hòa của dung môi trong dung dịch luôn luôn lớn hơn áp suất hơi bão hòa của dung môi nguyên chất.

$$P_0 - P_{\text{dd}} = i \cdot P_0 \cdot N_{\text{chất tan}} > 0 \rightarrow P_{\text{dd}} < P_0$$

**Câu 8.** Chọn phương án **đúng**. Một phản ứng ở điều kiện đang xét có  $\Delta G > 0$  thì:

- a) Có khả năng tự phát theo chiều thuận tại điều kiện đang xét.
- b) Ở trạng thái cân bằng.
- c) Có khả năng tự phát theo chiều nghịch tại điều kiện đang xét.
- d) Không thể dự đoán khả năng tự phát của phản ứng.

**Câu 9. Chọn phương án đúng.**

Cho  $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = 0.77\text{V}$  và  $\varphi_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^0 = +0.15\text{V}$ . Tính hằng số cân bằng ở  $25^\circ\text{C}$  của phản ứng:  $2\text{Fe}^{3+}(\text{dd}) + \text{Sn}^{2+}(\text{dd}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}(\text{dd}) + \text{Sn}^{4+}(\text{dd})$ ;

- a)  $10^{14}$
- b)  $10^{18}$
- c)  $10^{21}$
- d)  $10^{27}$

Hằng số cân bằng ở  $25^\circ\text{C}$ :  $\lg K = \frac{nE^0}{0,059}$  (n: số mol e trao đổi của pư ;  $n = 2$  mol)

**Câu 10. Chọn phương án đúng.**

Hòa tan 1mol mỗi chất  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  và  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  trong 1000 gam nước. Ở cùng áp suất ngoài, theo trật tự trên nhiệt độ sôi của dung dịch:

- a) Tăng dần
- b) Bằng nhau
- c) Giảm dần
- d) Không so sánh được.

Các dd lỏng loãng phân tử, chất tan không bay hơi có cùng nồng độ molan  $C_m = 1\text{m}$  nên nhiệt độ bắt đầu sôi đều bằng nhau.

Đây là tính chất nồng độ của dd lỏng loãng phân tử, chất tan không bay hơi!

$$(T_s)_{\text{ddpt}} - 100 = k_s \cdot C_m = 0,52 [\text{độ /molan}] \cdot 1[\text{molan}]$$

→ Nhiệt độ các dd bắt đầu sôi:  $(T_s)_{\text{ddpt}} = 100,52^\circ\text{C}$ .

Trong quá trình sôi, do nước bay hơi liên tục nên nồng độ molan  $C_m$  tăng làm nhiệt độ sôi của dd loãng tăng liên tục.  $(T_s)_{\text{ddpt}} \uparrow - 100 = k_s \cdot C_m \uparrow$

Khi dung dịch đạt nồng độ bão hòa ( $C_m = \text{const}$ ) thì nhiệt độ sôi không thay đổi và trong quá trình sôi xuất hiện kết tủa chất tan (do khi dd bão hòa sôi, nước bay hơi làm dung dịch quá bão hòa nên chất tan kết tủa để dd trở lại trạng thái bão hòa bền).

**Câu 11. Chọn câu đúng.**

Cho các dung dịch nước loãng của  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Biết chúng có cùng nồng độ molan và độ điện ly của các muối  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  đều bằng 1. Ở cùng điều kiện áp suất ngoài, nhiệt độ đông đặc của các dung dịch theo dãy trên có đặc điểm:

Ở nhiệt độ không đổi, độ điện ly không là hằng số vì phụ thuộc: nồng độ,...

Ở nồng độ không đổi, độ điện ly không là hằng số vì phụ thuộc: nhiệt độ,...

\*Độ điện ly biểu kiến của chất điện ly mạnh  $< 1$  ở nồng độ cao và bằng 1 ở nồng độ thấp (dd vô cùng loãng).

**Câu 14. Chọn phát biểu đúng.**

- 1) Ở không độ tuyệt đối (0 K), biến thiên entropi trong các quá trình biến đổi các chất ở trạng thái tinh thể hoàn chỉnh đều bằng không.  
(do entropi của các chất nguyên chất ở trạng thái tinh thể hoàn chỉnh trong quá trình đều bằng không ở 0 K)
- 2) Trong hệ hở tất cả các quá trình tự xảy ra là những quá trình có kèm theo sự tăng entropi.  
(hệ cô lập:  $\Delta S > 0$  ( $S \uparrow$ ) quá trình tự phát;  $\Delta S = 0$  ( $S_{\max} = \text{const}$ ) hệ đạt cân bằng)
- 3) Trong quá trình đẳng áp và đẳng nhiệt quá trình tự xảy ra gắn liền với sự tăng thể đẳng áp của hệ.  
Chiều diễn biến của quá trình đẳng áp và đẳng nhiệt:  
 $\Delta G < 0$  ( $G \downarrow$ ) : quá trình tự phát.  
 $\Delta G = 0$  ( $G_{\min} = \text{const}$ ): quá trình đạt cân bằng.

**a) 1,3**

**b) 3**

**c) 1**

**d) 2**

**Câu 15.** Chọn phương án **đúng**: Phản ứng  $\text{Zn(r)} + 2\text{HCl(dd)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{dd}) + \text{H}_2(\text{k})$

là phản ứng tỏa nhiệt mạnh. Xét dấu  $\Delta H^0$ ,  $\Delta S^0$ ,  $\Delta G^0$  của phản ứng này ở 25°C:

- a)  $\Delta H^{\circ} < 0$ ;  $\Delta S^{\circ} > 0$  ;  $\Delta G^{\circ} > 0$
- b)  $\Delta H^{\circ} < 0$ ;  $\Delta S^{\circ} > 0$  ;  $\Delta G^{\circ} < 0$
- c)  $\Delta H^{\circ} < 0$ ;  $\Delta S^{\circ} < 0$  ;  $\Delta G^{\circ} < 0$
- d)  $\Delta H^{\circ} > 0$ ;  $\Delta S^{\circ} > 0$  ;  $\Delta G^{\circ} < 0$

(Vì  $\Delta n = 1 \text{ mol} > 0$  nên  $\Delta S^0 > 0$ . Ở T thấp, dấu  $\Delta G^0$  phụ thuộc vào dấu  $\Delta H^0$ .)

**Câu 16.** Chọn phương án **đúng**. Từ hai phản ứng:

- $$(1) \text{ A} + \text{B} = \frac{1}{2} \text{ C} + \frac{1}{2} \text{ D}; \Delta G_1 \qquad (2) \quad 2\text{E} + 2\text{F} = \text{C} + \text{D}; \Delta G_2$$

Thiết lập được công thức tính  $\Delta G_3$  của phản ứng:  $A + B = E + F$

- a)**  $\Delta G_3 = \Delta G_1 - \Delta G_2$ 
**c)**  $\Delta G_3 = \Delta G_1 - \frac{1}{2} \Delta G_2$
- b)**  $\Delta G_3 = \Delta G_2 + \Delta G_1$ 
**d)**  $\Delta G_3 = -\Delta G_1 - \frac{1}{2} \Delta G_2$

**Câu 17. Chọn đáp án đúng.**

Hằng số điện ly của acid HA là  $K_a = 10^{-5}$  ở  $25^\circ\text{C}$ . Tính độ điện li  $\alpha$  của dung dịch acid HA 0.1M.

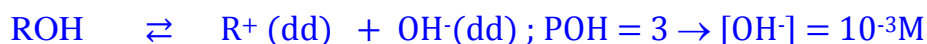
- a) 0.10**                      **b) 0.001**                      **c) 0.01**                      **d) 0.0001**

Vì  $K_a < 10^{-4}$  nên HA là một axit yếu, dùng công thức gần đúng:  $\alpha \approx \sqrt{\frac{K_a}{c}}$

**Câu 18.** Chọn đáp án **đúng**.

Cho dung dịch base hữu cơ đơn chức 0.1M có pH = 11. Tính độ phân li của base này:

- a) 1%                      b) 0.5%                      c) 5%                      d) 0.1%



Ban đầu 0,1M

$$\text{Điện ly} \quad 10^{-3}\text{M} \quad 10^{-3}\text{M} \quad 10^{-3}\text{M} \rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{0,1} = 10^{-2} = 1\%$$

**Câu 19.** Chọn đáp án **đúng**.

Dung dịch chất điện ly  $\text{AB}_2$  có hệ số đẳng trương  $i = 1.84$ , vậy độ điện ly  $\alpha$  của chất này trong dung dịch là:

- a) 0.44                      b) 0.84                      c) 0.28                      d) 0.42

**Câu 20.** Chọn phương án **đúng**.

1) Một chất lỏng sôi ở một nhiệt độ tại đó áp suất hơi bão hòa của chất lỏng bằng áp suất môi trường.

2) Ở áp suất ngoài không đổi, nhiệt độ sôi và nhiệt độ đông đặc của dung dịch lỏng loãng chứa chất tan không điện li, không bay hơi là không đổi trong suốt quá trình chuyển pha.

Ở áp suất ngoài không đổi, dung dịch lỏng loãng chứa chất tan không điện li, không bay hơi có:

Nhiệt độ sôi tăng dần khi dd bão hòa thì nhiệt độ sôi là hằng số.

Nhiệt độ đông đặc giảm dần khi dd bão hòa thì nhiệt độ đông đặc là hằng số.

3) Ở áp suất ngoài không đổi, nhiệt độ sôi và nhiệt độ đông đặc của chất lỏng nguyên chất là không đổi trong suốt quá trình chuyển pha.

4) Có thể giảm nhiệt độ sôi của chất lỏng bằng cách tăng áp suất ngoài.

Để giảm nhiệt độ sôi của chất lỏng cần phải giảm áp suất ngoài, ngược lại để tăng nhiệt độ sôi của chất lỏng cần phải tăng áp suất ngoài.

Ví dụ: ở 1 atm  $T_{\text{sôi}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$  ; ở 2 atm  $T_{\text{sôi}}(\text{H}_2\text{O}) = 120,8^\circ\text{C}$

4) Chất lỏng có áp suất hơi bão hòa càng nhỏ thì khả năng bay hơi càng cao.

Áp suất hơi của chất lỏng càng nhỏ thì khả năng bay hơi càng thấp.

Ở cùng điều kiện: Chất lỏng nào có áp suất hơi bão hòa càng nhỏ thì càng phải tăng nhiệt độ nhiều hơn để áp suất hơi bão hòa của chất lỏng bằng áp suất môi trường nên nhiệt độ sôi càng cao. Ngược lại chất lỏng nào có áp suất hơi bão hòa càng cao thì nhiệt độ sôi sẽ càng thấp.

Ví dụ: Ở  $25^{\circ}\text{C}$ , áp suất hơi bão hòa:  $P_0(\text{H}_2\text{O}) = 23,76 \text{ mmHg} < P_0(\text{Hg}) = 95 \text{ mmHg}$

Ở 1 atm, nhiệt độ sôi:

$T_s(\text{H}_2\text{O}) = 100^{\circ}\text{C} > T_s(\text{Hg}) = 80,1^{\circ}\text{C}$

a) Chỉ 2,4,5 đúng

c) Chỉ 1, 2,3

b) Chỉ 1,3 đúng

d) Tất cả cùng đúng

**Câu 21.** Chọn phương án **đúng**.

Biết rằng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của  $\text{B}_2\text{O}_3$  (r),  $\text{H}_2\text{O}$  (l),  $\text{CH}_4$  (k) và  $\text{C}_2\text{H}_2$  (k) lần lượt bằng: -1273.5; -285.8; -74.7 ; +2.28 (kJ/mol). Trong 4 chất này, chất khó bị phân hủy thành đơn chất nhất là:

a)  $\text{C}_2\text{H}_2$

b)  $\text{CH}_4$

c)  $\text{B}_2\text{O}_3$

d)  $\text{H}_2\text{O}$

Nhiệt phân hủy = - Nhiệt tạo thành

Chất khó phân hủy là chất có nhiệt phân hủy càng dương ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ).

Ngược lại chất dễ phân hủy có nhiệt phân hủy càng âm ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ).

**Câu 22.** Chọn phát biểu **đúng**.

a) Hệ đoạn nhiệt là hệ không trao đổi chất và công, song có thể trao đổi nhiệt với môi trường.

b) Hệ kín là hệ không trao đổi chất và nhiệt, song có thể trao đổi công với môi trường.

c) Hệ kín là hệ không trao đổi chất và công, song có thể trao đổi nhiệt với môi trường.

d) Hệ đoạn nhiệt là hệ không trao đổi chất và nhiệt, song có thể trao đổi công với môi trường.

**Câu 23.** Chọn đáp án **đúng**. Cho phản ứng:  $\text{SO}_2$  (k) +  $\frac{1}{2} \text{O}_2$  (k) =  $\text{SO}_3$  (k)

Tính  $\Delta S^{\circ}$  (J/K) ở  $25^{\circ}\text{C}$  ứng với 1 gam  $\text{SO}_2$  tham gia phản ứng với lượng oxy vừa đủ. Cho biết entropi tiêu chuẩn ở  $25^{\circ}\text{C}$  của các chất  $\text{SO}_2$ (k),  $\text{O}_2$ (k) và  $\text{SO}_3$ (k) lần lượt bằng: 248, 205 và 257 (J/mol.K) ( $M_{\text{SO}_2} = 64\text{g/mol}$ )



a) 1.46

b) 93.5

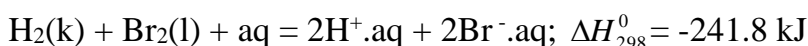
c) -93.5

d) -1.46

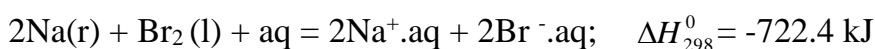
$$\Delta S^\circ \text{ (J/K) ở } 25^\circ\text{C ứng với 1 gam SO}_2 = \frac{\Delta S^\circ \text{ phản ứng}}{M(\text{SO}_2)}$$

**Câu 24.** Chọn đáp án **đúng**.

Tính nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của  $\text{Br}^- \text{.aq}$  (1) và của  $\text{Na}^+ \text{.aq}$  (2) trong dung môi nước ở  $25^\circ\text{C}$ . Cho biết:



Quy ước:  $\Delta H_{298, \text{tt}}^0(\text{H}^+ \text{.aq}) = 0 \text{ kJ}$

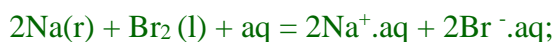


a) (1) = -241.8 kJ/mol ; (2) = -480.6 kJ/mol

b) (1) = -120.9 kJ/mol ; (2) = -240.3 kJ/mol

c) (1) = -120.9 kJ/mol ; (2) = -480.6 kJ/mol

d) (1) = -241.8 kJ/mol ; (2) = -240.3 kJ/mol



$$\Delta H_{298}^0 = 2.(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt, Na}^+} + 2.(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt, Br}^-} = -722.4 \text{ kJ}$$

**Câu 25.** Chọn phát biểu **sai**.

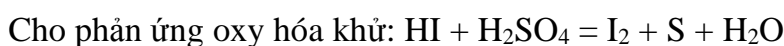
a) Trạng thái cân bằng là trạng thái có độ thay đổi thể đẳng áp – đẳng nhiệt bằng không.

b) Ở trạng thái cân bằng phản ứng hóa học không xảy ra theo cả chiều thuận lẫn chiều nghịch.

c) Trạng thái cân bằng là trạng thái có tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch và tỷ lệ khối lượng giữa các chất phản ứng và sản phẩm phản ứng là không đổi ở những điều kiện bên ngoài xác định.

d) Trạng thái cân bằng không thay đổi theo thời gian nếu không có điều kiện bên ngoài nào thay đổi.

**Câu 26.** Chọn đáp án **đúng**.



Cân bằng phản ứng trên. Nếu hệ số trước  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là 1 thì hệ số đứng trước HI và  $\text{I}_2$  lần lượt là:

a) 8 và 4

b) 2 và 1

c) 6 và 3

d) 4 và 2

**Câu 27.** Chọn phương án **đúng**. Cho các số liệu sau:

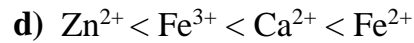
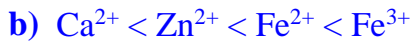
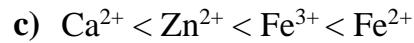
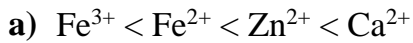
1)  $\varphi^{\circ}(\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}) = -2.79 \text{ V}$

2)  $\varphi^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.764 \text{ V}$

3)  $\varphi^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.437 \text{ V}$

4)  $\varphi^{\circ}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.771 \text{ V}$

Các chất được sắp xếp theo thứ tự tính oxy hóa tăng dần như sau:



**Câu 28.** Chọn phương án **đúng**. Các thông số đều có thuộc tính cường độ là:

a) Thế đẳng áp, entanpi, thể tích.

c) Entropi, khối lượng, số mol.

b) Thế khử, nhiệt độ, khối lượng riêng.

d) Thế đẳng áp, nhiệt độ, nội năng.

**Câu 29**

Etylen glycol (EG) là chất chống đông trong bộ tản nhiệt của động cơ ô tô hoạt động ở vùng bắc và nam cực trái đất. Tính thể tích EG cần thêm vào bộ tản nhiệt có 8ℓ nước để có thể làm việc ở nhiệt độ thấp nhất là  $-20^{\circ}\text{C}$ . Cho biết khối lượng riêng của EG là  $1.11\text{g}/\text{cm}^3$ . Hằng số nghiệm đông của nước bằng  $1.86^{\circ}\text{C}/\text{mol}$ . Cho phân tử lượng của EG là 62.

a) 4.8 ℓ

a) 5.1 ℓ

b) 4.2 ℓ

c) 5.6 ℓ

$$\Delta T_{\text{đđ}} = k_{\text{đ}} \cdot C_m = 1,86 \cdot C_m = 20 \rightarrow C_m = 10,75 \text{ m}$$

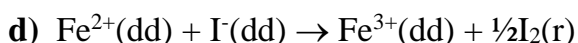
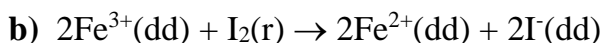
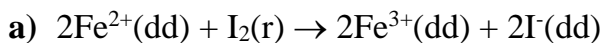
$$1 \text{ ℓ H}_2\text{O} \rightarrow 10,75 \cdot 62 \text{ g EG}$$

$$8 \text{ ℓ H}_2\text{O} \rightarrow 8 \cdot 10,75 \cdot 62 = 5332 \text{ g EG}$$

$$V_{\text{EG}} = 5332 / 1,11 = 4803 \text{ cm}^3 = 4,8 \text{ ℓ}$$

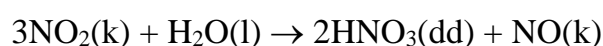
**Câu 30.** Chọn phương án **đúng**.

Biết  $\varphi^{\circ}_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = +0.54 \text{ V}$  và  $\varphi^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0.77 \text{ V}$ . Trong các phản ứng sau, phản ứng nào xảy ra ở điều kiện tiêu chuẩn?



**Câu 31.** Chọn phương án **đúng**.

Phản ứng của khí  $\text{NO}_2$  với nước tạo thành acid nitric góp phần tạo mưa acid:



$\Delta H_{298,tt}^0$	33.2	-285.83	-207.4	90.25	(kJ/mol)
$S_{298}^0$	240.0	69.91	146	210.65	(J/mol.K)

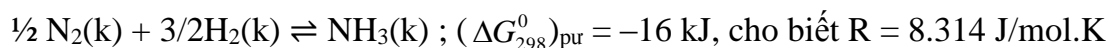
Tính  $\Delta G_{298}^0$  của phản ứng. Nhận xét về khả năng tự phát của phản ứng ở điều kiện tiêu chuẩn, 25°C.

- a) 62.05 kJ. Phản ứng không có khả năng diễn ra tự phát.
- b) -41.82 kJ. Phản ứng có khả năng xảy ra tự phát.
- c) 26.34 kJ. Phản ứng không có khả năng diễn ra tự phát.
- d) -52.72 kJ. Phản ứng có khả năng xảy ra tự phát.**

$$\Delta G_{298,pv}^0 = \Delta H_{298,pv}^0 - 298 \cdot \Delta S_{298,pv}^0$$

**Câu 32.** Chọn đáp án **đúng**.

Tính hằng số cân bằng  $K_p$  ở 25°C của phản ứng sau:

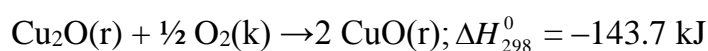
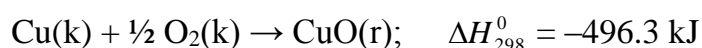
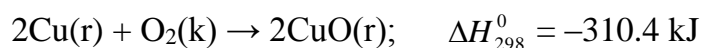


- a)  $10^{6.5}$
- b)  $10^{3.5}$
- c)  $10^{1.7}$
- d)  $10^{2.8}$**

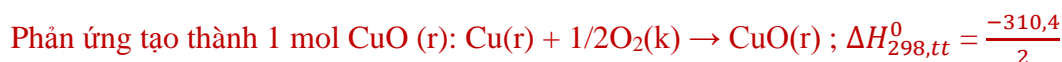
Phản ứng đồng thể trong hệ khí:  $\Delta G_T^0 = -RT \ln K_p$

**Câu 33.** Chọn phương án **đúng**.

Xác định nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25°C của CuO(r), cho biết:



- a) -310.4 kJ/mol
- b) **-155.2 kJ/mol**
- c) -143.7 kJ/mol
- d) -496.3 kJ/mol



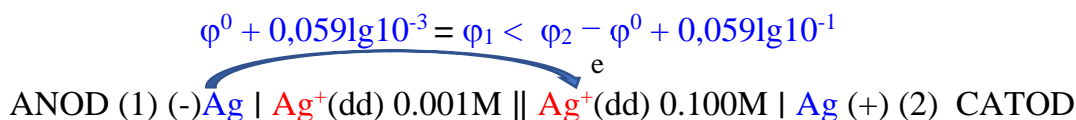
**Câu 34.** Chọn phương án **đúng**. Cho pin nồng độ ở 25°C:



- 1) Điện cực (1) là anod
- 2) Điện cực (2) là catod
- 3) Ở mạch ngoài electron di chuyển từ điện cực (2) qua (1)

- 4) Tại điện cực (1) xuất hiện kết tủa Ag  
 5) Tại điện cực (2) Ag bị tan ra  
 6) Suất điện động của pin ở 25°C là 0.059V  
 7) Khi pin ngừng hoạt động khi nồng độ Ag<sup>+</sup> trong dung dịch ở hai điện cực là 0.0505M

a) 3,4,5                      b) 1,2,6                      c) 4,6,7                      d) 1,2,7



Suất điện động của pin ở 25°C là:  $E = \varphi_{2(+)} - \varphi_{1(-)} = 0,059 \cdot \lg \frac{0,100}{0,001} = 0,118 \text{ V}$

Khi pin ngừng hoạt động  $E = \varphi_{2(+)} - \varphi_{1(-)} = 0 \text{ V}$ :  $[\text{Ag}^{+}]_{\text{cb}} = \frac{0,100 + 0,001}{2} = 0,0505 \text{ M}$

**Câu 35.** Chọn đáp án **đúng**.

Tính nhiệt độ đóng băng của dung dịch chứa 1573 gam muối ăn tan trong 10 lít nước. Cho biết hằng số nghiệm đông của nước  $k_d = 1.86$  độ/mol, xem NaCl trong dung dịch điện ly hoàn toàn. ( $M_{\text{NaCl}} = 58.5$  gam/mol)

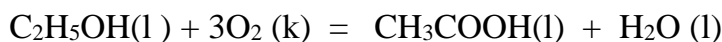
a) +10°C                      b) -10°C                      c) -5°C                      d) +5°C

Nồng độ molan của dd NaCl:  $C_m = \frac{1573}{58,5 \cdot 10} = 2,689 \text{ m}$ ;  $i = m = 2$

$$\Delta T_{\text{đđ}} = 0 - (T_{\text{đđ dd}}) = 2 \cdot 1,86 \cdot 2,689 = 10 (^{\circ}\text{C})$$

Nhiệt độ dd NaCl bắt đầu đông đặc là -10°C. Trong quá trình đông đặc nhiệt độ đông đặc giảm dần cho đến khi dd NaCl bão hòa thì nhiệt độ đông đặc là hằng số.

**Câu 36.** Chọn phương án **đúng**. Tính  $\Delta H_{298}^0$  của phản ứng sau:



Cho biết nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 298K của C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH(l) và CH<sub>3</sub>COOH(l) có giá trị lần lượt là: -1370kJ/mol và -874.5kJ/mol.

a) +495.5 kJ/mol                      c) -365.5 kJ/mol  
 b) -495.5 kJ/mol                      d) +365.5 kJ/mol

Nhiệt đốt cháy của O<sub>2</sub>(k) và H<sub>2</sub>O(lỏng) bằng 0.  $\Delta H_{298}^0 = -1370 + 874,5 = -495,5 \text{ kJ}$

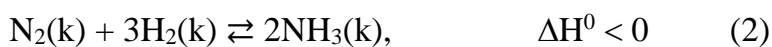
Tính  $\Delta U_{298}^0$  và công thể tích của phản ứng trên?  $A = \Delta n \cdot R \cdot T = -7,432 \text{ kJ}$

$$\Delta U_{298}^0 = \Delta H_{298}^0 - \Delta n \cdot R \cdot T = -488,1 \text{ kJ}$$

Nếu đốt cháy hoàn toàn 10 mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH(l) thì  $\Delta H_{298}^0$ ,  $\Delta U_{298}^0$  và công thể tích của phản ứng là:  $\Delta H_{298}^0 = -4955 \text{ kJ}$ ;  $\Delta U_{298}^0 = -4881 \text{ kJ}$ ;  $A = -74,32 \text{ kJ}$

**Câu 37. Chọn phương án đúng.**

Các phản ứng dưới đây đang ở trạng thái cân bằng ở 25°C.



Cân bằng của phản ứng nào dịch chuyển mạnh nhất theo chiều **thuận** khi đồng thời tăng nhiệt độ và hạ áp suất chung của:

- a) Phản ứng 4
- b) Phản ứng 1
- c) Phản ứng 2
- d) Phản ứng 3 ( $\Delta H^0 > 0, \Delta n > 0$ )

**Câu 38. Chọn phát biểu đúng.**

- a) Hệ đã đạt trạng thái cân bằng thì khi bổ sung lượng các chất phản ứng vào sẽ không làm ảnh hưởng đến trạng thái cân bằng.
- b) Nếu ta cho vào hệ phản ứng một chất xúc tác thì cân bằng của hệ sẽ bị thay đổi.
- c) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng sẽ dịch chuyển theo chiều thu nhiệt.
- d) Khi giảm áp suất, cân bằng sẽ dịch chuyển theo chiều giảm số phân tử khí.

**Câu 39.** Chọn phát biểu đúng.

Phản ứng  $A(k) \rightleftharpoons B(k) + C(k)$  ở  $300^{\circ}\text{C}$  có  $K_p = 11.5$ , ở  $100^{\circ}\text{C}$  có  $K_p = 33$ . Vậy phản ứng trên là một quá trình:

- a) thu nhiệt.
- b) đẳng nhiệt.
- c) đoạn nhiệt.
- d) tỏa nhiệt.

$$\ln \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} = \frac{\Delta H^0}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right);$$

Khi tăng nhiệt độ:  $T_2 > T_1$  \*Nếu phản ứng có  $\Delta H^0 > 0$  thì  $K_{T_2} > K_{T_1}$  (K tăng theo T)

\* Nếu phản ứng có  $\Delta H^0 < 0$  thì  $K_{T_2} < K_{T_1}$  (K giảm theo T)

**Câu 40. Chọn phương án đúng.**

Thế điện cực của điện cực kim loại có thể thay đổi khi một trong các yếu tố sau thay đổi:

- 1) Nồng độ muối của kim loại làm điện cực.
- 2) Nhiệt độ.
- 3) Bề mặt tiếp xúc giữa kim loại với dung dịch.

- 4) Nồng độ muối lạ.  
5) Bản chất dung môi.

a) Tất cả cùng đúng. c) Chỉ 1,2,4,5 đúng.

b) Chỉ 3,4,5 đúng. d) Chỉ 1,2 đúng.

**Câu 41. (nội dung này không thi)** Chọn đáp án **đúng**.

Xét phản ứng ở 25<sup>0</sup> C:  $\text{N}_2(\text{k}) + 3\text{H}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{k})$

Cho biết ở 25<sup>0</sup>C năng lượng liên kết  $\text{N}\equiv\text{N}$ ,  $\text{H}=\text{H}$  và  $\text{N}-\text{H}$  lần lượt là: 946; 436 và 388kJ/mol. Tính hiệu ứng nhiệt phản ứng tạo thành 1 mol  $\text{NH}_3(\text{k})$ .

a) -74kJ                      b) -48kJ                      c) -37kJ                      d) -24kJ

**Câu 42.** Chọn phương án **đúng**. Trong phản ứng:



$\text{H}_2\text{SO}_4$  đóng vai trò:

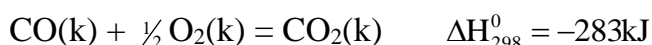
a) Chất tạo môi trường. c) Chất tự oxi hóa, tự khử.

b) Chất oxi hóa. d) Chất khử.

→ Pư dị phân:  $\text{MnO}_4^-$  vừa là chất OXH vừa là chất Khử.

**Câu 43.** Chọn đáp án **đúng**.

Tính nhiệt độ của ngọn lửa CO cháy trong không khí (20%  $\text{O}_2$  và 80%  $\text{N}_2$  theo thể tích). Lượng oxy vừa đủ cho phản ứng:



Nhiệt độ ban đầu là 25<sup>0</sup>C. Nhiệt dung mol của các chất (J/mol.K)  $C_p(\text{CO}_{2,\text{k}}) = 30$  và  $C_p(\text{N}_{2,\text{k}}) = 27.2$ .

a) 3547 K                      b) 4100 K                      c) 2555 K                      d) 3651 K

Từ phản ứng: ứng với 0,5 mol  $\text{O}_2$  thì có 2 mol  $\text{N}_2$  trong không khí và sản phẩm cháy là 1 mol  $\text{CO}_2$ . Phản ứng tỏa nhiệt có  $\Delta H_{\text{pư}} = -283 \text{ kJ}$ .

Nhiệt lượng nung nóng sản phẩm cháy và khí  $\text{N}_2$  không tham gia phản ứng:

$$Q = -\Delta H_{\text{pư}} = (\sum n_i \cdot C_{p(\text{sản phẩm}, \text{N}_2)}). \Delta T$$

$$\Delta T = T_c - T_d = \frac{-\Delta H_{\text{pư}}}{\sum n_i \cdot C_{p(\text{sản phẩm}, \text{N}_2)}}$$

**Câu 44.** Chọn nhận xét **đúng**.

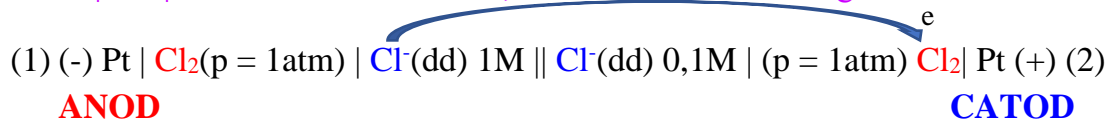
Cho nguyên tố Ganvanic gồm điện cực clo tiêu chuẩn ( $P_{Cl_2} = 1\text{atm}$ ,  $NaCl\ 1M$ ) (1) và điện cực  $Cl_2$  (áp suất của  $Cl_2 = 1\text{atm}$ ) nhúng vào trong dung dịch  $NaCl\ 0.1M$  (2). Ở nhiệt độ nhất định nguyên tố này có:

- a) Suất điện động giảm khi pha loãng dung dịch ở điện cực (1).
- b) Điện cực (1) làm điện cực catod.
- c) Ở mạch ngoài electron chuyển từ điện cực (2) sang điện cực (1)
- d) Suất điện động của pin ở  $25^{\circ}C$  là  $0.1V$

Quá trình khử:  $Cl_2(k) + 2e = 2Cl^{-}(aq)$ ;

$$\text{Ở } 25^{\circ}C; \varphi = \varphi^0 + \frac{0,059}{2} \lg \frac{P_{Cl_2}}{[Cl^{-}]^2} = \varphi^0 - 0,059 \lg [Cl^{-}] \quad (P_{Cl_2} = 1\text{atm})$$

→  $\varphi_2 > \varphi_1$  : điện cực 1 là cực âm, điện cực 2 là cực dương.



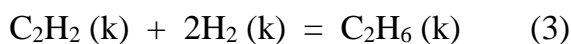
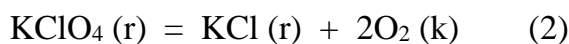
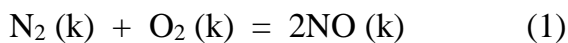
Quá trình oxy hóa:  $2Cl^{-}(\text{dd}) - 2e = Cl_2(k)$ ; Quá trình khử:  $Cl_2(k) + 2e = 2Cl^{-}(\text{dd})$

Suất điện động của pin khi pha loãng dd ở đc 1:  $E \downarrow = \varphi_+ - \varphi_- = \varphi_2 - \varphi_1 \uparrow$

Suất điện động của pin ở  $25^{\circ}C$ :  $E = 0,059 \lg \frac{[Cl^{-}]_{(-)}}{[Cl^{-}]_{(+)}} = 0,059 \lg \frac{1}{0,1} = 0,059\text{ V}$

**Câu 45.** Chọn phương án **đúng**.

Cho các phản ứng sau thực hiện ở điều kiện đẳng áp, đẳng nhiệt:



Chọn phản ứng có khả năng sinh công dẫn nổ (xem các khí là lý tưởng).

- a) 1, 2, 3 đúng
- b) Chỉ 3, 1 đúng
- c) Chỉ 2 đúng ( $A = \Delta n.R.T > 0$ )
- d) Chỉ 3 đúng

**Câu 46.** Chọn phương án **đúng**.

Biết  $T_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = T_{\text{CuI}} = 1 \times 10^{-11.96}$ . So sánh độ tan trong nước S của  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  với  $\text{CuI}$  ở cùng nhiệt độ:

a)  $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} < S_{\text{CuI}}$

c)  $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = S_{\text{CuI}}$

b)  $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} > S_{\text{CuI}}$

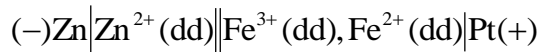
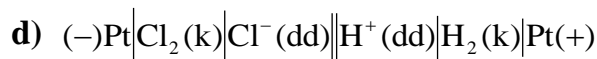
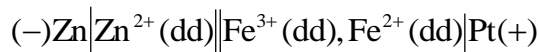
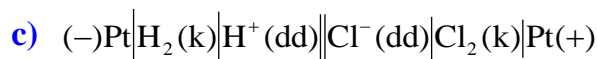
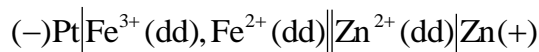
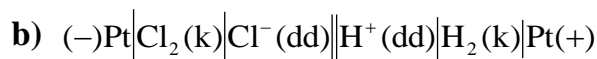
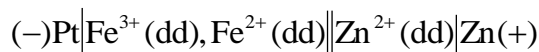
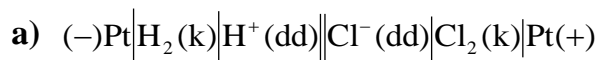
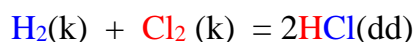
d)  $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} \ll S_{\text{CuI}}$

Độ tan trong nước của  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ :  $S_1 = \sqrt[3]{\frac{T}{4}}$ ; (T: tích số tan)

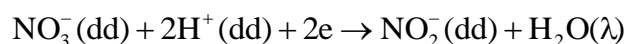
Độ tan trong nước của  $\text{CuI}$ :  $S_2 = \sqrt{T} \rightarrow S_1 > S_2$

**Câu 47.** Chọn phương án **đúng**.

Sơ đồ các pin hoạt động trên cơ sở các phản ứng oxy hóa khử:



**Câu 48.** Chọn trường hợp **đúng**. Cho quá trình điện cực:



Phương trình Nernst đối với quá trình đã cho ở  $25^\circ\text{C}$  có dạng:

a)  $\varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{NO}_3^-] \times [\text{H}^+]^2}{[\text{NO}_2^-] \times [\text{H}_2\text{O}]}$

b)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{2} \ln \frac{[\text{NO}_3^-]}{[\text{NO}_2^-]}$



$$\text{c) } \varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{2} \lg \frac{[\text{NO}_3^-] \times [\text{H}^+]^2}{[\text{NO}_2^-]}$$

$$\text{d) } \varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{2} \lg \frac{[\text{NO}_2^-]}{[\text{NO}_3^-] \times [\text{H}^+]^2}$$

**Câu 49.** Chọn phương án **đúng**.

Biết rằng ở 37 °C (thân nhiệt) máu có áp suất thẩm thấu  $\pi = 7.5$  atm. Tính nồng độ C của các chất tan trong máu (  $R = 0.082$  lit.atm/mol.K)

- a) 2.47 mol/l      b) 1.34 mol/l      c) 0.295 mol/l      d) 0.456 mol/l

Áp suất thẩm thấu dd lỏng loãng phân tử:  $\pi = C_M \cdot R \cdot T$

**Câu 50.** Chọn phương án **đúng**.  $2\text{NO}_2(\text{k}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{k})$  ;  $K_p = 9.2$  ở 25°C

- 1) Khi  $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.90\text{atm}$ ;  $p_{\text{NO}_2} = 0.10\text{atm}$ , phản ứng diễn theo chiều nghịch.
- 2) Khi  $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.72\text{atm}$ ;  $p_{\text{NO}_2} = 0.28\text{atm}$ , phản ứng ở cân bằng.
- 3) Khi  $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,10\text{atm}$ ;  $p_{\text{NO}_2} = 0,90\text{atm}$ , phản ứng diễn theo chiều thuận.
- 4) Khi  $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.90\text{atm}$ ;  $p_{\text{NO}_2} = 0.10\text{atm}$ , phản ứng diễn theo chiều thuận.
- 5) Khi  $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.72\text{atm}$ ;  $p_{\text{NO}_2} = 0.28\text{atm}$ , phản ứng diễn theo chiều nghịch.

a) 2,3,4

b) 1,3,5

c) 1,2,3

d) 3,4,5

So sánh  $Q_p = \frac{p_{\text{N}_2\text{O}_4}}{p_{\text{NO}_2}^2}$  với  $K_p$

→ Xét dấu  $\Delta G = RT \ln \frac{Q_p}{K_p}$

→ Xác định chiều pư:  $\Delta G < 0 \rightarrow$  pư diễn ra theo chiều thuận.

$\Delta G > 0 \rightarrow$  pư diễn ra theo chiều nghịch.

$\Delta G = 0 \rightarrow$  pư đạt cân bằng hóa học.

--- Hết ---



