

ĐỀ 7

Đề thi có 60 câu. Thời gian làm bài thi: 80 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 2. Chọn phát biểu **đúng**.

Cho một phản ứng thuận nghịch trong dung dịch lỏng: $A + B \rightleftharpoons 2C + D$. Hằng số cân bằng K_c ở điều kiện cho trước bằng 50. Một hỗn hợp có nồng độ $C_A = C_B = 10^{-3}M$, $C_C = C_D = 0.01M$. Trạng thái của hệ ở điều kiện này như sau:

- a) Hệ đang dịch chuyển theo chiều thuận. ($Q_c = \frac{(10^{-2})^2 \cdot 10^{-2}}{10^{-3} \cdot 10^{-3}} < K_c = 50 \rightarrow \Delta G < 0$)
- b) Hệ đang dịch chuyển theo chiều nghịch.
- c) Hệ nằm ở trạng thái cân bằng.
- d) Không thể dự đoán được trạng thái của phản ứng

Câu 4. Chọn đáp án **đúng**.

1 lít dung dịch nước chứa 2g chất tan không điện ly, không bay hơi có áp suất thẩm thấu $\pi = 0.2 \text{ atm}$ ở 25°C . Hãy tính khối lượng mol của chất đó (cho $R = 0.082 \text{ lít.atm/mol.K} = 8.314 \text{ J/mol.K} = 1.987 \text{ cal/mol.K}$)

- a) 244 g/mol
- b) 20.5 g/mol
- c) 208 g/mol
- d) Không đủ dữ liệu để tính

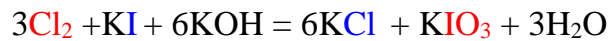
Nồng độ mol: $C_M = \frac{2}{M} [\text{mol/l}]; \pi = C_M \cdot R \cdot T = 0.2 [\text{atm}] \rightarrow M$

Câu 5. Chọn phát biểu **đúng**. Cho biết tích số tan của AgCl ở 25°C là 10^{-10} .

- 1) Độ tan của AgCl trong nước nguyên chất là 10^{-5} mol/l . ($S = \sqrt{T_{\text{AgCl}}}$)
- 2) Độ tan của AgCl trong dung dịch KCl 0.1M giảm đi 10^7 lần so với trong nước nguyên chất. ($S' \cdot 0.1 = T_{\text{AgCl}} \rightarrow \frac{S}{S'} = 10^4 \text{ lần}$)
- 3) Độ tan của AgCl trong nước sẽ ít hơn trong dung dịch KI 0.1M.
- 4) Độ tan của AgCl trong dung môi benzen sẽ lớn hơn trong dung môi nước.

- a) 1,2
- b) 2,4
- c) 1,3
- d) 1,3,4

Câu 6. Chọn phương án **đúng**. Trong phản ứng:



KOH đóng vai trò:

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

Câu 8. Chọn phát biểu **đúng**.

Phản ứng $2\text{HI}(\text{k}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{k}) + \text{I}_2(\text{k})$ có hằng số cân bằng $K_P = 9$. Ở cùng nhiệt độ, phản ứng sẽ diễn ra theo chiều nào khi áp suất riêng phần của H_2 , I_2 và HI lần lượt là 0.2; 0.45 và 0.1 atm.

- a) Phản ứng diễn ra theo chiều thuận.
- b) Phản ứng diễn ra theo chiều nghịch.
- c) Không thể dự đoán được trạng thái của phản ứng
- d) Phản ứng ở trạng thái cân bằng.

$$Q_p = \frac{P_{\text{H}_2} \cdot P_{\text{I}_2}}{(P_{\text{HI}})^2} \rightarrow \text{so sánh: } Q_p = K_p$$

Câu 9. Chọn phương án **đúng**. Trộn các dung dịch:

- 1) 100ml dung dịch AgNO_3 10^{-4}M với 100ml dung dịch HCl 10^{-5}M .
- 2) 100ml dung dịch AgNO_3 10^{-4}M với 100ml dung dịch NaCl 10^{-4}M .
- 3) 100ml dung dịch AgNO_3 10^{-4}M với 100ml dung dịch HCl 10^{-6}M .

Trong trường hợp nào có sự tạo thành kết tủa AgCl ? Cho tích số tan của AgCl là $T = 10^{-9.6}$.

- a) Chỉ có trường hợp (1).
- b) Cả 3 trường hợp.
- c) Chỉ có trường hợp (2).
- d) Các trường hợp (1), (2).

$$(2): [\text{Cl}^-] = [\text{Ag}^+] = 0.5 \cdot 10^{-4}\text{M} \rightarrow [\text{Ag}^+].[\text{Cl}^-] = 10^{-8.6} > T(\text{AgCl}) = 10^{-9.6}: \text{kết tủa.}$$

Câu 11. Chọn phương án **đúng**.

Cho phản ứng oxy hóa khử: $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Cân bằng phản ứng trên. Nếu hệ số trước H_2SO_4 là 1 thì hệ số đứng trước HI và I_2 lần lượt là:

- a) 2 và 1 b) 6 và 3 c) 8 và 4 d) 4 và 2

Câu 12. Chọn trường hợp **đúng**.

Biết rằng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của AsH_3 (k), NH_3 (k), PH_3 (k) và C_2H_4 (k) lần lượt bằng: 66.44 ; -46.11; 5.4 ; 52.26 (kJ/mol). Trong 4 chất này, chất dễ bị phân hủy thành đơn chất nhất là:

- a) C_2H_4 b) PH_3 c) AsH_3 d) NH_3

Nhiệt phân hủy = - Nhiệt tạo thành.

Chất dễ bị phân hủy là chất có nhiệt phân hủy âm nhất.

Câu 13. Chọn câu trả lời **đúng**. Hiệu ứng nhiệt đẳng áp của mỗi phản ứng hóa học:

- a) Không phụ thuộc vào trạng thái tập hợp của các chất sản phẩm.
b) Không phụ thuộc vào cách viết các hệ số tỉ lượng của phương trình phản ứng.
c) Phụ thuộc vào nhiệt độ phản ứng. (ΔH_{pt} phụ thuộc nhiệt độ ở trạng thái đầu và cuối chứ không phụ thuộc vào nhiệt độ trong quá trình pư diễn ra.)
d) Phụ thuộc vào cách tiến hành phản ứng.

Câu 15. Chọn phương án **đúng và đầy đủ**.

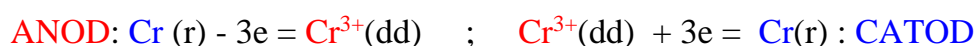
Cho pin điện hóa ở $25^\circ C$: $(1)Cr|Cr_2(SO_4)_3 1M||Cr_2(SO_4)_3 0.02M|Cr(2)$

- 1) Điện cực (1) gọi là cathode, có xuất hiện kết tủa Crom.
2) Điện cực (2) gọi là anod, điện cực Crom bị tan ra.
3) Suất điện động của pin ở $25^\circ C$ là: $E = 0.0334 V$
4) Trong quá trình pin hoạt động, nồng độ $Cr^{3+}(dd)$ ở điện cực (1) giảm dần và ở điện cực (2) tăng dần. Khi nồng độ $Cr^{3+}(dd)$ ở hai điện cực bằng nhau thì pin ngừng hoạt động.

- a) 1,2,3,4 b) 1,2 c) 3,4 d) 1,2,4



Ký hiệu pin: $(2)(-)|Cr|Cr_2(SO_4)_3 0,02M||Cr_2(SO_4)_3 1M|Cr (+)(1)$



Khi pin hoạt động: $\varphi_2 \uparrow$ vì $[\text{Cr}^{3+}]_2 \uparrow$ $\varphi_1 \downarrow$ vì $[\text{Cr}^{3+}]_1 \downarrow$

Khi $[\text{Cr}^{3+}]_2 = [\text{Cr}^{3+}]_1 = \frac{0,04+2}{2} = 1,02 \text{ M} \rightarrow \varphi_2 = \varphi_1 \rightarrow E = 0 \text{ V}$: pin ngừng hoạt động.

Câu 16. Chọn trường hợp **đúng**. Quá trình đông đặc nước đá ở -1°C và 1 atm có:

a) $\Delta S < 0, \Delta H < 0, \Delta G < 0$

c) $\Delta S < 0, \Delta H > 0, \Delta G < 0$

b) $\Delta S < 0, \Delta H < 0, \Delta G > 0$

d) $\Delta S > 0, \Delta H < 0, \Delta G < 0$

$$\text{H}_2\text{O} (\text{lỏng}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{rắn}); \Delta H_{\text{đđ}}^0 < 0, \Delta S_{\text{đđ}}^0 < 0$$

$$\text{Ở } 1 \text{ atm, } 0^\circ\text{C} : \Delta G_{273}^0 = \Delta H_{\text{đđ}}^0 (-) - 273 \cdot \Delta S_{\text{đđ}}^0 (-) = 0$$

$$\text{Ở } 1 \text{ atm, } -1^\circ\text{C} : \Delta G_{272}^0 = \Delta H_{\text{đđ}}^0 (-) - 272 \cdot \Delta S_{\text{đđ}}^0 (-) < 0$$

Cách khác: Ở 1 atm, 0°C có $\Delta G_{273}^0 = 0$: hệ cân bằng pha.

Khi hạ nhiệt độ xuống $-1^\circ\text{C} \rightarrow$ cân bằng chuyển dịch theo chiều tỏa nhiệt là chiều thuận $\rightarrow \Delta G_{272}^0 < 0$.

Câu 17. Chọn phương án **đúng**.

Xét chiều của phản ứng ở 25°C : $\text{Fe} + \text{Cd}^{2+}(\text{dd}) = \text{Fe}^{2+}(\text{dd}) + \text{Cd}$; cho biết:

$$E^0 = \varphi^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) - \varphi^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,04 \text{ V}$$

1) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 0,10 \text{ M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 1,00 \text{ M}$ phản ứng diễn ra theo chiều thuận.

2) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 0,10 \text{ M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 1,00 \text{ M}$ phản ứng diễn ra theo chiều nghịch.

3) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 1,00 \text{ M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 0,01 \text{ M}$ ứng diễn ra theo chiều thuận.

4) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 1,00 \text{ M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 0,01 \text{ M}$ ứng diễn ra theo chiều nghịch.

a) 2, 4

b) 1, 4

c) 2, 3

d) 1, 3

$\Delta G = -nFE$: $E > 0 \rightarrow \Delta G < 0$: pư có khả năng tự phát theo chiều thuận.

$E < 0 \rightarrow \Delta G > 0$: pư có khả năng tự phát theo chiều nghịch.

$$\text{Ở } 25^\circ\text{C, } E = E^0 - \frac{0,059}{2} \lg Q = E^0 - \frac{0,059}{2} \lg \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cd}^{2+}]}$$

Câu 19. Chọn phương án **đúng**.

Trong đa số trường hợp độ điện ly α của chất điện ly:

a) Tăng lên khi giảm nhiệt độ và tăng nồng độ dung dịch.

- b) Là hằng số ở nồng độ xác định.
- c) Là hằng số ở nhiệt độ xác định.
- d) Tăng lên khi tăng nhiệt độ và giảm nồng độ dung dịch.

(đa số quá trình điện ly là thu nhiệt $\Delta H_{\text{dly}} > 0$: $T \uparrow$ thì $\alpha \uparrow$; $\alpha \approx \sqrt{\frac{K_{\text{dly}}}{c}}$)

Câu 20. Chọn đáp án **đúng**.

Một phản ứng kết thúc sau 160 phút ở 40°C. Ở nhiệt độ nào phản ứng sẽ kết thúc sau 20 phút, biết hệ số nhiệt độ của phản ứng là 2.

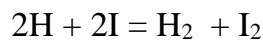
- a) ở 70°C
- b) ở 30°C
- c) ở 50°C
- d) ở 60°C

Thời gian giảm $\frac{160}{20} = 8$ lần nên khi tăng nhiệt độ từ 40°C lên $(40 + n \cdot 10)^\circ\text{C}$ tốc độ phản ứng tăng 8 lần: $\frac{v_{40+n \cdot 10}}{v_{40}} = \gamma^n = 2^n = 8 \rightarrow n = 3 \rightarrow t = 40 + 3 \cdot 10 = 70^\circ\text{C}$.

Câu 21. Chọn phương án **đúng**. Xét động học của phản ứng đơn giản:

$2\text{HI}(\text{k}) = \text{I}_2(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k})$ có biểu thức tốc độ phản ứng: $v = k[\text{HI}]^2$. Từ đó suy ra rằng:

- a) Hai phân tử HI va chạm có hiệu quả để tạo hai phân tử: I_2 và H_2 .
- b) Cơ chế phản ứng gồm: $2\text{HI} = 2\text{H} + 2\text{I}$



(đây là pư đơn giản có 1 giai đoạn và pư chỉ cần tiêu tốn năng lượng tạo phức chất hoạt động chứ không cần tiêu tốn mức năng lượng **rất lớn** để phá vỡ liên kết.)

- c) Biểu thức $v = k[\text{HI}]^2$ chỉ được xác định dựa vào phương trình phản ứng.

(biểu thức tốc độ pư được xác định bằng thực nghiệm)

- d) Có thể viết phương trình phản ứng ở dạng: $\text{HI} = \frac{1}{2} \text{I}_2 + \frac{1}{2} \text{H}_2$

(vì pư đơn giản bậc hai nên HI phải có hệ số tỉ lượng bằng 2)

Câu 22. Chọn phương án **đúng**. Tốc độ phản ứng dị thể:

- a) Chỉ được quyết định bởi tương tác hóa học của bản thân chất phản ứng.

(Tốc độ phản ứng dị thể phụ thuộc vào tốc độ tương tác hóa học và tốc độ khuếch tán)

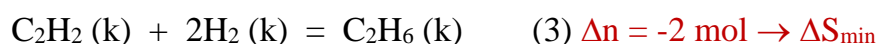
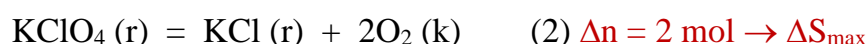
- b) Tăng lên khi tăng bề mặt tiếp xúc pha. (vì bề mặt tiếp xúc pha tăng thì tốc độ tương tác hóa học và tốc độ khuếch tán đều tăng)

c) Phụ thuộc vào bề mặt tiếp xúc pha mà không phụ thuộc vào nồng độ chất phản ứng. (nếu $V(\text{tt hóa học}) = k.S.C^n \ll V(\text{khuếch tán}) \rightarrow V_{\text{pr}} \in V(\text{tt hóa học}) \rightarrow V_{\text{pr}} \text{ phụ thuộc vào nồng độ chất pr.})$

d) Cửa bất kỳ phản ứng nào cũng tăng lên khi khuấy trộn.

(nếu $V(\text{tt hóa học}) \ll V(\text{khuếch tán}) \rightarrow V_{\text{pr}} \in V(\text{tt hóa học}) \rightarrow V_{\text{pr}} \text{ không phụ thuộc vào sự khuấy trộn})$

Câu 23. Chọn phương án **đúng**. Trong các phản ứng:



Chọn phản ứng có ΔS lớn nhất, ΔS nhỏ nhất (cho kết quả theo thứ tự vừa nêu)

a) 1, 3

b) 3, 1

c) 1, 2

d) 2, 3

Câu 24. Chọn phương án **đúng**. Tính hằng số cân bằng của phản ứng:



(Biết hằng số điện ly của H_2S $K_{a1} = 1 \times 10^{-6.99}$, $K_{a2} = 1 \times 10^{-12.89}$, hằng số điện ly của NH_4OH $K_b = 1 \times 10^{-4.76}$ và tích số ion của nước $K_n = 1 \times 10^{-14}$).

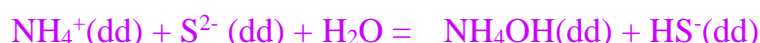
a) $1 \times 10^{-2.25}$

b) $1 \times 10^{10.64}$

c) $1 \times 10^{-10.64}$

d) $1 \times 10^{3.65}$

Phương trình ion rút gọn:



Hằng số cân bằng: $K = \frac{K_n}{K_b \cdot K_{a2, \text{H}_2\text{S}}}$

Câu 25. Chọn phát biểu **đúng và đầy đủ**.

1) Một hệ đang ở trạng thái cân bằng, nếu ta thay đổi một trong các yếu tố (áp suất, nhiệt độ, nồng độ) thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều chống lại sự thay đổi đó.

2) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều phản ứng tỏa nhiệt; khi giảm nhiệt độ, cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều phản ứng thu nhiệt.

3) Hằng số cân bằng của một phản ứng là một đại lượng không đổi ở nhiệt độ xác định.

4) Khi thêm một chất (tác chất hay sản phẩm) vào hệ cân bằng, cân bằng sẽ dịch chuyển theo chiều làm giảm lượng chất đó.

a) 1 và 3

b) 1 và 4

c) 1, 3 và 4

d) 1 và 2

Câu 27. Chọn đáp án **đúng**.

Ở 40°C và 60°C, KNO₃ có độ hòa tan trong nước lần lượt là C₁ = 63.9 g/100g nước, C₂ = 109.9 g/100g nước. Hãy tính nhiệt hòa tan trong nước ΔH của KNO₃ trong khoảng nhiệt độ đó.

a) -25.5 kJ/mol

c) +51 kJ/mol

b) +25.5 kJ/mol

d) -51 kJ/mol

$$\ln \frac{109,9}{63,9} = \frac{\Delta H^0}{R} \left(\frac{1}{313} - \frac{1}{333} \right)$$

Câu 28. Chọn phương án **đúng**.

Khi tăng nhiệt độ, vận tốc phản ứng tăng vì sự tăng nhiệt độ đó:

a) Làm giảm hằng số tốc độ của phản ứng.

b) Làm cho ΔG < 0.

c) Làm tăng số tiểu phân hoạt động trong hệ.

d) Chủ yếu là làm tăng số lần va chạm giữa các phân tử.

Câu 31. Chọn phương án **đúng**.

Máy đo pH hoạt động dựa vào việc đo hiệu điện thế giữa điện cực calomen bão hoà KCl: Pt, Hg | Hg₂Cl₂ | KCl bão hoà (có thế điện cực ổn định φ = + 0.268V) và điện cực hydro: Pt | H₂ 1 atm | H⁺ (dung dịch cần đo pH). Hãy tính pH của dung dịch ở 25°C nếu hiệu điện thế của hai điện cực này là 0.327V.

a) 5.0

b) 1.0

c) 4.0

d) 3.0

Điện cực calomen, quá trình khử: Hg₂Cl₂(r) + 2e = 2Hg(lỏng) + 2Cl⁻(dd)

Ở 25°C, [Cl⁻]_{bão hoà} = const, thế điện cực của điện cực calomen:

$$\varphi_{\text{cal}} = \varphi^0 + (0,059/2) \cdot \lg 1/[Cl^-]^2 = \varphi^0 - 0,059 \cdot \lg [Cl^-] = + 0,268 \text{ V} = \text{const}$$

Điện cực hydro, quá trình khử: 2H⁺(dd) + 2e = H₂(k)

Ở 25°C, nếu P_{H₂} = 1atm, thế điện cực của điện cực hydro:

$$\varphi_{\text{hydro}} = (0,059/2) \cdot \lg[\text{H}^+]^2/p_{\text{H}_2} = 0,059 \cdot \lg[\text{H}^+] = -0,059 \cdot \text{pH}$$

Trên máy đo, khoảng pH đo được nằm trong khoảng: 0-14, nên $[\text{H}^+]$ cao nhất

ứng $\text{pH}=0$ tức $[\text{H}^+] = 1\text{M}$ tương ứng thế điện cực $\varphi_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 0 \text{ V} < \varphi_{\text{calomen}} = 0,268\text{V}$

→ Điện cực calomen là cực dương và điện cực hydro là cực âm.

Hiệu điện thế đo được :

$$E = 0,564 = \varphi_+ - \varphi_- = \varphi_{\text{cal}} - \varphi_{\text{hydro}} = 0,268 - (-0,059 \cdot \text{pH}) = 0,327 \text{ V} \rightarrow \text{pH} = 1$$

Câu 32. Chọn phương án **đúng**. Cho biết:

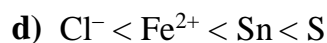
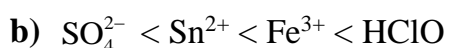
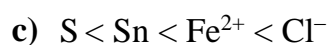
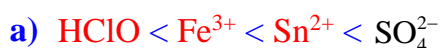
$$1) \varphi^\circ (\text{SO}_4^{2-}, \text{H}_2\text{O}/\text{S}) = -0.75\text{V}$$

$$2) \varphi^\circ (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.140\text{V}$$

$$3) \varphi^\circ (\text{HClO}/\text{Cl}^-) = +1.64\text{V}$$

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

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



Câu 33. Chọn phương án **đúng**.

1) Ở cùng áp suất ngoài, chất lỏng nguyên chất nào có áp suất hơi bão hòa càng lớn thì nhiệt độ sôi càng thấp.

2) Khi áp suất ngoài tăng thì nhiệt độ sôi của chất lỏng nguyên chất sẽ tăng.

3) Khi áp suất ngoài không đổi, nhiệt độ sôi của chất lỏng nguyên chất là hằng số.

4) Nhiệt độ sôi của chất lỏng nguyên chất là nhiệt độ tại đó áp suất hơi bão hòa của chất lỏng bằng với áp suất ngoài.

a) 1,2

b) 3,4

c) 1,2,3,4

d) 1,2,4

Câu 34. Chọn phát biểu **đúng**.

Một lít dung dịch chứa 5g muối ăn NaCl và 1 lít dung dịch chứa 20g đường $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Cho biết khối lượng nguyên tử của Na, Cl, C, O, H lần lượt là 23; 35.5; 12; 16; 1. Giả sử độ điện ly của dung dịch muối là 1. Ở cùng nhiệt độ:

a) Dung dịch muối có nhiệt độ bắt đầu đông đặc cao hơn.

b) Không thể so sánh được vì khác nhau về nồng độ và bản chất chất tan.

c) Dung dịch đường có nhiệt độ bắt đầu sôi cao hơn.

d) Dung dịch muối có áp suất thẩm thấu lớn hơn.

Vì dung dịch loãng nên gần đúng xem $C_M \approx C_m$ (1 lit dung dịch \rightarrow 1000 g nước)

Dung dịch NaCl có: $C_M = \frac{5}{58,5} = 0,0855M \rightarrow C_m \approx 0,0855m$

Dung dịch gluco có: $C_M = \frac{20}{180} = 0,111M \rightarrow C_m \approx 0,111m$

\rightarrow Dung dịch NaCl có $i.C_m(i.C_M) = 2.0,0855 > C_m(C_M) = 0,111$ của dd gluco

Nhiệt độ bắt đầu đông đặc của:

Dung dịch NaCl : $0 - T_{đ dd NaCl} = i k_d C_m$

Dung dịch gluco : $0 - T_{đ dd gluco} = k_d C_m \rightarrow T_{đ dd gluco} > T_{đ dd NaCl}$

Nhiệt độ bắt đầu sôi của:

Dung dịch NaCl : $T_{s dd NaCl} - 100 = i k_s C_m$

Dung dịch gluco : $T_{s dd gluco} - 100 = k_s C_m \rightarrow T_{s dd gluco} < T_{s dd NaCl}$

Áp suất thẩm thấu của:

Dung dịch NaCl: $\pi_{dd NaCl} = i C_M R T$

Dung dịch gluco: $\pi_{dd gluco} = C_M R T \rightarrow \pi_{dd gluco} < \pi_{dd NaCl}$

Câu 35. Chọn đáp án **đúng**. Xét phản ứng: $NO(k) + \frac{1}{2}O_2(k) = NO_2(k)$

Phản ứng được thực hiện trong xilanh với pistong chịu một áp suất không đổi, sau đó phản ứng được đưa về nhiệt độ ban đầu. Quá trình như thế là quá trình:

a) Đẳng tích, đẳng nhiệt.

c) Đẳng áp, đẳng nhiệt.

b) Đẳng áp, thể tích giảm.

d) Đẳng áp, thể tích tăng.

Câu 36. Chọn đáp án **đúng**.

Tính độ biến thiên entropi của sự hình thành 1 mol hỗn hợp khí lý tưởng gồm 20% N_2 , 50% H_2 và 30% NH_3 theo thể tích. Hỗn hợp này được hình thành do sự khuếch tán ba khí vào nhau ở cùng nhiệt độ và áp suất. Hệ được xem là cô lập. Cho $R = 8.314 J/molK$.

a) 4.81 J/K

b) 10.31 J/K

c) 6.15 J/K

d) 8.56 J/K

Số mol các khí N_2 , H_2 , NH_3 là: 0,2; 0,5; 0,3 [mol].

Vì quá trình đẳng áp, đẳng nhiệt: $W \sim \% V$

$$\Delta S_A = n_A \cdot R \cdot \ln \frac{w_c}{w_d} = n_A \cdot R \cdot \ln \frac{100\%}{V_A\%}$$

$$\Delta S_{\text{hệ}} = \Delta S_{N_2} + \Delta S_{H_2} + \Delta S_{NH_3}$$

$$\Delta S_{\text{hệ}} = 0,2.8,314 \cdot \ln \frac{100\%}{20\%} + 0,5.8,314 \cdot \ln \frac{100\%}{50\%} + 0,3.8,314 \cdot \ln \frac{100\%}{30\%}$$

$$\Delta S_{\text{hệ}} = 8,56 \text{ J/K}$$

Câu 37. Chọn phát biểu **sai**.

- a) Phản ứng tỏa nhiệt nhiều thường có khả năng xảy ra ở nhiệt độ thường.
- b) Phản ứng có $\Delta G^\circ < 0$ có thể xảy ra tự phát.
- c) Phản ứng có $\Delta G^\circ > 0$ không thể xảy ra tự phát ở mọi điều kiện.*

Phản ứng có $\Delta G_T^\circ > 0$: không thể tự phát tại điều kiện chuẩn ở nhiệt độ T, nhưng trong thực tế phản ứng có thể tự phát.

Ví dụ: Phản ứng: $A(k) + B(k) \rightleftharpoons 2C(k)$ có $\Delta G_{298}^\circ = +20 \text{ kJ} > 0$

Ở 298K, $P_A = P_B = P_C = 1 \text{ atm}$ (điều kiện chuẩn) , $\Delta G_{298}^\circ = +20 \text{ kJ} > 0$

→ Phản ứng không tự phát theo chiều thuận ở đk chuẩn.

Ở 298K, $P_A = P_B = 10 \text{ atm}$, $P_C = 10^{-5} \text{ atm}$ (không phải điều kiện chuẩn)

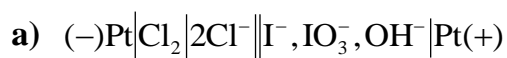
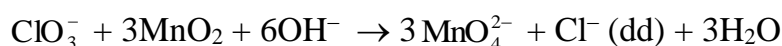
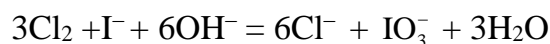
$$\rightarrow \Delta G_{298} = 20 + 8,314 \cdot 10^{-3} \cdot 298 \cdot 2,303 \cdot \lg \frac{(10^{-5})^2}{10 \cdot 10} = -48,470 \text{ kJ} < 0$$

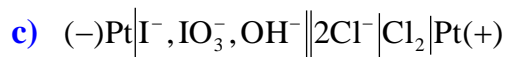
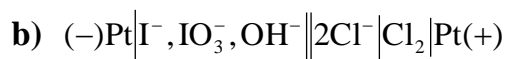
→ Phản ứng tự phát theo chiều thuận tại điều kiện thực tế.

- d) Phản ứng có các biến thiên entanpi và entropi đều dương có khả năng xảy ra ở nhiệt độ cao.

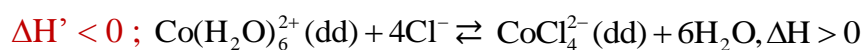
Câu 38. Chọn phương án **đúng**.

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





Câu 39. Chọn trường hợp **đúng**. Xét cân bằng:



Màu hồng

Màu xanh

Trong trường hợp nào dung dịch có màu hồng?

a) Làm lạnh dd bằng nước đá.

c) Ở nhiệt độ phòng.

b) Đun nóng hệ.

d) Cho thêm NaCl vào hệ

Giảm nhiệt độ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều tỏa nhiệt → màu hồng.

Tăng nhiệt độ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt → màu xanh.

Tăng nồng độ $[\text{Cl}^-]$ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận → màu xanh.

Câu 41. Chọn đáp án **đúng**.

Tính pH của dung dịch bão hòa $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ở 25°C . Biết $T_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 10^{-11}$

a) 10.13

b) 10.63

c) 10.43

d) 10.33



$$[\text{Mg}^{2+}]_{\text{cb}} = \frac{1}{2}[\text{OH}^-]_{\text{cb}}; T = [\text{Mg}^{2+}]_{\text{cb}} \cdot [\text{OH}^-]_{\text{cb}}^2 = \frac{1}{2}[\text{OH}^-]_{\text{cb}}^3 = 10^{-11}$$

$$\rightarrow [\text{OH}^-] = 1,26 \cdot 10^{-3,67} \rightarrow \text{pOH} = 3,57 \rightarrow \text{pH} = 10,43$$

Câu 42. Chọn đáp án **đúng**.

Trong dung dịch HA 0.1M ở 25°C có 10% HA bị ion hóa. Hỏi hằng số điện li của HA ở nhiệt độ này bằng bao nhiêu?

a) $1.0 \cdot 10^{-3}$

b) $1.1 \cdot 10^{-3}$

c) $1.1 \cdot 10^{-4}$

d) $1.0 \cdot 10^{-4}$

Độ điện ly $\alpha = 0,1 > 0,05$ nên dùng công thức: $K_a = \frac{c\alpha^2}{(1-\alpha)}$

Câu 43. Chọn phương án **đúng**. Về phương diện nhiệt động hóa học:

Ở nhiệt độ cao, các quá trình có khả năng dễ xảy ra hơn cả là:

- a) Có biến thiên entropi tăng.
- b) Có biến thiên entanpi tăng.
- c) Có biến thiên entanpi giảm.
- d) Có biến thiên entropi giảm.

Câu 44. Chọn đáp 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°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^{27}
- b) 10^{14}
- c) 10^{18}
- d) 10^{21}

Hằng số cân bằng ở 25°C : $K = \frac{nE^0}{0,059}$; $n = 2 \text{ mol}$; $E = 0,77 - 0,15 \text{ (V)}$

Câu 45. Chọn đáp án **đúng**.

Cho 1 mol chất điện ly AB_2 vào nước thì có 0.2 mol bị điện ly ra ion, vậy hệ số đẳng trương i bằng:

- a) 1,4
- b) 1.6
- c) Không tính được.
- d) 1.9

Câu 46. Chọn đáp án **đúng**.

Tính hiệu ứng nhiệt ở 25°C của phản ứng: $\text{CO}(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{k}) = \text{CO}_2(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k})$ khi có 1g CO tham gia phản ứng. Cho biết $\Delta H_{\text{tt},298}^0$ (kJ/mol) của CO(k), $\text{H}_2\text{O}(\text{k})$, $\text{CO}_2(\text{k})$, lần lượt là: -110.52; -241.82; -393.51.

- a) - 41.17 kJ
- b) - 1.47 kJ
- c) +1.47 kJ
- d) không tính được vì không có giá trị $\Delta H_{\text{tt},298}^0$ của H_2

$$Q_{\text{pr}} = \frac{\sum \Delta H_{\text{tt},\text{sp}} - \sum \Delta H_{\text{tt},\text{cd}}}{M_{\text{CO}}}$$

Câu 47. Chọn đáp án **đúng**:

Cho quá trình điện cực: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

Phương trình Nerst đối với quá trình đã cho ở 25°C có dạng:

$$\text{a) } \varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}^+]^4}{[\text{Cr}^{3+}]^2}$$

$$\text{c) } \varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{5} \lg \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}^+]^4}{[\text{Cr}^{3+}]^2}$$

$$\text{b) } \varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{5} \lg \frac{[\text{Cr}^{3+}]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}^+]^4}$$

$$\text{d) } \varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{Cr}^{3+}]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}^+]^4}$$

Câu 48. Chọn phát biểu **sai**.

- a) Tất cả các quá trình sinh công có ích là quá trình tự xảy ra.*
- b) Ở điều kiện bình thường, các quá trình toả nhiều nhiệt là quá trình có khả năng tự xảy ra.
- c) Trong tự nhiên các quá trình tự xảy ra hầu hết là quá trình bất thuận nghịch.
- d) Tất cả các quá trình kèm theo sự tăng độ hỗn loạn của hệ là quá trình tự xảy ra.

Trong hệ cô lập, quá trình tự phát theo chiều hướng:

Làm tăng xác suất nhiệt động của hệ (hay xác suất trạng thái).

Làm tăng entropi.

Làm tăng độ hỗn loạn của hệ.

Câu 49. (KHÔNG THI) Chọn phương án **đúng**:

Hãy sắp xếp các dung dịch sau theo thứ tự pH tăng dần: HCl 0.2M (1); HCl 0.1M (2); H₂SO₄ 0.1M (3); HF 0.1M (4); NaOH 10⁻⁹M (5); NH₄OH 0.1M (6); NaOH 0.1M (7).

- a) 1 < 3 < 2 < 4 < 5 < 6 < 7
- b) 1 < 3 = 2 < 4 < 7 < 5 < 6
- c) 2 < 3 < 1 < 4 < 6 < 5 < 7
- d) 1 = 3 < 2 < 4 < 6 < 5 < 7

Câu 50. Chọn phương án **sai**. Hằng số tốc độ phản ứng:

- a) Không phụ thuộc chất xúc tác.
- b) Phụ thuộc năng lượng hoạt hóa của phản ứng
- c) Không phụ thuộc nồng độ chất phản ứng.*
- d) Phụ thuộc nhiệt độ.

Câu 52. Chọn phát biểu **đúng**.

Ở cùng các điều kiện, dung dịch điện ly so với dung dịch phân tử (chất tan không bay hơi) có:

- a) Áp suất hơi bão hòa cao hơn, nhiệt độ sôi cao hơn.
- b) Nhiệt độ đông đặc cao hơn, áp suất hơi bão hòa cao hơn.
- c) Áp suất hơi bão hòa thấp hơn, nhiệt độ đông đặc cao hơn.
- d) Áp suất hơi bão hòa thấp hơn, nhiệt độ sôi cao hơn.

Câu 53. Chọn đáp án **đúng**.

Tính ΔS_{298}^0 của phản ứng: $2\text{Mg(r)} + \text{CO}_2(\text{k}) = 2\text{MgO(r)} + \text{C(gr)}$; $\Delta n < 0 \rightarrow \Delta S < 0$

Biết S_{298}^0 (J/mol.K) của các chất: Mg(r), $\text{CO}_2(\text{k})$, MgO(r) và C(gr) lần lượt bằng: 33; 214; 27 và 6.

- a) 208 J/K
- b) -187 J/K
- c) -220 J/K
- d) -214 J/K

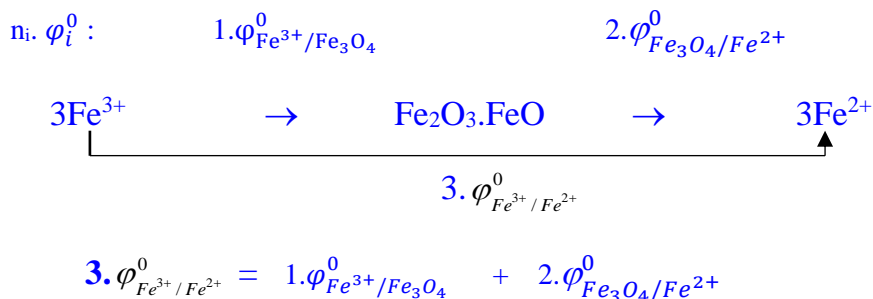
Câu 54. Chọn phát biểu **sai**. Chất xúc tác:

- a) Không làm thay đổi các đặc trưng nhiệt động của phản ứng.
- b) Làm thay đổi hằng số cân bằng của phản ứng.*
- c) Chỉ có tác dụng xúc tác với một phản ứng nhất định.
- d) Làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng.

Câu 55. Chọn đáp án **đúng**.

Tính thế khử chuẩn $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0$ ở 25°C trong môi trường acid. Cho biết thế khử chuẩn ở 25°C trong môi trường acid: $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}_3\text{O}_4}^0 = 0.353\text{V}$ và $\varphi_{\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Fe}^{2+}}^0 = 0.980\text{V}$

- a) 0.627V
- b) 0.667V
- c) 1.33V
- d) 0.771V



Câu 56. Chọn câu **đúng**.

- 1) Công thức tính công dẫn nở $A = \Delta nRT$ chỉ đúng cho hệ khí lý tưởng.
- 2) Trong trường hợp tổng quát, khi cung cấp cho hệ đẳng tích một lượng nhiệt Q thì toàn bộ lượng nhiệt Q sẽ chỉ làm tăng nội năng của hệ

3) Biến thiên nội năng của phản ứng hóa học chính là hiệu ứng nhiệt của phản ứng đó trong điều kiện đẳng tích.

a) 1,3

c) Không có câu đúng.

b) 1,2

d) Tất cả cùng đúng.

Câu 57. Chọn phương án **đúng**.

Phản ứng giữa bột MnO_2 và dung dịch NaCl trong môi trường acid không xảy ra. Muốn phản ứng xảy ra phải dùng biện pháp nào?

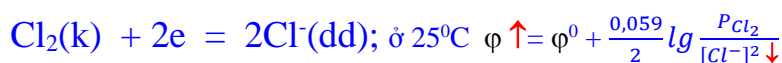
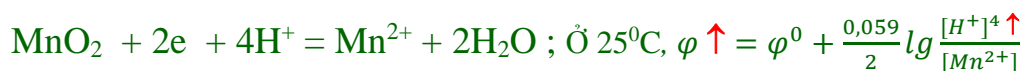
Cho: $\varphi_{\text{MnO}_2, \text{H}^+ / \text{Mn}^{2+}}^0 = 1.2\text{V}$; $\varphi_{\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-}^0 = 1.358\text{V}$

a) Thêm HCl đậm đặc.

b) Thêm NaOH .

c) Giảm nồng độ Cl^- .

d) Không có cách nào ngoại trừ thay thế MnO_2 bằng chất oxi hóa khác.



Muốn phản ứng xảy ra: $\varphi_{\text{MnO}_2, \text{H}^+ / \text{Mn}^{2+}} > \varphi_{\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-}$

→ tăng $\varphi_{\text{MnO}_2, \text{H}^+ / \text{Mn}^{2+}}$: thêm HCl đđ

Câu 58. Chọn câu **đúng**.

1) Entanpi là một hàm trạng thái và là một thông số cường độ. (H: dung độ)

2) Áp suất là một hàm trạng thái và là một thông số cường độ.

3) Nhiệt độ, khối lượng, nồng độ là các thông số dung độ.

(nhiệt độ, nồng độ: cường độ)

a) 2

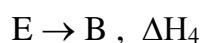
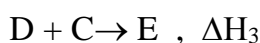
b) 1 và 2

c) 2 và 3

d) 1

Câu 59. Chọn phương án **đúng**.

Lập công thức tính hiệu ứng nhiệt (ΔH_0) của phản ứng $2\text{A} \rightarrow \text{B}$, thông qua hiệu ứng nhiệt của các phản ứng sau:



a) $\Delta H_0 = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$

b) $\Delta H_0 = \Delta H_3 + \Delta H_2 - \Delta H_1 + \Delta H_4$

c) $\Delta H_0 = -\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 + \Delta H_4$

d) $\Delta H_0 = -\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$

Câu 60. Chọn phương án **đúng**.

Hãy chỉ rõ chất nào trong các chất dưới đây có giá trị entropi tiêu chuẩn cao hơn:

