

ĐỀ 6

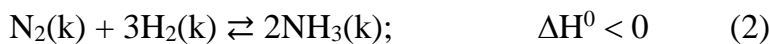
Đề thi có 50 câu. Thời gian làm bài thi: 65 phút

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**.

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 hạ nhiệt độ và tăng áp suất chung của:

- | | |
|---------------|---------------|
| a) Phản ứng 3 | c) Phản ứng 4 |
| b) Phản ứng 1 | d) Phản ứng 2 |

→ Phản ứng 2 có: $\Delta H^0 < 0$ làm nhiệt độ tăng và $\Delta n < 0$ làm áp suất chung giảm.

Câu 2. Chọn tất cả các **phát biểu sai**.

- 1) Dung dịch loãng là dung dịch chưa bão hòa vì nồng độ chất tan nhỏ.
(dd chất điện ly ít tan bão hòa là dd loãng vì nồng độ chất tan rất nhỏ)
- 2) Khi nhiệt độ tăng thì độ tan của khí NO₂ trong nước càng tăng. (T↑ thì độ tan↓)
- 3) Thành phần của một hợp chất là xác định còn thành phần của dung dịch có thể thay đổi.
- 4) Quá trình hòa tan chất rắn không phụ thuộc vào bản chất của dung môi.

Quá trình hòa tan chất rắn phụ thuộc:

Bản chất của chất tan: năng lượng mạng tinh thể, độ có cực, ...

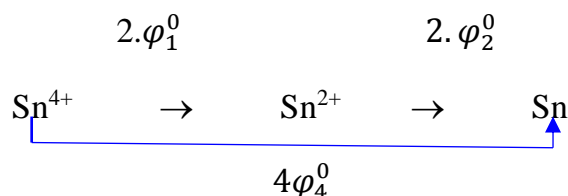
Bản chất dung môi: momen lưỡng cực, hằng số điện môi, ...

Nhiệt độ: nếu chất rắn là hợp chất ion thì thường độ tan tăng theo nhiệt độ (95%)

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

Câu 3. Tính thế khử chuẩn $\varphi_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^0$ ở 25°C. Cho biết ở 25°C, thế khử chuẩn của các cặp oxy hóa sau: $\varphi_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}}^0 = 0,005\text{V}$; $\varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0,14\text{V}$.

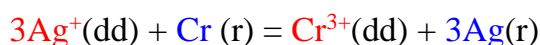
- a) 0.15 V b) -0.15 V c) -0.135 V d) 0.135 V



$$4.\varphi_4^0 = 2.\varphi_1^0 + 2.\varphi_2^0 \rightarrow \varphi_1^0 = \varphi_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^0 = 0,15 \text{ (V)}$$

Câu 4. Chọn phương án **đúng**.

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



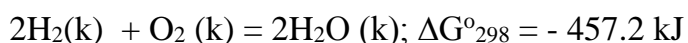
- a) (-)Cr | Cr³⁺(dd) || Ag⁺(dd) | Ag(+)
 (-) Pt | Cl₂(k) | Cl⁻(dd) || Fe²⁺(dd), Fe³⁺(dd) | Pt (+)
- b) (-)Ag | Ag⁺(dd) || Cr³⁺(dd) | Cr(+)
 (-) Pt | Fe²⁺(dd), Fe³⁺(dd) || Cl⁻(dd) | Cl₂ | Pt (+)
- c) (-)Cr | Cr³⁺(dd) || Ag⁺(dd) | Ag(+)
 (-) Pt | Fe²⁺(dd), Fe³⁺(dd) || Cl⁻(dd) | Cl₂ | Pt (+)
- d) (-)Ag | Ag⁺(dd) || Cr³⁺(dd) | Cr(+)
 (-) Pt | Cl₂(k) | Cl⁻(dd) || Fe²⁺(dd), Fe³⁺(dd) | Pt (+)

Cực (+) của pin xảy ra quá trình khử (CATOD)

Cực âm (-) của pin xảy ra quá trình oxy hóa (ANOD)

Câu 5. Tính ΔG_{298}^0 của phản ứng sau: $\text{CO}(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{k}) = \text{CO}_2(\text{k}) + \text{H}_2(\text{k})$

Cho biết: $2\text{CO}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{k}) = 2\text{CO}_2(\text{k})$; $\Delta G_{298}^0 = - 514.6 \text{ kJ}$



- a) - 37.8 kJ b) - 28.7 kJ c) - 57.4 kJ d) - 43.6 kJ

Các hàm trạng thái X (H, U, S, G) có tính chất: $\Delta X = \sum \Delta X_i$

có $\Delta H^\circ = + 467.9 \text{ kJ}$ và $\Delta S^\circ = + 560.3 \text{ J/K}$. Hãy cho biết phải thực hiện ở nhiệt độ nào để phản ứng có thể xảy ra tự phát (xem ΔH° và ΔS° không phụ thuộc nhiệt độ).

- a) $t > 835^\circ\text{C}$ b) $t > 742^\circ\text{C}$ c) $t > 618^\circ\text{C}$ **d) $t > 562^\circ\text{C}$**

$$\Delta G_T^0 = \Delta H^0 - T \cdot \Delta S^0 < 0 \rightarrow T = t + 273 > \frac{\Delta H^0}{\Delta S^0} \quad (\Delta S^0 > 0)$$

Câu 11.

Cho HgO (tinh thể) vào bình chân không để phân ly ở nhiệt độ 500°C , xảy ra cân bằng sau: $2 \text{ HgO (tinh thể)} \rightleftharpoons 2 \text{ Hg (k)} + \text{O}_2 \text{ (k)}$

Khi cân bằng áp suất trong bình là 4.0 atm . Tính ΔG° của phản ứng ở 500°C .

Cho $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$

- a) -14.5 kJ** b) -8.4 kJ c) -31.8 kJ d) -23.7 kJ



$$\Delta G = 0 \quad (P_{\text{Hg}})_{\text{cb}} = \frac{8}{3} \text{ atm} \quad (P_{\text{O}_2})_{\text{cb}} = \frac{4}{3} \text{ atm}$$

$$\Delta G_{773}^0 = -RT \ln K_p ; K_p = [(P_{\text{Hg}})_{\text{cb}}]^2 \cdot [(P_{\text{O}_2})_{\text{cb}}]$$

Câu 12. Xác định khối lượng mol của dinitrobenzen, biết rằng nếu hòa tan 1.00g chất này trong 50.0 g benzen thì nhiệt độ sôi tăng lên 0.30°C . Cho biết $k_s (\text{C}_6\text{H}_6) = 2.53$ độ/molan.

- a) 157 g/mol b) 174 g/mol c) 183 g/mol **d) 168 g/mol**

$$\Delta T_s = 0,3 = 2,53 \cdot C_m ; C_m = \frac{1,00}{M} \cdot \frac{1000}{50,0}$$

Câu 13. (KHÔNG THI) Tính ΔH°_{298} của phản ứng sau: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{k}) + 2\text{H}_2(\text{k}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$

Cho biết năng lượng liên kết ở điều kiện chuẩn, 25°C .

$$E (\text{C-C}) = 347.3 \text{ kJ/mol}$$

$$E (\text{C-H}) = 412.9 \text{ kJ/mol}$$

$$E (\text{H-H}) = 435.5 \text{ kJ/mol}$$

$$E (\text{C}\equiv\text{C}) = 810.9 \text{ kJ/mol}$$

- a) -912 kJ b) -752.5 kJ **c) -317 kJ** d) -524.8 kJ

Câu 14. Chọn phương án **đúng**.

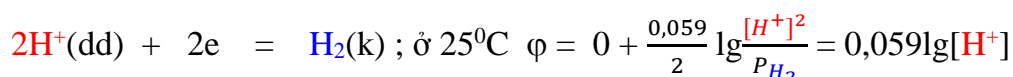
Cho nguyên tố Ganvanic gồm điện cực hidro tiêu chuẩn (1) và điện cực H_2 ($p_{\text{H}_2} = 1 \text{ atm}$, Pt) nhúng vào trong dung dịch HCl 0.1M (2). Ở nhiệt độ nhất định nguyên tố này có:

a) Thế điện cực của điện cực (2) tăng khi nồng độ của dung dịch HCl giảm.

b) Quá trình oxy hóa xảy ra trên điện cực (1).

c) Sức điện động tăng khi pha loãng dung dịch ở điện cực (2).

d) Điện cực (2) là catod.



Điện cực (1) $\varphi_1 = \varphi^0 = 0 \text{ V} \rightarrow$ cực dương

Điện cực (2) $\varphi_2 = - 0,059 \text{ V} \rightarrow$ cực âm

(1) (-) Pt | $\text{H}_2(\text{k})$, 1atm | $\text{H}^+(\text{dd})$ 0,1M || $\text{H}^+(\text{dd})$ 1M | $\text{H}_2(\text{k})$, 1atm | Pt (+) (1)

ANOD

CATOD

QT OXH: $\text{H}_2(\text{k}) - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+(\text{dd})$; QT KHỬ: $2\text{H}^+(\text{dd}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2(\text{k})$

$$\varphi_2 \downarrow = 0,059 \lg [\text{H}^+] \downarrow ; E \uparrow = \varphi_+ - \varphi_- = \varphi_1 - \varphi_2 \downarrow$$

Câu 15. Xác định độ điện ly biểu kiến của HIO_3 trong dung dịch chứa 0.506g HIO_3 và 22.48g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Dung dịch này bắt đầu sôi ở 351.624K. Cho biết $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ sôi ở 351.460K; hằng số nghiệm sôi $k_s(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1.19$ độ/molan và $M_{\text{HIO}_3} = 176.0 \text{ g/mol}$.

a) 17%

b) 12.2%

c) 7.8%

d) 24%

$$\Delta T_s = i \cdot k_s \cdot C_m ; C_m = \frac{0,506}{176,0} \cdot \frac{1000}{22,48} ; \alpha = \frac{i-1}{2-1}$$

Câu 16: Chọn so sánh **đúng**. So sánh entropy của các chất sau ở điều kiện chuẩn.

1) $\text{O}(\text{k}) > \text{O}_2(\text{k}) > \text{O}_3(\text{k})$

2) $\text{NO}(\text{k}) > \text{NO}_2(\text{k}) > \text{N}_2\text{O}_3(\text{k})$

3) ${}_3\text{Li}(\text{r}) > {}_4\text{Be}(\text{r}) > {}_4\text{B}(\text{r})$

4) $\text{C}(\text{graphit}) > \text{C}(\text{kim cương})$

5) $\text{I}_2(\text{r}) > \text{I}_2(\text{k})$

6) $\text{N}_2(25^\circ\text{C}, \text{khí}) > \text{N}_2(100^\circ\text{C}, \text{khí})$

7) $\text{O}_2(1\text{atm}, 25^\circ\text{C}, \text{khí}) > \text{O}_2(5\text{atm}, 25^\circ\text{C}, \text{khí})$

a) 3, 4, 7

b) 2, 4, 6

c) 1, 2, 6

d) 5, 7

SO SÁNH ENTROPI S:

Chất khí, chất lỏng càng phức tạp (kích thước, khối lượng càng lớn) thì $S \uparrow$.

Chất rắn có chiều dài lk $d \uparrow$ thì $E_{lk} \downarrow$ nên $S \uparrow$.

Nhiệt độ \uparrow thì $S \uparrow$; áp suất \uparrow thì $S \downarrow$.

Cùng 1 chất trong cùng điều kiện: $S(\text{khí}) > S(\text{lỏng}) > S(\text{rắn})$.

Câu 17. Tính khối lượng mol của hemoglobin (là chất tan không điện ly, không bay hơi), biết rằng áp suất thẩm thấu của dung dịch chứa 35.0g hemoglobin trong 1 l dung dịch (dung môi là nước) là 10.0 mmHg ở 25°C. Cho $R = 62.4 \text{ l} \cdot \text{mmHg/mol} \cdot \text{K}$

a) $6.5 \cdot 10^4 \text{ g/mol}$

c) $8.1 \cdot 10^4 \text{ g/mol}$

b) $7.3 \cdot 10^4 \text{ g/mol}$

d) $5.8 \cdot 10^4 \text{ g/mol}$

$$C_M = \frac{35,0}{M} ; \pi = C_M .R.T$$

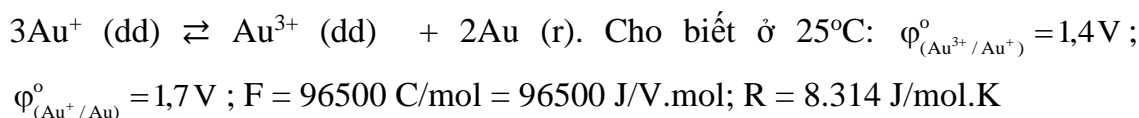
Câu 18. Chọn phương án **đúng**. Cho biết tích số tan của AgIO_3 và PbF_2 bằng nhau ($T = 1 \times 10^{-7.52}$). So sánh nồng độ các ion:

- a) $[\text{F}^-] > [\text{Pb}^{2+}] > [\text{IO}_3^-] = [\text{Ag}^+]$ c) $[\text{Ag}^+] = [\text{IO}_3^-] > [\text{F}^-] > [\text{Pb}^{2+}]$
b) $[\text{F}^-] > [\text{Pb}^{2+}] < [\text{IO}_3^-] = [\text{Ag}^+]$ d) $[\text{Ag}^+] = [\text{IO}_3^-] = [\text{F}^-] = [\text{Pb}^{2+}]$

Độ tan trong nước của PbF_2 : $S_1 = \sqrt[3]{\frac{T}{4}} ; [\text{F}^-] = 2S_1 ; [\text{Pb}^{2+}] = S_1$

Độ tan trong nước của AgIO_3 : $S_2 = \sqrt{T} ; [\text{Ag}^+] = [\text{IO}_3^-] = S_2 < S_1$

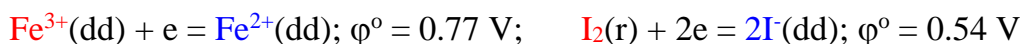
Câu 19. Tính hằng số cân bằng K của phản ứng sau ở 25°C :



- a) 4.5×10^9 b) 2.5×10^9 c) 1.41×10^{10} d) 3.1×10^{12}
 $2\text{Au}^+ (\text{dd}) + \text{Au}^+ (\text{dd}) \rightleftharpoons \text{Au}^{3+} (\text{dd}) + 2\text{Au} (\text{r}) ; n = 2 \text{ mol}; E^0 = 1,7 - 1,4 (\text{V})$

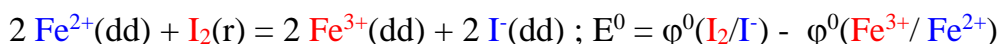
Hằng số cân bằng ở 25°C : $\lg K = \frac{nE^0}{0,059}$

Câu 20. Chọn phương án **đúng**. Cho thế khử tiêu chuẩn của các bán phản ứng sau:



Phản ứng: $2 \text{Fe}^{2+} (\text{dd}) + \text{I}_2 (\text{r}) = 2 \text{Fe}^{3+} (\text{dd}) + 2 \text{I}^- (\text{dd})$ có đặc điểm:

- a) $E^0 = -1.00 \text{ V}$; phản ứng không thể xảy ra tự phát ở điều kiện tiêu chuẩn.
b) $E^0 = 1.00 \text{ V}$; phản ứng có thể xảy ra tự phát ở điều kiện tiêu chuẩn.
c) $E^0 = 0.23 \text{ V}$; phản ứng có thể xảy ra tự phát ở điều kiện tiêu chuẩn.
d) $E^0 = -0.23 \text{ V}$; phản ứng không thể xảy ra tự phát ở điều kiện tiêu chuẩn.



Vì $E^0 = -0,23 \text{ V} < 0 \rightarrow \Delta G^0 = -nE^0F > 0$

Câu 21. Chọn phương án **đúng**. Cho phản ứng $\text{Mg} (\text{r}) + 2\text{HCl} (\text{dd}) \rightarrow \text{MgCl}_2 (\text{dd}) + \text{H}_2 (\text{k})$ là phản ứng tỏa nhiệt mạnh. Xét dấu ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 của phản ứng này ở 25°C :

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

Pư tỏa nhiệt $\rightarrow \Delta H^0 < 0$; $\Delta n = 1 \text{ mol} > 0 \rightarrow \Delta S^0 > 0$; nhiệt độ thấp $\rightarrow \Delta G^0 < 0$

Câu 22. Chọn phương án **đúng**.

Phản ứng $\text{FeO(r)} + \text{CO(k)} \rightleftharpoons \text{Fe(r)} + \text{CO}_2(\text{k})$ có hằng số cân bằng $K_p = \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{CO}}}$. Áp suất hơi của Fe và FeO không có mặt trong biểu thức K_p vì:

- a) Có thể xem áp suất hơi của Fe và FeO bằng 1 atm.
- b) Áp suất hơi của Fe và FeO là hằng số ở nhiệt độ xác định.
- c) Áp suất hơi chất rắn không phụ thuộc vào nhiệt độ.
- d) Áp suất hơi của chất rắn không đáng kể.

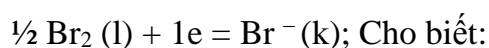
Khi thiết lập hằng số cân bằng K_{cb} , các thành phần sau không có mặt trong biểu thức: rắn nguyên chất, lỏng nguyên chất, dung môi (H_2O).

Câu 23. Chọn đáp án **đúng**. Trong dung dịch HCN 0.1M ở 25°C có 8.5% HCN bị ion hóa. Hỏi hằng số điện li của HCN ở nhiệt độ này bằng bao nhiêu?

- a) 7.2×10^{-2}
- b) 7.9×10^{-2}
- c) 7.2×10^{-4}
- d) 7.9×10^{-4}

Vì độ điện ly $\alpha = 0,085 > 0,05$ nên dùng công thức: $K = \frac{c \cdot \alpha^2}{(1-\alpha)}$

Câu 24. Tính nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của anion $\text{Br}^-(\text{k})$, với phản ứng cụ thể là:



Nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của $\text{Br}_2(\text{k})$ là 31.0 kJ/mol.

Nhiệt lượng phân ly liên kết của $\text{Br}_2(\text{k})$ là 190.0 kJ/mol.

Phản ứng: $\text{Br(k)} + 1\text{e} = \text{Br}^-(\text{k})$ có $\Delta H_{298, \text{pr}}^0 = -325.0 \text{ kJ/mol}$.

- a) - 460.0 kJ/mol
- b) - 429.0 kJ/mol
- c) - 135.0 kJ/mol
- d) - 214.5 kJ/mol

Nhiệt phân ly liên kết của $\text{Br}_2(\text{k})$: $\text{Br}_2(\text{k}) = 2\text{Br}(\text{k})$; $(\Delta H_{298}^0)_{\text{ply Br}_2} = 190 \text{ kJ/mol}$

$$\frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{lỏng}) = \frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{k}); \Delta H_{298}^0 = \frac{31}{2} [\text{kJ}]$$

$$\frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{k}) = \text{Br}(\text{k}); \Delta H_{298}^0 = \frac{190}{2} [\text{kJ}]$$

$$\text{Br}(\text{k}) + 1\text{e} = \text{Br}^-(\text{k}); \Delta H_{298}^0 = -325.0 [\text{kJ}]$$

$$\frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{lỏng}) + 1\text{e} = \text{Br}^-(\text{k}); (\Delta H_{298, \text{tt}}^0)_{\text{tt, Br}^-} = -325 + \frac{31}{2} + \frac{190}{2} = -214,5 [\text{kJ}]$$

Câu 25. Chọn câu **đúng**. Đối với dung dịch lỏng loãng của chất tan không điện ly, không bay hơi:

- a) Áp suất hơi bão hòa của dung môi trong dung dịch tỷ lệ thuận với phần mol của chất tan trong dung dịch. ($P_{dd\ pt} = P_o \cdot N_{dm}$)
- b) Độ giảm tương đối áp suất hơi bão hòa của dung môi trong dung dịch bằng phần mol của dung môi trong dung dịch. (Độ giảm tương đối $\frac{\Delta P}{P_o} = N_{chất\ tan}$)
- c) Áp suất hơi bão hòa của dung môi trong dung dịch luôn nhỏ hơn áp suất hơi bão hòa của dung môi tinh khiết ở cùng giá trị nhiệt độ. ($P_{dd\ pt} = P_o \cdot N_{dm} < P_o$)
- d) Áp suất hơi bão hòa của dung dịch phụ thuộc vào bản chất của chất tan.

($P_{dd\ phân\ tử}$ phụ thuộc vào bản chất của dung môi, nhiệt độ và nồng độ chất tan chứ không phụ thuộc vào bản chất của chất tan trong dd lỏng phân tử)

Câu 26. Chọn đáp án **đúng**.

Ở 25°C, áp suất hơi bão hòa của nước nguyên chất là 23.76mmHg. Khi hòa tan 2.7mol glycerin vào 100mol H₂O ở nhiệt độ trên thì độ giảm tương đối áp suất hơi bão hòa của dung dịch so với nước nguyên chất bằng:

- a) 0.026
- b) 0.042
- c) 0.974
- d) 0.625

Độ giảm tương đối áp suất hơi bão hòa của dung dịch so với nước nguyên chất:

$$\frac{\Delta P}{P_o} = \frac{n_{ctan}}{n_{dm} + n_{ctan}}$$

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

- 1) $\varphi^o (Al^{3+}/Al) = - 1.706\ V$
- 2) $\varphi^o (Zn^{2+}/Zn) = - 0.764\ V$
- 3) $\varphi^o (Cu^{2+}/Cu^+) = + 0.15\ V$
- 4) $\varphi^o (Cu^+/Cu) = + 0.522\ V$

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

- a) $Al^{3+} < Zn^{2+} < Cu^{2+} < Cu^+ (\varphi_o \uparrow)$
- b) $Cu^+ < Cu^{2+} < Zn^{2+} < Al^{3+}$
- c) $Al < Zn < Cu^+ < Cu$
- d) $Cu < Cu^+ < Zn < Al$

Câu 28. Trước đây, người ta không không rõ ion thủy ngân (I) tồn tại trong dung dịch dưới dạng Hg_n^{n+} với giá trị n bằng bao nhiêu. Để xác định n, có thể lập một pin như sau ở 25°C: Pt, Hg(l) || dd A || dd B | Hg(l), Pt

1 lit dung dịch A chứa 0.263g Hg(I) nitrat và 1 lit dung dịch B chứa 2.630g Hg(I) nitrat. Sức điện động đo được là 0.0289 V. Hãy xác định giá trị của n.

a) $n = 3$

b) $n = 4$

c) $n = 1$

d) $n = 2$



$$\text{Ở } 25^\circ\text{C}, \varphi = \varphi^0 + \frac{0,059}{n} \lg [\text{Hg}_n^{n+}] \rightarrow E = \frac{0,059}{n} \lg \frac{[\text{Hg}_n^{n+}]_+}{[\text{Hg}_n^{n+}]_-} = \frac{0,059}{n} \lg \frac{m_B}{m_A} = 0,0289 \text{ V}$$

Câu 29. Chọn đáp án **đúng**. Cho phản ứng: $\text{A (k)} \rightleftharpoons \text{B (k)} + \text{C (k)}$

ở 300°C có $K_p = 11.5$; ở 500°C có $K_p = 23$. Tính ΔH° của phản ứng trên.

Cho $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$.

a) $\Delta H^\circ = + 4.32 \text{ kJ}$

c) $\Delta H^\circ = -12.76 \text{ kJ}$

b) $\Delta H^\circ = + 12.76 \text{ kJ}$

d) $\Delta H^\circ = - 4.32 \text{ kJ}$

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

Câu 30. Chọn đáp án **đúng**. Biết tích số tan ở 25°C của Al(OH)_3 là 1×10^{-32} . Dung dịch AlCl_3 0.1M sẽ xuất hiện kết tủa khi có độ pH của dung dịch:

a) < 3.7

b) 3.7

c) > 3.7

d) > 10.3

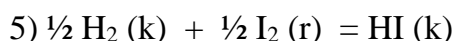
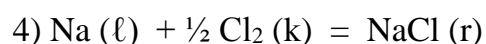
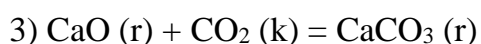
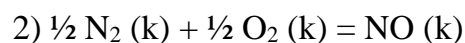
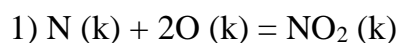


Để xuất hiện kết tủa: $[\text{Al}^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]^3 > T_{\text{Al(OH)}_3}$

$$0,1 \cdot [\text{OH}^-]^3 > 1 \cdot 10^{-32}$$

$$[\text{OH}^-] > 10^{-10,3} \rightarrow \text{pOH} < 10,3 \rightarrow \text{pH} > 3,7$$

Câu 31. Chọn phương án **đúng**. Theo định nghĩa của nhiệt tạo thành, trong các phản ứng sau, phản ứng nào được xem là phản ứng tạo thành ở 298K .



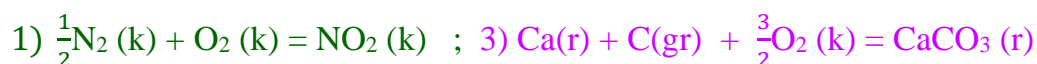
a) 2, 5

b) 2, 3, 4

c) 1, 4, 5

d) 1, 5

Phản ứng tạo thành ở 25°C của $\text{NO}_2(\text{k})$, $\text{CaCO}_3(\text{r})$, $\text{NaCl}(\text{r})$:



Câu 32. Chọn phương án **đúng**. Trộn các dung dịch sau đây:

- 1) 100ml dung dịch AgNO_3 $2 \times 10^{-4}\text{M}$ với 50ml dung dịch K_2CrO_4 $6 \times 10^{-3}\text{M}$
- 2) 100ml dung dịch AgNO_3 $2 \times 10^{-4}\text{M}$ với 50ml dung dịch K_2CrO_4 $6 \times 10^{-4}\text{M}$
- 3) 100ml dung dịch AgNO_3 $2 \times 10^{-4}\text{M}$ với 50ml dung dịch K_2CrO_4 $6 \times 10^{-5}\text{M}$

Trong trường hợp nào có sự tạo thành kết tủa Ag_2CrO_4 ? Cho biết tích số tan của Ag_2CrO_4 là $T = 2 \times 10^{-12}$.

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

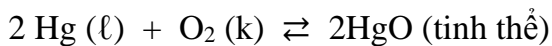


So sánh: $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$ với $T(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 2 \times 10^{-12}$

Trường hợp 1: $[\text{Ag}^+] = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\frac{100+50}{100}} = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{3} \text{ M} ; [\text{CrO}_4^{2-}] = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{\frac{100+50}{50}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

$$[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \frac{32 \cdot 10^{-11}}{9} = 3,56 \cdot 10^{-11} > T = 2 \times 10^{-12} : \text{có kết tủa xuất hiện.}$$

Câu 33. Chọn phát biểu **đúng**. Thiết lập biểu thức ΔG của phản ứng sau ở 25°C .



a) $\Delta G_{298} = \Delta G_{25}^\circ + 25 \cdot R \cdot \ln \frac{1}{P_{\text{O}_2}}$

c) $\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^\circ + 298 \cdot R \cdot \ln \frac{[\text{HgO}]^2}{[\text{Hg}]^2 [\text{O}_2]}$

b) $\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^\circ - 298 \cdot R \cdot \ln P_{\text{O}_2}$

d) $\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^\circ + 298 \cdot R \cdot \ln \frac{[\text{HgO}]^2}{[\text{Hg}]^2 P_{\text{O}_2}}$

$$\Delta G_{298} = \Delta G_{298}^\circ + RT \ln Q_\tau$$

Q_τ : tỉ số phản ứng, cách thiết lập như hằng số cân bằng nhưng các giá trị nồng độ, áp suất của chất pư lấy tại thời điểm bất kỳ đang xét. Tại trạng thái cân bằng: $Q_{\text{cb}} = K_{\text{cb}}$

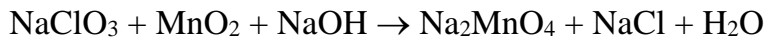
Trong biểu thức Q_τ , nếu chất trong phản ứng là:

Khí $\rightarrow \frac{P[\text{atm}]}{1 [\text{atm}]} = P$ (không thứ nguyên)

Dung dịch $\rightarrow \frac{C[\text{mol/lit}]}{1 [\text{mol/lit}]} = C$ (không thứ nguyên)

Rắn nguyên chất, lỏng nguyên chất, dung môi $\rightarrow 1$ (không có mặt trong Q_τ)

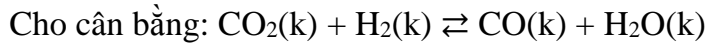
Câu 34. Chọn hệ số tỉ lượng **đúng**. Cân bằng phương trình phản ứng dưới đây:



Nếu hệ số trước NaClO_3 là 1 thì hệ số đứng trước MnO_2 và NaOH lần lượt là:

- a) 6, 3 b) 5, 3 c) 3, 5 **d) 3, 6**

Câu 35. Chọn phương án **đúng**.



Tính hằng số cân bằng K_c của phản ứng. Biết rằng phản ứng được thực hiện trong bình kín có dung tích 1 lít chứa 0.3 mol CO_2 và 0.3 mol H_2 lúc ban đầu. Khi phản ứng cân bằng ta có 0.2 mol CO tạo thành. Nếu nén hệ cho thể tích của hệ giảm xuống, cân bằng sẽ chuyển dịch như thế nào?

- a) $K_c = 8$; theo chiều nghịch **c) $K_c = 4$; không đổi**
b) $K_c = 8$; theo chiều thuận d) $K_c = 4$; theo chiều thuận

Câu 36. Chọn phương án **đúng**. Các thông số đều có thuộc tính cường độ là:

- a) Thế đẳng áp, entanpi, thể tích c) Thế đẳng áp, nhiệt độ, nội năng
b) Thế khử, nhiệt độ, khối lượng riêng d) Entropi, khối lượng, số mol.

Câu 37. Một bình đoạn nhiệt được tách thành hai ngăn dung tích bằng nhau: ngăn thứ nhất chứa 2.0 mol hydro ở 3.0 atm và 25°C ; ngăn thứ hai chứa 3.0 mol argon ở 4.5 atm và 25°C . Hai khí được coi là lý tưởng. Người ta nhấc vách ngăn ra, hai khí trộn lẫn vào nhau, không phản ứng. Hãy tính ΔG của hỗn hợp. Cho $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$.

- a) -15.3 kJ b) -18.7 kJ c) -24.6 kJ **d) -8.59 kJ**

Vì quá trình khuếch tán khí nên $\Delta H = 0 \rightarrow \Delta G_{\text{hệ}} = -T\Delta S_{\text{hệ}}$; $\Delta S_{\text{hệ}} = \Delta S_{\text{H}_2} + \Delta S_{\text{Ar}}$

Quá trình dẫn nở đẳng nhiệt: $\Delta S_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2} \cdot R \ln \frac{V_c}{V_d} + n_{\text{Ar}} \cdot R \ln \frac{V_c}{V_d}$; $(\frac{V_c}{V_d} = 2)$

Câu 38.

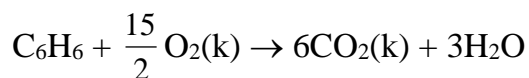
Tính công dẫn nở khí cho 10 mol $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ vào bình chân không, phân ly ở 177°C theo phản ứng sau: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3 (\text{k}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COCH}_3 (\text{k}) + \text{H}_2 (\text{k})$

Cho biết $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$, xem các khí trong phản ứng là khí lý tưởng.

- a) 3.741 J **b) 37.41 J** c) 1.47 J d) 14.72 J

Công dẫn nở của pư đẳng áp, đẳng nhiệt: $A = \Delta n.R.T$ (khí lý tưởng, $\Delta n = 10 \text{ mol}$)

Câu 39. Chọn phương án **đúng**. Cho phản ứng:

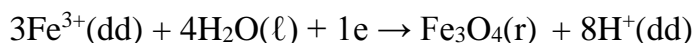


Ở 27°C phản ứng có $\Delta H - \Delta U = 3741.3 \text{ J}$. Hỏi C_6H_6 và H_2O trong phản ứng ở trạng thái lỏng hay khí? Cho biết $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$.

- a)** $\text{C}_6\text{H}_6(\text{k})$ và $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ **c)** $\text{C}_6\text{H}_6(\ell)$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{k})$
b) $\text{C}_6\text{H}_6(\text{k})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{k})$ **d)** $\text{C}_6\text{H}_6(\ell)$ và $\text{H}_2\text{O}(\ell)$

$$\Delta H - \Delta U = \Delta n.R.T \rightarrow \Delta n = 1,5 \text{ mol} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\ell) \text{ và } \text{H}_2\text{O}(\text{k})$$

Câu 40. Chọn phương án **đúng**. Cho quá trình điện cực:

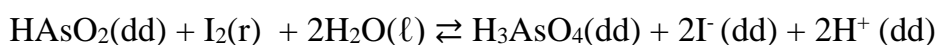


Phương trình Nerst đối với quá trình đã cho ở 25⁰C có dạng:

- $$\begin{array}{ll} \text{a)} & \varphi = \varphi^\circ + 0.059 \lg \frac{[\text{H}^+]^8}{[\text{Fe}^{3+}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4} \\ \text{b)} & \varphi = \varphi^\circ + 0.059 \lg \frac{[\text{H}^+]^8}{[\text{Fe}^{3+}]^3} \\ \text{c)} & \varphi = \varphi^\circ + 0.059 \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]^3}{[\text{H}^+]^8} \\ \text{d)} & \varphi = \varphi^\circ + 0.059 \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{Fe}_3\text{O}_4] [\text{H}^+]^8} \end{array}$$

Ở 25°C, $\varphi = \varphi^0 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{1}{\rho}$; cách thiết lập Q như trên.

Câu 41. Hãy xác định ở giá trị nào của pH thì phản ứng sau bắt đầu xảy ra theo chiều thuận ở 25°C.



Cho biết, ở 25°C: $\varphi^\circ_{(\text{H}_3\text{AsO}_4/\text{HAsO}_2)} = +0,559\text{V}$; $\varphi^\circ_{(\text{I}_2/\text{I}^-)} = +0,5355\text{V}$

Nồng độ các chất: $[H_3AsO_4]=[I^-]=[HAsO_2] = 1M$

- a) $\text{pH} > 0.4$ b) $\text{pH} > 3.0$ c) $\text{pH} > 1.0$ d) $\text{pH} > 2.0$



Đề tự phát theo chiều thuận ở 25°C: $\Delta G = -nEF < 0 \rightarrow E > 0$

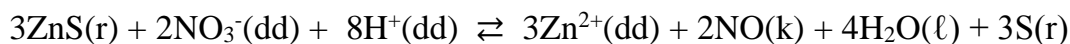
$$\text{O } 25^{\circ}\text{C, E} = \text{E}^0 - \frac{0,059}{n} \lg Q = (0,5355 - 0,559) - \frac{0,059}{2} \lg \frac{1.1.[H^+]^2}{1} > 0$$

Câu 42. Chọn phương án đúng.

Trong 200g dung môi chứa A g đường glucô có khối lượng phân tử M; hằng số nghiệm đồng của dung môi là K_d . Hỏi biểu thức nào đúng đối với ΔT_d :

- a) $\Delta T_d = k_d A$ b) $\Delta T_d = \frac{k_d A}{M}$ c) $\Delta T_d = \frac{k_d A}{5M}$ **d) $\Delta T_d = \frac{5k_d A}{M}$**

Câu 43. Tính hằng số cân bằng K ở 25°C của phản ứng sau:



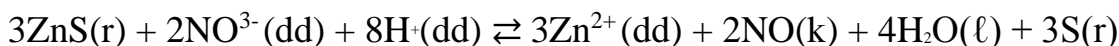
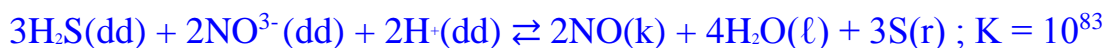
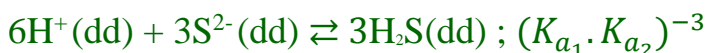
Cho biết ở 25°C:

Tích số tan của ZnS là $T_{\text{ZnS}} = 2 \times 10^{-24}$

Hằng số điện ly của H_2S là $K_{a1} \cdot K_{a2} = 3 \times 10^{-20}$

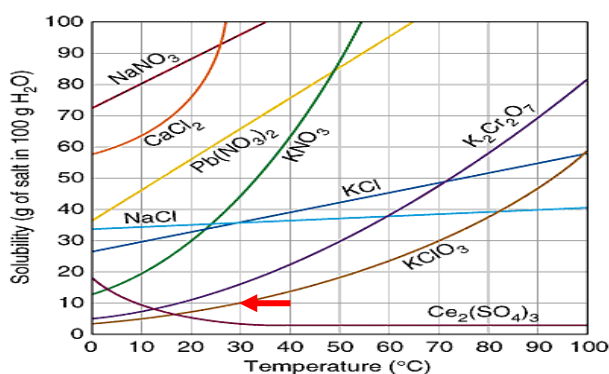
Phản ứng: $3\text{H}_2\text{S}(\text{dd}) + 2\text{NO}_3^-(\text{dd}) + 2\text{H}^+(\text{dd}) \rightleftharpoons 2\text{NO(k)} + 4\text{H}_2\text{O(l)} + 3\text{S(r)}$ có hằng số cân bằng $K = 10^{83}$

- a) 4×10^{54} **b) 3×10^{70}** c) 2×10^{61} d) 6×10^{47}



$$K_{\text{cb}} = \frac{(T_{\text{ZnS}})^3 \cdot K}{(K_{a1} \cdot K_{a2})^3}$$

Câu 44. Chọn phương án **đúng**. Cho giản đồ hòa tan như hình sau:

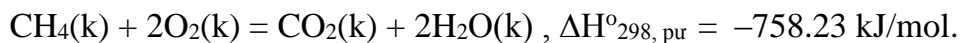


Hòa tan hoàn toàn 10g KClO_3 vào 100g nước ở 40°C, giả sử nước không bị hóa hơi ở nhiệt độ này. Sau đó dung dịch được đưa về nhiệt độ 30°C và không có kết tủa xuất hiện. Vậy trạng thái dung dịch thu được ở 30°C đó là:

- a) Không đủ cơ sở để xác định. **c) Dung dịch bão hòa.**
b) Dung dịch chưa bão hòa. d) Dung dịch quá bão hòa.

Câu 45. Chọn phát biểu sai.

Xét phản ứng đốt cháy metan ở điều kiện đẳng áp, đẳng nhiệt ở 25°C:



(coi các khí trong phản ứng là khí lý tưởng)

- 1) Nhiệt phản ứng chuẩn đẳng tích ở 25°C của phản ứng trên là -758.23 kJ .
- 2) Phản ứng trên không sinh công dẫn nở.
- 3) Độ biến thiên entropy chuẩn của phản ứng ở 25°C gần bằng 0.
- 4) Ở 25°C, hằng số cân bằng $K_P > K_C$.

a) 3 **b) 1** **c) 2** **d) 4**

Phản ứng có $\Delta n = 0$ nên: $\Delta H_{298}^0 = \Delta U_{298}^0$; $A = 0$; $\Delta S_{298}^0 \approx 0$; $K_p = K_c$

Câu 46. Chọn phương án đúng.

Nhỏ từng giọt dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0.01M vào 1 lít dung dịch chứa 1 ion gam Ba^{2+} và 0.005 ion gam Ca^{2+} . Hỏi kết tủa nào xuất hiện trước? (cho tích số tan của BaC_2O_4 và CaC_2O_4 lần lượt bằng $10^{-6.96}$ và $10^{-8.64}$).

- a) Cả 2 kết tủa xuất hiện cùng lúc. c) CaC_2O_4
- b) BaC_2O_4 d) Không xác định được.

Xem nồng độ $[Ba^{2+}]$ và $[Ca^{2+}]$ không thay đổi khi nhỏ dd $(NH_4)_2C_2O_4$.

*Nồng độ $[C_2O_4^{2-}]$ để xuất hiện kết tủa BaC_2O_4 : $[Ba^{2+}].[C_2O_4^{2-}] > T_{BaC_2O_4}$

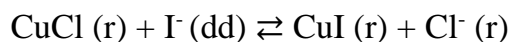
$$[\text{Ba}^{2+}] = 1\text{M} ; T_{\text{BaC}_2\text{O}_4} = 10^{-6,96} \rightarrow [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] > 10^{-6,96} \text{ M}$$

*Nồng độ $[C_2O_4^{2-}]$ để xuất hiện kết tủa $SrSO_4$: $[Ca^{2+}].[C_2O_4^{2-}] > T_{SrC_2O_4}$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0,005\text{M} = 10^{-2,3}\text{M} ; T_{\text{SrCO}_4} = 10^{-8,64} \rightarrow [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] > 10^{-6,34}\text{M}$$

Khi nhỏ dd $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ vào dd chứa 2 ion kim loại Ba^{2+} và Ca^{2+} thì nồng độ $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ sẽ tăng từ thấp đến cao nên kết tủa nào ứng với nồng độ $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ thấp nhất sẽ xuất hiện trước. Cho nên kết tủa BaC_2O_4 sẽ xuất hiện trước.

Câu 47. Tính hằng số cân bằng K_C ở 25°C của phản ứng sau:



Biết tại nhiệt độ này: $T_{\text{CuCl}} = 1.9 \times 10^{-7}$; $T_{\text{CuI}} = 5.1 \times 10^{-12}$

- a)** 2.7×10^{-5} **b)** 3.7×10^4 **c)** 9.7×10^{-19} **d)** 4.4×10^{17}

- d) 3, 4**

