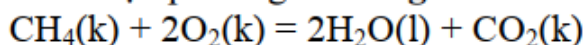


Câu 1: Chọn phương án **đúng**: Tính ΔG_{298}^0 của phản ứng:



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°C có giá trị lần lượt là: -50.7 ; -237 ; -394.4 kJ/mol

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

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

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) $\Delta H^0 > 0$; $\Delta S^0 > 0$; $\Delta G^0 < 0$

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



Thiết lập được công thức tính ΔG_3 của phản ứng: $\text{A} + \text{B} = \text{E} + \text{F}$

- 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 21: Chọn phương án **đúng**:

Biết rằng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của B_2O_3 (r), H_2O (l), CH_4 (k) và C_2H_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) C_2H_2 b) CH_4 c) B_2O_3 d) H_2O

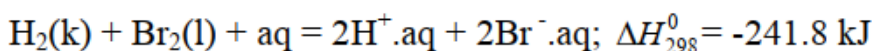
Câu 23: Chọn phương án **đúng**: Cho phản ứng: $\text{SO}_2(\text{k}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{k}) = \text{SO}_3(\text{k})$

Tính ΔS^0 (J/K) ở 25°C ứng với 1 gam SO_2 tham gia phản ứng với lượng oxy vừa đủ. Cho biết entropi tiêu chuẩn ở 25°C của các chất $\text{SO}_2(\text{k})$, $\text{O}_2(\text{k})$ và $\text{SO}_3(\text{k})$ lần lượt bằng: 248, 205 và 257 (J/mol.K) ($M_{\text{SO}_2} = 64$ g/mol)

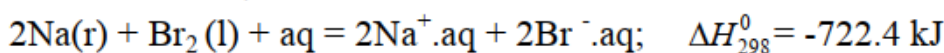
- a) 1.46 b) 93.5 c) -93.5 d) -1.46

Câu 24: Chọn phương án **đúng**:

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



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

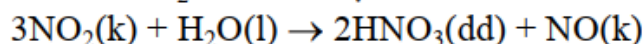
Câu 41: Chọn phương án **đúng**: Xét phản ứng ở 25°C : $\text{N}_2(\text{k}) + 3\text{H}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{k})$

Cho biết ở 25°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 388 kJ/mol. Tính hiệu ứng nhiệt phản ứng tạo thành 1 mol $\text{NH}_3(\text{k})$.

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

Câu 31: Chọn phương án đúng:

Phản ứng của khí NO_2 với nước tạo thành acid nitric góp phần tạo mưa acid:



$$\Delta H_{298, \text{tt}}^0 \quad 33.2 \quad -285.83 \quad -207.4 \quad 90.25 \quad (\text{kJ/mol})$$

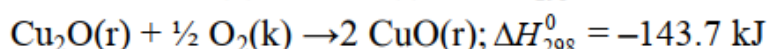
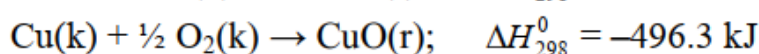
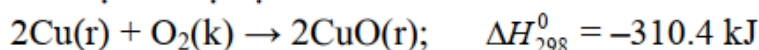
$$S_{298}^0 \quad 240.0 \quad 69.91 \quad 146 \quad 210.65 \quad (\text{J/mol.K})$$

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

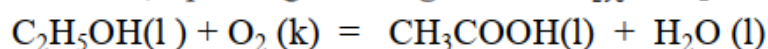
- a) 62.05 kJ. Phản ứng không có khả năng diễn ra tự phát.
- b) -41.82 kJ. Phản ứng có khả năng xảy ra tự phát.
- c) 26.34 kJ. Phản ứng không có khả năng diễn ra tự phát.
- d) -52.72 kJ. Phản ứng có khả năng xảy ra tự phát.

Câu 33: Chọn phương án đúng:

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



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

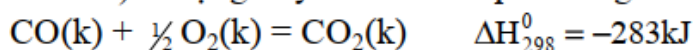
Câu 36: Chọn phương án đúng: Tính ΔH_{298}^0 của phản ứng sau:

Cho biết nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 298K của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ và $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$ có giá trị lần lượt là: -1370kJ/mol và -874.5kJ/mol.

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

Câu 43: Chọn giá trị đúng.

Tính nhiệt độ của ngọn lửa CO cháy trong không khí (20% O_2 và 80% N_2 theo thể tích). Lượng oxy vừa đủ cho phản ứng:

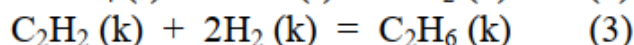
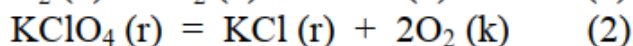
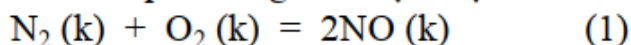


Nhiệt độ ban đầu là 25°C . Nhiệt dung mol của các chất (J/molK) $C_p(\text{CO}_{2,\text{k}}) = 30$ và $C_p(\text{N}_{2,\text{k}}) = 27.2$.

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

Câu 45: Chọn phương án đúng:

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

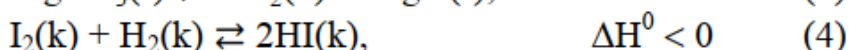
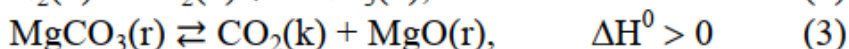
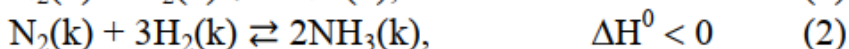
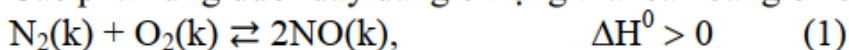


Chọn phản ứng có khả năng sinh công dẫn nổ (xem các khí là lý tưởng).

- a) 1, 2, 3 đúng
- b) Chỉ 3, 1 đúng
- c) Chỉ 2 đúng
- d) Chỉ 3 đúng

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
b) Phản ứng 1
c) Phản ứng 4
d) Phản ứng 2

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

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

$$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta G^\circ_{298} = -457.2 \text{ kJ}$$

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

Câu 7: Tính ΔH°_{298} của phản ứng sau đây: $4\text{HCl}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{k}) = 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{Cl}_2(\text{k})$

Cho biết nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của $\text{HCl}(\text{k})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ở 25°C lần lượt là:

-92.30 và -285.8 kJ/mol.

- a) -202.4 kJ/mol c) $+202.4 \text{ kJ/mol}$
b) -193.5 kJ/mol d) $+193.5 \text{ kJ/mol}$

Câu 9: Tính ΔG°_{298} của phản ứng: $\text{CH}_4(\text{k}) + 2\text{O}_2(\text{k}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{k})$

Cho biết thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn của $\text{CH}_4(\text{k})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ và $\text{CO}_2(\text{k})$ có giá trị lần lượt là: -50.7; -237.0; -394.4 kJ/mol.

- a) -817.7 kJ/mol c) $+817.7 \text{ kJ/mol}$
b) $+580.7 \text{ kJ/mol}$ d) -580.7 kJ/mol

Câu 10: Cho phản ứng: $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{r}) + 3\text{C}(\text{gr}) = 4\text{Fe}(\text{r}) + 3\text{CO}_2(\text{k})$

Có $\Delta H^0 = + 467.9 \text{ kJ}$ và $\Delta S^0 = + 560.3 \text{ J/K}$

Hãy cho biết phải thực hiện ở nhiệt độ nào để phản ứng có thể xảy ra tự phát (giả thiết ΔH° và ΔS° không thay đổi theo nhiệt độ).

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

Câu 13: 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 .

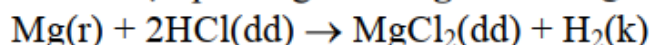
$$E(\text{C-C}) = 347.3 \text{ kJ/mol}$$
$$E(\text{C-H}) = 412.9 \text{ kJ/mol}$$
$$E(\text{H-H}) = 435.5 \text{ kJ/mol}$$
$$E(\text{C}\equiv\text{C}) = 810.9 \text{ kJ/mol}$$

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

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

- 1) $O(k) > O_2(k) > O_3(k)$
 2) $NO(k) > NO_2(k) > N_2O_3(k)$
 3) $_3Li(r) > _4Be(r) > _4B(r)$
 4) $C(\text{graphit}) > C(\text{kim cương})$
 5) $I_2(r) > I_2(k)$
 6) $N_2(25^\circ C, \text{khí}) > N_2(100^\circ C, \text{khí})$
 7) $O_2(1\text{atm}, 25^\circ C, \text{khí}) > O_2(5\text{atm}, 25^\circ C, \text{khí})$
- a) 3, 4, 7 b) 2, 4, 6 c) 1, 2, 6 d) 5, 7

Câu 21: Chọn phương án **đúng**: Phản ứng



là phản ứng tỏa nhiệt mạnh. Xét dấu ΔH° , ΔS° , ΔG° của phản ứng này ở 25°C :

a) $\Delta H^\circ > 0$; $\Delta S^\circ > 0$; $\Delta G^\circ < 0$

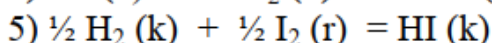
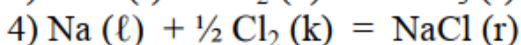
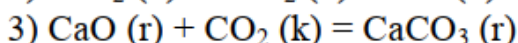
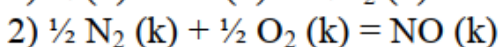
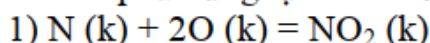
c) $\Delta H^\circ < 0$; $\Delta S^\circ < 0$; $\Delta G^\circ < 0$

b) $\Delta H^\circ < 0$; $\Delta S^\circ > 0$; $\Delta G^\circ > 0$

d) $\Delta H^\circ < 0$; $\Delta S^\circ > 0$; $\Delta G^\circ < 0$

Câu 31:

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

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

Câu 38:

Tính công dẫn nổ khi cho 10mol $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ 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.

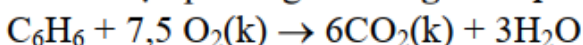
a) 3.741 J

b) 37.41 J

c) 1.47 J

d) 14.72 J

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 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

c) $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ 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) $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Câu 48

Hãy cho biết dạng $\delta\text{-Mn}$ (tinh thể) và dạng $\beta\text{-Mn}$ (tinh thể), dạng nào bền hơn ở điều kiện chuẩn, 25°C .

Biết phản ứng: $\delta\text{-Mn (tinh thể)} \rightarrow \beta\text{-Mn (tinh thể)}$

có $\Delta H_{298}^\circ = 1.55 \times 10^3 \text{ J/mol}$ và $\Delta S_{298}^\circ = 0.545 \text{ J/mol}$.

a) $\beta\text{-Mn}$ (tinh thể)

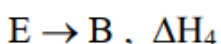
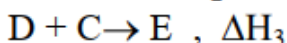
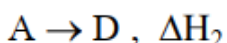
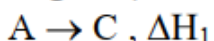
c) Cả 2 dạng bền như nhau

b) Không đủ dữ kiện để so sánh

d) $\delta\text{-Mn}$ (tinh thể)

Câu 59: Chọn phương án **đúng**:

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



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

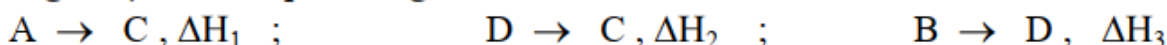
c) $\Delta H_0 = -\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 + \Delta H_4$

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

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

Câu 2: Chọn phương án **đúng**:

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



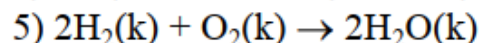
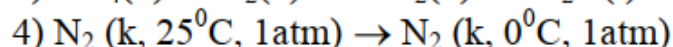
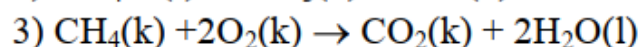
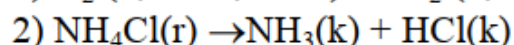
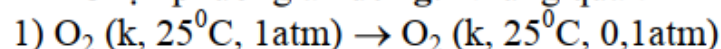
a) $\Delta H_0 = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

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

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

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

Câu 3: Chọn phương án **đúng**: Những quá trình có $\Delta S > 0$:



a) 4,5

b) 1,2

c) 3,4,5

d) 2,4

Câu 11: Chọn phát biểu **sai**:

a) Entropi của các chất tăng khi áp suất tăng

b) Entropi của các chất tăng khi nhiệt độ tăng

c) Phân tử càng phức tạp thì entropi càng lớn

d) Entropi là thước đo xác suất trạng thái của hệ

Câu 15: Chọn phương án **sai**: Ở nhiệt độ xác định, đối với 1mol chất:

1) Nhiệt tạo thành của mọi đơn chất luôn bằng 0.

2) Nhiệt cháy của một chất là một đại lượng không đổi.

3) Nhiệt hòa tan của một chất là một đại lượng không đổi.

4) Nhiệt chuyển pha của một chất là một đại lượng không đổi.

a) 1,3,4

b) Chỉ 1,3

c) 2,3,4

d) 1,2,4

Câu 16: Chọn câu **đúng**.

Quá trình hoà tan $NaCl(r)$ trong nước xảy ra kèm theo sự thay đổi entropy chuyển pha (ΔS_{cp}) và entropy solvat hóa (ΔS_s) như sau:

a) $\Delta S_{cp} > 0, \Delta S_s > 0$

c) $\Delta S_{cp} > 0, \Delta S_s < 0$

b) $\Delta S_{cp} < 0, \Delta S_s < 0$

d) $\Delta S_{cp} < 0, \Delta S_s > 0$

Câu 21: Chọn phát biểu sai:

- a) Hiệu ứng nhiệt của một phản ứng là một đại lượng không đổi, không phụ thuộc vào cách viết phản ứng.
- b) Hiệu ứng nhiệt của một phản ứng phụ thuộc vào điều kiện (t^0 , áp suất), trạng thái các chất tham gia phản ứng cũng như các sản phẩm của phản ứng.
- c) Không thể xác định được giá trị tuyệt đối của entanpi của hệ.
- d) Hiệu ứng nhiệt của một phản ứng đo ở điều kiện đẳng áp bằng biến thiên của entanpi (ΔH), hiệu ứng nhiệt của phản ứng đo ở điều kiện đẳng tích bằng biến thiên nội năng (ΔU) của hệ.

Câu 22:

Tính nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của $C_4H_6O_4$ tinh thể, biết nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn (ΔH_{298}^0)_{dc} (kJ/mol) của C(gr), $H_2(k)$ và $C_4H_6O_4$ (tinh thể) lần lượt là -393.51; -285.84 và -1487.00

- a) 944.56 kJ/mol
- b) -807.65 kJ/mol
- c) -944.56 kJ/mol
- d) 807.65 kJ/mol

Câu 23:

Xác định độ thay đổi entropi trong quá trình nén đẳng nhiệt thuận nghịch 10 mol khí metal từ 0.1atm đến 1atm.

- a) -83.1 J/K
- b) +191.4 J/K
- c) -191.4 J/K
- d) +83.1 J/K

Câu 36: Cho các phản ứng xảy ra ở điều kiện tiêu chuẩn:

- 1) $3O_2(k) \rightarrow 2O_3(k)$, $\Delta H^0 > 0$, phản ứng không xảy ra tự phát ở mọi nhiệt độ.
- 2) $C_4H_8(k) + 6O_2(k) \rightarrow 4CO_2(k) + 4H_2O(k)$, $\Delta H^0 < 0$, phản ứng xảy ra tự phát ở mọi nhiệt độ.
- 3) $CaCO_3(r) \rightarrow CaO(r) + CO_2(k)$, $\Delta H^0 > 0$, phản ứng xảy ra tự phát ở nhiệt độ cao.
- 4) $SO_2(k) + \frac{1}{2} O_2(k) \rightarrow SO_3(k)$, $\Delta H^0 < 0$, phản ứng xảy ra tự phát ở nhiệt độ thấp.

- a) Chỉ 1,3 đúng
- b) Tất cả cùng đúng
- c) Chỉ 1,3,4 đúng
- d) Chỉ 2,4 đúng

Câu 41: Tác động nào sẽ làm tăng hiệu suất phản ứng:

$CaCO_3(r) \rightleftharpoons CaO(r) + CO_2(k)$, $\Delta H > 0$

- a) Giảm nhiệt độ
- b) Tăng áp suất
- c) Tăng nhiệt độ
- d) Tăng nồng độ CO_2

Câu 42: Thông số nào sau đây có thuộc tính cường độ:

- a) Áp suất (P)
- b) Entanpy (H)
- c) Nội năng (U)
- d) Thế đẳng áp (G)

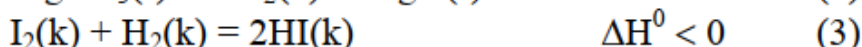
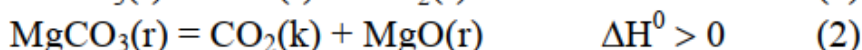
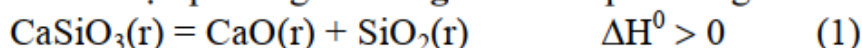
Câu 46: Chọn phương án **đúng**:

Tính ΔS° (J/K) ở 25°C của phản ứng: $\text{SO}_2(\text{k}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{k}) = \text{SO}_3(\text{k})$

Cho entropi tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{SO}_2(\text{k})$; $\text{O}_2(\text{k})$ và $\text{SO}_3(\text{k})$ lần lượt bằng: 248; 205 và 257 (J/mol.K)

- a) -93,5 b) 93,5 c) 196 d) -196

Câu 49: Chọn phương án **đúng**: Cho các phản ứng sau:



Phản ứng có thể xảy ra với hiệu suất cao ở nhiệt độ cao:

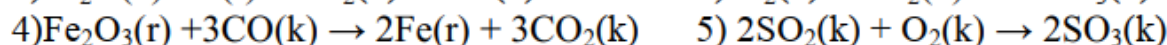
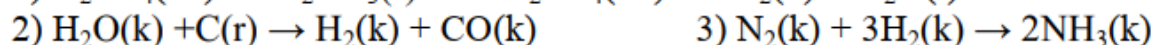
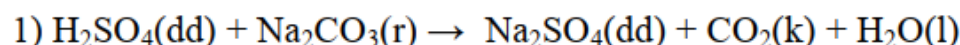
- a) Chỉ 2 b) Chỉ 1 c) 1,2 d) Chỉ 3

Câu 54: Khi có mặt chất xúc tác, ΔH° của phản ứng:

- a) Thay đổi vì chất xúc tác tham gia vào quá trình phản ứng.
b) Thay đổi vì chất xúc tác làm giảm nhiệt độ cần có để phản ứng xảy ra.
c) Thay đổi vì chất xúc tác làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng.
d) Không thay đổi vì chất xúc tác chỉ tham gia vào giai đoạn trung gian của phản ứng và được phục hồi sau phản ứng. Sản phẩm và tác chất vẫn giống như khi không có chất xúc tác.

Câu 55:

Trong cùng điều kiện đẳng áp, đẳng nhiệt, các phản ứng nào dưới đây sinh công dẫn nỏ:



- a) Tất cả cùng đúng c) Chỉ 4 đúng
b) Chỉ 1,2 đúng d) Chỉ 3,5 đúng

Câu 57: Chọn phương án **đúng**:

Một phản ứng tự xảy ra có $\Delta G^\circ < 0$. Giả thiết rằng biến thiên entanpi và biến thiên entropi không phụ thuộc nhiệt độ, khi tăng nhiệt độ thì hằng số cân bằng K_p sẽ:

- a) không đổi c) giảm
b) chưa thể kết luận được d) tăng

Câu 59: Chọn phương án **sai**:

- a) Phản ứng tỏa nhiệt 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 các biến thiên entanpi và entropi đều dương có khả năng xảy ra ở nhiệt độ cao.
d) Phản ứng có $\Delta G^\circ > 0$ không thể xảy ra tự phát ở bất kỳ điều kiện nào.