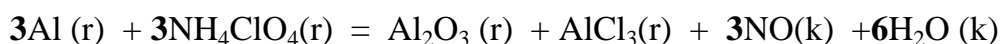


Câu 1. Hoả tiễn đẩy phi thuyền con thoi của Mỹ dùng nhiên liệu là hỗn hợp bột nhôm và perclorat amonium. Phản ứng xảy ra là:

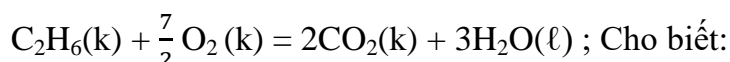


$$(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt}} [\text{kJ/mol}] \quad -295,3 \quad -1675,6 \quad -705,6 \quad 90,25 \quad -238,92$$

Hãy tính hiệu ứng nhiệt tiêu chuẩn ΔH_{298}^0 của phản ứng ở 25°C .

ĐS: -2658,1 kJ

Câu 2. Tính nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 25°C của pr:



Nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$: $-84,7 \text{ kJ/mol}$.

Nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{C}(\text{gr})$: $-393,5 \text{ kJ/mol}$.

Nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{H}_2(\text{k})$: $-285,8 \text{ kJ/mol}$.

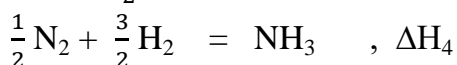
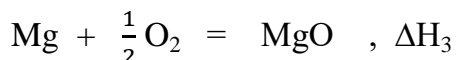
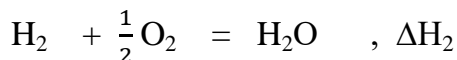
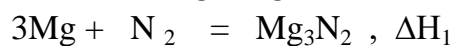
ĐS: -1559,7 kJ/mol

Câu 3. Tính nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{lỏng})$, biết nhiệt tạo thành tiêu chuẩn $(\Delta H_{298}^0)_{\text{đc}}$ của $\text{CO}_2(\text{k})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ có giá trị lần lượt là : $-393,51$; $-285,84$. Nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn $(\Delta H_{298}^0)_{\text{đc}}$ (kJ/mol) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{lỏng})$ là: $-1367,58$.

ĐS: -277 kJ/mol

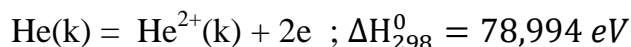
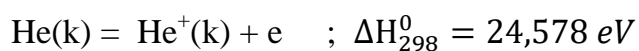
Câu 4. Tính biến thiên ΔH_5 của phản ứng: $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{MgO} + 2\text{NH}_3$

Cho biết trong cùng điều kiện, các phản ứng:



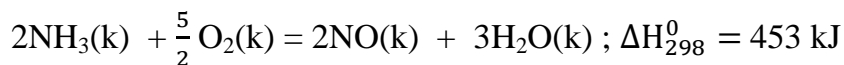
ĐS: $\Delta H_5 = -\Delta H_1 - 3\Delta H_2 + 3\Delta H_3 + 2\Delta H_4$

Câu 5. Tính năng lượng ion hóa lần thứ hai của ${}_2\text{He}$ [eV] ở 25°C . Cho biết:



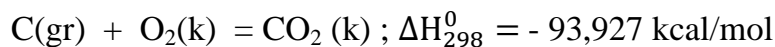
ĐS: $I_2 = 54,416 \text{ eV}$

Câu 6. Tính hiệu ứng nhiệt đẳng tích tiêu chuẩn ở 25°C của pư:



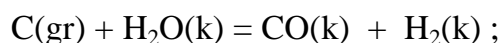
ĐS: $Q_v = \Delta U_{298}^0 = 452 \text{ kJ}$

Câu 7. Tính hiệu ứng nhiệt đẳng tích tiêu chuẩn ở 25°C của pư:



ĐS: $Q_v = \Delta U_{298}^0 = -93,927 \text{ kJ/mol}$

Câu 8. Tính công dẫn nổ đẳng nhiệt đẳng áp của pư ở 25°C :



ĐS: $A = 2478 \text{ J}$

Câu 9 . Cho nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{C}_2\text{H}_2(\text{k})$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k})$, $\text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$ có giá trị lần lượt là: 226,73 ; 52,26 ; -84,68 [kJ]. Sắp xếp các chất trên theo chiều tăng dần độ bền theo nhiệt động.

ĐS: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{k}) < \text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) < \text{C}_2\text{H}_6(\text{k})$

Câu 10. Cho biết phản ứng sau có hiệu ứng nhiệt đẳng áp bằng hiệu ứng nhiệt đẳng tích $Q_p - Q_v = 0$, hãy cho biết C_2H_4 và H_2O trong phản ứng ở trạng thái lỏng hay khí?



ĐS: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) ; \text{H}_2\text{O}(\text{k})$

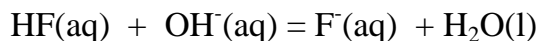
Câu 11. Cho phản ứng ở 27°C : $\text{A}(\text{k}) + \text{B}(\text{k}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{k}) ; \Delta H_{300}^0 = -50 \text{ kJ}$

các khí được xem là khí lí tưởng, $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$

Nếu cho 5 mol A phản ứng với 5 mol B tạo thành 15 mol C ở 27°C thì công chống áp suất ngoài, nhiệt đẳng áp và nhiệt đẳng tích có giá trị lần lượt là:

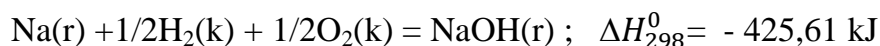
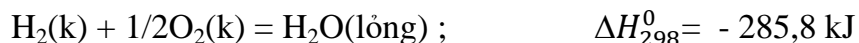
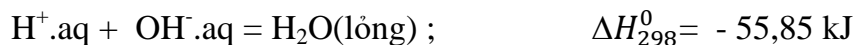
ĐS: $A = +12,5 \text{ kJ} ; Q_p = -250 \text{ kJ} ; Q_v = -262,5 \text{ kJ}$

Câu 12 . Ở 25°C và 1atm, khi trộn lẫn 100 ml dd HF 0,2 M với 100 ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1 M phản ứng tỏa ra lượng nhiệt là 1,304 kJ . Hãy tính ΔH_{298}^0 của phản ứng:



ĐS: -65,2 kJ

Câu 13. Hãy tính nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25⁰C của Na⁺.aq [kJ/mol]. Cho biết:



ĐS: $(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt Na}^{\text{+}}.\text{aq}} = -239,65 \text{ kJ/mol}$

Câu 14. Tính hiệu ứng nhiệt đẳng áp của phản ứng sau ở 25⁰C:

$2\text{CO(k)} + \text{O}_2(\text{k}) = 2\text{CO}_2(\text{k})$; Cho biết ở 25⁰C phản ứng có nhiệt đẳng tích $Q_v = -563\text{kJ}$, $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$, xem các khí là khí lí tưởng.

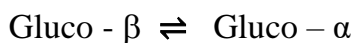
ĐS: - 566 kJ

Câu 15. Chọn phản ứng tạo thành ở 298 K trong các phản ứng sau:

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{N(k)} + 2\text{O(k)} = \text{NO}_2(\text{k})$ | 2) $1/2 \text{N}_2(\text{k}) + 1/2 \text{O}_2(\text{k}) = \text{NO(k)}$ |
| 3) $\text{CaO(r)} + \text{CO}_2(\text{k}) = \text{CaCO}_3(\text{r})$ | 4) $2\text{Hg(l)} + 1/2 \text{Cl}_2(\text{k}) = \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{r})$ |
| 5) $1/2 \text{H}_2(\text{k}) + 1/2 \text{I}_2(\text{k}) = \text{HI(k)}$ | 6) $\text{C(gr)} = \text{C(kim cương)}$ |
| 7) $3\text{O(k)} = \text{O}_3(\text{k})$ | 8) $1/2\text{Cl}_2(\text{k}) + \text{e} + \text{aq} = \text{Cl}^{\text{-}}(\text{dd})$ |
| 9) $\text{H}_2(\text{k}) + \text{O}_2(\text{k}) + \text{aq} = \text{H}_2\text{O}_2.\text{aq}$ | 10) $1/2\text{H}_2(\text{k}) + \text{aq} = \text{H}^{\text{+}}.\text{aq} + \text{e}$ |

ĐS: 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

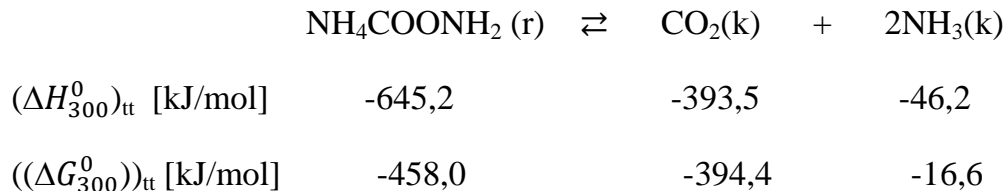
Câu 16. Tính ΔH_{500}^0 của phản ứng sau ở 500K. Nhận xét trong hai dạng gluco dạng nào bền hơn theo phương diện nhiệt động.



$(\Delta H_{500}^0)_{\text{đốt cháy}} [\text{kJ/mol}]$	-2805	-2799
--	--------------	--------------

ĐS: Gluco – α bền hơn Gluco - β

Câu 17. Cho phản ứng ở 300 K :



- a. Thiết lập biểu thức $\Delta G^0(T)$ (xem ΔH^0 và ΔS^0 không phụ thuộc nhiệt độ).
 b. Ở điều kiện chuẩn, pư có khả năng tự phát theo chiều thuận ở nhiệt độ nào?

ĐS: a. $\Delta G^0(T) = 159,3 - 0,43T$ b. $T > 97^\circ\text{C}$

Câu 18. Hãy so sánh độ bền của Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO ở điều kiện chuẩn, 25°C . Cho biết thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn $((\Delta G_{298}^0)_{\text{tt}}$ [kcal/mol] của Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO có giá trị lần lượt là: -243,4 ; -145 ; -58,6.

ĐS: $\text{Fe}_3\text{O}_4 > \text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{FeO}$

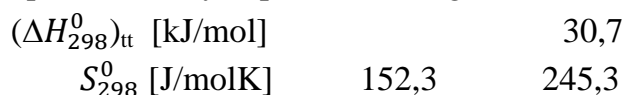
Câu 19. Hãy cho biết dạng δ -Mn (tinh thể) và dạng β -Mn (tinh thể), dạng nào bền hơn ở điều kiện chuẩn, 25°C .

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

có $\Delta H_{298}^0 = 1.55 \times 10^3 \text{ J/mol}$ và $\Delta S_{298}^0 = 0.545 \text{ J/mol}$.

ĐS: $\delta\text{-Mn}$

Câu 20. Xét quá trình chuyển pha: $\text{Br}_2(\text{lỏng}) \leftrightarrow \text{Br}_2(\text{khí})$



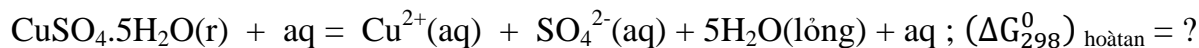
Tính nhiệt độ sôi của brom lỏng ở 1atm.

ĐS: 330,1 K

Câu 21. Tính biến đổi entropi tạo thành chuẩn ở 25°C của $\text{NH}_3(\text{k})$ [J/molK]. Cho biết entropi tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{N}_2(\text{k})$, $\text{H}_2(\text{k})$, $\text{NH}_3(\text{k})$ có giá trị lần lượt là: 191,5; 130,6; 181,17 [J/molK].

ĐS: -110,5 J/molK

Câu 22 . Tính ΔG_{298}^0 của quá trình hòa tan $\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}(\text{r})$ trong nước:



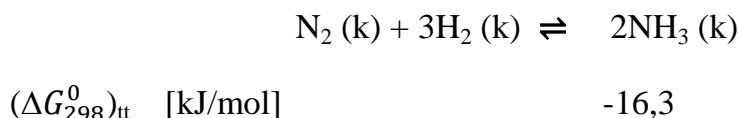
Cho biết thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}(\text{r})$, $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{lỏng})$ có giá trị lần lượt là: -1135,35 ; 64,98 ; -741,99 và -237,2 [kJ/mol].

ĐS: $(\Delta G_{298}^0)_{\text{hoàtan}} = -727,66 \text{ kJ/mol}$

Câu 23. Phản ứng: $2\text{NO}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{k})$; Ở 1000 K có hằng số cân bằng $K_c = 1,20$. Xác định chiều phản ứng khi: $[\text{O}_2] = 1,25\text{M}$, $[\text{NO}] = 2,25\text{M}$, $[\text{NO}_2] = 3,25\text{M}$.

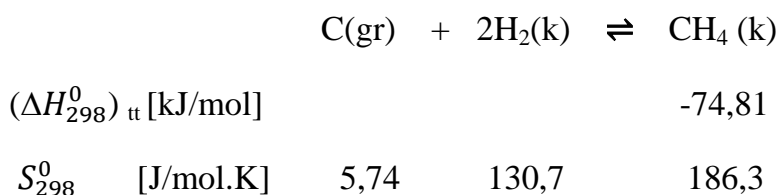
ĐS: $Q_c = 1,67 > K_c$: **phản ứng diễn ra theo chiều nghịch.**

Câu 24. Hãy tính hằng số cân bằng K_p của phản ứng ở 25°C :



ĐS: $K_p = 5 \cdot 10^5$ ở 25°C

Câu 25. Tính hằng số cân bằng K_c của phản ứng sau ở 298K :



ĐS: $K_c = 1,9 \cdot 10^{10}$ ở 25°C

Câu 26. Tính ΔG_{298}^0 [kcal] của phản ứng sau : $2\text{Fe}^{3+}(\text{dd}) + \text{Sn}^{2+}(\text{dd}) = 2\text{Fe}^{2+}(\text{dd}) + \text{Sn}^{4+}(\text{dd})$

Cho biết ở 25°C hằng số cân bằng của phản ứng $K_c = 10^{21}$.

ĐS: **-28,64 kcal**

Câu 27. Tính thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{NO}_2(\text{k})$. Cho biết ở 25°C , phản ứng $\text{N}_2\text{O}_4(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{k})$ có hằng số cân bằng $K_c = 4,7 \cdot 10^{-3}$ và thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn của $\text{N}_2\text{O}_4(\text{k})$ là $98,29 \text{ kJ/mol}$.

ĐS: **51,8 kJ/mol**

Câu 28. Cho phản ứng: $\text{H}_2(\text{k}) + \text{I}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{k})$; $\Delta H_{298}^0 > 0$

Trường hợp nào sau đây làm tăng hằng số cân bằng:

1. Giảm nhiệt độ.
2. Tăng nhiệt độ.
3. Tăng nồng độ H_2 .
4. Giảm áp suất chung.
5. Dùng xúc tác.
6. Giảm nồng độ HI .

ĐS: **Trường hợp 2.**

Câu 29. Cho thế đẳng áp đẳng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25⁰C của CO(k), CO₂(k); H₂O₂(l); H₂O(l); PbO(r) và PbO₂(r) có giá trị lần lượt là: -137,3 ; -394,4 ; -118,1 ; -237,2 ; -188,49 và -218,99 [kJ/mol]. Về phương diện nhiệt động, quá trình nào sau đây có khả năng tự phát tại điều kiện chuẩn ở 25⁰C:

1. $\text{CO(k)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(k)} = \text{CO}_2\text{(k)}$
2. $\text{CO}_2\text{(k)} = \text{CO(k)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(k)}$
3. $\text{H}_2\text{O}_2\text{(l)} = \text{H}_2\text{O(l)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(k)}$
4. $\text{H}_2\text{O(l)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(k)} = \text{H}_2\text{O}_2\text{(l)}$

ĐS: 1, 3 có $\Delta G_{298}^0 < 0$; Bền nhiệt động: $\text{CO}_2 > \text{CO}$; $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{O}_2$

Câu 30. Phản ứng $2\text{NO(k)} + \text{O}_2\text{(k)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(k)}$ ở 1000⁰C có hằng số cân bằng $K_c = 1,20$. Tính hằng số cân bằng K_c' ở 1000⁰C của phản ứng: $\text{NO}_2\text{(k)} \rightleftharpoons \text{NO(k)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(k)}$.

ĐS: $K_c' = 0,91$ ở 1000⁰C

Câu 31. Tính ΔH_{298}^0 của phản ứng: $\text{M}^{2+}(\text{dd}) + 2\text{X}^- \rightleftharpoons \text{MX}_2\text{(r)}$. Cho biết tích số tan của MX_2 ở 27⁰C và 67⁰C có giá trị lần lượt là: 10^{-8} và 10^{-7} . **ĐS: $\Delta H_{298}^0 = -48,8 \text{ kJ}$**

Câu 32. Hãy tính ΔG_{298}^0 của phản ứng ở 25⁰C: $\text{Ag}^+(\text{dd}) + \text{I}^-(\text{dd}) \rightleftharpoons \text{AgI(r)}$. Cho biết $pT(\text{AgI}) = 16$ ở 25⁰C. **ĐS: $\Delta G_{298}^0 = -91 \text{ kJ}$**

Câu 33. Tính hằng số cân bằng K_c ở 25⁰C của phản ứng: $\text{PCl}_5\text{(k)} \rightleftharpoons \text{PCl}_3\text{(k)} + \text{Cl}_2\text{(k)}$

$$(\Delta G_{298}^0)_{\text{tt}} [\text{kJ/mol}] \quad -305 \quad -267,78$$

ĐS: $K_c = 1,2 \cdot 10^{-8}$ ở 25⁰C

Câu 34. Phản ứng: $\text{N}_2\text{O}_4\text{(k)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(k)}$ có hằng số cân bằng K_p ở 25⁰C bằng 0,144 và ở 35⁰C bằng 0,321. Tính $\Delta H_{298}^0, \Delta S_{298}^0, \Delta G_{298}^0$ của phản ứng ở 25⁰C.

ĐS: $\Delta H_{298}^0 = 66,619 \text{ kJ}$, $\Delta S_{298}^0 = 207,45 \frac{\text{J}}{\text{K}}$, $\Delta G_{298}^0 = 4,8 \text{ kJ}$

Câu 35. Ở 1000 K phản ứng: $2\text{SO}_2\text{(k)} + \text{O}_2\text{(k)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(k)}$ có hằng số cân bằng $K_p = 3,5$.

Tính áp suất riêng phần của SO_2 và SO_3 nếu áp suất chung của hệ bằng 1 atm và áp suất cân bằng của O_2 bằng 0,1 atm. **ĐS: $P(\text{SO}_3) = 0,33 \text{ atm}$; $P(\text{SO}_2) = 0,57 \text{ atm}$**

