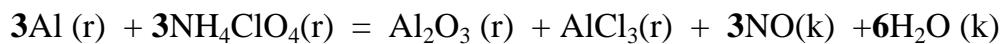


Câu 1. Hoả tiễn đầy phi thuyền con thoi của Mỹ dùng nhiên liệu là hỗn hợp bột nhôm và perchlorat amonium. Phản ứng xảy ra là:

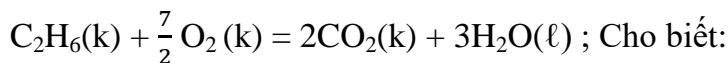


$$(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt}} [\text{kJ/mol}] \quad -295,3 \quad -1675,6 \quad -705,6 \quad 90,25 \quad -238,92$$

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 pu:



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

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

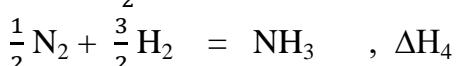
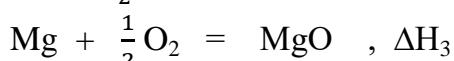
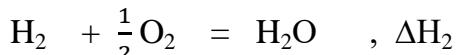
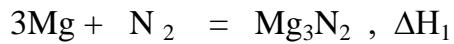
Nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{H}_2(\text{k})$: -285,8 kJ/mol.

ĐS: -1559,7 kJ/mol

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

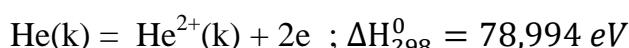
ĐS: -277 kJ/mol

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:



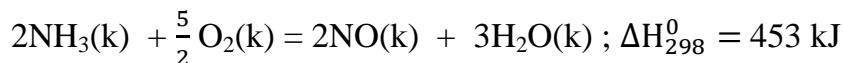
ĐS: $\Delta H_5 = -\Delta H_1 - 3\Delta H_2 + 3\Delta H_3 + 2\Delta H_4$

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



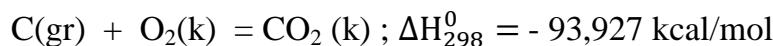
ĐS: $I_2 = 54,416 \text{ eV}$

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



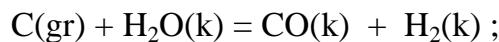
ĐS: $Q_v = \Delta U_{298}^0 = 452 \text{ kJ}$

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



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

Câu 8. Tính công dãy nở đằng nhiệt đằng áp của pú 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 đằng áp bằng hiệu ứng nhiệt đằng 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: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) ; \text{H}_2\text{O}(\text{k})$

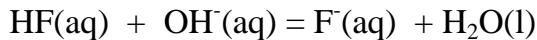
Câu 11. Cho phản ứng ở 27°C : $\text{A}(\text{k}) + \text{B}(\text{k}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{k}) ; \Delta H_{300}^0 = -50 \text{ kJ}$

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 đằng áp và nhiệt đằng tích có giá trị lần lượt là:

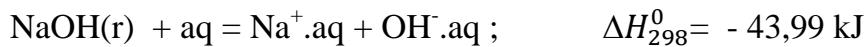
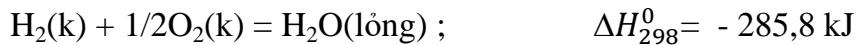
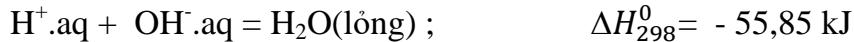
ĐS: $A = +12,5 \text{ kJ} ; Q_p = -250 \text{ kJ} ; Q_v = -262,5 \text{ kJ}$

Câu 12. Ở 25°C và 1atm, khi trộn lẫn 100 ml dd HF 0,2 M với 100 ml dd Ba(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 25°C của $\text{Na}^+\text{.aq}$ [kJ/mol]. Cho biết:



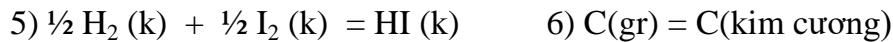
ĐS: $(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt Na}^+\text{.aq}} = -239,65 \text{ kJ/mol}$

Câu 14. Tính hiệu ứng nhiệt đằng áp của phản ứng sau ở 25°C :

$2\text{CO(k)} + \text{O}_2(\text{k}) = 2\text{CO}_2(\text{k})$; Cho biết ở 25°C phản ứng có nhiệt đằng tích $Q_v = -563 \text{ kJ}$, $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$, xem các khí là khí lí tưởng.

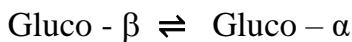
ĐS: - 566 kJ

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



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.



ĐS: Gluco - α bền hơn Gluco - β

Câu 17. Cho phản ứng ở 300 K :

$\text{NH}_4\text{COONH}_2(\text{r})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}_2(\text{k})$	+	$2\text{NH}_3(\text{k})$
$(\Delta H_{300}^0)_{\text{tt}}$ [kJ/mol]	-645,2	-393,5	-46,2	
$((\Delta G_{300}^0))_{\text{tt}}$ [kJ/mol]	-458,0	-394,4	-16,6	

- 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, pú 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: δ -Mn (tinh thể) \rightarrow β -Mn (tinh thể)

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

ĐS: δ -Mn

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

$(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt}}$ [kJ/mol]	30,7
S_{298}^0 [J/molK]	152,3

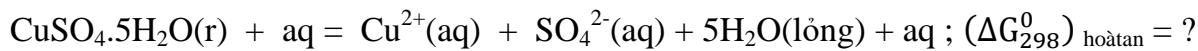
Tính nhiệt độ sôi của brom lỏng ở 1atm.

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 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{r})$ trong nước:



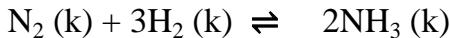
Cho biết thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn ở 25°C của $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{r})$, $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{lỏng})$ có giá trị lần lượt là: -1135,35 ; 64,98 ; -741,99 và -237,2 [kJ/mol].

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

Câu 23. Phản ứng: $2\text{NO}(k) + \text{O}_2(k) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(k)$; 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: $Q_c = 1,67 > K_c$: pù diễn ra theo chiều nghịch.

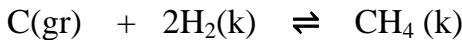
Câu 24. Hãy tính hằng số cân bằng K_p của phản ứng ở 25°C :



$$(\Delta G_{298}^0)_{\text{tt}} [\text{kJ/mol}] \quad -16,3$$

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 :



$$(\Delta H_{298}^0)_{\text{tt}} [\text{kJ/mol}] \quad -74,81$$

$$S_{298}^0 [\text{J/mol.K}] \quad 5,74 \quad 130,7 \quad 186,3$$

ĐS: $K_c = 1,9 \cdot 10^{10}$ ở 25°C

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

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

ĐS: -28,64 kcal

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

ĐS: 51,8 kJ/mol

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

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 thê đăng áp đăng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25^0C của $\text{CO}(\text{k})$, $\text{CO}_2(\text{k})$; $\text{H}_2\text{O}_2(\ell)$; $\text{H}_2\text{O}(\ell)$; $\text{PbO}(\text{r})$ và $\text{PbO}_2(\text{r})$ 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 25^0C :

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

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 $2\text{NO}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{k})$ ở 1000^0C có hằng số cân bằng $K_c = 1,20$. Tính hằng số cân bằng K_c' ở 1000^0C của phản ứng: $\text{NO}_2(\text{k}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{k}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{k})$.

ĐS: $K_c' = 0,91$ ở 1000^0C

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 27^0C và 67^0C 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 25^0C : $\text{Ag}^+(\text{dd}) + \text{I}^-(\text{dd}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{r})$. Cho biết $pT(\text{AgI}) = 16$ ở 25^0C . **ĐS: $\Delta G_{298}^0 = -91 \text{ kJ}$**

Câu 33. Tính hằng số cân bằng K_c ở 25^0C của phản ứng: $\text{PCl}_5(\text{k}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{k}) + \text{Cl}_2(\text{k})$

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

ĐS: $K_c = 1,2 \cdot 10^{-8}$ ở 25^0C

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 25^0C bằng 0,144 và ở 35^0C bằng 0,321. Tính ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 , ΔG_{298}^0 của phản ứng ở 25^0C .

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: $P(\text{SO}_3) = 0,33 \text{ atm}$; $P(\text{SO}_2) = 0,57 \text{ atm}$**

