

السلسلة رقم 3

التمرين 1

-بين ما يلي:

$$C_V = \frac{R}{\gamma-1} - 1$$

$$C_P = \frac{\gamma R}{\gamma-1} - 2$$

$$\gamma = \frac{\Delta H}{\Delta U} - 3$$

التمرين 2

أحسب التغير في الأنتالبي المرافق لتحول 2 مول من ثاني أكسيد الكبريت SO_2 صلب عند $-75^\circ C$ إلى SO_2 غاز عند $25^\circ C$ تحت الضغط الجوي.

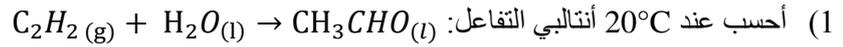
قبل ذلك مثل مراحل التحول و احسب التغير في الطاقة الداخلية لهذا التحول.

$$C_{p(SO_2)L} = 30 \text{ cal/mol.K}, C_{p(SO_2)g} = 12 \text{ cal/mol.K}$$

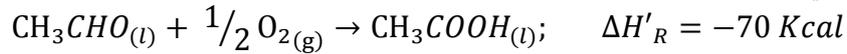
$$\Delta H_{fus} = 2 \text{ kcal/mol}, \Delta H_{eb} = 6 \text{ kcal/mol}$$

$$T_{fus} = -75^\circ C, T_{eb} = -10^\circ C$$

التمرين 3



مع العلم أن أنتالبي التفاعل:



(2) أحسب التغير في الطاقة الداخلية لتكوين $CH_3CHO(l)$ عند $20^\circ C$:

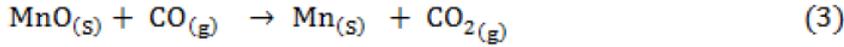
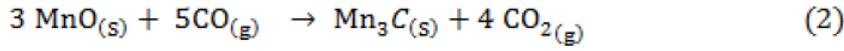
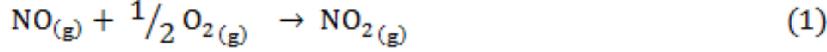
يعطى عند $20^\circ C$:

$$\Delta H^\circ_{f(H_2O(l))} = -68 \text{ Kcal.mol}^{-1}; \Delta H^\circ_{f(CH_3COOH(l))} = -116 \text{ Kcal.mol}^{-1};$$

$$\Delta H^\circ_{f(C_2H_2(g))} = +55 \text{ Kcal.mol}^{-1}$$

التمرين 4

نعطي عند 298 K الأنتالبي ΔH°_R للتفاعلات (2)، (1) و (3):



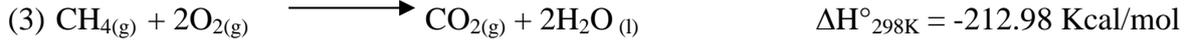
$$\Delta H^\circ_R(298 \text{ K})_{(1)} = -57,05 \text{ KJ. mol}^{-1}; \Delta H^\circ_R(298 \text{ K})_{(2)} = -129 \text{ KJ. mol}^{-1};$$

$$\Delta H^\circ_R(298 \text{ K})_{(3)} = -105 \text{ KJ. mol}^{-1}$$

أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU°_R للتفاعلات السابقة عند 298 K.

التمرين 5

أحسب أنتالبي التكوين القياسية للميثان CH_4 عند 25°C ثم عند 500°C إنطلاقاً من المعطيات التالية:



$$C_p \text{C}_{(s)} = 1,1 + 48.10^{-4} T + 12.10^{-7} T^2 \text{ cal/K.mol}$$

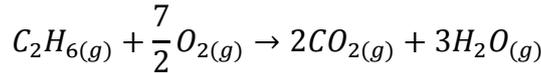
$$C_p \text{H}_{2(g)} = 6,5 + 9.10^{-4} T \text{ cal/K.mol}$$

$$C_p \text{CH}_{4(g)} = 5,34 + 180.10^{-4} T \text{ cal/K.mol}$$

السعة الحرارية تعطى بدلالة درجة الحرارة:

التمرين 6

يتم احتراق الإيثان حسب التفاعل التالي:



(1) أحسب حرارة الاحتراق تحت حجم ثابت و في الدرجة 298 K

(2) أحسب أنتالبي التشكيل القياسية لـ C_2H_6 .

(3) أحسب طاقة الرابطة C - C في المركب C_2H_6 .

(4) أحسب أنتالبي تفاعل احتراق الإيثان عند الدرجة 1000 K.

يعطى:

$$\Delta H^\circ_{C(\text{C}_2\text{H}_6)} = -336,65 \text{ Kcal. mol}^{-1}, \Delta H^\circ_{f(\text{H}_2\text{O}(l))} = -68,32 \text{ Kcal. mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{vap}(\text{H}_2\text{O})} = 10,53 \text{ Kcal. mol}^{-1}, \Delta H^\circ_{f(\text{CO}_2(g))} = -94,05 \text{ Kcal. mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{sub}(\text{C}(gr))} = 171,86 \text{ Kcal. mol}^{-1}$$

$$E_{C-H} = -98,8 \text{ Kcal. mol}^{-1}, E_{H-H} = -103,2 \text{ Kcal. mol}^{-1}$$

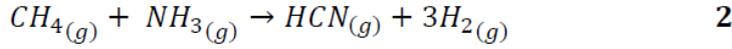
$$C_{P(\text{H}_2\text{O}(g))} = C_{P(\text{CO}_2(g))} = 40 \text{ J. K}^{-1}. \text{mol}^{-1}, C_{P(\text{O}_2(g))} = 30 \text{ J. K}^{-1}. \text{mol}^{-1}$$

$$C_{P(\text{C}_2\text{H}_6(g))} = 50 \text{ J. K}^{-1}. \text{mol}^{-1}$$

نفترض أن كل السعات الحرارية ثابتة في المجال الحراري المعطى و أن $R = 8,314 \text{ J. K}^{-1}. \text{mol}^{-1}$

التمرين 7

ليكن التفاعلين التاليين عند 289°K :



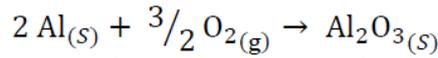
- أحسب $\Delta H^\circ_{R(1)289}$ علما أنه عند 289°K

$$\Delta H^\circ_f(\text{NH}_3_{(g)}) = -46 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}, \Delta H^\circ_f(\text{CH}_4_{(g)}) = -74,8 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1},$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_{5(s)}) = -46 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}, \Delta H^\circ_{R(2)} = 251,2 \text{ KJ}$$

التمرين 8

ليكن التفاعل التالي:



1- أحسب التغير في الأنتالبي لهذا التفاعل عند 500°C و ضغط 1 atm علما أن التغير في الأنتالبي عند 25°C $\Delta H^\circ_R = 1676 \text{ KJ}$

2- إذا علمت أن معدن الألمنيوم Al ينصهر عند الدرجة 660°C ، أحسب التغير في الأنتالبي لنفس التفاعل 750°C و ضغط 1 atm .

$$\Delta H_{fus}(\text{Al}) = 10,8 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, \text{Cp}_{\text{Al}(s)} = 24,2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, \text{Cp}_{\text{Al}(l)}$$
$$= 29,3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\text{Cp}_{\text{Al}_2\text{O}_3(s)} = 81,2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, \text{Cp}_{\text{O}_2(g)} = 29,3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$$