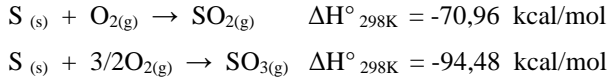


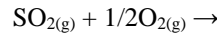
## تمارين في الديناميكا الحرارية 03

**التمرين - 1 :**

الجزئين 1 و 2 مستقلين عن بعضهما البعض



إذا



1. نعتبر التفاعل التالي:

(أ) أرسم المخطط الموافق للتفاعل السابق مع توضيح الحالة الابتدائية و الحالة النهائية.  
(ب) أحسب  $\Delta H^{\circ}_{f,298\text{K}}$  للتفاعل السابق



2. أحسب تغير الطاقة الداخلية لتفكك 1 mol من كربونات الكالسيوم عند يعطى جدول أنطالبيات تشكل المركبات التالية:

المركب	CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	CaO
$\Delta H^{\circ}_f$ (Kcal)	- 270	- 94,3	- 152

ثابت الغازات المثالية:  $R = 2 \text{ cal/mol}$

**الجواب:**  $\Delta H^{\circ}_{298} = -23,52 \text{ Kcal/mol}$  ;  $\Delta U = -23,15 \text{ Kcal}$

**التمرين - 2 :**



ليكن تفاعل احتراق الايثيلين :

$$\begin{aligned} \Delta H^{\circ}_{\text{sub}}(\text{C}, s) &= 171,2 \text{ kcal.mol}^{-1} \\ \Delta H^{\circ}_{f,298}(\text{CO}_2, g) &= -393 \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H^{\circ}_{f,298}(\text{H}_2\text{O}, l) &= -284,2 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{aligned}$$

باستعمال أنطالبيات التشكل و التصعيد للمركبات التالية:

1. أحسب أنطالبي التشكل للايثيلين الغازي  
2. أحسب طاقة الربط لـ C=C في الايثيلين  $\text{C}_2\text{H}_4$

تعطى أنطالبيات طاقات الربط في الجدول التالي:

Liaison	H-H	C-H	C-C
E (kJ.mol <sup>-1</sup> )	- 434,7	- 413,8	- 263,3

**الجواب:**  $E_{\text{C=C}} = - 611,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;  $\Delta H^{\circ}_{f,298}(\text{C}_2\text{H}_4, g) = 33,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$

**التمرين - 3 :**

1. أحسب الأنطالبي المعيارية لتشكل الأوكتان الغازي عند 298 K.  
2. أحسب الأنطالبي المعيارية لاحتراق الأوكتان الغازي، هل التفاعل ماص أم ناشر للحرارة.

معطيات:

$$\Delta H^{\circ}_d(\text{H-H}) = 436 \text{ kJ/mol} \quad ; \quad \Delta H^{\circ}_{\text{sub}}(\text{Cs}) = 717,6 \text{ kJ/mol}$$

Liaison	C-H	C-C
E (kJ.mol <sup>-1</sup> )	-415	-345

المركب	H <sub>2</sub> O (g)	CO <sub>2</sub> (g)
--------	----------------------	---------------------

$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)	-241,83	-393,5
-----------------------------	---------	--------

$\Delta H_f^\circ \text{ comb} = -5093,2 \text{ kJ/mol}$  ;  $\Delta H_f^\circ (\text{C}_8\text{H}_{18}) = -227,4 \text{ kJ/mol}$  **الجواب:**

#### التمرين 4:

- أحسب الأنطالبي القياسية لتشكل 1 مول من حمض اللاكتيك  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$  علما بان إحراق 18g من هذا الحمض ينشر ز 272,54 K عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  و الضغط الجوي.  
يعطى:

$\text{C}_{(s)}$	+	$\text{O}_{2(g)}$	$\Rightarrow$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\Delta H_1^\circ = -397,31 \text{ kJ/mol}$
$\text{H}_{2(g)}$	+	$1/2 \text{ O}_{2(g)}$	$\Rightarrow$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\Delta H_2^\circ = -285,83 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H_f^\circ (\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = -686,72 \text{ kJ/mol}$  **الجواب:**

#### التمرين 5:

1. الجدول التالي يبين طاقات الربط عند درجة حرارة 298K

الرابطة	$E_{\text{C-C}}$	$E_{\text{C-H}}$	$E_{\text{C=C}}$	$E_{\text{C-O}}$	$E_{\text{O-H}}$
<b>E (kJ/mol)</b>	-342,5	-412,3	-612,8	-356,0	-426,6

أحسب الأنطالبي القياسي للتفاعل التالي:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)} \Rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$   $\Delta H_{r,298}^\circ = ?$

2. أحسب طاقة الرابطة C-F للتفاعل  $\text{CH}_4_{(g)} + 4\text{F}_{2(g)} \Rightarrow \text{CF}_4_{(g)} + 4\text{HF}_{(g)}$   $\Delta H_{r,298}^\circ = -1923 \text{ kJ/mol}$

تعطى قيم طاقات الربط في الجدول التالي:

الرابطة	$E_{\text{C-H}}$	$E_{\text{H-F}}$	$E_{\text{F-F}}$
<b>E (kJ/mol)</b>	-412,6	-562,6	-153,0

**ملاحظة:** طاقة الربط E تساوي طاقة التفكك  $\Delta H_d^\circ$  لكن مختلفتين في الإشارة  $E = -\Delta H_d^\circ$

$\Delta H_{r,298}^\circ = 71,4 \text{ kJ/mol}$  ;  $E_{\text{C-F}} = -481,5 \text{ kJ/mol}$  **الجواب:**

#### التمرين 6:

1. أحسب قيمة التغير في الأنطالبي المعياري عند 298K للتفاعل التا  $2\text{Na}_2\text{O}_{2(s)} \Rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$   $\Delta H_{r,298}^\circ = ?$

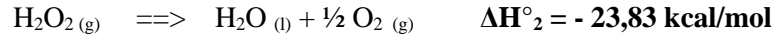
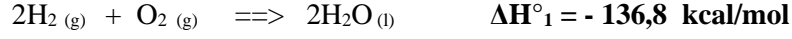
$\Delta H_f^\circ (\text{Na}_2\text{O}_{2(s)}) = -513,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$
$\Delta H_f^\circ (\text{Na}_2\text{O}_{(s)}) = -418,0 \text{ kJ.mol}^{-1}$

يعطى:

$\Delta H_{r,298}^\circ = 190,4 \text{ kJ/mol}$  **الجواب:**

التمرين 7:

1. أحسب الأنطالبي المعياري لتشكل  $H_2O_2$  انطلاقاً من التفاعلات التالية:



2. إذا علمت أن حرارة التشكل النظامية للماء السائل عند الدرجة  $25^\circ C$  تساوي  $\Delta H^\circ_{f, 298} = -68,3 \text{ kcal/mol}$  ،  
أحسب حرارة التشكل عند  $100^\circ C$ .

يعطى:  $Cp_{H_2} = 6,89 \text{ cal/mol}$  ;  $Cp_{O_2} = 6,97 \text{ cal/mol}$  ;  $Cp_{H_2O} = 18 \text{ cal/mol}$

$\Delta H^\circ_{f, 373K} = -67,156 \text{ kcal/mol}$  ;  $\Delta H^\circ_{f, H_2O_2} = -44,57 \text{ kcal/mol}$  الجواب

---