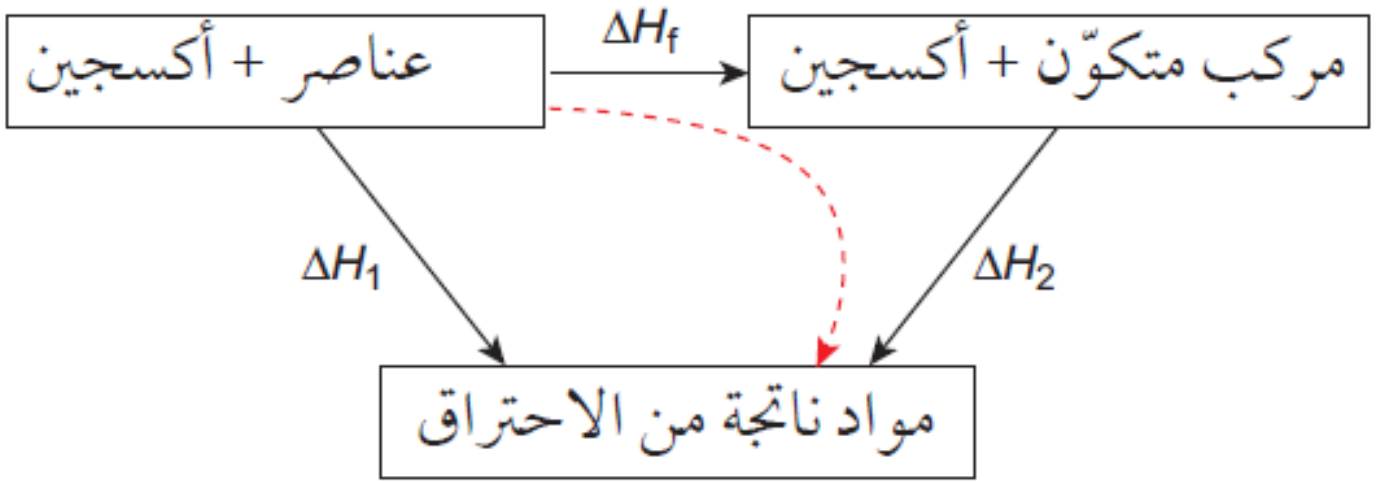
الوحدة السادسة التغيرات فى المحتوى الحراري

تابع الدرس الرابع (٧- ٤) : "الجزء الثانى"

قانون هسّ (حرارة الإحتراق)

حساب التغير في المحتوى الحراري للتكوين باستخدام التغيرات في المحتوى الحراري للاحتراق



$$\Delta H_1 = \Delta H_f + \Delta H_2$$

مسار مباشر — مسار غير مباشر

أي أن: $\Delta H_f = \Delta H_1 - \Delta H_2$

مثال (١) : يتم تفاعل تكوين البنتان (C_5H_{12}) وفق المعادلة الكيميائية الآتية :

$$5C(graphite) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{12}(l)$$

حيث إن رمز التغير في المحتوى الحراري للتفاعل هو $\Delta H_f^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]$

$$C(graphite) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g); \quad \Delta H_c^{\ominus}[C(graphite)]$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l); \quad \Delta H_c^{\ominus}[H_2(g)]$$

$$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \longrightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l); \quad \Delta H_c^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]$$

ارسم حلقة طاقة (حلقة هس) للتفاعل باستخدام التغيرات في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق الآتية :

1. $5C(graphite) + 6H_2(g) \xrightarrow{\Delta H_f^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]} C_5H_{12}(l)$

2. $5C(graphite) + 6H_2(g) \xrightarrow{\Delta H_f^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]} C_5H_{12}(l)$

$CO_2(g) + H_2O(l)$

مثال (١) : يتم تفاعل تكوين البنتان (C_5H_{12}) وفق المعادلة الكيميائية الآتية :

$$5C(graphite) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{12}(l)$$

حيث إن رمز التغير في المحتوى الحراري للتفاعل هو $\Delta H_f^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]$

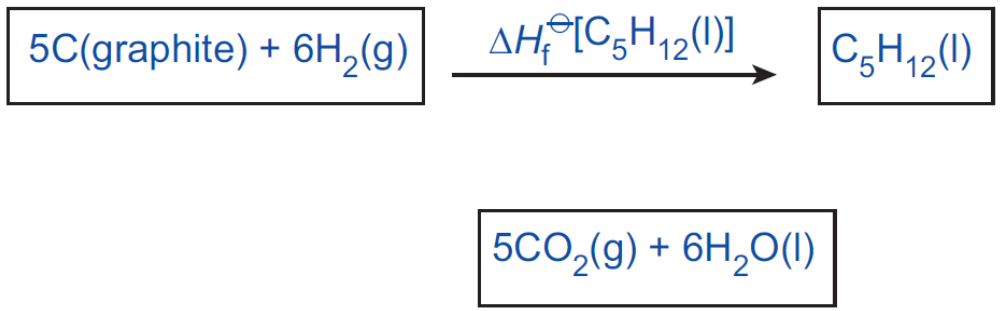
$$C(graphite) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g); \quad \Delta H_c^{\ominus}[C(graphite)]$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l); \quad \Delta H_c^{\ominus}[H_2(g)]$$

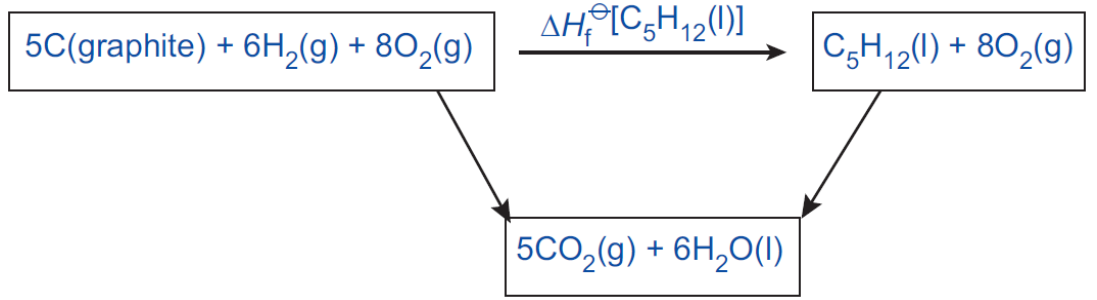
$$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \longrightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l); \quad \Delta H_c^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]$$

ارسم حلقة طاقة (حلقة هس) للتفاعل باستخدام التغيرات في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق الآتية :

3.



4.



مثال (١) : يتم تفاعل تكوين البنتان (C_5H_{12}) وفق المعادلة الكيميائية الآتية :

$$5C(graphite) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{12}(l)$$

حيث إن رمز التغير في المحتوى الحراري للتفاعل هو $\Delta H_f^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]$

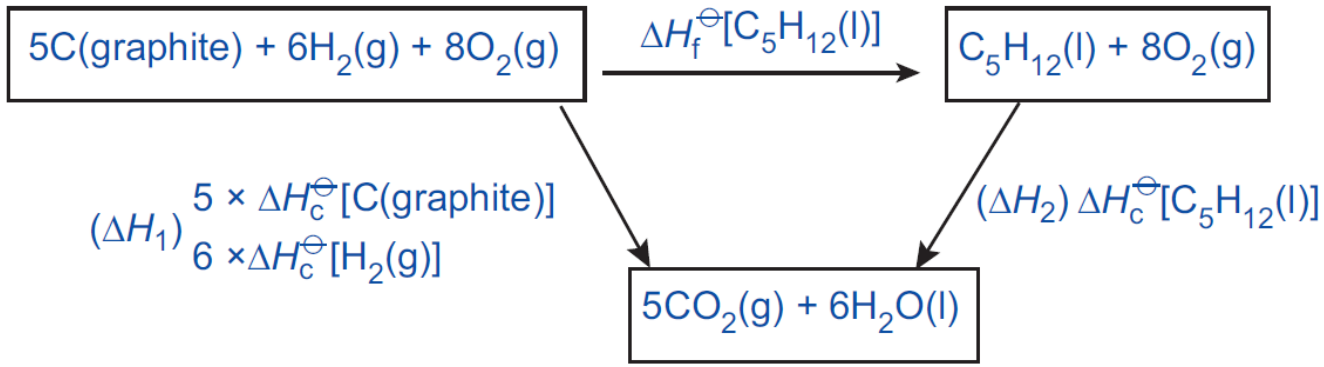
$$C(graphite) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g); \quad \Delta H_c^{\ominus}[C(graphite)]$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l); \quad \Delta H_c^{\ominus}[H_2(g)]$$

$$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \longrightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l); \quad \Delta H_c^{\ominus}[C_5H_{12}(l)]$$

ارسم حلقة طاقة (حلقة هس) للتفاعل باستخدام التغيرات في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق الآتية :

5.



مثال (2) : ارسم حلقة الطاقة للتفاعل واحسب التغير في المحتوى الحراري القياسي لتكوين الإيثان (C_2H_6)

باستخدام قيم التغيرات في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق الموضحة في المعادلات الآتية :

$$C(graphite) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[C(graphite)] = -393.5\ kJ/mol$$

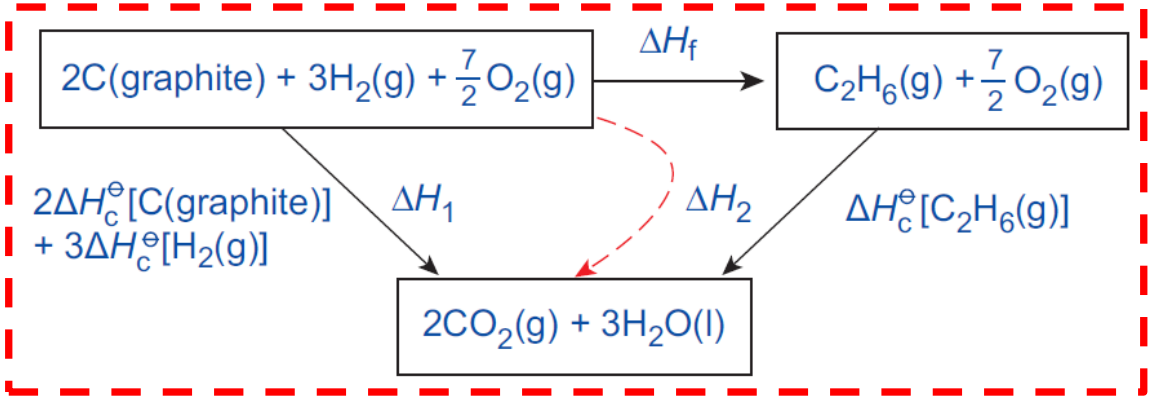
$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[H_2(g)] = -285.8\ kJ/mol$$

$$C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[C_2H_6(g)] = -1559.7 J/mol$$

1.



2.

مثال (2) : ارسم حلقة الطاقة للتفاعل واحسب التغير في المحتوى الحراري القياسي لتكوين الإيثان (C2H6)

باستخدام قيم التغيرات في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق الموضحة في المعادلات الآتية :

$$C(\text{graphite}) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[C(\text{graphite})] = -393.5\ \text{kJ/mol}$$

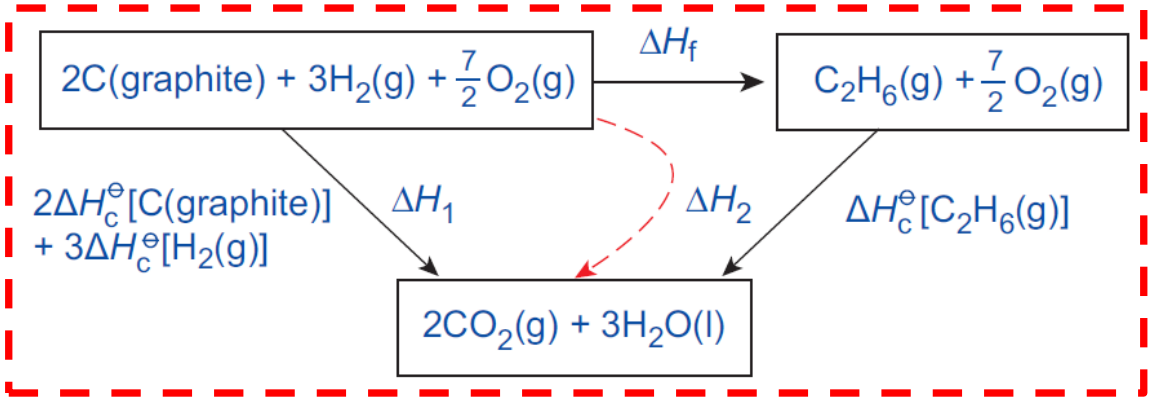
$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[H_2(g)] = -285.8\ \text{kJ/mol}$$

$$C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[C_2H_6(g)] = -1559.7\ \text{J/mol}$$

3.



4.

سؤال ؟

ا. باستخدام قيم التغير في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق المدرجة أدناه:

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[\mathrm{C(graphite)}] = -393.5\ \mathrm{kJ/mol}$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[\mathrm{H_2(g)}] = -285.8\ \mathrm{kJ/mol}$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[\mathrm{C_2H_5OH(l)}] = -1367.3\ \mathrm{kJ/mol}$$

أ. ارسم حلقة المحتوى الحراري لتفاعل تكوين الإيثانول C_2H_5OH

سؤال ؟

ا. باستخدام قيم التغير في المحتوى الحراري القياسي للاحتراق المدرجة أدناه:

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[\mathrm{C(graphite)}] = -393.5\ \mathrm{kJ/mol}$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[\mathrm{H_2(g)}] = -285.8\ \mathrm{kJ/mol}$$

$$\Delta H_c^{\ominus}\,[\mathrm{C_2H_5OH(l)}] = -1367.3\ \mathrm{kJ/mol}$$

ب. احسب قيمة التغير في المحتوى الحراري القياسي لتكوين الإيثانول $\Delta H_f^{\ominus}\,[\mathrm{C_2H_5OH(l)}]$

سؤال ؟

٢. من المعادلة الكيميائية الآتية: $3Mg(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow 2Fe(s) + 3MgO(s)$

أيّ المعادلات الرياضية الآتية تعطي القيمة الصحيحة للتغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل؟

أ. $\Delta H_{rxn} = \Delta H_f [Fe_2O_3(s)] - 3\Delta H_f [MgO(s)]$

ب. $\Delta H_{rxn} = \Delta H_f [MgO(s)] - \Delta H_f [Fe_2O_3(s)]$

ج. $\Delta H_{rxn} = 2\Delta H_f [Fe(g)] + 3\Delta H_f [MgO(g)] - 3\Delta H_f [Mg(g)] + \Delta H_f [Fe_2O_3(g)]$

د. $\Delta H_{rxn} = 3\Delta H_f [MgO(s)] - \Delta H_f [Fe_2O_3(s)]$