الدرس الثالث : المعادلات الكيميائية الحرارية *Thermochemical equation*

المعادلة الكيميائية الحرارية: هي عبارة عن معادلة كيميائية موزونة تتضمن الحالات الفيزيائية لجميع المواد المتفاعلة و الناتجة و تغير الطاقة (ΔH).

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} \quad \Delta H = -1625\ kJ$$

حرارة الإحتراق (ΔH_c): هو التغير في المحتوي الحراري عند الاحتراق الكامل لمول واحد من المادة.

- ΔH^o : هذا الرمز يعني التغير في المحتوي الحراري القياس.
- (^{o}) : الصفر العلوي يقرأ نوت و هو يدل على أن التغيرات في المحتوي الحراري لجميع المواد المتفاعلة و المواد الناتجة في الظروف القياسية (1 atm / 25°C / 298 K)

مثال:

- الحديد (Fe): يوجد في حالتين هما Fe (s) صلب و Fe (l) مصهور. Fe (s) ← هي الحالة القياسية.
- الماء (H_2O): يوجد في حالتين هما $H_2O(l)$ سائل و $H_2O(s)$ صلب. $H_2O(l)$ ← هي الحالة القياسية.

تغيرات الحالة: -

① الحرارة المولية للتبخير (ΔH_{vap}): الحرارة اللازمة لتبخير مول واحد من السائل.

② الحرارة المولية للانصهار(ΔH_{fus}): الحرارة اللازمة لانصهار مول واحد من المادة الصلبة.

علل: دائماً قيمة (ΔH_{vap}) و (ΔH_{fus}) موجبة ؟
لأنها عمليات ماصة للحرارة.

المعادلات الكلميائية الحرارية لتغيرات حالة المادة: -

① تبخير الماء: $\Delta H_{Vap} = 40.7\ KJ$ $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ (تفاعل ماص)

② انصهار الثلج: $\Delta H_{Fus} = 6.01\ KJ$ $H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ (تفاعل ماص)

③ تكثف الماء: $\Delta H_{Cond} = -40.7\ KJ$ $H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ (تفاعل طارد)

④ تجمد الماء: $\Delta H_{Soild} = -6.01\ KJ$ $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ (تفاعل طارد)

$\therefore\ \Delta H_{Vap} = -\Delta H_{Cond}$
$\therefore\ \Delta H_{Fus} = -\Delta H_{Solid}$

علل: يستفيد بعض المزارعين من حرارة انصهار الثلج لحماية الفواكه و الخضروات من التجمد ؟
يرشون بساتينهم و حقولهم بالماء و عندما يتجمد الماء تنبعث الحرارة ΔH_{Soild} تؤدي إلى تدفئة الهواء المحيط بما يكفي لمنع ضرر الصقيع.

Amr Mohamed M.
Mobile No. : 054-3907011
www.almanahj.com
أ/ عمرو محمد 0543907011

ما كمية الحرارة الناتجة عن إحتراق 54.0 g من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O \qquad \Delta H_{comb} = -2808\ kJ$$

بما أن المعادلة هي معادلة إحتراق، فإن حرارة التفاعل هي حرارة احتراق التفاعل لمول واحد من الجلوكوز

$$(Molar\ mass)180.18\ g \ \rightarrow \ -\ 2\ 808\ KJ$$

$$54.0\ g \ \rightarrow \ X$$

$$X = \frac{54.0\ g \times -2808\ KJ}{180.18} = 842\ KJ$$

تفاعلات الاختراق: - دائما (ΔH_c) سالبة

داخل جسمك يعتبر الطعام هو الوقود.

بعض الاطعمة تحتوي على جلوكوز و بعضها يحتوي على كربوهيدرات التي تتحول بسهولة داخل الجسم إلى جلوكوز الذي يمدك بالطاقة و التدفئة.

توجد تفاعلات احتراق تعمل على تدفئة المنزل وذلك بحرق غاز الميثان بوصفة وسيلة لطهو الطعام أو تدفئة المنزل.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 891kJ$$

www.almanahj.com

إحتراق الجازولين المستخدم كوقود للسيارات و الطائرات و السفن و الشاحنات و الجازولين يتكون غالبا من الأوكتان C_8H_{18}.

$$C_8H_{18} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O + 5471\ kJ$$

كما يتفاعل H_2 و O_2 معاً لتوفير الطاقة اللازمة لرفع مكوك الفضاء إلى إرتفاعات شاهقة في الفضاء.

$$H_2 + ½\ O_2 \rightarrow H_2O + 286\ kJ$$

Amr Mohamed M.
Mobile No. : 054-3907011
أ/ عمرو محمد 0543907011