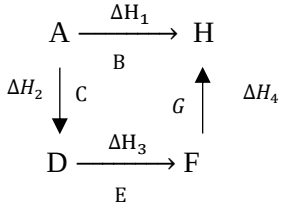
التجربة التاسعة: قانون هس

Experiment 9: Hess's Law

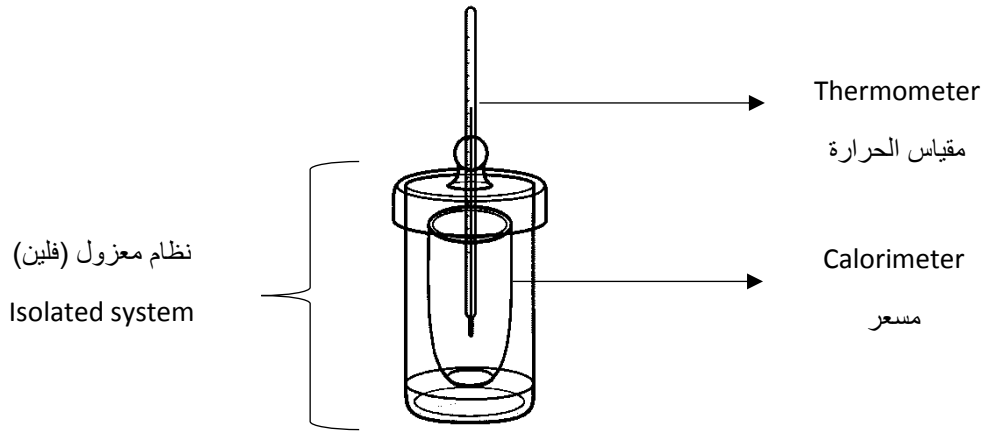
نص قانون هس:

هو التغير في المحتوى الحراري ΔH لتفاعل ما، يبقى ثابتاً سواء حدث التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات.



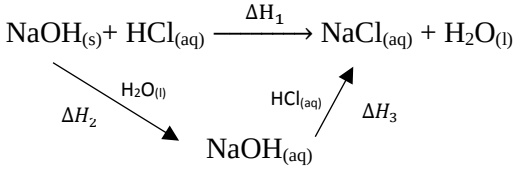
$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$$

- أي تفاعل كيميائي يكون مصحوباً بتغير حراري هذا التغير أما يكون طارد للحرارة (-) أو ماص للحرارة (+)، هذا التغير يعتمد على كمية المواد المتفاعلة.



- كمية الحرارة المفقودة Q = كمية الحرارة المكتسبة Q
  = كمية الحرارة المكتسبة من قبل المسعر + كمية الحرارة المكتسبة من المحلول

- **الحرارة النوعية ρ:** هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة الكيميائية درجة مئوية.



خطوات التفاعل الثالث	خطوات التفاعل الثاني	خطوات التفاعل الاول
١. أغسل المسعر و جففه. ٢. ضع 25ml من NaOH تركيزه 0.5M في المسعر ثم أوجد درجة حرارته و لتكن t_1. ٣. ضع 25ml من HCl تركيزه 0.5M في كأس ثم أضفه دفعه واحده إلى المسعر (علل؟) ثم أوجد درجة حرارته و لتكن t_2. ٤. أغسل المسعر و جففه و أغسل مقياس الحراره ثم أعد جميع الادوات إلى مكانها. ٥. أكمل جميع الحسابات.	١. أغسل المسعر و جففه. ٢. بواسطة سحاحه ضع 50ml من H_2O في المسعر ثم أوجد درجة حرارته و لتكن t_1. ٣. زن في حدود 0.5g من NaOH وضعها بسرعه مع H_2O في المسعر ثم أوجد حرارته و لتكن t_2.	١. أغسل المسعر و جففه. ٢. زن المسعر فارغ. ٣. ضع 50ml من HCl تركيزه 0.25M في المسعر ثم أوجد درجة حرارته و لتكن t_1. ٤. زن في حدود 0.5g من NaOH وضعها بسرعه مع HCl في المسعر ثم أوجد حرارته و لتكن t_2.

	Reaction 3	Reaction 2	Reaction 1
t_1 (℃)	من العمل	من العمل	من العمل
t_2 (℃)	من العمل	من العمل	من العمل
Δt (℃)	$\Delta t = t_2 - t_1$	$\Delta t = t_2 - t_1$	$\Delta t = t_2 - t_1$
q_1 (J) للماء	$q_1 = \rho \times m_{water} \times \Delta t$	$q_1 = \rho \times m_{water} \times \Delta t$	$q_1 = \rho \times m_{water} \times \Delta t$
q_2 للمسعر (J)	$q_2 = \rho \times m_{cal} \times \Delta t$	$q_2 = \rho \times m_{cal} \times \Delta t$	$q_2 = \rho \times m_{cal} \times \Delta t$
Q (J)	$Q = q_1 + q_2$	$Q = q_1 + q_2$	$Q = q_1 + q_2$
n_{NaOH} (mol)	$n = \frac{M \times V_{ml}}{1000}$	$n = \frac{m}{M_{wt}}$	$n = \frac{m}{M_{wt}}$
ΔH (kJ/mol)	$\Delta H = -\frac{Q}{n} / 1000$	$\Delta H = -\frac{Q}{n} / 1000$	$\Delta H = -\frac{Q}{n} / 1000$

المعادلات الكيميائية الحرارية Thermochemical equations

1	$HCl_{(aq)} + NaOH_{(s)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	$-\Delta H_1$
2	$NaOH_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NaOH_{(aq)}$	$-\Delta H_2$
3	$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	$-\Delta H_3$

مثال: عند تفاعل 0.6g من NaOH مع 25mL من HCl أنطلقت كمية من الحرارة Q=3kJ أحسب ΔH؟