



مصطلحات علمية

١- قانون بقاء الطاقة	الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، لكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى .
٢- علم الديناميكا الحرارية	العلم الذى يهتم بدراسة الطاقة وكيفية انتقالها.
٣- الكيمياء الحرارية	العلم الذى يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية و الكيميائية.
٤- النظام	أى جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة تتم فيه تغيرات فيزيائية أو كيميائية.
٥- الوسط المحيط	الحيز المحيط بالنظام والذى يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل.
٦- النظام المفتوح	النظام الذى يسمح بتبادل كل من الطاقة والمادة مع الوسط المحيط.
٧- النظام المغلق	النظام الذى يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.
٨- النظام المعزول	النظام الذى لا يسمح بتبادل أيًا من الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط.
٩- السُّعر	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد (1g) من الماء بمقدار درجة واحدة مئوية 1°C .
١٠- الجول	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد (1g) من الماء بمقدار $\frac{1}{4.18}^{\circ}\text{C}$
١١- القانون الأول للديناميكا الحرارية	الطاقة الكلية لأى نظام معزول تظل ثابتة ، حتى ولو تغير النظام من صورة لأخرى.
١٢- درجة الحرارة	مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات المادة ، يستدل منه على حالة الجسم من السخونة أو البرودة.
١٣- الحرارة النوعية	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد (1g) من المادة بمقدار درجة واحدة مئوية (1°C)
١٤- الإنثالبي المولارى (المحتوى الحرارى)	مجموع الطاقات المختزنة فى مول واحد من المادة.
١٥- التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH)	الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للنواتج ومجموع المحتوى الحرارى للمتفاعلات.
١٦- المعادلة الكيميائية الحرارية	معادلة كيميائية رمزية موزونة تتضمن التغير فى المحتوى الحرارى (الإنثالبي) المصاحب للتفاعل والذى يمثل أحياناً فى المعادلة كأحد المتفاعلات أو النواتج.
١٧- التفاعلات الطاردة للحرارة	تفاعلات ينتج عنها طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط، فترتفع درجة حرارته.



تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط ، فتنخفض درجة حرارته.	١٨- التفاعلات الماصة للحرارة
مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أو المنطلقة عند تكوين الروابط في مول واحد من المادة.	١٩- طاقة الرابطة
كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عن إذابة مول من المذاب في كمية من المذيب للحصول على محلول مشبع في الظروف القياسية.	٢٠- حرارة الذوبان القياسية (ΔH_{sol}°)
مقدار التغير الحرارى الناتج عن ذوبان مول من المذاب لتر من محلول .	٢١- حرارة الذوبان المولارية
ارتباط الأيونات المفككة بجزيئات الماء.	٢٢- الإماهة
كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة لكل مول من المذاب عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل وهو في الحالة القياسية.	٢٣- حرارة التخفيف القياسية (ΔH_{dil}°)
كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.	٢٤- حرارة الاحتراق (ΔH_c)
كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية.	٢٥- حرارة الاحتراق القياسية (ΔH_c°)
كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المركب من عناصره الأولية.	٢٦- حرارة التكوين (ΔH_f)
كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المركب من عناصره الأولية بشرط أن تكون في حالتها القياسية.	٢٧- حرارة التكوين القياسية (ΔH_f°)
حرارة التفاعل مقدار ثابت في الظروف القياسية سواء تم التفاعل على خطوة واحدة أو على عدة خطوات.	٢٨- قانون هس



ثانياً : ما معنى قولنا أن :

١- الحرارة النوعية للماء $4.18 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$: أى أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من الماء بمقدار

1°C تساوى 4.18J

٢- قيمة ΔH لتفاعل ما بإشارة موجبة : أى أن هذا التفاعل ماص للحرارة.

٣- $H_{\text{prod}} < H_{\text{react}}$ لتفاعل ما : أى أن هذا التفاعل طارد للحرارة.

٤- حرارة ذوبان بروميد الليثيوم تساوى -49 kJ/mol : أى أن كمية الحرارة المنطلقة عند ذوبان مول واحد من

بروميد الليثيوم فى كمية من المذيب للحصول على محلول مشبع تساوى 49 kJ

٥- حرارة الذوبان المولارية لحمض الكبريتيك تساوى -71.06 kJ/mol : أى أن كمية الحرارة المنطلقة عند

ارتباط أيونات الفضة بجزيئات الماء تساوى 510kJ

٦- طاقة إماهة أيونات الفضة تساوى -510 J/mol : أى أن كمية الحرارة المنطلقة عند ارتباط أيونات الفضة

بجزيئات الماء تساوى 510kJ

٧- احتراق مول من غاز البروبان ينتج عنه 2323.7 kJ : أى أن ΔH_c لغاز البروبان تساوى 2323.7kJ

٨- مركب ثابت حراريًا : أى أن محتواه الحرارى أكبر من المحتوى الحرارى لعناصره الأولية.

٩- تكوين مول من مركب HBr ينطلق عنه 36 kJ : أى أن مركب ثابت حراريًا ($\Delta H_f^\circ = -36 \text{ kJ/mol}$).

١٠- تكوين مول من مركب HI يحتاج امتصاص 26 kJ : أى أن مركب غير ثابت حراريًا ($\Delta H_f^\circ = +26$)

(KJ/mol)



التفاعلات الماصة للحرارة	التفاعلات الطاردة للحرارة	(٢)
تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط	تفاعلات ينطلق عنها طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط	التعريف
* تنتقل فيها الطاقة الحرارية من الوسط المحيط إلى النظام مما يؤدي إلى : - ارتفاع درجة حرارة النظام. - انخفاض درجة حرارة الوسط المحيط.	* تنتقل فيها الطاقة الحرارية من النظام إلى الوسط المحيط مما يؤدي إلى : - انخفاض درجة حرارة النظام - ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط	اتجاه انتقال الحرارة
قيمة ΔH لها بإشارة موجبة لأن المحتوى الحرارى للنواتج أكبر من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.	قيمة ΔH لها بإشارة سالبة لأن المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.	التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH)
* تفاعل تفكك كربونات الماغنسيوم بالحرارة إلى أكسيد ماغنسيوم وغاز CO_2 $MgCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} MgO(s) + CO_2(g)$ $\Delta H = + 117.3 \text{ kJ/mol}$	* تفاعل اتحاد غازى الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$	مثال

خامساً : مسائل هامة :

١) باستخدام المسعر الحرارى تم حرق 0.28 g من قود البروبانول فارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار $21.5^\circ C$ فإذا علمت أن كتلة الماء فى المسعر 100g احسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق هذه الكمية من القود.

الحل :

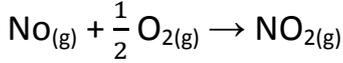
$$q = mc \Delta t$$

$$= 100 \times 4.18 \times 21.5$$

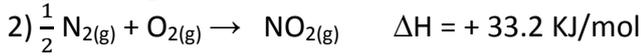
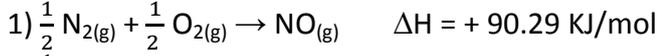
$$= 9030J$$



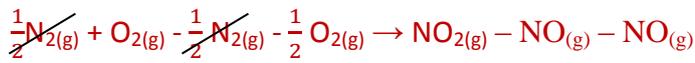
٤) احسب حرارة التفاعل لاحتراق غاز NO (أكسيد النيتريك) لتكوين غاز NO₂ كما فى المعادلة:



مستخدمًا المعادلتين التاليتين



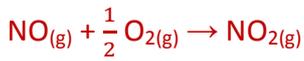
الحل: بطرح المعادلة (1) من المعادلة (2)



$$\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$$



$$\Delta H = -57.09 \text{ KJ/mol}$$



$$\Delta H = -57.09 \text{ KJ/mol}$$



سادساً : أهم التعليلات :

- ١- يعتبر الترمومتر الطبى نظام مغلق ؟
 - لأنه يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.
- ٢- الحرارة النوعية خاصة مميزة للمادة ؟
 - لأنها مقدار ثابت للمادة ويختلف من مادة لأخرى ولايعتمد على الكتلة.
- ٣- يختلف المحتوى الحرارى من مادة لأخرى.
 - لأختلاف المواد عن بعضها فى نوع وعدد الذرات و الترابط بينهما.
- ٤- التفاعلات الطاردة للحرارة تكون مصحوبة بانطلاق قدر من الطاقة الحرارية
 - لأن المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.
- ٥- نوبان هيدروكسيد الصوديوم فى الماء طارد للحرارة؟
 - لأن طاقة الاماهة أكبر من طاقة تفكك الجزيئات إلى أيونات.
- ٦- يتم اللجوء لطرق غير مباشرة لحساب حرارة التفاعل أحياناً؟
 - لعدة اسباب :

- أ- اختلاط المتفاعلات أو النواتج بمواد أخرى.
- ب- البطء الشديد لبعض التفاعلات.
- ج- خطورة قياس حرارة التفاعل بطرق تجريبية.
- د- صعوبة قياس حرارة التفاعل فى الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة.
- ٧- أهمية قانون هس فى الكيمياء الحرارية ؟
 - حساب التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعلات التى لا يمكن قياسه لها بطريقة مباشرة.