



### مصطلحات علمية

WWW.MWLANA.COM

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 الكيمائية.
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 $1^{\circ}\text{C}$ .
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 ( $1^{\circ}\text{C}$ )
١٤- الإنثالبي المولارى ( المحتوى الحرارى )	مجموع الطاقات المختزنة فى مول واحد من المادة.
١٥- التغير فى المحتوى الحرارى ( $\Delta H$ )	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 ( $\Delta H_{sol}$ )
مقدار التغير الحرارى الناتج عن ذوبان مول من المذاب لتكوين 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 ( $\Delta H_{dil}$ )
كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.	٢٤- حرارة الاحتراق ( $\Delta H_c$ )
كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية.	٢٥- حرارة الاحتراق القياسية ( $\Delta H_c^\circ$ )
كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المركب من عناصره الأولية.	٢٦- حرارة التكوين ( $\Delta H_f$ )
كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المركب من عناصره الأولية بشرط أن تكون في حالتها القياسية.	٢٧- حرارة التكوين القياسية ( $\Delta H_f^\circ$ )
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

$1^\circ\text{C}$  تساوى 4.18J

٢- قيمة  $\Delta H$  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  $-49 \text{ kJ/mol}$  : 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  $-71.06 \text{ kJ/mol}$  : أى أن كمية الحرارة المنطلقة عند

ارتباط أيونات الفضة بجزيئات الماء تساوى 510kJ

٦- طاقة إماهة أيونات الفضة تساوى  $-510 \text{ J/mol}$  : أى أن كمية الحرارة المنطلقة عند ارتباط أيونات الفضة

بجزيئات الماء تساوى 510kJ

٧- احتراق مول من غاز البروبان ينتج عنه  $2323.7 \text{ kJ}$  : أى أن  $\Delta H_c$  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  $36 \text{ kJ}$  : أى أن مركب ثابت حراريًا ( $\Delta H_f^\circ = -36 \text{ kJ/mol}$ ).

١٠- تكوين مول من مركب HI يحتاج امتصاص  $26 \text{ kJ}$  : 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 $\Delta H$ لها بإشارة موجبة لأن المحتوى الحرارى للنواتج أكبر من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.	قيمة $\Delta H$ لها بإشارة سالبة لأن المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.	التغير فى المحتوى الحرارى ( $\Delta H$ )
* 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 :

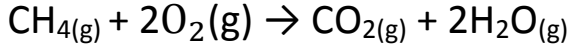
$$q = mc \Delta t$$

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

$$= 9030J$$



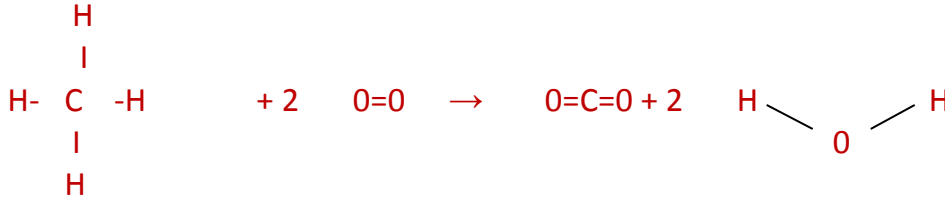
(٢) احسب حرارة التفاعل التالي ، وحدد ما إذا كان التفاعل طارداً أو ماصاً للحرارة.



علمًا بأن طاقة الروابط مقدره بوحدة KJ/mol كما يلي :

C=O	O-H	C-H	O=O
745	467	413	498

**الحل:**



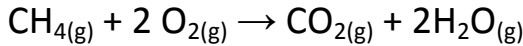
$$[ 4 \times 413 + 2 \times 498 ] \rightarrow - [ 2 \times 745 + 2 \times 2 \times 467 ]$$

$$\Delta H = 2648 + ( - 3358 ) = -710 \text{ KJ/mol}$$

∴ التفاعل طارد للحرارة لأن (ΔH) سالبة

(٣) إذا كانت حرارة تكوين الميثان (-74.6) kJ/mole وثنائي اكسيد الكربون (-393.5)kJ/mol وبخار الماء

(-241.8) KJ/mol احسب التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل الموضح



**الحل:**

$$\Delta H_f^\circ = \sum \text{نواتج} \text{H}_f^\circ - \sum \text{متفاعلات} \text{H}_f^\circ$$

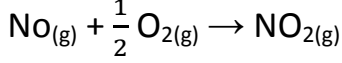
$$\Delta H_f^\circ = ( -393.5 ) + 2 \times ( -241.8 ) - ( -74.6 )$$

$$= 802.5 \text{ KJ/mol}$$

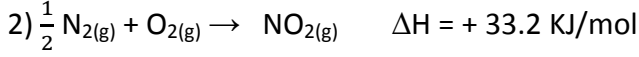
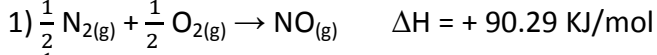




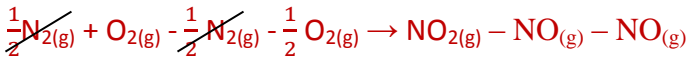
٤) احسب حرارة التفاعل لاحتراق غاز NO ( أكسيد النيتريك ) لتكوين غاز NO<sub>2</sub> كما فى المعادلة:



مستخدمًا المعادلتين التاليتين



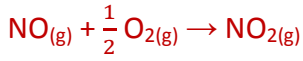
**الحل:** بطرح المعادلة (1) من المعادلة (2)



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



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



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



## 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.