**الطاقة**

**تعريف الطاقة**

الطاقة هي المقدرة و القابلية على القيام بشغل (أى إحداث تغيير) و هي أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة. وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع بالإضافة إلى الحاجة الماسة إليها في تسيير الحياة اليومية ، إذ يتم استخدامها في تشغيل المصانع وتحريك وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية وغير ذلك من الأغراض. وكل حركة يقوم بها الإنسان تحتاج إلى استهلاك نوع من أنواع الطاقة ويستمدَّ الإنسان طاقت من الغذاء المتنوع الذي يتناوله كل يوم ، إذ يتمّ حرق الغذاء في خلايا الجسم ويتحول إلى طاقة. وهي تقوم على عدة أنواع منها طاقة الريح ، وطاقة جريان الماء ومساقطها. ويمكن أن تكون الطاقة مخزونة في مادة كالوقود التقليدي (النفط ، الفحم، الغاز...).

**الواقع الحالي لاستخدام الطاقة :**

تعتمـد المجتمعات المتقدمة على مصادر الطاقة المختلفة في كافة مرافق الحياة. وغالبية المصادر المستخدمة حالياً هي مصادر الوقود الأحفوري . وقد كانت النسـب المئـوية لاسـتهلاك مصـادر الطـاقة المختلـفة فـي عــام 1992 كما يلي : النفط 33% ، والفحم 22.8% ، والغاز 18.8% ، ومصادر الكتلة الحيوية 13.8% ، والمحطات المائية 5.9% ، والمحطات التي تعمل بالطاقة النووية 5.6% .

ويتم حالياً استخدام مصادر الطاقة في أربعة مجالات رئيسية هي : النقل ، والصناعة ، والسكن (دور منفردة وعمارات سكنية) ، والقطاع التجاري (مكاتب، مدارس ، مخازن ....... الخ) . وإنّ جزءاً كبيراً من الطاقة المستهلكة يُستخدم كحرارة وليس لإنتاج شغل ، ويُمثل نسبة مقدارها حوالي 50% من الطاقة المستهلكة كخسائر حرارية ، وأكثر ما يحدث ذلك عند محطات توليد الطاقة الكهربائية حيث تساوي نسبة الضياع على شكل حرارة 64% من الطاقة المستهلكة (الداخلة) مقابل 36% من الطاقة الكهربائية المنتجة أو المفيدة أي أن الكفاءة تساوي 36% فقط .

**الحرارة:**

الحرارة في [الفيزياء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%8A%D8%B2%D9%8A%D8%A7%D8%A1) [والكيمياء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%A1) إحدى أشكال [الطاقة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9)، يترافق معها [حركة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D9%83%D8%A9) [الذرات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B0%D8%B1%D8%A9) أو [الجزيئات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%B2%D9%8A%D8%A1) أو أي جسيم يدخل في تركيب [المادة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9). ممكن [توليد](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%88%D9%84%D9%8A%D8%AF) الحرارة عن طريق:

* [التفاعلات الكيماوية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%81%D8%A7%D8%B9%D9%84_%D9%83%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%A6%D9%8A) مثل [الاحتراق](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D9%82)،
* أو [التفاعلات النووية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%81%D8%A7%D8%B9%D9%84_%D9%86%D9%88%D9%88%D9%8A) [كالاندماج النووي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%86%D8%AF%D9%85%D8%A7%D8%AC_%D9%86%D9%88%D9%88%D9%8A) الحادث في [الشمس](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D9%85%D8%B3)
* أو [الإشعاع الكهرطيسي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D8%B9_%D9%83%D9%87%D8%B1%D9%88%D9%85%D8%BA%D9%86%D8%A7%D8%B7%D9%8A%D8%B3%D9%8A) كالحاصل في [المواقد الكهرطيسية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%A7%D9%82%D8%AF_%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%B7%D9%8A%D8%B3%D9%8A%D8%A9)
* أو [الحركة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D9%83%D8%A9) مثل [احتكاك](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D9%83%D8%A7%D9%83) أجزاء [الآلات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%A2%D9%84%D8%A7%D8%AA).

تتنقل الحرارة بين [الأجسام](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AC%D8%B3%D8%A7%D9%85) [بالإشعاع](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D8%B4%D8%B9%D8%A7%D8%B9) [والتوصيل حراري](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%88%D8%B5%D9%8A%D9%84_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A) [والحمل الحراري](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%85%D9%84). وتنتقل الحرارة تلقائيا من [درجة الحرارة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9) الأعلى للأدنى. فدرجة الحرارة هي مقياس مدى[سخونة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%AE%D9%88%D9%86%D8%A9%22%20%5Co%20%22%D8%B3%D8%AE%D9%88%D9%86%D8%A9) جسم ما أو [برودته](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%B1%D8%AF)، وهي التي تحدد اتجاه انتقال الحرارة تلقائيا، إلا أنه ممكن استنفاذ [شغل](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D8%BA%D9%84) لنقلها في الاتجاه المعاكس.

تسمى كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جسم ما درجة مئوية واحدة [بالسعة الحرارية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%B9%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%A9). السعة الحرارية لكل مادة محددة ومعروفة. الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتلة من مادة ما درجة واحدة تسمى [بالحرارة النوعية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%8A%D8%A9) وهي تعتمد على [حالة المادة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%A7%D9%84%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9) [وتركيبها الكيماوي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D9%83%D9%8A%D8%A8_%D9%83%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%A6%D9%8A). عند احتراق الوقود تصدر كمية من الحرارة تعرف باسم [القيمة الحرارية للوقود](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D9%8A%D9%85%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%A9) وتقدر عادة [بالوحدة الحرارية البريطانية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%AD%D8%AF%D8%A9_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%A9_%D8%A8%D8%B1%D9%8A%D8%B7%D8%A7%D9%86%D9%8A%D8%A9). خلال عملية تحول مادة نقية من حالة إلى أخرى يتم فقد حرارة أو اكتسابها دون أي تغير في درجات الحرارة وتعرف كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة إبان عملية التحول باسم [الحرارة الكامنة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D9%83%D8%A7%D9%85%D9%86%D8%A9) وتعتمد بشكل مباشر على نوعية المادة وحالتها الابتدائية والنهائية.

**الحرارة النوعية للمواد**

تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد ولا يحدث العكس ، هذا هو منطوق [القانون الثاني للديناميكا الحرارية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%82%D8%A7%D9%86%D9%88%D9%86_%D8%A7%D9%84%D8%AB%D8%A7%D9%86%D9%8A_%D9%84%D9%84%D8%AF%D9%8A%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%83%D8%A7_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%A9). وتستمر الحرارة في الانتقال حتى تتساوى درجة الحرارة في الجسمين ويصل الجسمين إلى خالة تسمى [توازن حراري](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%88%D8%A7%D8%B2%D9%86_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A).

عند انتقال حرارة *Q* من جسم ساخن إلى جسم بارد يكون ذلك غالبا مصحوبا بتغير في [درجة الحرارة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9)

حيث:

*C*V [*الحرارة النوعية عند ثبات الحجم*](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%8A%D8%A9)*V*,

*C*p [الحرارة النوعية عند ثبات الضغط](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%8A%D8%A9) *,*

*m* [كتلة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%83%D8%AA%D9%84%D8%A9) , المادة التي يحدث فيها تغير في درجة الحرارة.

كل من المعادلتين تقول ببساطة: " التغير في كمية حرارة الجسم تساوي حاصل ضرب [حرارته النوعية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9_%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%8A%D8%A9) x كتلته x التغير في درجة حرارته". وكما نرى توجد للمواد حرارتين نوعيتين : "حرارة نوعية عند ثبات الضغط" و"حرارة نوعية عند ثبات الحجم " ، ويظهر الفرق بينهما واضحا في [الغازات](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%BA%D8%A7%D8%B2). أما في السوائل والجوامد فلا فرق يذكر بين هاتين الحرارتين النوعيتين.

وتسمى **حرارة نوعية** لأنها تختلف من مادة إلى مادة ، أي تعتمد على "نوع " المادة ([ماء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D8%A1)، [هواء](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%88%D8%A7%D8%A1) ، [نحاس](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%AD%D8%A7%D8%B3) ، [حديد](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%AF%D9%8A%D8%AF) ، [زئبق](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%D8%A6%D8%A8%D9%82)).

معدل انتقال الحرارة {\displaystyle {\frac {\delta Q}{\delta t}}={\dot {Q}}} ، أي تغير الحرارة مع تغير الزمن يسمى [الفيض الحراري](https://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%8A%D8%B6_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A&action=edit&redlink=1). السطح التلامس بين مادتين (أو وسطين) يتميز " بمعامل انتقال حرارة ".

**تحول الطور**

توجد أيضا أنظمة يؤدي انتقال الحرارة إليها إلى [تحول طوري](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84_%D8%B7%D9%88%D8%B1%D9%8A) ولا يؤدي إلى رفع درجة الحرارة. فمثلا عند غليان سائل حيث يتبخر ويتغير من الطور السائل إلى طور البخار. طوال عملية [التبخر](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A8%D8%AE%D8%B1) تبقى درجة الغليان ثابتة. حتى يتحول كل السائل إلى بخار.

كما يمكن أن تتحول جزء من الحرارة إلى [عمل](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%85%D9%84_%28%D8%AA%D8%B1%D9%85%D9%88%D8%AF%D9%8A%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%83%29) أو شغل *W* (من كلمة Work الإنجليزية) ، وهذا هو مبدأ [الآلة البخارية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%D8%A9_%D8%A8%D8%AE%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%A9) أو [محرك الاحتراق الداخلي](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AD%D8%B1%D9%83_%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D9%82_%D8%A7%D9%84%D8%AF%D8%A7%D8%AE%D9%84%D9%8A).

**المعادلات الكيميائية الحرارية**

أول مسعر ثلجي في العالم، اُستخدم في شتاء 1782-83، من قِبل أنطوان لاڤوازييه و پيير-سيمون لاپلاس، لتحديد الحرارة المتحولة في مختلف التغيرات الكيميائية؛ الحسابات كانت مبنية على اكتشاف جوسف بلاك السابق للحرارة الكامنة. هذه التجارب تعد بداية الكيمياء الحرارية.

الكيمياء الحرارية thermochemistry هي دراسة الأفعال الحرارية المرافقة للتفاعلات الكيمياوية. بعض التفاعلات ناشر للحرارة exothermic، مثل احتراق الفحم في الهواء إذ ترتفع درجة حرارته نتيجة للتفاعل الشكل (1)، في حين يكون بعضه الآخر ماصاً للحرارة endothermic كتفاعل الفحم المتوهج مع بخار الماء الشكل (2). وفي حالات نادرة يكون الفعل الحراري معدوماً تماماً كما في تفاعل الكحول مع حمض الخل لتشكيل الإستر.

تقتضي الدراسة الكمية للفعل الحراري تعريفاً دقيقاً لما يُسمى حرارة تفاعل عند الدرجةt : هي كمية الحرارة، مقدرة بالجول، المنتشرة أو الممتصة في أثناء التفاعل، أي المتبادلة من قبل المواد المتفاعلة والنواتج مع الوسط الخارجي بعد أن تعود هذه المواد كلها إلى الدرجة t التي بدأ بها التفاعل. واصطُلح على اعتبار كمية الحرارة مقداراً جبرياً سالباً للتفاعلات الناشرة للحرارة وموجباً للتفاعلات الماصة للحرارة. الكيمياء الحرارية في الديناميكا الحرارية وفي الكيمياء الطبيعية هي دراسة تولد الحرارة أو امتصاصها في التفاعلات الكيميائية. وتهتم عامة بتبادل الحرارة المرافق للتحولات، مثل الاختلاط وتحول الحالة والتفاعلات الكيميائية وما إلى ذلك، وتشمل حسابات هذه الكميات من حيث سعة الحرارة وحرارة الاحتراق وحرارة التشكيل. تعتمد قوانين الكيمياء الحرارية على قانونين:

قانون لاڤوازييه ولاپلاس (1782): تبادل الحرارة المصاحب للتحول يساوي عكس تبادل الحرارة المصاحب للتحول في الجهة المعاكسة.

قانون هس (1840): تبادل الحرارة المصاحب للتحول هو نفسه إذا ما حدث في عملية واحدة أو في عدة خطوات

سبق كلا القانونين أول قانون للديناميكا الحرارية (1850) لكنهما نتيجة مباشرة له.

**حساب التغير في المحتوى الحراري**

في الديناميكا الحرارية والكيمياء الجزيئية، المحتوى الحراري أو الإنثالبية أو السخانة (يرمز لها ب H ) هي تعبير عن الكمون الدينامي الحراري للنظام. هي مقياس للطاقة الكلية ل نظام ترموديناميكي. ومن ضمنها الطاقة الداخلية U التي هي الطاقة اللازمة لإنشاء نظام ، بالإضافة إلى كمية الطاقة اللازمة لإفساح مكان (حجم) للنظام خلال الوسط المحيط ، وتهيئة النظام للحصول على حجمه وضغطه. وحدة الإنثالبي هي وحدة طاقة ،أي جول.

لا يمكن قياس الإنثالبي الكلي H لنظام. ولكننا نستخدم التغير في الإنثالبي ΔH وهي كمية يمكن قياسها والاستفادة بها أكثر من تعيين قدرها المطلق. وقد اتفق على الآتي:

* تغير ΔH موجب الإشارة : فيكون تفاعل يمتص الحرارة ،endothermic
* تغير ΔH سالب الإشارة : فيكون تفاعل طارد للحرارة ،exothermic
* ويعتبر التغير في الإنثالبي ΔH لنظام هو الشغل الغير ميكانيكي الذي نمد به النظام أو كمية الحرارة التي نعطيها للنظام.

وعند ثبات الضغط تكون ΔH مساوية للتغير في الطاقة الداخلية ΔU للنظام بالإضافة إلى كمية الشغل التي يؤديها النظام ويعطيها إلى الوسط المحيط وهذا يعني أنه خلال تفاعل كيميائي يكون التغير في الإنثالبي مساويا لكمية الحرارة التي ينشرها النظام (أو كمية الحرارة التي يمتصها النظام) في الوسط المحيط.

وحدة الإنثالبي H (وكانت H في الأصل مأخوذة من كلمة heat content بالإنجليزية) وحدتها هي جول. في الكيمياء وفي التقنية يلعب الإنثابي المولي دورا أساسيا ويرمز لها {\displaystyle H\_{m}} {\displaystyle H\_{m}} (الوحدة : جول/مول) ، كما توجد وحدة لها تستخدم نادرا وتسمى الإنثالبي النوعي die spezifische Enthalpie {\displaystyle h} {\displaystyle h} (الوحدة : جول/كيلوجرام) وهي تعطي الإنثالبية لكيلوجرام واحد من المادة.