مراجعة الدرس الثاني thermodynamics and state of Changes تغيرات الحالة والديناميكا الحرارية

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-01-30 14:02:11	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة فيزياء:
إعداد: محمد صيام	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	مراجعة الدرس الثاني thermodynamics and state of Changes تغيرات الحالة والديناميكا الحرارية
2	بنك أسئلة شامل الوحدتين 11-12 منهج انسباير
3	حل أوراق عمل وحدة الجهد الكهربائي منهج بريدج مع أسئلة امتحانات سابقة
4	حل مراجعة نهائية وحدة الجهد الكهربائي منهج بريدج
5	مقرر الوحدات والدروس المطلوبة منهج انسباير

TEMPERATURE, HEAT, AND THERMAL ENERGY

Mr. Mohamed Siam

Electron Plus

+972592267315

LESSON (2) : Changes of state and thermodynamics
تغيرات الحالة و الديناميكا الحرارية

Changes of state — تغيرات الحالة

❖ حالات المادة على سطح الأرض هي : الصلبة والسائلة والغازية .

The states of matter on the Earth's surface are: solid, liquid, and gas.

❖ ويمكن أن ترفع الطاقة الحرارية المضافة إلى مادة من خلال تغيير درجة حرارتها أو تغير حالتها .

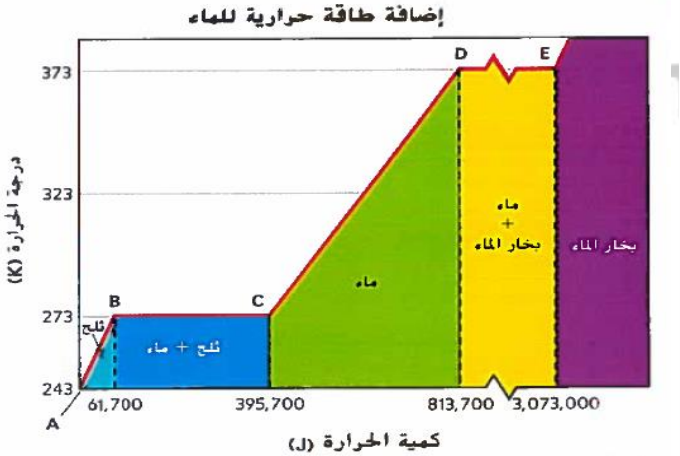
The added thermal energy to a material can be increased by changing its temperature or changing its state.

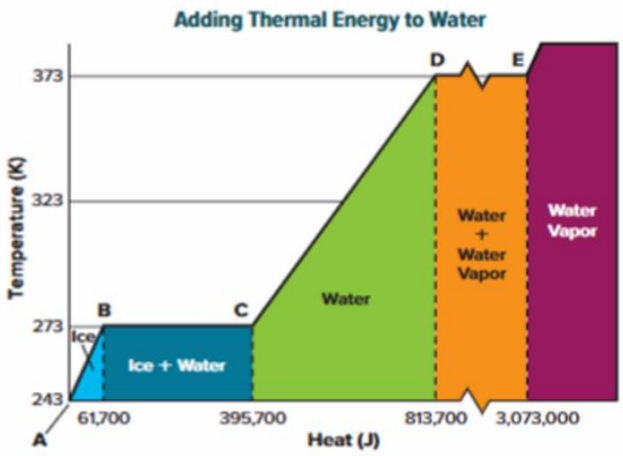
❖ مع ارتفاع درجة حرارة المادة الصلبة، فإنها تتحول عادةً إلى سائل , وعند درجات حرارة أعلى، تصبح غازاً.

As the temperature of a solid increases, it usually turns into a liquid, and at higher temperatures, it becomes a gas.

❖ يوضح هذا المخطط لتغيرات الحالة عند إضافة طاقة حرارية إلى 1.0kg من الماء.

This diagram illustrates the changes in state when thermal energy is added to 1.0kg of water.





خطوات تغير حاله الماده الصلبة الى الغازية :-

Steps for changing the state of matter from solid to gas:

1. عند تحول الماده من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة تسمى (انصهار).

1. When a substance changes from a solid state to a liquid state, it is called (melting).

2. عند تحول الماده من الحالة السائلة الى الحالة الغازية تسمى (تبخر).

2. When a substance changes from a liquid state to a gaseous state, it is called (evaporation).

3. عند تحول الماده من الحالة الغازية الى الحالة السائلة تسمى (تكاثف).

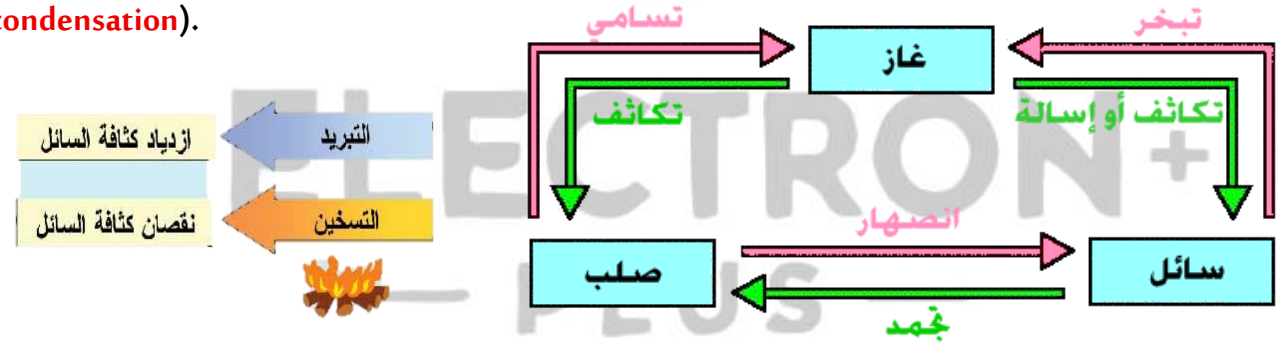
3. When a substance changes from a gaseous state to a liquid state, it is called (condensation).

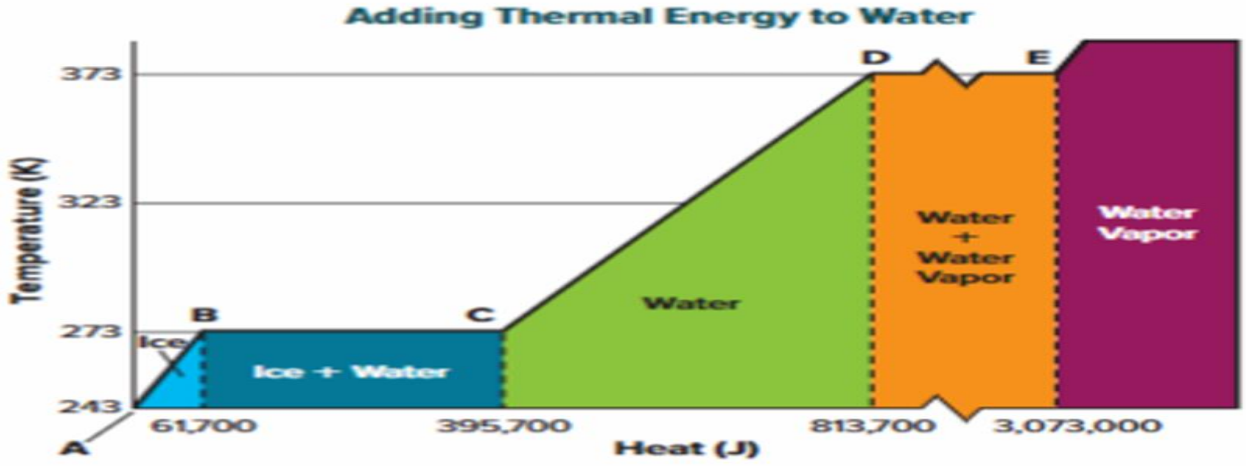
4. عند تحول الماده من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية بشكل مباشر تسمى (تسامي).

4. When a substance changes directly from the solid state to the gaseous state, it is called (sublimation).

5. عند تحول الماده من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة بشكل مباشر تسمى (تكاثف).

5. When a substance changes directly from a gaseous state to a solid state, it is called (condensation).



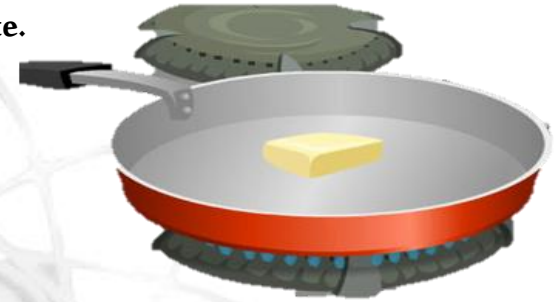


❖ درجة الانصهار:عند هذه الدرجة تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .ولن ترتفع درجة حرارتها .

Melting point: At this point, the substance changes from a solid state to a liquid state. Its temperature will not rise.

❖ حيث أن الطاقة الحرارية المضافة تسمح لجزيئات المادة بالتحرك والدوران والاهتزاز بطرق لم تكن متاحة لها في الحالة الصلبة .

The added thermal energy allows the particles of the substance to move, rotate, and vibrate in ways that were not available to them in the solid state.



❖ درجة الغليان :عند هذه الدرجة تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية .ولن ترتفع درجة حرارتها .

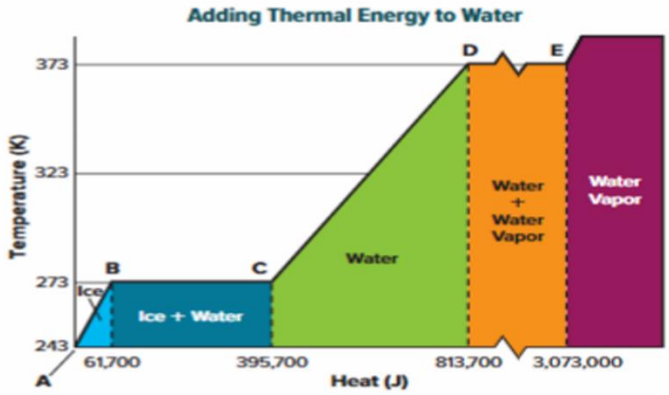
Boiling point: At this point, the substance changes from a liquid state to a gaseous state. Its temperature will not rise.

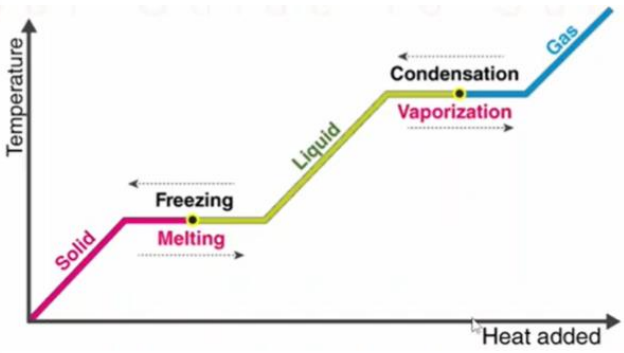
❖ حيث أن الطاقة الحرارية المضافة تزيد من حركة جزيئات المادة السائلة بطرق لم تكن متاحة لها في الحالة السائلة .

The added thermal energy increases the movement of the liquid substance's molecules in ways that were not available to them in the liquid state.

ELECTRON+
Mr. Mohammed Siam

Explanation of the scheme:- شرح المخطط :-





✓ المنحنى AB يمثل ارتفاع درجة حرارة الثلج من (243K) إلى (273K) مع اكتساب حرارة مقدارها 61700J .

Curve AB represents the increase in the temperature of the ice from (243K) to (273K) with the acquisition of heat amounting to 61700J.

✓ المنحنى BC انصهار الثلج إلى ماء مع بقاء درجة الحرارة 273K مع اكتساب حرارة مقدارها $(3.957-0.617) \times 10^5$ J

Curve BC: Melting of ice into water while maintaining a temperature of 273K with the acquisition of heat amounting to = $(3.957-0.617) \times 10^5$ J.

✓ المنحنى CD يمثل ارتفاع درجة حرارة الماء من (273K إلى 373K)مع اكتساب حرارة مقدارها
$= (8.13-3.957) \times 10^5$J

Curve CD represents the increase in water temperature from 273 K to 373 K, with a heat gain of $8.13 - 3.957 \times 10^5$ J

✓ المنحنى DE يمثل تبخر الماء مع بقاء درجة الحرارة (373K)مع اكتساب حرارة = $(30.73-8.137) \times 10^5$J.

The DE curve represents the evaporation of water at a constant temperature of 373 K, with heat gain = $(30.73 - 8.137) \times 10^5$ J

✓ المنحنى E يمثل ارتفاع درجة حرارة البخار من (373K) مع اكتساب حرارة .

Curve E represents the rise in steam temperature from 373K)) with heat gain.

Very important note: ملاحظه مهمة جدا :-

اثناء انصهار الجليد او اثناء غليان الماء تبقى درجة الحرارة ثابتة .

During the melting of ice or during the boiling of water, the temperature remains constant.

درجة الحرارة ثابته لكن الطاقة الحرارية تزيد وتنقص .

The temperature is constant, but the thermal energy increases and decreases.

ELECTRON + PLUS Mr. Mohammed Siam

حرارة الانصهاروحرارة التبخر. Heat of fusion and heat of vaporization

❖ حرارة الانصهار H_f : هي كمية الطاقة الحرارية المطلوبة لصهر 1kg من المادة الصلبة .

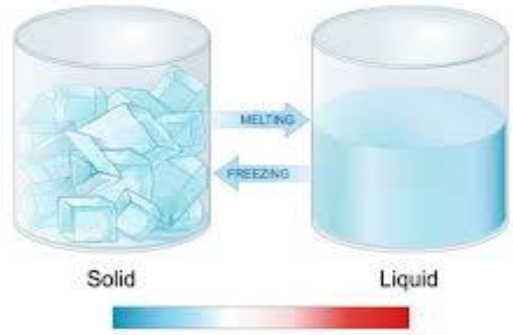
Heat of fusion Hf: is the amount of thermal energy required to melt 1 kg of solid material.

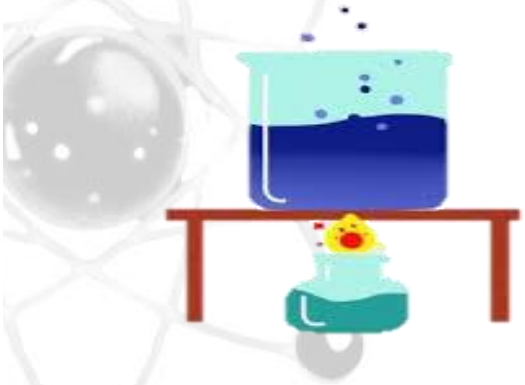
❖ حرارة التبخر H_v : هي كمية الطاقة الحرارية المطلوبة لتبخير 1kg من المادة السائلة .

Heat of vaporization Hv: is the amount of thermal energy required to vaporize 1kg of liquid material.

❖ وحده قياس حراره الأنصهار او التبخر هي (J/Kg).

The unit of measurement for heat of fusion or vaporization is (J/Kg).

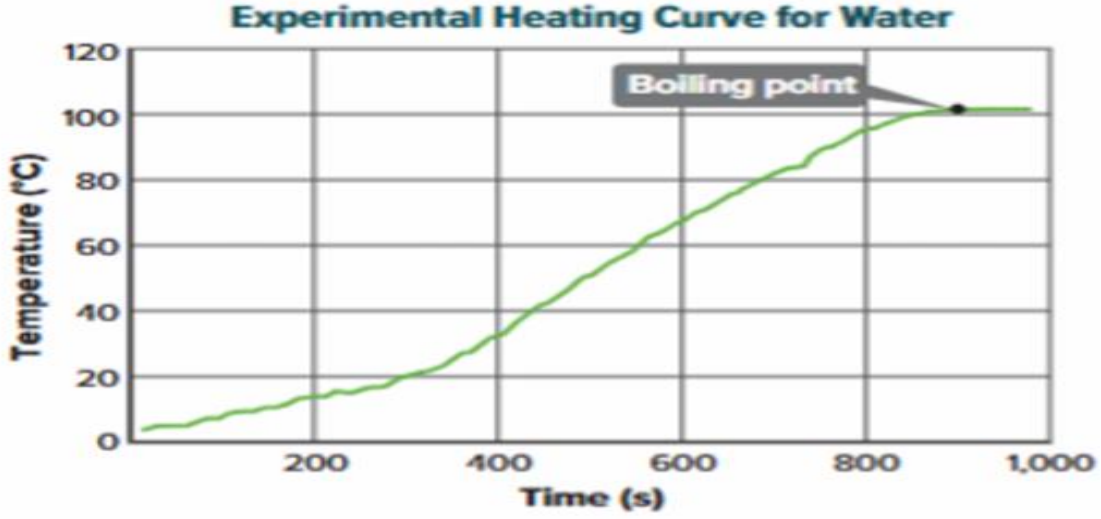




الطاقة وتغيرات الحالة (Energy and changes of state)

❖ افترض ان هناك قطعة من الثلج أسفل مصدر حراري , سينتج هذا المخطط الذي يسمى (مخطط التسخين):-

Assume there is a piece of ice under a heat source; this diagram, called a heating diagram, will be produced:



❖ ميل الرسم البياني (slope) في المناطق التي ترتفع فيها درجة الحرارة يتناسب عكسياً مع الحرارة النوعية للمادة.

The slope of the graph in areas where the temperature is high is inversely proportional to the specific heat of the substance.

❖ ميل الماء أقل من ميل الجليد أو البخار لأن الحرارة النوعية للماء أكبر، مما يعني أنه يحتاج طاقة أكثر لرفع درجة حرارته.

Water has a lower melting point than ice or steam because water has a higher specific heat capacity, which means it needs more energy to raise its temperature.

❖ تظهر في الرسم البياني مناطق يستمر فيها التسخين دون زيادة في درجة الحرارة (بين 300s و800s) ، وهي تمثل فترة تغير الحالة (مثل الغليان عند 100 C.) .

The graph shows regions where heating continues without an increase in temperature (between 300s and 800s, for example), which represent a period of change of state (such as boiling at 100 C

❖ لحساب الحرارة اللازمة لصهر كتلة صلبة (انصهار - اكتساب حرارة) من خلال العلاقة التالية :-

To calculate the heat required to melt a solid mass (melting - heat gain) using the following relationship:

$$Q = mH_f$$

❖ لحساب الحرارة اللازمة لتجمد كتلة سائلة (تجمد - فقد حرارة) من خلال العلاقة التالية :-

To calculate the heat required to freeze a liquid mass (freezing - heat loss) using the following relationship:

$$Q = -mH_f$$

❖ لحساب الحرارة اللازمة لتبخير كتلة سائلة (التبخر - اكتساب حرارة) من خلال العلاقة التالية :-

To calculate the heat required to evaporate a mass of liquid (evaporation - heat gain) using the following relationship:

$$Q = mH_V$$

ELECTRON+ PLUS Mr. Mohammed Siam

❖ لحساب الحرارة اللازمة لتكثف كتلة غازية (التكثف - فقد حرارة) من خلال العلاقة التالية :-

To calculate the heat required for the condensation of a gaseous mass (condensation - heat loss) using the following relationship:

$$Q = -mH_V$$

ملاحظة : الاشارة السالبة تعني أن الطاقة الحرارية انتقلت من العينة إلى المحيط الخارجي .

Note: A negative sign means that the thermal energy has been transferred from the sample to the external environment.

القانون الأول للديناميكا الحرارية (The First Law of Thermodynamics)

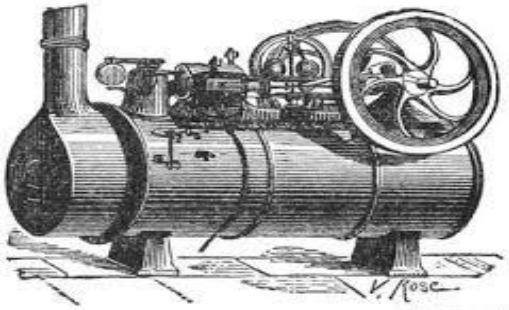
تمهيد. Introduction

❖ بنيت المحركات البخارية لأول مره في الماضي , وقد أستخدمت تشغيل القطارات والمصانع.

Steam engines were first built in the past and were used to power trains and factories.

❖ المحركات البخارية : هي محركات تقوم بتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية

Steam engines: These are engines that convert thermal energy into mechanical energy.



❖ تُسمى دراسة كيفية تحول الطاقة الحرارية إلى أشكال أخرى من الطاقة بـ الديناميكا الحرارية.

The study of how thermal energy is converted into other forms of energy is called thermodynamics.

❖ تستخدم الديناميكا الحرارية بشكل مهم جدا في تطوير ثلاجات عالية الأداء، ومحركات السيارات، ومحركات الطائرات.

Thermodynamics is used very importantly in the development of high-performance refrigerators, car engines, and aircraft engines.

القانون الأول للديناميكا الحرارية (The First Law of Thermodynamics)

❖ الديناميكا الحراري : هو أحد فروع الميكانيكا الذي يدرس خواص انتقال الشكل الحراري للطاقة وتحولاته إلى أوجه أخرى.

Thermodynamics: It is a branch of mechanics that studies the properties of heat transfer of energy and its transformations into other forms.

❖ تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية (محرك احتراق) .

Conversion of thermal energy into mechanical energy (combustion engine).

❖ علم الديناميكا الحرارية يرتكز على ثلاث قوانين تجريبية .

The science of thermodynamics is based on three experimental laws.

❖ القانون الأول للديناميكا الحرارية (قانون حفظ الطاقة)

The first law of thermodynamics (the law of conservation of energy)

❖ القانون الثاني للديناميكا الحرارية وهو يبين اتجاه سير ظواهر طبيعية تحدث في الطبيعة مثل انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى البارد.

The second law of thermodynamics, which shows the direction of natural phenomena that occur in nature, such as the transfer of heat from a hot body to a cold one.

❖ القانون الثالث للديناميكا الحرارية وهو يؤكد عدم بلوغ الصفر المطلق لدرجة الحرارة.

The third law of thermodynamics confirms that absolute zero temperature cannot be reached.

أنواع الأنظمة :- Types of systems:-

1. النظام المغلق : هو النظام الذي لا يسمح بتبادل للمادة بين النظام و المحيط لكن يسمح بتبادل الطاقة .

1. A closed system: It is a system that does not allow the exchange of matter between the system and its surroundings, but it does allow the exchange of energy.

2. النظام المفتوح : هو النظام الذي يحدث تبادل للمادة و الطاقة بين النظام المحيط .

2. Open system: This is a system in which there is an exchange of matter and energy between the surrounding system.

3. النظام المعزول : هو النظام الذي لا يسمح بتبادل للمادة و الطاقة بين النظام و المحيط .

3. Isolated system: This is a system that does not allow the exchange of matter and energy between the system and its surroundings.

القانون الأول للديناميكا الحرارية (The First Law of Thermodynamics)

❖ القانون الأول للديناميكا الحرارية يشرح ماهية الطاقة الحرارية وإلى أين يمكن أن تذهب.

The first law of thermodynamics explains what thermal energy is and where it can go.

❖ يمكنك زيادة الطاقة الحرارية للماء عن طريق تسخينه أو عن طريق بذل شغل عليه (تحريكة).

You can increase the thermal energy of water by heating it or by doing work on it (moving it).

❖ ينص القانون الأول للديناميكا الحرارية على أن التغير في الطاقة الحرارية ΔU لجسم ما يساوي الحرارة (Q) المضافة إلى الجسم مطروحاً منها الشغل (W) الذي يبذله الجسم.

The first law of thermodynamics states that the change in thermal energy ΔU of a body is equal to the heat (Q) added to the body less the work (W) done by the body.

$$\Delta U = Q - W$$

❖ القانون الأول للديناميكا الحرارية هو مجرد إعادة صياغة لقانون حفظ الطاقة والذي ينص على أن الطاقة لا تستحدث من العدم ولا تفنى ولكن تتحول إلى أشكال آخرى .

The first law of thermodynamics is simply a reformulation of the law of conservation of energy, which states that energy is neither created nor destroyed, but rather transformed into other forms.

❖ من الأمثله على تغيركمية الطاقة الحرارية في نظام ما : المضخة اليدوية المستخدمة في نفخ إطار الدراجة الهوائية.

An example of a change in the amount of heat energy in a system is the hand pump used to inflate a bicycle tire..

ملاحظات مهمة جدا على القانون :- **Very important notes on the law**

✓ ΔU اذا كانت درجة الحرارة ثابته يكون التغير (0), اذا قلت درجة الحرارة يكون التغير (سالب), اذا زادت درجة الحرارة يكون التغير (موجب).

ΔU If the temperature is constant, the change is (0), if the temperature decreases, the change is (negative), if the temperature increases, the change is (positive).

✓ تكون الطاقة الحرارية (Q) موجب اذا كان النظام يكتسب حرارة , ويكون سالب اذا كان النظام يفقد حرارة , ويكون صفرا اذا كان النظام معزول (لا يفقد ولا يكتسب) .

The thermal energy (Q) is positive if the system is gaining heat, negative if the system is losing heat, and zero if the system is insulated (neither losing nor gaining heat).

✓ يكون الشغل (W) موجبا اذا زاد حجم النظام , ويكون سالب اذا قل حجم النظام , ويكون صفرا اذا كان الحجم ثابت .

The work (W) is positive if the size of the system increases, negative if the size of the system decreases, and zero if the size is constant.

اشرح كيف تتغيركميه الحرارة في المضخة اليدوية ؟

Explain how the amount of heat changes in a hand pump?

عندما يقوم الشخص بالضخ، يسخن الهواء والمضخة اليدوية , حيث تتحول الطاقة الميكانيكية في المكبس المتحرك إلى طاقة حرارية للغاز.

When a person pumps, the air and the hand pump heat up, as the mechanical energy in the moving piston is converted into thermal energy of the gas.

أمثلة على تحول أشكال من الطاقة إلى طاقة حرارية:

Examples of forms of energy being converted into thermal energy:

✓ تحول الطاقة الكهربائية إلى حرارية : الفرن ومحمصة الخبز والمكواة.

Converting electrical energy into heat: oven, toaster, and iron.

✓ تحول الطاقة الضوئية إلى حرارية : أشعة الشمس .

Conversion of light energy into heat: sunlight.

المحركات الحرارية (Heat engines)

- عندما تقوم بفرك يديك مع بعضها البعض للتدفئة فإنك تحول الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

When you rub your hands together to warm them up, you convert kinetic energy into thermal energy.

- المحرك الحراري هو جهاز قادر على تحويل الطاقة الحرارية باستمرار إلى طاقة ميكانيكية.

A heat engine is a device capable of continuously converting thermal energy into mechanical energy.

- يتطلب المحرك الحراري مصدراً لدرجة حرارة عالية، ومستقبلاً لدرجة حرارة منخفضة يُسمى الحوض"المصرف".

A heat engine requires a high-temperature source and a low-temperature receiver called the "drain".

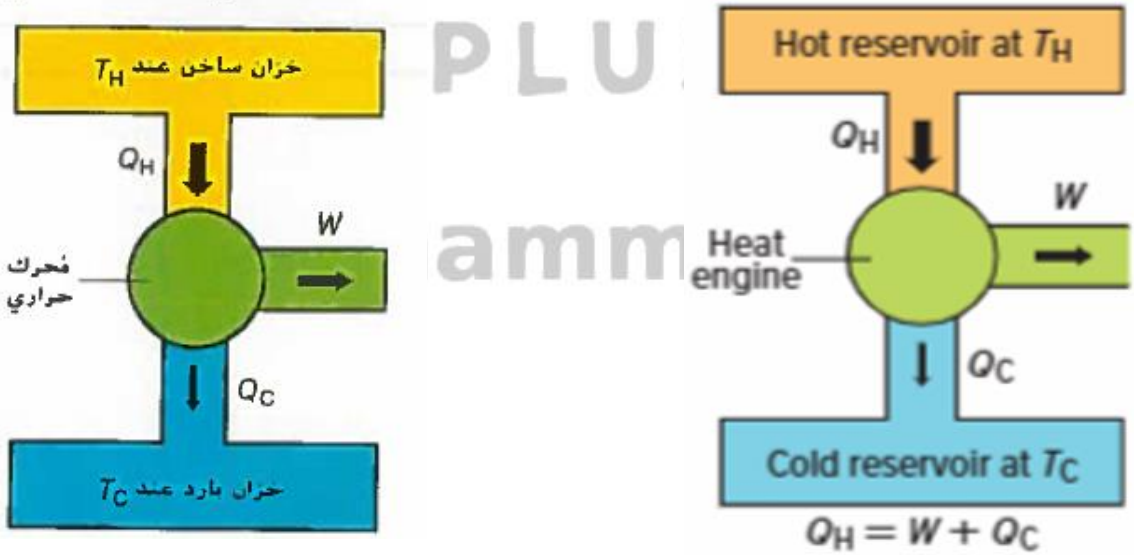
- بعض الطاقة الحرارية الصادرة من المصدر Q_H تستخدم لإحداث شغل W والبعض الأخر Q_C ينتقل إلى الحوض .

Some of the heat energy released from the source QH is used to do work W, and the rest QC is transferred to the sink.

- طريقة لتحويل الطاقة الحرارية إلى شغل، كما هو موضح في الشكل :-

A method for converting thermal energy into work, as shown in the figure:

رسم تخطيطي لمحرك حراري



محركات الاحتراق الداخلي (Internal combustion engines)

❖ محرك الاحتراق الداخلي للسيارة عبارة عن محرك حراري .

The internal combustion engine of a car is a heat engine.

كيف يعمل محرك السيارة :- How a car engine work:-

1. تنتقل الحرارة الداخلة (QH) من لهب ذو درجة حرارة عالية إلى خليط من الهواء وبخار الغاز داخل الأسطوانة.

1. The incoming heat (QH) is transferred from a high-temperature flame to a mixture of air and gas vapor inside the cylinder.

2. يتمدد الهواء الساخن ويدفع المكبس، وبذلك تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.

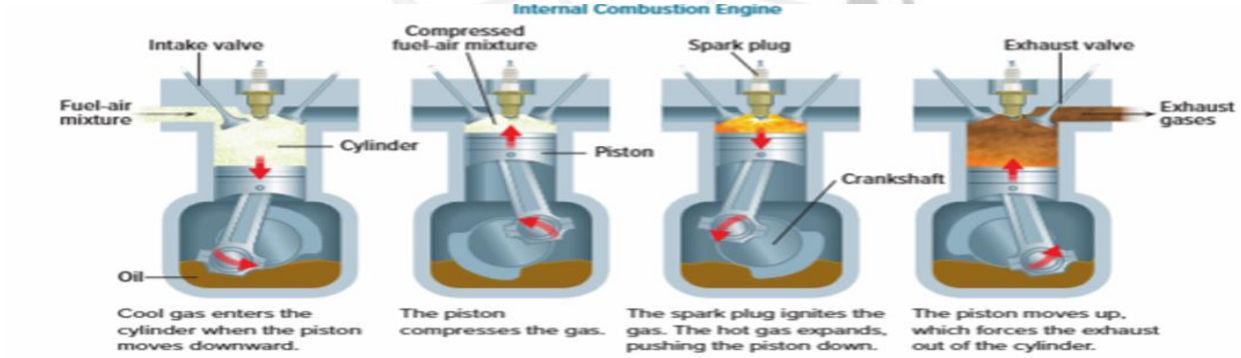
2. The hot air expands and pushes the piston, thus converting thermal energy into mechanical energy.

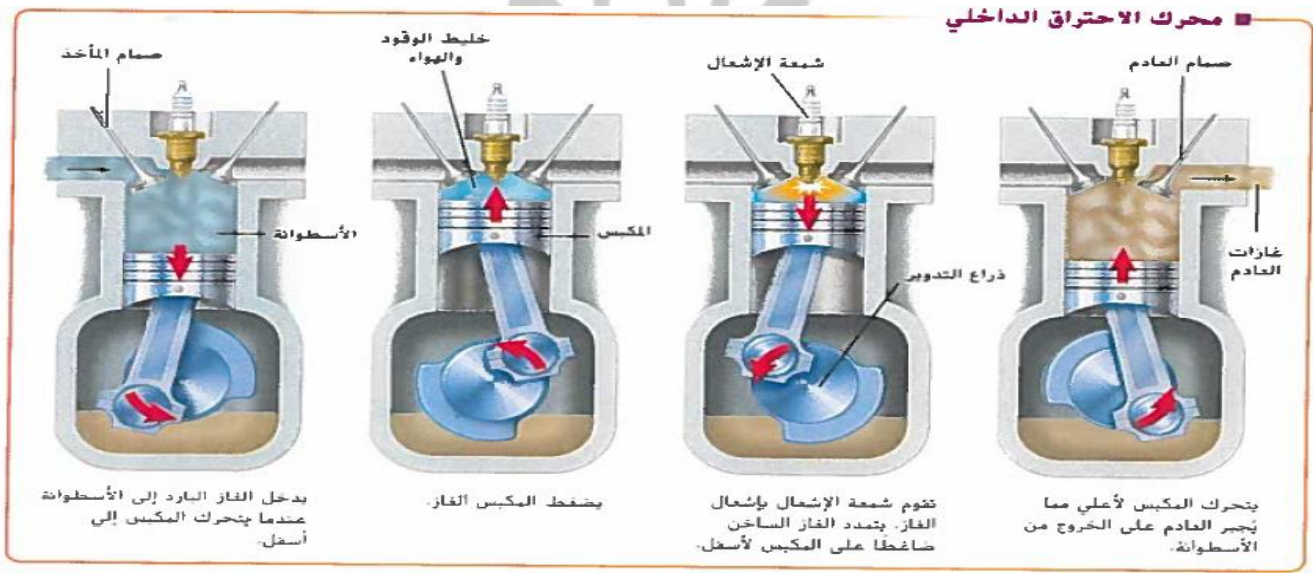
3. يتم طرد الهواء الساخن، ويعود المكبس إلى الجزء العلوي من الأسطوانة.

3. The hot air is expelled, and the piston returns to the top of the cylinder.

4. تتحول الطاقة الحرارية الناتجة عن اللهب إلى طاقة ميكانيكية، مما يؤدي إلى دفع السيارة.

4. The thermal energy produced by the flame is converted into mechanical energy, which propels the car.





الكفاءة (Efficiency)

عند شراء سياره , يجب ان تسال مالك المعرض كم تستهلك هذه السياره من الوقود؟

When buying a car, you should ask the showroom owner how much fuel this car consumes.

❖ كفاءة استهلاك الوقود في محركات السيارات هو مقدار الحرارة الداخلة (QH) التي يتم تحويلها إلى شغل مفيد (W).

Fuel efficiency in car engines is the amount of incoming heat (QH) that is converted into useful work (W).

❖ يعني هذا ان المحرك الأكثر كفاءة يعني أقل ضياع للطاقة لذلك يستخدم وقود أقل .

This means that a more efficient engine means less energy loss, therefore it uses less fuel.

❖ الكفاءة تساوي الشغل الناتج تقسيم الطاقة الداخلة .

Efficiency equals work done divided by energy input

$$eff = \frac{W}{Q_H}$$

❖ لا يوجد محرك سيارة كفاءته مية بالمية بسبب الطاقة الضائعة Q_C .

No car engine is 100% efficient due to energy loss (QC).

الثلاجات (Refrigerators) .

❖ تنتقل الطاقة الحرارية من جسم دافيء إلى جسم بارد بشكل تلقائي .

Thermal energy is transferred from a warm body to a cold body automatically.

❖ وإذا تم بذل شغل يمكن أن ننقل الطاقة الحرارية من جسم بارد إلى جسم دافيء.

If work is done, we can transfer thermal energy from a cold body to a warm body.

❖ الثلاجة هي مثال شائع لجهاز يقوم بسحب الطاقة الحرارية من جسم أبرد وإضافتها إلى جسم أكثر دفئًا.

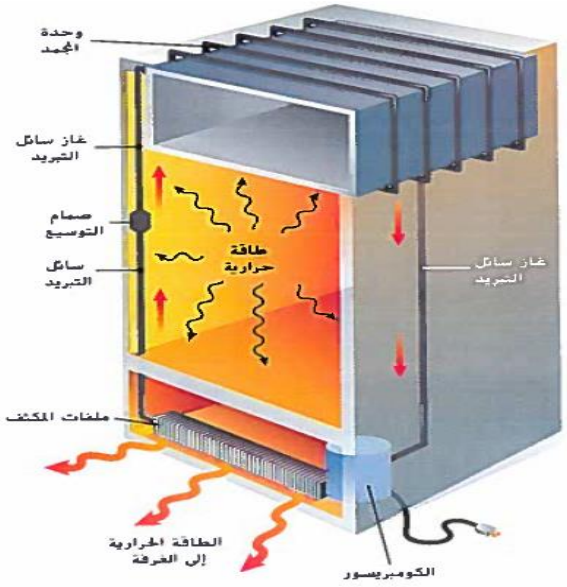
A refrigerator is a common example of a device that draws heat energy from a colder object and adds it to a warmer object.

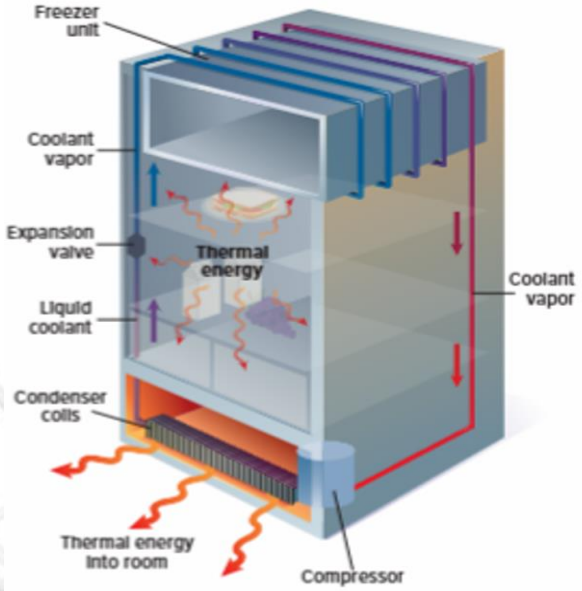
❖ الطاقة الكهربائية (الموتور) تشغل محرك الثلاجة وهو يبذل شغل على الغاز ويضغطه .

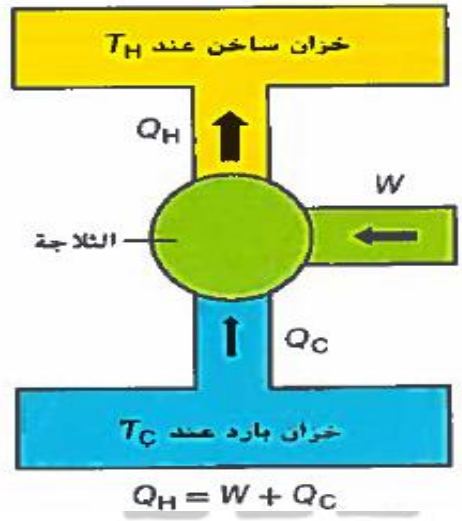
The electrical energy (motor) powers the refrigerator motor, which does work on the gas and compresses it.

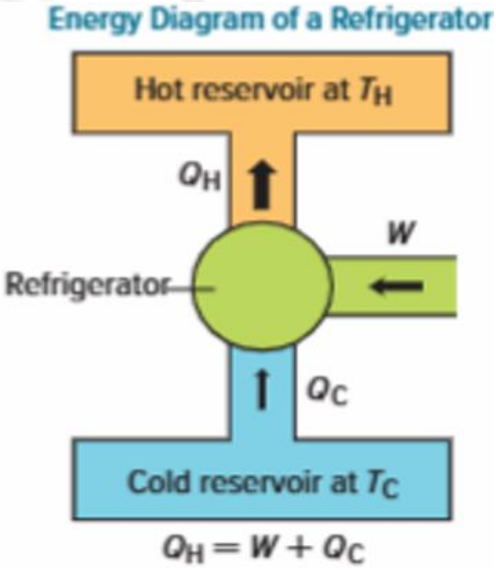
❖ عندما يتم بذل شغل في الثلاجة تنتقل الطاقة الحرارية من الخزان البارد إلى الخزان الساخن .

When work is done in the refrigerator, thermal energy is transferred from the cold tank to the hot tank.









المضخات الحرارية — Heat pumps

❖ المضخة الحرارية : هي جهاز تبريد يعمل في اتجاهين .

Heat pump: It is a cooling device that works in two directions.

❖ في الصيف تقوم المضخة بالتخلص من الطاقة الحرارية في المنزل وتبرده (أخراج الهواء الساخن)

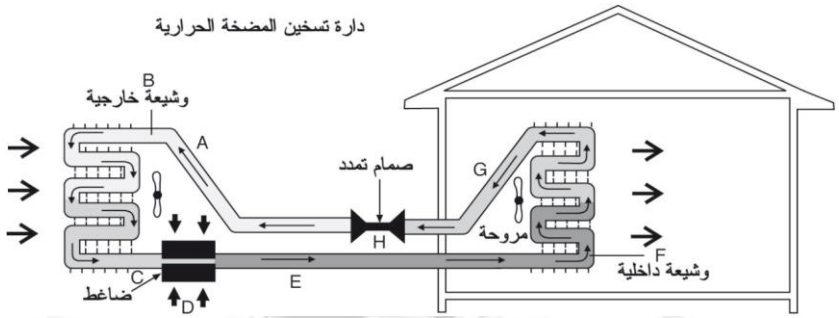
In the summer, the pump gets rid of the heat energy in the house and cools it down (expelling hot air).

❖ وفي الشتاء تقوم بالتخلص من الطاقة الحرارية من الهواء الخارجي وتحوله إلى هواء أكثر دفئاً داخل المنزل (ادخال هواء ساخن).

In winter, it gets rid of the thermal energy from the outside air and converts it into warmer air inside the house (introducing hot air).

❖ وفي كلتا الحالتين فإن الطاقة الميكانيكية (الشغل) مطلوبة لنقل الطاقة الحرارية من جسم بارد إلى جسم دافيء.

In both cases, mechanical energy (work) is required to transfer thermal energy from a cold body to a warm body.



القانون الثاني للديناميكا الحرارية (The Second Law of Thermodynamics)

❖ القانون الثاني للديناميكا الحرارية يبين اتجاه سير ظواهر طبيعية تحدث في الطبيعة ، مثل انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى البارد تلقائياً.

The second law of thermodynamics shows the direction of natural phenomena that occur in nature, such as the spontaneous transfer of heat from a hot body to a cold one.

❖ ينص القانون الثاني للديناميكا الحرارية على أنه في النظام غير المتحكم فيه، كلما توفرت فرصة لتبدد الطاقة، فإن الطاقة تنتشر دائماً نحو توزيع أكثر توازناً وحالة أكثر استقراراً.

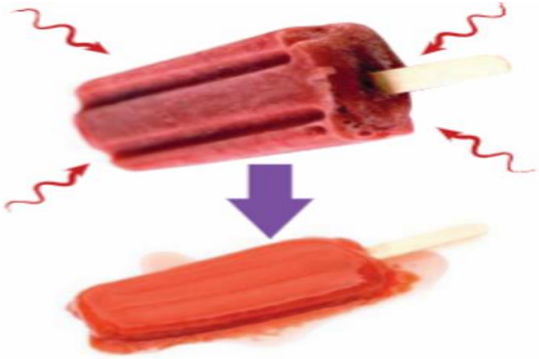
The second law of thermodynamics states that in an uncontrolled system, whenever there is an opportunity for energy to dissipate, the energy always disperses towards a more balanced distribution and a more stable state.

❖ مكعب الثلج يكتسب طاقة حرارية من الهواء فيذوب و الهواء فقد حرارة فيبرد. (فاقد الحرارة يبرد .

An ice cube absorbs heat from the air and melts, while the air loses heat and cools down. (The heat lost cools down.)

❖ البيتزا تفقد حرارة فتبرد و الهواء المحيط يكتسب حرارة فيسخن (مكتسب حرارة يسخن).

The pizza loses heat and cools down, while the surrounding air gains heat and heats up (the heat gained heat heats up).



الفرق بين القانون الأول والقانون الثاني للديناميكا الحرارية. The difference between the first and second laws of thermodynamics		
وجه المقارنة	القانون الأول (حفظ الطاقة)	القانون الثاني (اتجاه العملية)
المبدأ الأساسي. Basic principle	الطاقة محفوظة ولا تفنى، ومجموع الطاقة المتبادلة في النظام المغلق ثابت. Energy is conserved and cannot be destroyed, and the total energy exchanged in a closed system is constant.	الطاقة تميل دائماً للتشتت والانتشار نحو توزيع أكثر توازناً وحالة أكثر استقراراً. Energy always tends to disperse and spread towards a more balanced distribution and a more stable state.
التلقائية Spontaneity	لا يحدد ما إذا كانت العملية ستحدث تلقائياً أم لا , فهو يسمح نظرياً بانتقال الحرارة من البارد للساخن ما دام المجموع ثابتاً. It does not specify whether the process will occur automatically or not; it theoretically allows heat to transfer from cold to hot as long as the sum remains constant.	يفسر لماذا تحدث العمليات في اتجاه واحد فقط. ولا تحدث عكسياً بشكل تلقائي. This explains why processes occur only in one direction and do not automatically reverse.
مثال الملعقة Example of a spoon	يسخن طرف الملعقة وتتوزع الحرارة، وتبقى الطاقة الكلية محفوظة. The tip of the spoon heats up and the heat is distributed, while the overall energy remains conserved.	يمنع الملعقة من أن تصبح ساخنة جداً في طرف وباردة جداً في الطرف الآخر تلقائياً لأن هذا يعاكس مبدأ انتشار الطاقة. It prevents the spoon from automatically becoming too hot at one end and too cold at the other, because this goes against the principle of energy diffusion.

Mr. Mohammed Siam

الإنتروبيا (Entropy)

❖ الأنتروبي S : هو مقياس تشتت الطاقة

Entropy (S): is a measure of energy dispersion

❖ النظام الذي تتركزفيه الطاقة الحرارية في مكان واحد يشارإليه على أنه نظام مُنخفض الإنتروبي .

A system in which thermal energy is concentrated in one place is referred to as a low-entropy system.

❖ النظام الذي تُشتت فيه الطاقة الحرارية يشارإليه على أنه نظام عالي الإنتروبي .

The system in which thermal energy is dissipated is referred to as a high-entropy system.

❖ العمليات الطبيعية تعمل باتجاه الحفاظ على أو زيادة الإنتروبي الكلي للكون.

Natural processes work towards maintaining or increasing the total entropy of the universe.

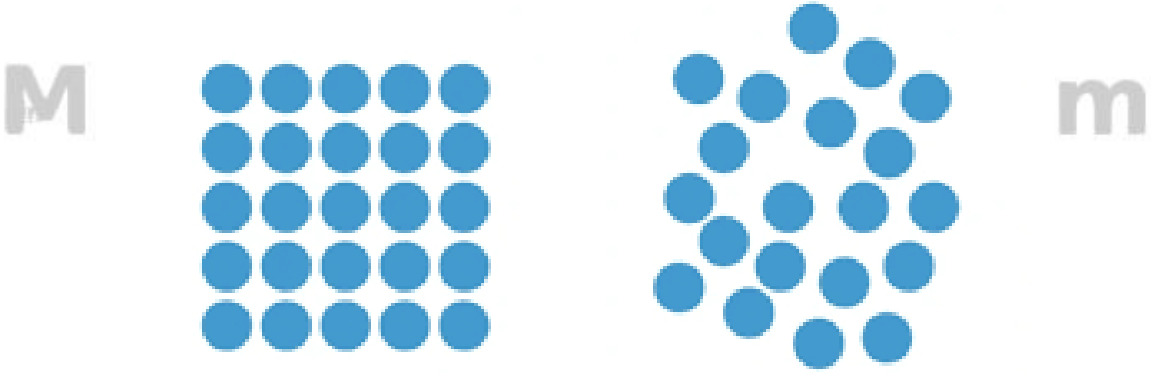
❖ عندما يصبح النظام في حالة عالية الإنتروبي فمن المستبعد أن يعود إلى حالة منخفضة الإنتروبي من تلقاء نفسه .بل يحتاج إلى عامل خارجي .

When a system reaches a high-entropy state, it is unlikely to return to a low-entropy state on its own. Rather, it needs an external factor.

❖ انصهارقطعة الثلج وتبريد البيتزا يزيد فيها الإنتروبي الخاص بالنظام .

Melting the ice cube and cooling the pizza increases the system's entropy.

ELECTRON +



العلاقة بين القانون الثاني للديناميكا الحرارية و الإنتروبيا .

The relationship between the second law of thermodynamics and entropy

✓ عندما تكون العملية طبيعية (غير معكوسة) فان الانتروبي يزداد.

When the process is normal (not reversible), entropy increases.

✓ عندما تكون العملية غير طبيعية (معكوسة) فان الانتروبي يقل.

When the process is abnormal (reversed), the entropy decreases.

الإنتروبيا والمحركات الحرارية Entropy and heat engines

❖ المحركات الحرارية تقوم بتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية, مع وجود طاقة ضائعة , وهذا ما يفسر القانون الأول و الثاني للديناميكا .

Heat engines convert thermal energy into mechanical energy, with some energy being wasted, and this explains the first and second laws of dynamics.

❖ الطاقة التي زودنا بها المحرك عن طريق الوقود كان لها إنتروبي منخفض, بينما حرارة العادم فلها إنتروبي عالي.

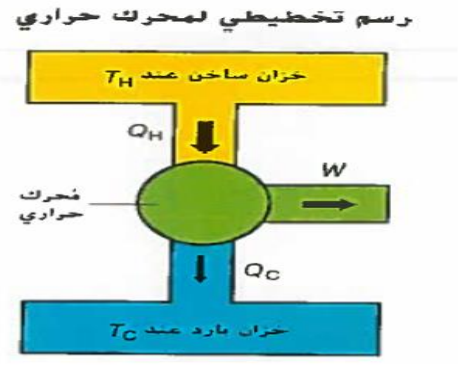
The energy supplied to the engine by the fuel had a low entropy, while the exhaust heat had a high entropy.

❖ قيمة الإنتروبية تزداد إذا قمنا بتزويد النظام بالطاقة الحرارية أو تقل الإنتروبيا عند سحب حرارة منه.

The value of entropy increases if we supply the system with thermal energy, or the entropy decreases when heat is withdrawn from it.

❖ حيث أنه مثلا لا يمكن لكوب معزول حراريا تحصل فيه عملية اختلاط غير قابلة للعكس بين سائلين إلا أن تزداد فيه الإنتروبية.

For example, in a thermally insulated cup where an irreversible mixing process takes place between two liquids, the entropy in it will increase.



$$Q_H = W + Q_C$$

ELECTRON+ PLUS
Mr. Mohamn

التغيرات في الإنتروبي Changes in entropy

❖ إذا أضيفت طاقة حرارية للنظام يزداد الإنتروبي .وإذا أنقصت الطاقة الحرارية للنظام فيقل الإنتروبي .

If thermal energy is added to the system, the entropy increases. If the thermal energy of the system is reduced, the entropy decreases.

❖ إذا بذل النظام جهداً على المنطقة المحيطة بدون أي انتقال للطاقة الحرارية فلا يتغير الإنتروبي .

If the system exerts effort on the surrounding area without any transfer of heat energy, the entropy does not change.

❖ يمكن حساب التغير في الإنتروبي من خلال العلاقة التالية :-

The change in entropy can be calculated using the following relationship:

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

❖ وحدة قياس التغير في الانتروبي هي (J/K)

The unit of measurement for change in entropy is (J/K)

Very important note:- ملاحظه مهمة جدا :-

✓ أن اختلاط نقطة الحبر بالماء سهل ويتم طبيعيا، أما إذا أردنا فصل نقطة الحبر ثانيا عن الماء ليصبح لدينا ماء نقي وحبر نقي..

The mixing of the ink drop with water is easy and happens naturally, but if we want to separate the ink drop from the water again, we will have pure water and pure ink.

✓ تلك عملية صعبة ولا تتم إلا ببذل شغل. فنقول أن حالة المخلوط له إنتروبيا كبيرة، بينما حالة الماء النقي والحبر النقي فهي حالة يكون أنتروبيتها منخفضة.

This is a difficult process and requires work to complete. We say that the state of a mixture has high entropy, while the state of pure water and pure ink has low entropy.

الإنتروبي وأزمة الطاقة . Entropy and the energy crisis.

❖ يتحول الوقود إلى طاقة حركية تحرك السيارة وطاقة حرارية تسخن المحرك.

The fuel is converted into kinetic energy that moves the car and thermal energy that heats the engine.

❖ احتراق الجازولين يستنفد الموارد الطبيعية ويزيد نسبة الإنتروبي .

Burning gasoline depletes natural resources and increases the entropy ratio.

ELECTRON+
— PLUS —
Mr. Mohammed Siam

أولا : الأسئلة الاختيارية (MSQ)

السؤال (1)	
The temperature at which a substance changes from a solid state to a liquid state:	درجة الحرارة التي تتغير عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة:
درجة التكاثف. Degree of condensation	درجة الانصهار. melting point
درجة الغليان. Boiling point	درجة التجمد. Freezing point
السؤال (2)	
The temperature at which a substance changes from a liquid state to a gaseous state:	درجة الحرارة التي تتغير عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
درجة التكاثف. Degree of condensation	درجة الانصهار. melting point
درجة الغليان. Boiling point	درجة التجمد. Freezing point
السؤال (3)	
During the melting process of a solid, the temperature is:	أثناء عملية انصهار المادة الصلبة درجة الحرارة:
تبقى ثابتة. remain constant	تزداد. It increases
لا يوجد علاقة. There is no relationship	تنقص. Decrease
السؤال (4)	
After the solid has completely turned into a liquid, the heat energy gained leads to the ..... kinetic energy of the liquid molecules.	بعد تحول المادة الصلبة كليًا إلى سائل فإن الطاقة الحرارية المكتسبة تؤدي إلى ..... الطاقة الحركية لجزيئات السائل.
ثبات. stability	زيادة. more
لا يوجد علاقة. There is no relationship	تنقص. Decrease

ELECTRON PLUS Mr. Mohammed Siam

السؤال (5)	
الطاقة المضافة بعد تحول المادة كليًا إلى بخار تؤدي إلى ..... درجة حرارة البخار.	The energy added after the substance has completely turned into steam leads to the ..... temperature of the steam.
زيادة. more	ثبات. stability
تنقص. Decrease	لا يوجد علاقة. There is no relationship

السؤال (6)			
وحدة قياس الحرارة الكامنة للانصهار هي:		The unit of measurement for latent heat of fusion is:	
J	J/kg	kg/J	$J/kg \cdot K$

السؤال (7)			
إذا علمت أن حرارة انصهار الفضة $Lf = 1.05 \times 10^5$ J/kg وكتلتها 2kg ، فإن كمية الطاقة الحرارية اللازمة لصهرها دون تغير في درجة حرارتها:		If you know that the heat of fusion of silver $Lf = 1.05 \times 10^5$ J/kg and its mass is 2 kg, then the amount of thermal energy required to melt it without a change in its temperature:	
25×10^4	21×10^4	12×10^4	30×10^4

السؤال (8)	
أثناء تحول الثلج إلى ماء سائل فإنه:	As ice turns into liquid water, it:
يكتسب حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة. .It gains heat and its temperature remains constant	يفقد حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة. .It loses heat but its temperature remains constant
يكتسب حرارة وترتفع درجة حرارته. .It gains heat and its temperature rises	يفقد حرارة وتنخفض درجة حرارته. It loses heat and its temperature drops

السؤال (9)	
أثناء تحول الماء السائل إلى ثلج فإنه:	As liquid water turns into ice, it:
يفقد حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة. .It loses heat but its temperature remains constant	يكتسب حرارة وتنخفض درجة حرارته. It gains heat and its temperature drops
يفقد حرارة وتنخفض درجة حرارته. It loses heat and its temperature drops	يكتسب حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة. It gains heat and its temperature remains constant

ELECTRONIC PLUS Mr. Mohammed Siam

السؤال (10)	
أثناء تسخين مادة فإنها تصل إلى درجة الغليان. ماذا يحدث إذا استمر التسخين أثناء غليانها	أثناء تسخين مادة فإنها تصل إلى درجة الغليان. ماذا يحدث إذا استمر التسخين أثناء غليانها
درجة حرارة المادة لا تتغير. The temperature of the substance does not change	الطاقة الحرارية للمادة تنخفض. The thermal energy of the material decreases
تزداد درجة حرارة المادة. The temperature of the substance increases	تنخفض درجة حرارة المادة. The temperature of the substance decreases

السؤال (11)	
معدن كتلته 9.75kg يتطلب $6.14x10^2$kJ من الطاقة الحرارية للتغيير من الحالة الصلبة إلى السائلة عند نقطة انصهار. ما هو المعدن؟	A metal with a mass of 9.75 kg requires 6.14×10^2 kJ of thermal energy to change from a solid to a liquid state at its melting point. What is the metal?

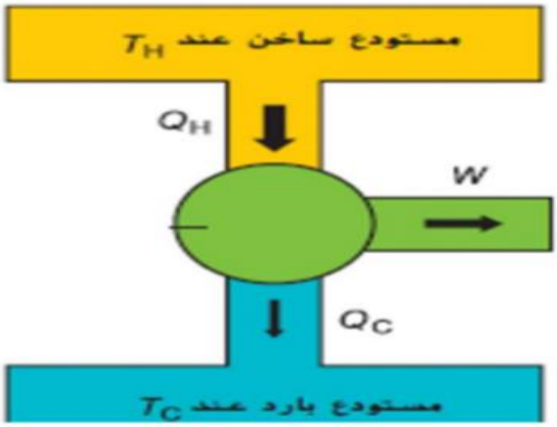
Material	Heat of Fusion H_f (J/kg)	Heat of Vaporization H_v (J/kg)
Gold	6.30×10^4	1.64×10^6
Iron	2.66×10^5	6.29×10^6
Lead	2.04×10^4	8.64×10^5
Methanol	1.09×10^5	8.78×10^5
Silver	1.04×10^5	2.36×10^6

ذهب *gold*	رصاص bullets	فضة *silver*	حديد iron

السؤال (12)			
تسمى الطاقة الحرارية اللازمة لتبخير 1kg من السائل.		The heat energy required to vaporize 1 kg of liquid is called.	
نقطة الغليان . *boiling point*	حرارة الانصهار. Heat of fusion	حرارة التبخر. *Heat of evaporation*	حرارة نوعية . specific heat

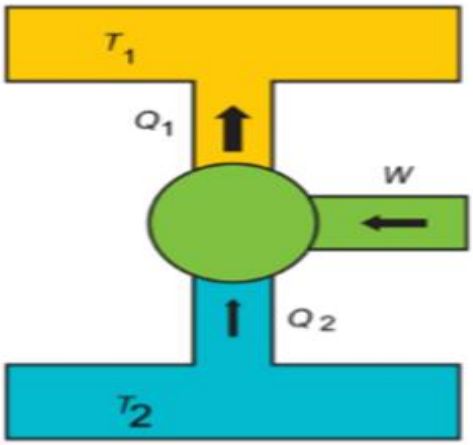
السؤال (13)			
عندما يتم تسخين غاز في بالون فإنه يمتص (150 kJ) من الحرارة و يتمدد فينجز شغلاً مقداره (30 kJ). ما التغير في الطاقة الحرارية للغاز		When a gas in a balloon is heated, it absorbs (150 kJ) of heat and expands, performing (30 kJ) of work. What is the change in the thermal energy of the gas	
-120kj	+120kj	-180kj	+180kj

السؤال (14)	
Which device does the diagram shown in the figure represent?	أي جهازيمثل الرسم التخطيطي الموضح بالشكل ؟



المضخة. *The pump*	المحرك الحراري . Thermal engine	الثلاجه. *The refrigerator*	المولد الحراري . Thermal generator

السؤال (15)	
Which of the following relationships is correct and represents the relationship between the two temperatures (T1, T2)?	أي العلاقات التالية صحيحة تمثل العلاقة بين درجتي الحرارة (T1 , T2)



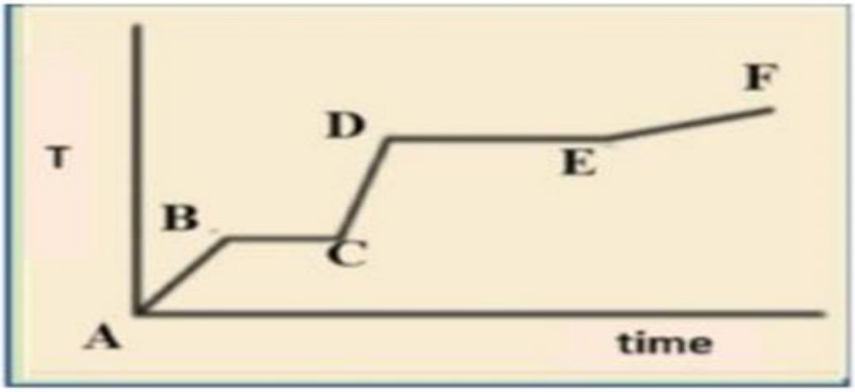
$T_1 = T_2$	$T_1 > T_2$	$T_1 < T_2$	$T_1 = 2T_2$

السؤال (16)	
A gas balloon (85J) gains thermal energy. The balloon expands, but the temperature remains the same. How much work does the balloon do when it expands?	يكتسب بالون الغاز(85j) من الطاقة الحرارية , يتمدد البالون ولكن تظل درجة الحرارة كما هي, ما مقدار الشغل الذي يبذله البالون عند تمدده ؟

170j	0	-85j	+85j

السؤال (17)

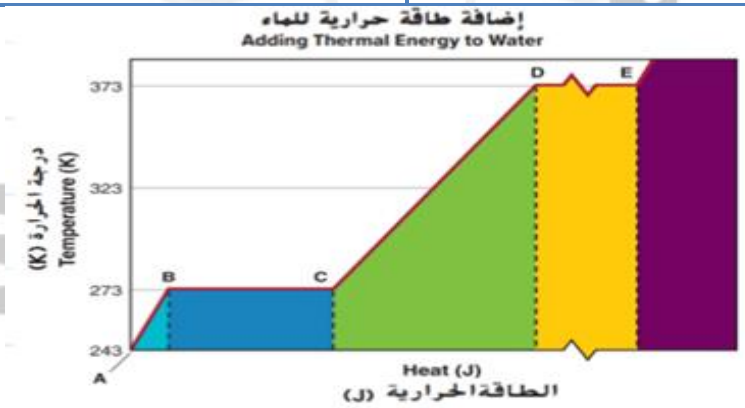
ماده صلبة تم تسخينها بمعدل ثابت حتى أصبحت غاز, تتغير درجة الحرارة بمرور الزمن كما هو موضح بالشكل المجاور, أي أجزاء المنحنى يظهر المادة في الحالة (صلب - سائل) ؟	A solid substance is heated at a constant rate until it becomes a gas. The temperature changes over time as shown in the adjacent figure. Which part of the curve shows the substance in the (solid - liquid) state?



AB	BC	*DC*	DE

السؤال (18)

يوضح الشكل تغيرات الحالة عند إضافة الطاقة الحرارية إلى قطعة من الجليد في درجة حرارة .(243K) بين أي نقطتين تكون الكتلة كاملة في الحالة السائلة (الماء)؟	The figure shows the changes in state when thermal energy is added to a piece of ice at a temperature of (243K). Between which two points is the entire mass in the liquid state (water)?



C.D	A.B	*B.C*	D. E

السؤال (19)

يوضح الغاز في وعاء صلب ويتم تزويده (100J) من الطاقة الحرارية , ما الشغل المبذول للغاز, ما التغير في الطاقة الحرارية لهذا الغاز؟	A gas is placed in a solid container and supplied with (100J) of thermal energy. What work is done by the gas? What is the change in thermal energy of this gas?
الشغل المبذول (0J) والتغير في الطاقة الداخلية (0J). Work done (0J) and change in internal energy (0J)	الشغل المبذول (100J) والتغير في الطاقة الداخلية (100J) Work done (100J) and change in internal energy (100J)
الشغل المبذول (100J) والتغير في الطاقة الداخلية (0J). Work done (100J) and change in internal energy 0J	الشغل المبذول (0J) والتغير في الطاقة الداخلية (100J). Work done (0J) and change in internal energy (100J)

Mr. Mohammed Siam

السؤال (20)

ماذا يحدث عندما يتحول الماء السائل الى جليد دون أي تغيير في درجة الحرارة ؟	What happens when liquid water turns into ice without any change in temperature?
تنبعث الحرارة النوعية. Specific heat is emitted	تنبعث حرارة الانصهار. *Heat of fusion is emitted*
تمتص الحرارة النوعية. It absorbs specific heat	تمتص حرارة الانصهار. It absorbs the heat of fusion.

السؤال (21)

ماده صلبة درجة انصهارها (90C) , ما مقدار الطاقة الحرارية لكتلة (2Kg) من هذه بدرجة (30C) لتصبح في حالة سائلة ؟ حرارة الانصهار للمادة (4000J/Kg) , الحرارة النوعية (390J/Kg.K)	A solid has a melting point of 90°C. What is the heat energy required to melt 2 kg of this solid at 30°C? The heat of fusion is 4000 J/kg, and the specific heat is 390 J/kg·K.
$4.9 \times 10^4 J$	$1 \times 10^4 J$
$5.9 \times 10^4 J$	$5.5 \times 10^4 J$

السؤال (22)

The diagram below shows the changes of state when thermal energy is added to (1.0 kg) of ice starting at (243K) and continuing until it becomes water vapor. What is the specific heat of water?
(Use data on the diagram)

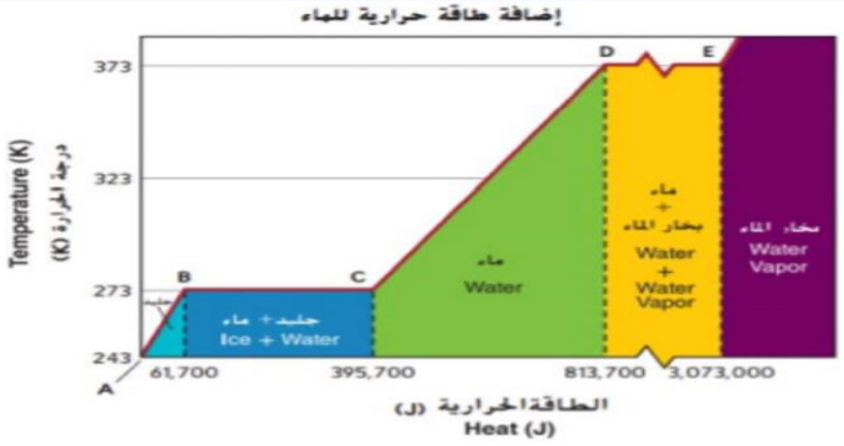
بين المخطط أدناه التغير الذي يطرأ على حالة (1.0kg) من الجليد عند درجة حرارة (243K) أثناء اكتسابها طاقة حرارية عن طريق التسخين وحتى تتحول إلى بخار ماء. ما الحرارة النوعية للماء؟
(استعن بالبيانات الموضحة على المخطط)

4180 J/ kg.K

2060 J/ kg.K

3.34×10^5 J/ kg.K

2.26×10^6 J/ kg.K



السؤال (23)

تسمى الطاقة الحرارية اللازمة لإذابة 1kg من مادة .	The thermal energy required to dissolve 1 kg of a substance is called
نقطة الغليان. boiling point	حرارة الانصهار. Heat of fusion
حرارة التبخر. *Heat of evaporation*	حرارة نوعية . specific heat

السؤال (24)

ا ذا كانت درجة الحرارة النهائية للنظام أكبر من درجة الحرارة الأولية، ΔT هو:	If the final temperature of the system is greater than the initial temperature, ΔT is:
موجب. *positive*	سالب. negative
انخفاض. *decrease*	ارتفاع. to rise

Mr Mohammed Siam

السؤال (25)

Heat energy is supplied at the same rate to the same amount of oil and water in similar containers. Which of the following explains why the temperature of the oil rises more quickly than water?

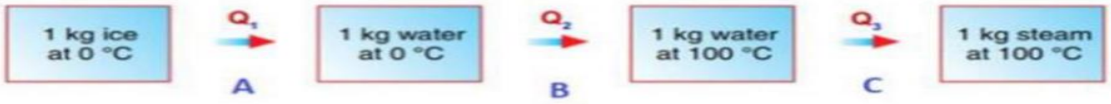
تم اضافة طاقة حرارية بنفس المعدل لكميتين متساويتين من الزيت والماء موضوعتين في وعائين متماثلتين. أي مما يلي يفسر سبب ارتفاع درجة حرارة الزيت بمعدل أسرع من الماء؟

- Oil has a smaller specific heat than water
  الزيت له حرارة نوعية أقل من الماء
- Oil has a greater specific heat than water
  الزيت له حرارة نوعية أكبر من الماء
- Oil has a greater heat of vaporization than water
  الزيت له حرارة تبخير أكبر من الماء
- Oil has a smaller heat of vaporization than water
  الزيت له حرارة تبخير أكبر من الماء

السؤال (26)

A (1.0 kg) of ice at (0.0 °C) is heated until it changes into steam at (100.0 °C) as shown in the diagram below. Why the temperature at processes *A* and *C* is not changing even though heat is absorbed?

يتم تسخين (1.0kg) من الثلج عند (0.0°C) حتى يتحول إلى بخار عند (100.0°C) كما هو موضح في المخطط أدناه. لماذا تبقى درجة الحرارة ثابتة في العمليتين *A* و *C* على الرغم من امتصاص الماء للحرارة؟



- The heat is used to overcome the forces of attraction between the molecules
  تستخدم الحرارة للتغلب على قوى الجذب بين الجزيئات
- The heat is used to increase the forces of attraction between the molecules
  تستخدم الحرارة لزيادة قوى الجذب بين الجزيئات
- The heat is lost in the external environment
  الحرارة يتم فقدها في المحيط الخارجي
- The heat is not used to increase temperature unless the mass of the material is very large
  لا تستخدم الحرارة لرفع درجة الحرارة الا اذا كانت كتلة المادة كبيرة جدا

السؤال (27)

What is the amount of thermal energy needed to change the state of (1kg) of a substance from liquid to gas?

ما كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل (1 kg من المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟

- Heat of Fusion
  الحرارة الكامنة للانصهار
- Heat of Vaporization
  الحرارة الكامنة للتبخير
- Specific Heat
  الحرارة النوعية
- Melting Point
  نقطة الانصهار

السؤال (28)

A block of metal of mass (5kg) requires ($3.15x10^5J$) of thermal energy to change its state from a solid to a liquid at its melting point. Which of the metals listed in the below table is this metal?

تتطلب قطعة من معدن كتلتها (5kg) طاقة حرارية قدرها ($3.15 x10^5J$) لتتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند نقطة انصهارها. أي من المعادن المذكورة في الجدول أدناه هو هذا المعدن؟

Heats of Fusion and Vaporization of Common Substances
حرارة الانصهار وحرارة التبخير للمواد الشائعة

Material المواد	Heat of Fusion H_f (J/kg) H_f (J/kg) حرارة الانصهار	Heat of Vaporization H_v (J/kg) H_v (J/kg) حرارة التبخير
Gold الذهب	6.30×10^4	1.64×10^6
Silver الفضة	1.04×10^5	2.36×10^6
Lead الرصاص	2.04×10^4	8.64×10^5
Mercury الزئبق	1.15×10^4	2.72×10^5

Gold
الذهب

Lead
الرصاص

Mercury
الزئبق

Silver
الفضة

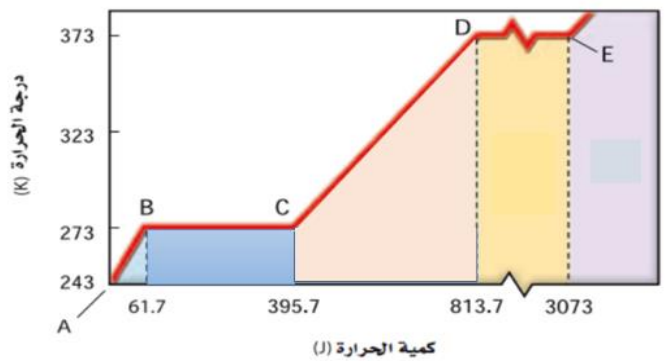
السؤال (29)

The thermal energy required to convert 1 kilogram of a substance from solid to liquid or vice versa without a change in temperature is called	الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 1 كيلو جرام من مادة من الحالة الصلبة إلى السائلة أو العكس دون تغير درجة الحرارة تدعى

الطاقة الحرارية. Thermal energy	السعة الحرارية النوعية. *Specific heat capacity*	الحرارة الكامنة للأنصهار. latent heat of fusion	الحرارة الكامنة للتبخر. *Latent heat of vaporization*

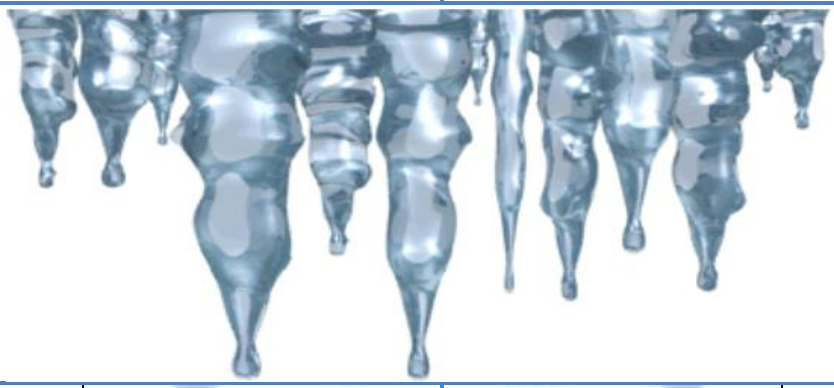
السؤال (30)

The following graph shows the relationship between thermal energy and temperature for a body of mass m = 0.001 kg that is heated; the latent heat of fusion is equal to	الشكل البياني التالي يبين العلاقة بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة لجسم كتلته m=0.001kg تم تسخينه فإن الحرارة الكامنة للإنصهار تعادل



Hf=6.28×104j/kg	Hf=3.34×105j/kg	Hf=6.67×104j/kg	Hf=5.264×105j/kg

السؤال (31)	
How much energy is required to melt a mass of ice (m = 0.5 kg) at 0°C? Given that Hf = 3.34 × 10^5 J/kg	ما مقدار الطاقة اللازمة لصهر كتلة من الجليد m=0.5kg عند درجة حرارة صفر مئوية؟ علما بأن Hf=3.34×105jKg



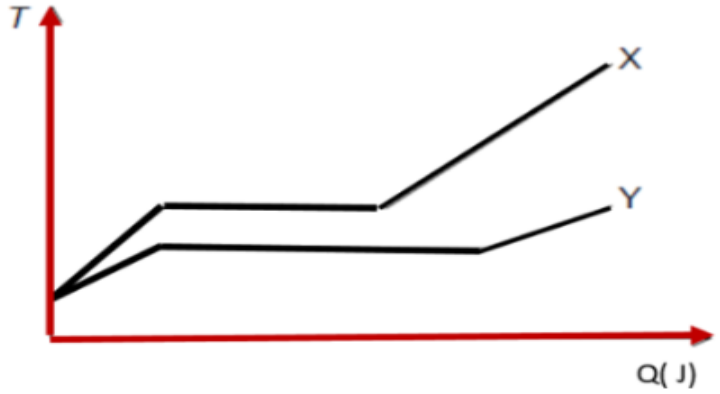
Q=4.25×105j	Q=6.68×105j	Q=1.67×105j	Q=5.34×105j

السؤال (32)			
A substance requires a quantity of thermal energy Q = 0.8 × 10^6 J to convert a mass of m = 3 kg from the solid state to the liquid state. Using a table of latent heats of some substances, the substance is...		تحتاج مادة إلى طاقة حرارية مقدارها Q=0.8×106J لتحويل كتلة مقدارها m=3kg من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة مستعينا بجدول الحرارة الكامنة لبعض المواد فإن المادة هي	
Hf=2.66×105j/kg الحديد	Hf=1.09×105j/kg الميتانول	Hf=6.3×104j/kg الذهب	Hf=1.15×104j/kg الزئبق

السؤال (33)			
A piece of ice with a mass of m = 0.02 kg and a temperature T = −400°C is to be converted into water with a temperature T = 400°C. The thermal energy required to complete this process is equal to: Given that Hf = 3.34 × 10^5 J kg, CP^{-1} ice = 2000 J kg·C^{-1}, CP^{-1} H^{-22} = 4200 J kg·C^{-1}		قطعة من الثلج كتلتها m=0.02Kg ودرجة حرارتها T=−400C يراد تحويلها إلى ماء درجة حرارته T=400C فإن الطاقة الحرارية اللازمة لإتمام هذه العملية تعادل علما بأن Hf=3.34×105jKg, CP−ice=2000jkg.c0 ,CP−H20=4200jkg.c0	
Q=11640j	Q=14520j	Q=54722j	Q=12463j

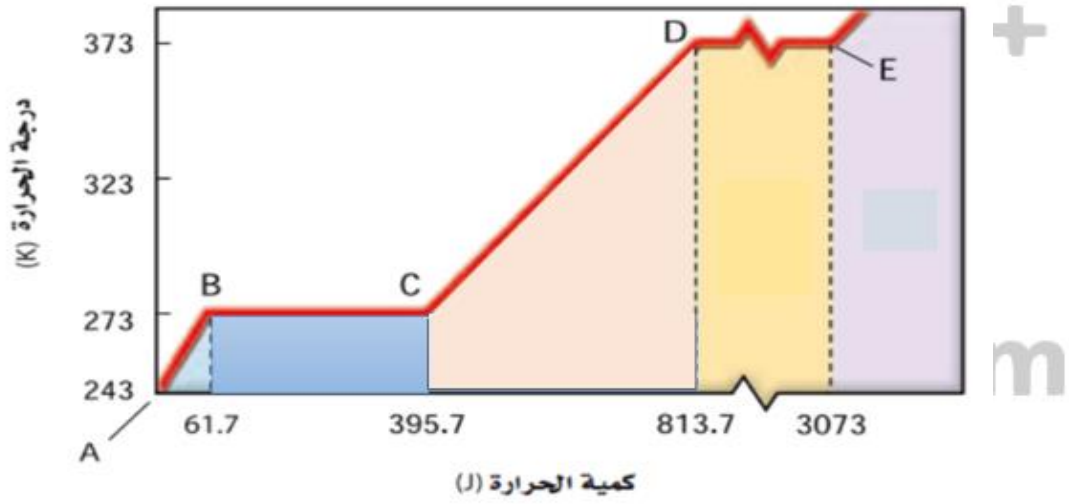
السؤال (34)			
The first law of thermodynamics is another formulation of the law of:		يُعد القانون الأول للديناميكا الحرارية صياغة أخرى لقانون	
حفظ الحرارة. Heat preservation	حفظ الزخم. *Conservation of momentum*	حفظ الطاقة. Save energy	حفظ الشحنة. *Save the shipment*

السؤال (35)	
عينتين لهما نفس الكتلة في الحالة الصلبة وبنفس درجة الحرارة تم إعطاءها طاقة حرارية تم رسم الخط البياني بين الطاقة ودرجة الحرارة لكلا المادتين وتم المقارنة بين السعة الحرارية النوعية والحرارة الكامنة للانصهار للمادتين أحد الإجابات التالية تحقق معلومات الخط البياني	Two samples of the same mass in the solid state and at the same temperature were subjected to thermal energy. A graph was plotted showing the energy and temperature of both substances, and their specific heat capacity and latent heat of fusion were compared. One of the following answers confirms the information in the graph.



CPY>CPX,HfX>HfY	CPX>CPY,HfX>HfY	CPY>CPX,HfY>HfX	CPX>CPY, HfY>HfX

السؤال (36)	
الشكل البياني التالي يبين العلاقة بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة لجسم أي جزء من الخط البياني يبين أن الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة تعادل Q=m.Hf	The following graph shows the relationship between thermal energy and temperature of a body. Whichever part of the graph shows that the thermal energy required to convert the substance from a solid to a liquid state is equal to Q = m.Hf



D-E	C-D	B-C	A-B

السؤال (37)			
المضخة اليدوية تحوّل الطاقة الميكانيكية في المكبس إلى:		A hand pump converts the mechanical energy in the piston into:	
طاقة حرارية للغاز. *Gas thermal energy*	طاقة حركية للغاز. Kinetic energy of gas	طاقة ميكانيكية للغاز. *Mechanical energy of gas*	طاقة الكهربائية للغاز. Gas electric energy

السؤال (38)			
عند إضافة حرارة إلى الجسم فإن الإنتروبي:		When heat is added to a body, the entropy:	
يزداد. *It increases*	ينقص. It decreases	لا يتغير. *Doesn't change*	لا يوجد علاقة. There is no relationship

السؤال (39)			
عند نزع حرارة من الجسم فإن الإنتروبي:		When heat is removed from a body, the entropy:	
يزداد. *It increases*	ينقص. It decreases	لا يتغير. *Doesn't change*	لا يوجد علاقة. There is no relationship

السؤال (40)			
عندما يبذل الجسم شغلاً ولم تتغير درجة حرارة الجسم فإن الإنتروبي:		When the body does work and its temperature does not change, the entropy:	
يزداد. *It increases*	ينقص. It decreases	لا يتغير. *Doesn't change*	لا يوجد علاقة. There is no relationship

السؤال (41)			
النظام الذي لا يسمح بتبادل الطاقة مع الوسط المحيط هو النظام		A system that does not allow energy exchange with the surrounding environment is a system	
المغلق. *closed*	المعزول. Isolated.	المفتوح. *Open*.	الحراري. Thermal

السؤال (42)			
الصيغة الرياضية للقانون الأول في الديناميكا الحرارية:		The mathematical formula for the first law of thermodynamics:	
Q=U +W	Q = Q – W	W= Q+ U	U = Q + W

السؤال (43)	
أيّ العبارات التالية تُمثّل نظامًا منخفض الإنتروبي؟	Which of the following statements represents a low-entropy system?
انتشار رائحة العطر في الغرفة The scent of perfume permeates the room	تركّز الطاقة الحرارية في جسم واحد Thermal energy is concentrated in one body
اختلاط سائلين غير قابلين للفصل تلقائيًا Mixing of two non-separable liquids automatically	احتراق الوقود في محرك السيارة Fuel combustion in a car engine

السؤال (44)	
أيّ العمليات التالية تؤدي إلى زيادة الإنتروبي للنظام؟	Which of the following processes leads to an increase in the entropy of the system?
تجمّد الماء. The water froze	سحب حرارة من نظام. Removing heat from a system
انصهار قطعة ثلج. Melting of an ice cube	بذل شغل دون انتقال حرارة. Work performed without heat transfer
السؤال (45)	
وفقًا للقانون الثاني للديناميكا الحرارية، فإن العمليات الطبيعية:	According to the second law of thermodynamics, natural processes:
تقلل الإنتروبي الكلي للكون. Reduces the total entropy of the universe	تكون دائمًا معكوسة It is always reversed
تحافظ على الإنتروبي أو تزيده. Maintain or increase entropy	تقلل إنتروبي النظام فقط. System entropy only reduces
السؤال (46)	
عند خلط سائلين في كوب معزول حراريًا خلطًا غير قابل للعكس، فإن	When two liquids are irreversibly mixed in a thermally insulated container, then
الإنتروبي يبقى ثابتًا. Entropy remains constant	الإنتروبي يزداد. Entropy increases
الإنتروبي يقل. Entropy decreases	يعتمد على نوع السائلين. It depends on the type of liquids
السؤال (47)	
أيّ الحالات التالية لا يتغير فيها الإنتروبي؟	In which of the following cases does entropy not change?
بذل شغل دون انتقال حرارة. Work performed without heat transfer	اختلاط سائلين في نظام معزول. Mixing of two liquids in an isolated system
إضافة طاقة حرارية للنظام. Adding thermal energy to the system	سحب طاقة حرارية من النظام. Thermal energy is drawn from the system
السؤال (48)	
في محرك حراري يعمل بالوقود:	In a fuel-powered heat engine:
الوقود يمتلك إنتروبي منخفض. Fuels have low entropy	تزداد الإنتروبي الكلية للنظام والمحيط. The total entropy of the system and surroundings increases
حرارة العادم تمتلك إنتروبي عالي. Exhaust heat has high entropy	تتحول كل الطاقة الحرارية إلى شغل. All thermal energy is converted into work

ELECTRON+ PLUS Mr. Mohammed Siam

السؤال (49)	
لرفع كفاءة الآلة الحرارية يجب أن يكون:	To increase the efficiency of a thermal machine, the following must be done:
الفرق بين درجة حرارة المستودعين صغيراً جداً. The difference in temperature between the two warehouses is very small.	الفرق بين حجم المستودعين صغيراً جداً. The difference in size between the two warehouses is very small.
الفرق بين كمية حرارة المستودعين كبيراً جداً. The difference in heat quantity between the two storage units is very large.	الفرق بين درجة حرارة المستودعين كبيراً جداً. The difference in temperature between the two warehouses is very large.
السؤال (50)	
إذا زاد حجم نظام غازي متزن وزادت درجة حرارته ، عند إضافة كمية من الحرارة (Q) إليه ، فإنه علي حسب القانون الأول للديناميكا الحرارية تكون :	If the volume and temperature of a gaseous system at equilibrium increase when a quantity of heat (Q) is added to it, then according to the first law of thermodynamics:
قيمة (Q) موجبة ، (w) سالبة. The value of (Q) is positive, and (w) is negative.	قيمة (U) موجبة ، (w) موجبة. The value of (U) is positive, (w) is positive
قيمة (Q) سالبة ، (w) سالبة. The value of (Q) is negative, (w) is negative	قيمة (U) موجبة ، (w) سالبة The value of (U) is positive, and (w) is negative.
السؤال (51)	
عند تطبيق القانون الأول للديناميكا الحرارية،يجب مراعاة العلاقات التالية عدا علاقة واحدة منها وهي :	When applying the first law of thermodynamics, the following relationships must be considered, with the exception of one:
تكون قيمة (Q) موجبة إذا اكتسب النظام كمية حرارة The value of (Q) is positive if the system gains a quantity of heat.	يكون (w) سالبا عندما يقل حجم النظام (w) is negative when the system size decreases
تكون قيمة (Q) سالبة إذا اكتسب النظام كمية حرارة The value of (Q) is negative if the system gains a quantity of heat.	يكون (w) موجبا عندما يزداد حجم النظام . (w) is positive when the system size increases
السؤال (52)	
نظام ما يمتص (100 J) من الحرارة ، ويبذل عليه W∆ قدره (500 J) في آن واحد ، فإن قيمة الطاقة الداخلية لهذا النظام تساوي :	A system that absorbs (100 J) of heat and simultaneously experiences a voltage of (500 J) W, then the value of the internal energy of this system is equal to:
- 600 J / + 400 J	- 400 J / + 600 J

السؤال (53)			
A system on which W exerts an energy of (1500 J) and loses energy of (400 J) has an internal energy value equal to		نظام ما يبذل عليه Wل قدره (1500 J) ، ويفقد طاقة قدرها (400 J) ، فإن قيمة الطاقة الداخلية لهذا النظام تساوي	
- 1.9 kJ	+ 1.9 kJ	+ 1100 J	- 1100 J

السؤال (54)			
A system that expends (2.5 kJ) in external heat (W), and whose internal energy decreases by (700 J), then the magnitude of the change in the thermal energy of this system is equal to		نظام ما يبذل (2.5 kJ) في W خارجي ، وتقل طاقته الداخلية بمقدار (700 J) ، فإن مقدار التغير في الطاقة الحرارية لهذا النظام يساوي	
- 1800 J	+ 1800 J	+ 3200 J	- 3200 J

السؤال (55)			
A gaseous system in equilibrium exerts a heat energy (W) of (0.3 kJ) on the surrounding medium, and at the same time its internal energy increases by (0.7 kJ). The magnitude of the change in heat energy (Q) of this system is:		نظام غازي متزن بذل W قدره (0.3 kJ) علي الوسط المحيط ، وفي نفس الوقت زادت طاقته الداخلية بمقدار (0.7 kJ) ، فإن مقدار التغير في الطاقة الحرارية (Q) لهذا النظام يساوي :	
+ 400 J	+ 1000 J	- 1000 J	+ 0.40 kJ

السؤال (56)			
A gaseous system in equilibrium absorbs an amount of thermal energy of (1.4 kJ). If the volume of this system does not change, then the change in its internal energy is equal to:		نظام غازي متزن امتص كمية من الطاقة الحرارية قدرها (1.4 kJ) ، فإذا لم يتغير حجم هذا النظام ، فإن التغير في طاقته الداخلية يساوي :	
الWل المبذول	صفر	- 1.4 kJ	+ 1.4 kJ

السؤال (57)			
A gaseous system in equilibrium exerts a force of (800 J) on the surrounding medium. If its temperature does not change, then the magnitude of the change in its thermal energy is equal to:		نظام غازي متزن بذل Wلا قدره (800 J) علي الوسط المحيط ، فإذا لم تتغير درجة حرارته ، فإن مقدار التغير في طاقته الحرارية تساوي :	
- 800 J	+ 400 J	صفر	+ 800 J

ELECTRON+ PLUS Mr. Mohammed Siam

السؤال (58)	
إذا اكتسب نظام متزن كمية من الحرارة مع الاحتفاظ بحجمه ثابت ، فإن :	If a system in equilibrium gains a quantity of heat while maintaining a constant volume, then:
الشغل المبذول يساوي صفر. Work done equals zero.	الطاقة الداخلية للنظام تظل ثابتة. The system's internal energy remains constant.
تظل درجة حرارته ثابتة. Its temperature remains constant	تقل طاقة حركة جزيئاته . The kinetic energy of its molecules decreases
السؤال (59)	
تعمل الآلة الحرارية علي	The thermal machine works on
تحويل الشغل إلي حرارة. Converting work into heat	تحويل الحرارة إلي الشغل. Converting heat into work
تحويل الحرارة إلي طاقة داخلية . Converting heat into internal energy	تحويل الطاقة الداخلية إلي حرارة. Converting internal energy into heat
السؤال (60)	
العبارة غير الصحيحة من العبارات التالية هي :	Which of the following statements is incorrect?
تقوم المضخات الحرارية وأجهزة التبريد بالعملية العكسية للآلة الحرارية. .Heat pumps and refrigeration units perform the reverse process of a heat engine	
تقوم المضخات الحرارية وأجهزة التبريد بامتصاص كمية من الحرارة من خزان حراري بارد . .Heat pumps and refrigeration units absorb heat from a cold thermal reservoir	
تقوم المضخات الحرارية وأجهزة التبريد بطرد كمية من الحرارة إلي خزان حراري ساخن. Heat pumps and refrigeration units expel a quantity of heat into a heated heat reservoir.	
في المضخات الحرارية وأجهزة التبريد يتم نقل كمية من الحرارة من جسم ساخن إلي جسم بارد. .In heat pumps and refrigeration systems, heat is transferred from a hot body to a cold body	
السؤال (61)	
العبارة غير الصحيحة من العبارات التالية ، والتي تدل علي ما يحدث خلال شوط الاشتعال والتمدد في آلة الجازولين هي	The incorrect statement from the following, which describes what happens during the ignition and expansion stroke in a gasoline engine, is:
في بداية هذا الشوط تحدث شرارة كهربائية بين قطبي شمعة الاشتعال فيشتعل بخار الجازولين. .At the beginning of this stroke, an electrical spark occurs between the electrodes of the spark plug, igniting the gasoline vapor	
يكتسب الغاز الموجود داخل غرفة الاشتعال كمية كبيرة من الحرارة دون تغير يذكر في الحجم. .The gas inside the combustion chamber gains a large amount of heat with little change in volume	
بعد نهاية الاشتعال ، يكون الغاز داخل غرفة الاشتعال ذا درجة حرارة منخفضة وضغط منخفض .After the end of combustion, the gas inside the combustion chamber is at a low temperature and low pressure	
بعد نهاية الاشتعال يتمدد الغاز داخل الاسطوانة ويبذل W لا يؤدي إلي حركة المكبس إلي أسفل . After combustion ends, the gas expands inside the cylinder and exerts pressure that does not cause the piston to move downwards.	

السؤال (62)	
العبارة غير الصحيحة من العبارات التالية ، والتي تدل علي ما يحدث خلال شوط العادم في آلة الجازولين هي :	The incorrect statement from the following, which describes what happens during the exhaust stroke in a gasoline engine, is:
يتحرك المكبس داخل الاسطوانة إلي أعلي. The piston moves upwards inside the cylinder	يغلق صمام العادم في بداية هذا الشوط. The exhaust valve closes at the beginning of this stroke.
يطرد نواتج الاحتراق إلي ماسورة العادم. Combustion products are expelled into the exhaust pipe.	يفتح صمام العادم. The exhaust valve opens

السؤال (63)			
الشغل الناتج من محرك كفاءته (25 %) ويمتص كمية من الحرارة قدرها (800 J) يساوي		The work produced by a motor with an efficiency of (25%) and absorbing an amount of heat of (800 J) is equal to	
200 J	600 J	32 J	3.125 x 10-2 J

ELECTRON+
— PLUS —
Mr. Mohammed Siam

ثانيا : الأسئلة الورقية (FRQ)

1- كمية من بخار الماء كتلتها (5kg) ودرجة حرارتها (130°C) ويراد تبريدها وتحويلها إلى سائل بدرجة حرارة .(50°C) إذا علمت أن الحرارة النوعية للبخار هي(2020 J/kg.K) ، فاحسب كمية الطاقة المنطلقة لكل تحويل من ما يلي:

1- تبريد بخار الماء من (130°C) إلى ماء بدرجة حرارة (100°C)
2- تبريد الماء من (100°C) إلى ماء بدرجة حرارة (50°C)
3- تبريد بخار الماء من (130°C) إلى ماء بدرجة حرارة.(50°C)

5) A quantity of water vapor has a mass of (5kg) and a temperature of (130°C). It is intended to be cooled and converted into a liquid at a temperature of (50°C). If you know that the specific heat of steam is (2020 J/kg.K), calculate the amount of energy released for each of the following conversions:

1- Cooling the water vapor from (130°C) to water at a temperature of (100°C).
2- Cooling the water from (100°C) to water at a temperature of (50°C).
3- Cooling the water vapor from (130°C) to water at a temperature of (50°C).

2- يوضح الشكل انصهار مكعبات جليد كتلتها (2Kg) عبر ثلاثة مراحل. احسب كمية الطاقة اللازمة لكل تحويل مما يلي:

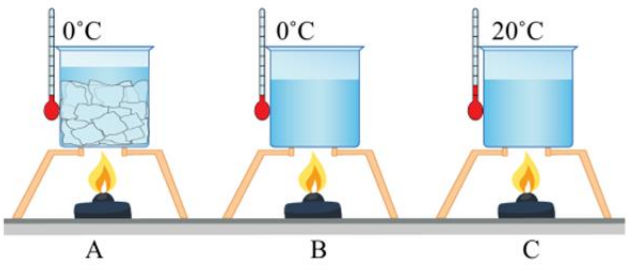
The figure shows the melting of ice cubes with a mass of (2 kg) through three stages. Calculate the amount of energy required for each transformation from the following:

1- صهر الجليد في المرحلة A إلى B . Melting the ice in stages A to B

2- رفع درجة حرارة الماء من المرحلة B إلىC Raising the water temperature from stage B to stage C

3- رفع درجة حرارة الجليد من المرحلة A إلى ماء في المرحلة C

Raising the temperature of ice from stage A to water in stage C



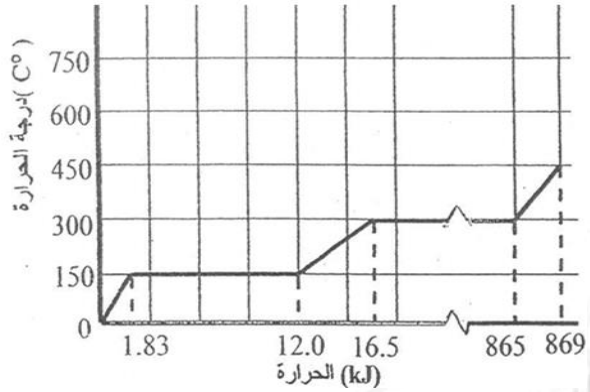
3- استخدم منحنى التسخين لعينة كتلتها 25 g كما في الشكل المجاور للإجابة عن الأسئلة التالية:

Use the heating curve for a sample with a mass of 25 g as shown in the adjacent figure to answer the following questions:

1. حدد حالة المادة عند درجة حرارة 90 °C، Determine the state of matter at a temperature of 90 °C.

2. حدد درجة حرارة انصهار المادة. Determine the melting point of the substance.

3. أوجد الحرارة الكامنة لتبخير المادة. Find the latent heat of vaporization of the substance.



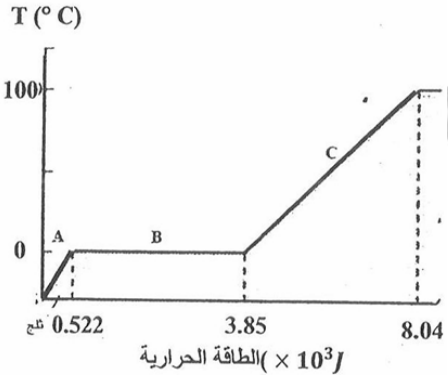
4- يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات درجة حرارة 0.010 kg من الثلج بدرجة 24°C− أثناء تسخينه تحت الضغط الجوي المعياري , اعتمادًا على الشكل، أجب عما يلي:

The adjacent graph shows the temperature changes of 0.010 kg of ice at −24°C as it is heated under standard atmospheric pressure. Based on the figure, answer the following:

1. احسب الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل الثلج من درجة 0°C إلى ماء بدرجة 100°C. Calculate the heat energy required to convert ice from 0°C to water at 100°C.

2. احسب الحرارة الكامنة لانصهار الثلج. Calculate the latent heat of fusion of ice.

3. احسب السعة الحرارية النوعية للثلج. Calculate the specific heat capacity of ice.



5- ما مقدار الحرارة اللازمة لتحويل 50.0 g من الماء عند درجة حرارة 80.0°C إلى بخار عند درجة حرارة 110.0°C ؟

How much heat is required to convert 50.0 g of water at 80.0°C to steam at 110.0°C?

6- ما مقدار الطاقة اللازمة لتسخين 1.0 kg من الزئبق عند درجة حرارة 10.0°C إلى درجة الغليان وتبخره كاملًا؟

How much energy is required to heat 1.0 kg of mercury at 10.0°C to boiling point and completely evaporate it?

- علماً بأن: Note that:

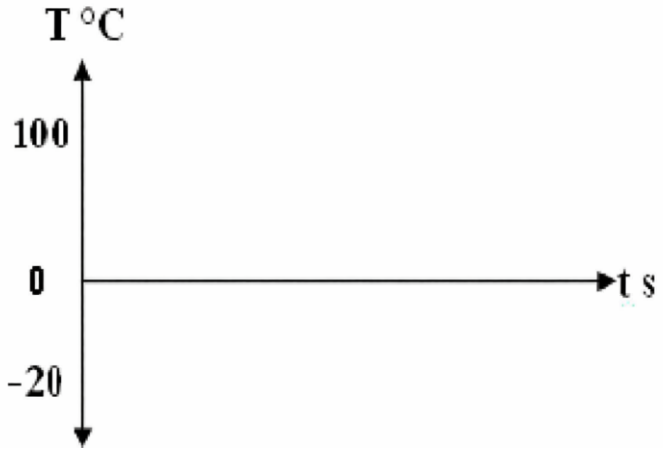
الحرارة النوعية للزئبق 140 J/kg·°C — Specific heat of mercury: 140 J/kg·°C

الحرارة الكامنة لتبخر هg 3.06×105 J/kg — Latent heat of vaporization: 3.06×10^5 J/kg

درجة غليان الزئبق 357°C — Boiling point of mercury: 357°C

7- الشكل المجاور, يوضح منحنى بين درجة الحرارة و الزمن , أرسم منحنى التسخين لكتلة (m) من الماء من درجة حرارة (-20c) الى بخار الماء (100C) :-

The adjacent figure shows a curve relating temperature and time. Draw the heating curve for a mass (m) of water from a temperature of -20°C to steam (100°C):



8- قطعة من الثلج كتلتها و درجة حرارتها T=−400C m=0.02kg يراد تحويلها إلى ماء درجة حرارته T=400C في أي مرحلة درجة الحرارة بقيت ثابتة على الرغم من إعطاء طاقة حرارية للمادة ماذا تسمى هذه الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل مادة من الحالة الصلبة ألى السائلة و حدد الطاقة في هذه المرحلة اين تم استغلالها , احسب الطاقة الحرارية اللازمة لإتمام هذه العملية علما بأنHf=3.34×105jKg,CP−ice=2000jkg.c0,CP−H20=4200jkg.c0

A piece of ice with a mass of 0.02 kg and a temperature of -400°C (T) is to be converted into water with a temperature of 400°C (T). At what stage does the temperature remain constant despite the introduction of thermal energy into the substance? What is the name of this thermal energy required to convert a substance from a solid to a liquid state? Specify the energy used at this stage and where it is utilized. Calculate the thermal energy required to complete this process.

9- افترض أنك تخيم في الجبال , لديك (1.5Kg) من الجليد في درجة حرارة (0C) تود تسخينه حتى تصل الى درجة (70C) لكي تتمكن من عمل كوب من الكاكو الساخن , فما مقدار الطاقة الحرارية التي تحتاجها ؟

Suppose you are camping in the mountains, you have (1.5Kg) of ice at a temperature of (0C) and you want to heat it to a temperature of (70C) in order to be able to make a cup of hot cocoa, how much thermal energy do you need?

ELECTRON+ PLUS

10- ما كمية الطاقة التي يمكن امتصاصها من خلال $(1 \times 10^2 g)$ من الجليد في (-20C) لتتحول الى ماء عند درجة حرارة (0C) ؟

How much energy can be absorbed by (1×10^2 g) of ice at (-20C) to turn into water at a temperature of (C0)?

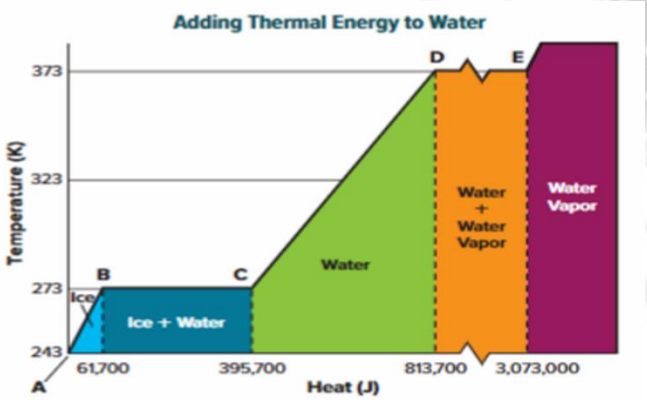
Mr. Mohammed Siam

11- عينة مقدارها $(2 \times 10^2 g)$ من الماء في درجة حرارة (60C) يتم تسخينها حتى تتبخر عند درجة حرارة (140C) فما مقدار الطاقة الحرارية التي يتم اكتسابها ؟

A sample of (2×10^2 g) of water at a temperature of (60C) is heated until it evaporates at a temperature of (140C). What is the amount of thermal energy gained?

12- استخدم الرسم البياني في الشكل المقابل لحساب حرارة الأنصهار الجليد , وحرارة تبخير الماء بالجول كل كيلو جرام؟في الفتره (B-C) (D-E)

Use the graph in the figure opposite to calculate the heat of fusion of ice and the heat of vaporization of water in joules per kilogram in the period (D-E) (B-C).



13- يرغب مشغل مصنع للصلب أن يحول (100Kg) من الحديد في درجة حرارة (25C) الى حديد منصهر (درجة انصهار الحديد 1538C) فما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة؟

A steel plant operator wants to convert (100Kg) of iron at a temperature of (25C) into molten iron (the melting point of iron is 1538C). What is the amount of thermal energy required?

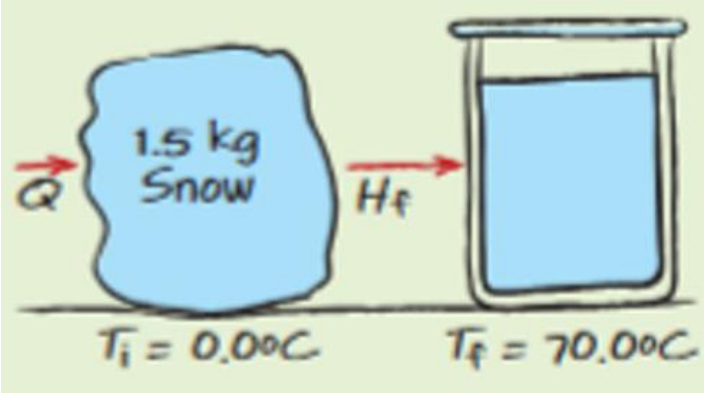
ELECTRON+ PLUS
Mr. Mohammed Siam

14- كم مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل الجليد كتلته ($3 \times 10^2 g$) من درجة حرارته (-30C) الى ماء درجة حرارته (130C) ؟

How much thermal energy is required to convert ice with a mass of (3×10^2 g) from a temperature of (-30C) to water with a temperature of (130C)?

15- افترض أنك تخيم في الجبال. أنت بحاجة إلى صهر (إذابة) 1.50كجم من الثلج الموجود في درجة حرارة 0.0°مئوية، ثم تسخينه ليصل إلى 70.0°مئوية لصنع الكاكاو الساخن. ما هي كمية الحرارة التي ستحتاجها؟

HEAT Suppose that you are camping in the mountains. You need to melt 1.50 kg of snow at 0.0°C and heat it to 70.0°C to make hot cocoa. How much heat will you need?



ELECTRON+ PLUS
Mr. Mohammed Siam

16- يكتسب بالون الغاز (75J) من الطاقة الحرارية , يتمدد البالون , ولكن تظل درجة الحراره كما هي , ما مقدار الشغل الذي يبذله البالون ؟

A gas balloon (75J) gains thermal energy, the balloon expands, but the temperature remains the same. How much work does the balloon do?

17- يعمل المثقاب ثقبا صغيرا في كتلة من الألمنيوم مقدارها (0.4Kg) ويسخن الألمونيوم بمقدار (5C) , ما مقدار الشغل المبذول من المثقاب لعمل هذا الثقب ؟

The drill makes a small hole in a block of aluminum weighing (0.4Kg) and heats the aluminum to (5C). What is the amount of work done by the drill to make this hole?

18- كم مره يجب أن تقوم فيها باسقاط حقيبه من الرصاص كتلتها (0.50Kg) من ارتفاع (1.5m) لتسخين الرصاص بمقدار (1C) ؟

How many times must you drop a bag of lead with a mass of (0.50Kg) from a height of (1.5m) to heat the lead by (1C)?

ELECTRON+ PLUS

19- عندا تحرك كوبا من الشاي فانك تبذل شغلا مقداره (0.050J) في كل مره تحرك فيها المعلقة حركة دائرية في الكوب , كم مره يجب ان تحرك فيها المعلقة لتسخين كوب من الشاي كتلته (0.15Kg) مقدار (2C) ؟

When you stir a cup of tea, you do work of (0.050J) each time you move the spoon in a circular motion in the cup. How many times must you stir the spoon to heat a cup of tea with a mass of (0.15Kg) by (2C)?

Mr. Mohammed Siam

20- يتم بذل شغل على (10g) من الماء ,النظام معزول , ويستخدم جميع الشغل المبذول لتحويل الماء عند درجة حراره (90C) الى بخار الماء عند درجة حرارة (110C) فما مقدار الشغل المبذول على الماء ؟

Work is done on (10g) of water. The system is insulated, and all the work done is used to convert water at a temperature of (90C) to water vapor at a temperature of (110C). What is the amount of work done on the water?

21-احسب التغير في الانتروبيا للحالات التالية. وضح كيف ولماذا تختلف هذه التغيرات في الانتروبيا عن بعضها البعض. بالنسبة لتغيرات درجات الحرارة الصغيرة هذه، يمكنك استخدام درجة الحرارة الأصلية لإيجاد التغير في الانتروبيا.

Calculate the change in entropy for the following situations. Explain how and why these changes in entropy are different from each other. For these small temperature changes, you can use the original temperature to find the change in entropy.

1. تسخين 1.0 كجم من الماء من 273 كلفن إلى 274 كلفن.

Heating 1.0 kg of water from 273 K to 274 K

2. تسخين 1.0 كجم من الماء من 353 كلفن إلى 354 كلفن.

Heating 1.0 kg of water from 353 K to 354 K

3. تسخين 1.0 كجم من الرصاص من 273 كلفن إلى 274 كلفن.

Heating 1.0 kg of lead from 273 K to 274 K

4. صهر 1.0 كجم من الجليد تماماً عند درجة حرارة 273 كلفن.

Completely melting 1.0 kg of ice at 273 K

ELECTRON+ PLUS Mr. Mohammed Siam

22- صِف تحولات و انتقالات الطاقة التي يقوم بها المحرك الحراري، ووضح لماذا يؤدي تشغيل المحرك الحراري إلى زيادة في "الانتروبيا"

Describe the energy transformations and transfers made by a heat engine, and explain why operating a heat engine causes an increase in entropy.

23- كانت أنظمة التدفئة القديمة ترسل بخار الماء إلى "الراديياتيرات" (المشعاعات) في كل غرفة من غرف المنزل. وفي هذه المشعاعات، يتكثف بخار الماء ليتحول إلى ماء. حلل هذه العملية ووضح كيف أدت إلى تدفئة الغرفة.

Old heating systems sent water vapor into radiators in each room of a house. In the radiators, the water vapor condensed to water. Analyze this process and explain how it heated a room.

24- ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 50.0 جرام من الجليد عند درجة حرارة 20.0°C− إلى ماء عند درجة حرارة 10.0°C؟

How much thermal energy is needed to change 50.0 g of ice at −20.0°C to water at 10.0°C?

25- ما مقدار الطاقة اللازمة لتسخين 1.0 كجم من معدن الزئبق من 10.0°C إلى نقطة غليانه (357°C) وتبخيره تماماً؟ (علماً بأن للزئبق C=140 J/kg·°C :و. (Hv=3.06×105 J/kg)

How much energy is needed to heat 1.0 kg of mercury metal from 10.0°C to its boiling point (357°C) and vaporize it completely? For mercury, C=140 J/kg·°C and Hv=3.06×105 J/kg.

26- يستخدم رجل مطرقة كتلتها 320 كجم تتحرك بسرعة 5.0 م/ث لتحطيم كتلة من الرصاص وزنها 3.0 كجم مقابل صخرة وزنها 450 كجم. عندما قام بقياس درجة حرارة كتلة الرصاص، وجد أنها ارتفعت بمقدار 5C. اشرح كيف حدث ذلك.

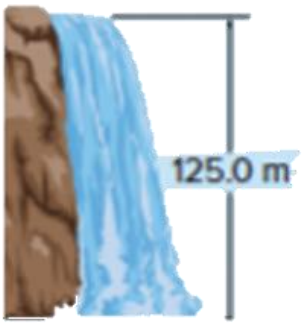
A man uses a 320-kg hammer moving at 5.0 m/s to smash a 3.0-kg block of lead against a 450-kg rock. When he measured the temperature of the lead block, he found that it had increased by 5.0C. Explain how this happened.

27- قام "جيمس جول" بقياس الفرق في درجة حرارة الماء عند قمة وقاع شلال مائي بدقة. لماذا توقع وجود فرق؟

James Joule carefully measured the difference in temperature of water at the top and the bottom of a waterfall. Why did he expect a difference?

28- بالنسبة للشلال في الشكل 22، احسب فرق درجة الحرارة بين الماء في القمة والقاع. افترض أن طاقة الوضع للماء قد تحولت بالكامل إلى طاقة حرارية. (ارتفاع الشلال في الشكل: 125.0 متر).

For the waterfall in Figure 22, calculate the temperature difference between the water at the top and the bottom of the fall. Assume that the potential energy of the water is all converted to thermal energy. (Figure 22 height: 125.0 m).



29- آلة حرارية درجة حرارة خزانها الساخن (100 °C) ودرجة حرارة خزانها البارد (13 °C) ، احسب :

A thermal machine has a hot tank temperature of 100 °C and a cold tank temperature of 13 °C. Calculate:

أ – مقدار الشغل الذي تنتجه هذه الآلة عندما تلقى كمية من الحرارة مقدارها (8000 J)

The amount of work produced by this machine when it receives an amount of heat of (8000 J)

ب – كمية الحرارة المطرودة إلى الخزان البارد في هذه الحالة

The amount of heat discharged to the cold tank in this case

ELECTRON + PLUS Mr. Mohammed Siam

30- آلة حرارية قابلة للعكس درجة حرارة خزانها الساخن (100 °C) و درجة حرارة خزانها البارد (20 °C) امتصت حرارة قدرها (4000 J) ، احسب كمية الحرارة الملقاة في الخزان الحراري البارد

A reversible heat engine has a hot tank temperature of 100 °C and a cold tank temperature of 20 °C. It absorbs 4000 J of heat. Calculate the amount of heat transferred to the cold tank.

31- حرك حراري امتص حرارة مقدارها 2000 J من مصدر حراري عند 500 K، وطرح حرارة مقدارها 1400 J إلى مستودع عند 350k

31- A thermodynamic kinetic absorbs 2000 J of heat from a heat source at 500 K and releases 1400 J of heat to a reservoir at 350 K.

أ) احسب التغير في إنتروبي المصدر الحراري.

ب) احسب التغير في إنتروبي المستودع.

ج) احسب التغير في الإنتروبي الكلي..

a) Calculate the change in entropy of the heat source.

b) Calculate the change in entropy of the reservoir.

c) Calculate the change in total entropy.

ELECTRON+ PLUS
Mr. Mohammed Siam

Years ago, a block of ice with a mass of about 20.0 kg was used daily in a home icebox. The temperature of the ice was 0.0°C when it was delivered. As it melted, how much heat did the block of ice absorb? (Level 1)

$$Q = mH_f = (20.0\ \text{kg})(3.34 \times 10^5\ \text{J/kg}) = 6.68 \times 10^6\ \text{J}$$

40.0-g sample of chloroform is condensed from a vapor at 61.6°C to a liquid at 61.6°C. It releases 9870 J of heat. What is the heat of vaporization of chloroform? (Level 1)

$$Q = mH_v$$

$$H_v = \frac{Q}{m} = \frac{9870\ \text{J}}{0.0400\ \text{kg}} = 2.47 \times 10^5\ \text{J/kg}$$

How much heat is added to 10.0 g of ice at –20.0°C to convert it to water vapor at 120.0°C? (Level 2)

Amount of heat needed to heat ice to 0.0°C:

$$Q = mC\Delta T$$
$$= (0.0100\ \text{kg})(2060\ \text{J/kg·°C})(0.0°\text{C} - (-20.0°\text{C}))$$
$$= 412\ \text{J}$$

Amount of heat to melt ice:

$$Q = mH_v$$
$$= (0.0100\ \text{kg})(3.34 \times 10^5\ \text{J/kg})$$
$$= 3.34 \times 10^3\ \text{J}$$

Amount of heat to heat water to 100.0°C:

$$Q = mC\Delta T$$
$$= (0.0100\ \text{kg})(4180\ \text{J/kg·°C})(100.0\ °\text{C} - 0.0°\text{C})$$
$$= 4.18 \times 10^3\ \text{J}$$

Amount of heat to boil water:

$$Q = mH_v$$
$$= (0.0100\ \text{kg})(2.26 \times 10^6\ \text{J/kg})$$
$$= 2.26 \times 10^4\ \text{J}$$

Amount of heat to heat steam to 120.0°C:

$$Q = mC\Delta T$$
$$= (0.0100\ \text{kg})(2020\ \text{J/kg·°C})(120.0\ °\text{C} - 100.0°\text{C})$$
$$= 404\ \text{J}$$

The total heat is

$$Q = 412\ \text{J} + 3.34 \times 10^3\ \text{J} + 4.18 \times 10^3\ \text{J} + 2.26 \times 10^4\ \text{J} + 404\ \text{J} = 3.09 \times 10^4\ \text{J}$$

What is the efficiency of an engine that outputs 1800 J/s while burning gasoline to produce 5300 J/s? How much waste heat does the engine produce per second? (Level 1)

$$\text{Efficiency} = \frac{W}{Q_H} \times 100 = \frac{1800\ \text{J}}{5300\ \text{J}} \times 100$$
$$= 34\%$$

The waste heat is

$$5300\ \text{J/s} - 1800\ \text{J/s} = 3500\ \text{J/s}$$

Iced Tea To make iced tea, you brew the tea with hot water and then add ice. If you start with 1.0 L of 90°C tea, how much ice is needed to cool it to 0°C? Would it be better to let the tea cool to room temperature before adding the ice? (Level 2)

Heat lost by the tea

$$Q = mC\Delta T$$
$$= (1.0\ \text{kg})(4180\ \text{J/kg·K})(90°\text{C})$$
$$= 376\ \text{kJ}$$

Amount of ice melted

$$m = \frac{Q}{H_f}$$
$$= \frac{376\ \text{kJ}}{334\ \text{kJ}} = 1.1\ \text{kg}$$

Thus, you need slightly more ice than tea, but this ratio would make watery tea. Let the tea cool to room temperature before adding the ice.

ELECTRON+
— PLUS —
Mr. Mohammed Siam