# دوسية الوحدة السادسة ( الحرارة)

## علوم – الصف الثامن

## ٢٠٢٢م

## الفصل الدراسي الثاني

## المعلمة إنعام الملاحيم

# درجةُ الحرارةِ وأنظمةُ قياسِها
Temperature and Temperature Scales

الدرسُ 1

## الحرارةُ ودرجةُ الحرارةِ

- **كيف نتعرف على مدى سخونة الأجسام أو برودتها؟**
- أستخدم حاسة اللمس أحيانا لتعرف

فمثلا أشعرُّ بالبرودة عندما أمسك بقطعة جليد

أتعامل مع الأطعمة والمشروبات الساخنة بحذر

- يجب أن تكون هنالك وسيلة اكثر دقة للتعبير عن سخونة الأجسام أو برودتها

(الوسيلة هي إستخدام مقياس درجة الحرارة )

الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة

المعلمة إنعام الملاحيم

عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد سرعة الجسيمات فتزداد الطاقة الحركية لها

عند انخفاض درجة الحرارة تقل سرعة الجسيمات فتقل الطاقة الحركية لها

# الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة

سائلٌ ساخنٌ

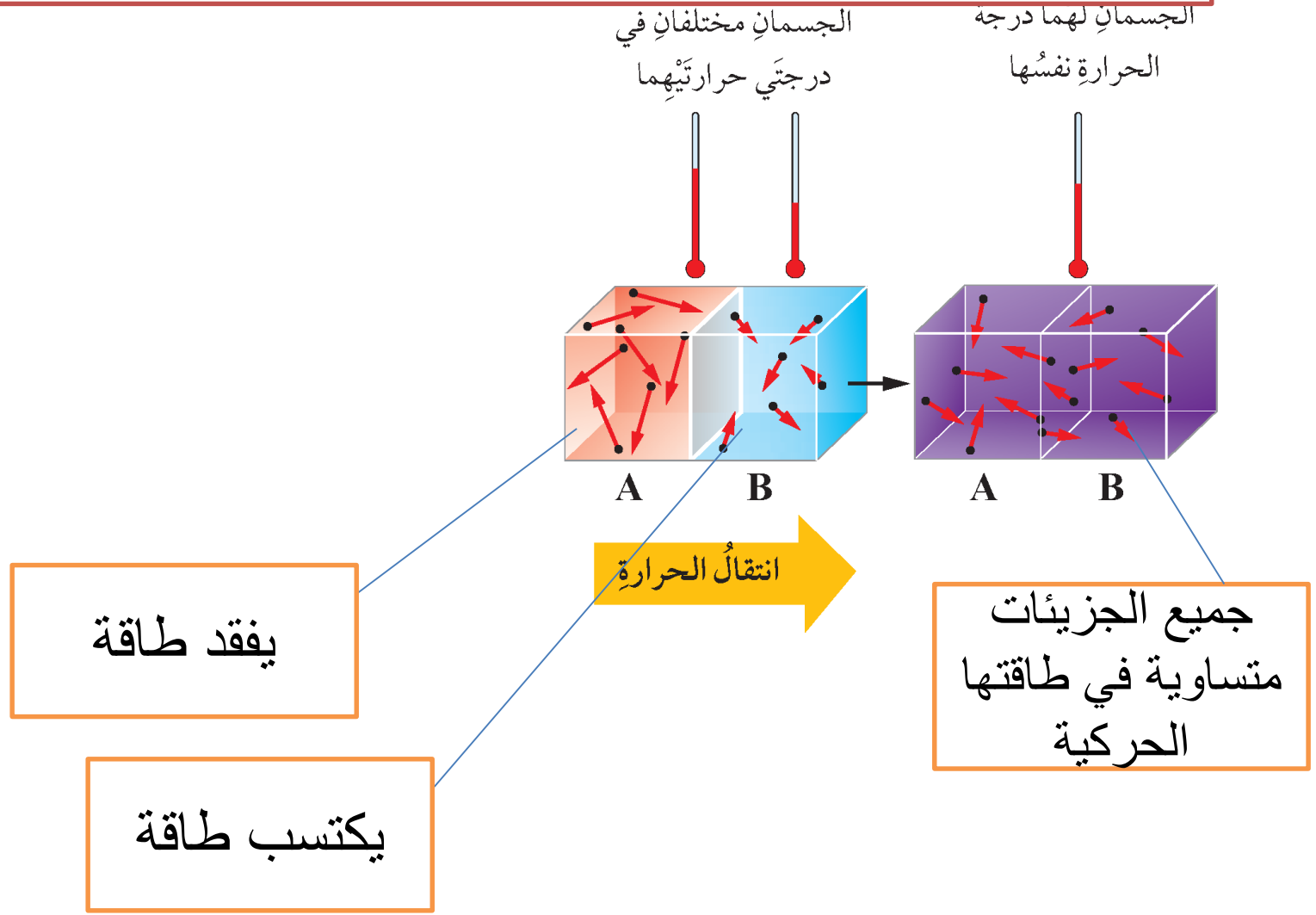
سائلٌ باردٌ

**الحرارةُ Heat: كميّةُ الطاقةِ المنتقلةِ منَ الجسمِ الأسخنِ إلى الجسمِ الأقلِّ سخونة**

**درجةُ الحرارةِ : Temperatureمتوسطُ الطاقةِ الحركيةِ للجُسيماتِ المكوِّنةِ للجسمِ**

المعلمة إنعام الملاحيم

الشكل يمثل انتقال الحرارة من الجسم الأسخن إلى الجسم الأقل سخونة.



**الإتزان الحراري:** انتقال الحرارة بين الجسمين إلى أن يصبح لهما درجة الحرارة نفسها

❑مثال من الحياة على الإتزان الحراري :

للحصول على مــاء فاتر أضيف كمية من الماء البارد إلى ماء ساخن . إذ تنتقل الحرارة من الماء الساخن إلىالماء البارد إلى أن تصبح لهما درجة الحرارة نفسها.

المعلمة إنعام الملاحيم

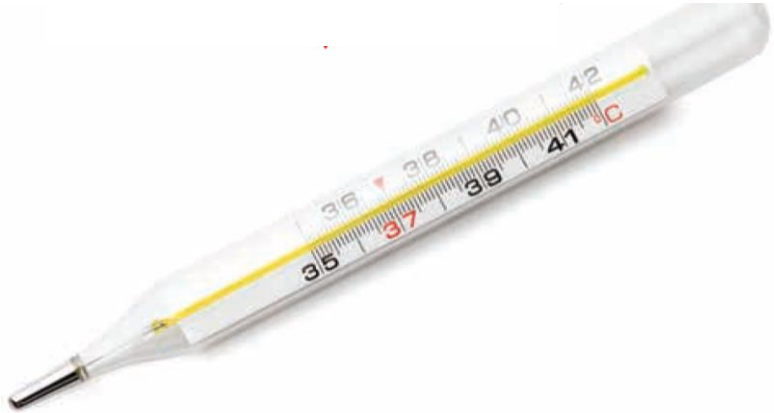
# قياسُ درجةِ الحرارة

بماذا تختلف مقاييس درجةِ الحرارة؟؟

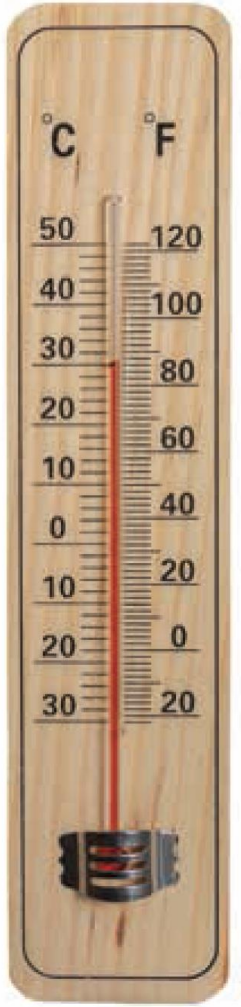
١- تختلف في دقتها
٢- تختلف في تركيبها
٣- تختلف في مدى درجات الحرارة التي تقيسها

❑يوجد مثالين على اختلاف مقاييس درجة الحرارة:-
١- ميزان الحرارة الزئبقي ٢- ميزان الحرارة الكحولي

١- مقياس درجة الحرارة الزئبقي(الطبي )
٢- يستخدم لقياس درجة حرارة جسم الإنسان.
٣- يتراوح التدريج بين 35 °C – 42 °C



١- مقياس درجة الحرارة الكحولي
٢- يستخدم لقياس درجة الحرارة في المنزل
٣- يتراوح التدريج بين $50^{o}C$ – $30^{o}C$ في المنزل
٤- يوجد تدريجين على المقياس : أحدهما بالسلسيوس ويرمز إليه بالرمز $^{o}C$ والآخر بالفهرنهايت ويرمز إليه بالرمز $^{o}F$



# كيفية قياس درجة حرارة السائل ما باستخدام ميزان الحرارة الزئبقي

١- أضع المقياس في السائل .
٢- ألاحظ التغير في ارتفاع الزئبق في الساق الزجاجية للمقياس .
٣-عندما يثبت ارتفاع الزئبق عند مستوى معين ، أقرأ الرقم السطح الزئبق ليدلَّ على درجة حرارة السائل .

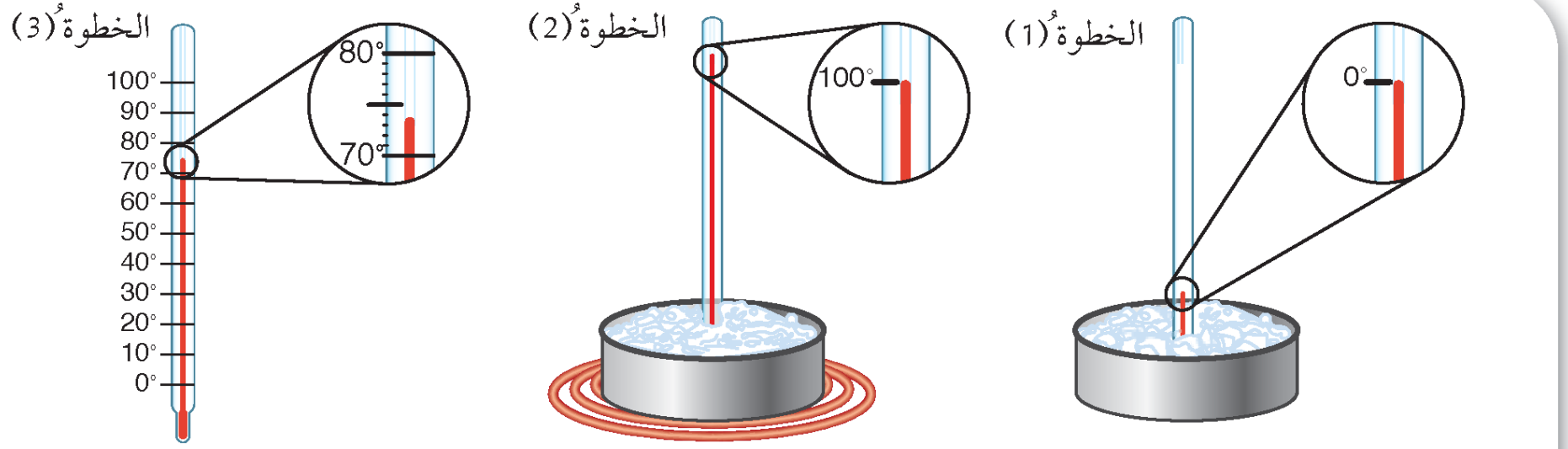
ما الدرجتان اللتان اعتمد تا لتدريج مقياس الحرارة بنظام السلسيوس؟

درجة تجمد الماء ودرجة غليانه

المعلمة إنعام الملاحيم

# تدريجُ مقياسِ الحرارة Calibrating a Thermometer

الشكلُ (5): تدريجُ مقياسِ الحرارةِ الزئبقيِّ.




يوضعُ المقياسُ في خليطٍ منْ قطعِ الجليدِ والماءِ، فيشيرُ ارتفاعُ السائلِ إلى درجةِ الصفرِ سلسيوس.

يوضعُ المقياسُ في ماءٍ مغليٍّ، فيشيرُ ارتفاعُ السائلِ إلى درجةِ المئةِ سلسيوس.

تُقسمُ المسافةُ بينَ أعلى وأدنى تدريجٍ إلى مئةِ جزءٍ.

## ما هي أنظمة قياس درجةِ الحرارة؟؟

السلسيوس $^{o}C$

الفهرنهايت $^{o}F$

الكلفن(k)

الكلفن(k)

هو الوحدة المعتمدة لقياس درجة الحرارة في النظام الدوليِّ للوحدات ، يستخدمها العلماء في التجارب والأبحاث العلمية

١- المسافة بين أعلى وأدنى تـدريج إلى مئة جزء، كلُّ جزء يمثل درجة واحدة تسمى كلفن.

٢- سميت باسم العالم كلفن

٣- درجة تجمد الماء = 273.15 K، درجة الغليان = 373.15 K

المعلمة إنعام الملاحيم

## السلسيوس $^{o}C$

١- المسافة بين أعلى وأدنى تـدريج إلى مئة جزء، كلٌّ جزء يمثل درجة واحدة.
٢- سميت باسم درجة سلسيوس نسبة إلى العالم اندريس سلسيوس.
٣- درجة تجمد الماء = صفر . درجة الغليان = $100\ ^{o}C$

## الفهرنهايت $^{o}F$

١- المسافة بين أعلى وأدنى تـدريج إلى 180 جزء، كلٌّ جزء يمثل درجة واحدة فهرنهايتية.
٢- درجة تجمد الماء = $32\ ^{o}F$ . درجة الغليان = $212\ ^{o}F$

المعلمة إنعام الملاحيم

واجب

# أكمل جدول مقارنة بين أنظمة قياس درجة الحرارة

| وجه المقارنة | الفهرنهايت | السلسيوس | الكلفن |
|---|---|---|---|
| اسم العالم الذي صممه | | | |
| درجة تجمد الماء | | | |
| درجة غليان الماء | | | |
| المسافة بينهما ( درجة التجمد ودرجة الغليان ) | | | |

المعلمة إنعام الملاحيم

# تحويلُ درجةِ الحرارةِ من نظامِ قياسٍ إلى آخرَ

| للتحويلِ منْ: | العلاقةُ الرياضيةُ |
|---|---|
| سلسيوس إلى فهرنهايت | $^{o}F = {}^{o}C \times 1.8 + 32$ |
| فهرنهايت إلى سلسيوس | $^{o}C = \frac{(^{o}F - 32)}{1.8}$ |
| سلسيوس إلى كلفن | $K = {}^{o}C + 273.15$ |

**للتحويل من كلفن إلى سلسيوس نستخدم القانون التالي : $^{o}C = K - 273.15$**

مهم

**للتحويل من كلفن إلى فهرنهايت نستخدم القانون التالي أولاً:**

$^{o}C = K - 273.15$

**ثم قانون** $^{o}F = {}^{o}C * 1.8 + 32$

**مثال(١)** ➢ **حول درجة الحرارة $100\ ^{o}F$ إلـى كلفن ؟**

**للتحويل من فهرنـهايت إلى كلفن أطبق العلاقة**

**للتحويل من فهرنـهايت إلى سلسيوس ثم من سلسيوس إلى كلفن نستخدم القانون التالي أولاً:**

**أولاً** $^{o}C = {}^{o}F - 32 / 1.8$

$^{o}C = 100 - 32 / 1.8 = 37.8\ ^{o}C$

**ثانياً** $\mathbf{K = {}^{o}C + 273.15}$

$K = 37.8 + 273.15 = 310.95\ K$

المعلمة إنعام الملاحيم

**مثال(٢)** ➢ حول درجة الحرارة 98 $^{O}$ F إلـى سلسيوس ؟

**للتحويل من فهرنـهايت إلى السلسيوس أطبق العلاقة**

$$^{O}C = \frac{^{O}F - 32}{1.8}$$

$$^{O}C = (98 - 32) / 1.8 = 36.66\ ^{O}C$$

---

**واجب**

١) حول درجة الحرارة 212 $^{O}$ F إلـى كلفن ؟

٢) حول درجة الحرارة 32 $^{O}$ F إلـى سلسيوس ؟

٣) حول درجة الحرارة 20 $^{O}$ C إلـى كلفن ؟

٤) حول درجة الحرارة 240 K إلـى سلسيوس ؟

المعلمة إنعام الملاحيم

# تحولاتُ المادّةِ Changes of States of Matter

الانصهارُ : Melting تحوّلُ المادةِ منَ الحالةِ الصُّلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ.

التجمّدُ : Freezingتحوّلُ المادّةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الصُّلبة.

درجة التجمّدُ : درجة الإنصهار للمادة الواحده

*مثال

درجة التجمد للماء = $0^{o}$ C

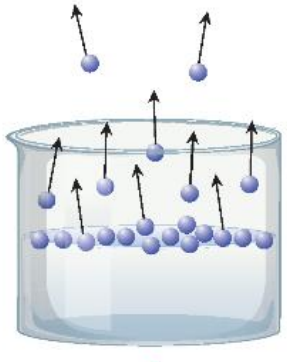
درجة الإنصهار للماء = $0^{o}$ C

# جدول مقارنة بين عمليتي الإنصهار والتجمد

المعلمة إنعام الملاحيم

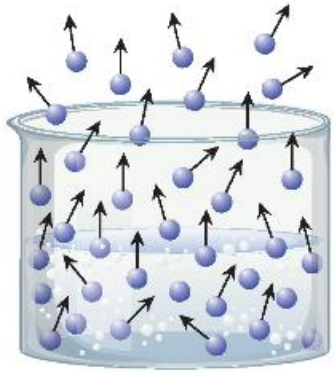
| وجه المقارنة | الإنصهار | التجمد |
|---|---|---|
| التحولات التي تطرأ على المادة | تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة | تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة |
| درجة الحرارة التي يحدث عندها كل منهما | تحدث عند درجة حرارة محددة | تحدث عند درجة حرارة محددة |
| اكتساب المادة للحرارة او فقدانها | تكتسب طاقة حرارية | تفقد طاقة حرارية |

# التبخّرُ والغليانُ Evaporation and Boiling



الشكلُ (7): التبخّرُ.

يحدث التبخر عندما تكتسب جزيئات السائل القريبة من السطح طاقة حركية تمكنها من التغلب على قوة الترابط في ما بينها، فتتحرر تماما، وتصبح حرة الحركة، وتنطلق إلى خارج سطح السائل على شكل بخار.



الشكلُ (8): الغليانُ.

يحدث الغليان عندما تمتلك عددا كبيرا من جزيئات السائل طاقة حركية كافية للتغلب على قوة الترابط في ما بينها، فيتشكل داخل السائل فقاعات من البخار تصعد إلى سطحه.

التبخّرُ : Evaporationعمليةٌ تحدثُ على سطحِ السائلِ عندَما تكتسبُ الجزيئاتُ القريبةُ منَ السطحِ طاقةً حركيةً تمكّنُها منَ التغلّبِ على قوى الترابطِ في ما بينَها، فتتحرّرُ وتنطلقُ إلى خارجِ سطحِ السائلِ على هيئةِ بخارٍ.

الغليانُ : Boilingتحوّلُ المادةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنةٍ، تُسمّى درجةَ الغليانِ.

درجةُ الغليانِ :Boiling Pointدرجةُ الحرارةِ التي يتساوى عندَها ضغطُ بخارِ السائلِ معَ الضغطِ الجويِّ.

*مثال

درجة الغليان للماء = $100^{o}$ C

# جدول مقارنة بين عمليتي التبخر والغليان

المعلمة إنعام الملاحيم

| وجه المقارنة | التبخر | الغليان |
|---|---|---|
| التحولات التي تطرأ على المادة | تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية | تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية |
| درجة الحرارة التي يحدث عندها كل منهما | تحدث عند أي درجة ( لا توجد درجة حرارة محددة ) | تحدث عند درجة حرارة محددة |
| مكان حدوث كل منهما في المادة | تحدث على سطح السائل | تحدث في جميع أجزاء السائل |
| اكتساب المادة للحرارة او فقدانها | تكتسب طاقة حرارية | تكتسب طاقة حرارية |

# درجتا الانصهارِ والغليان

تعـدُّ درجتا الانصهـار والغـليان من الخصـائص المميزة للمادة، إذ تمتاز كلُّ مادة نقية بدرجة انصهار وغليان خاصة بها

- **كيف يمكن قياس درجتي الانصهـار والغليان؟؟**

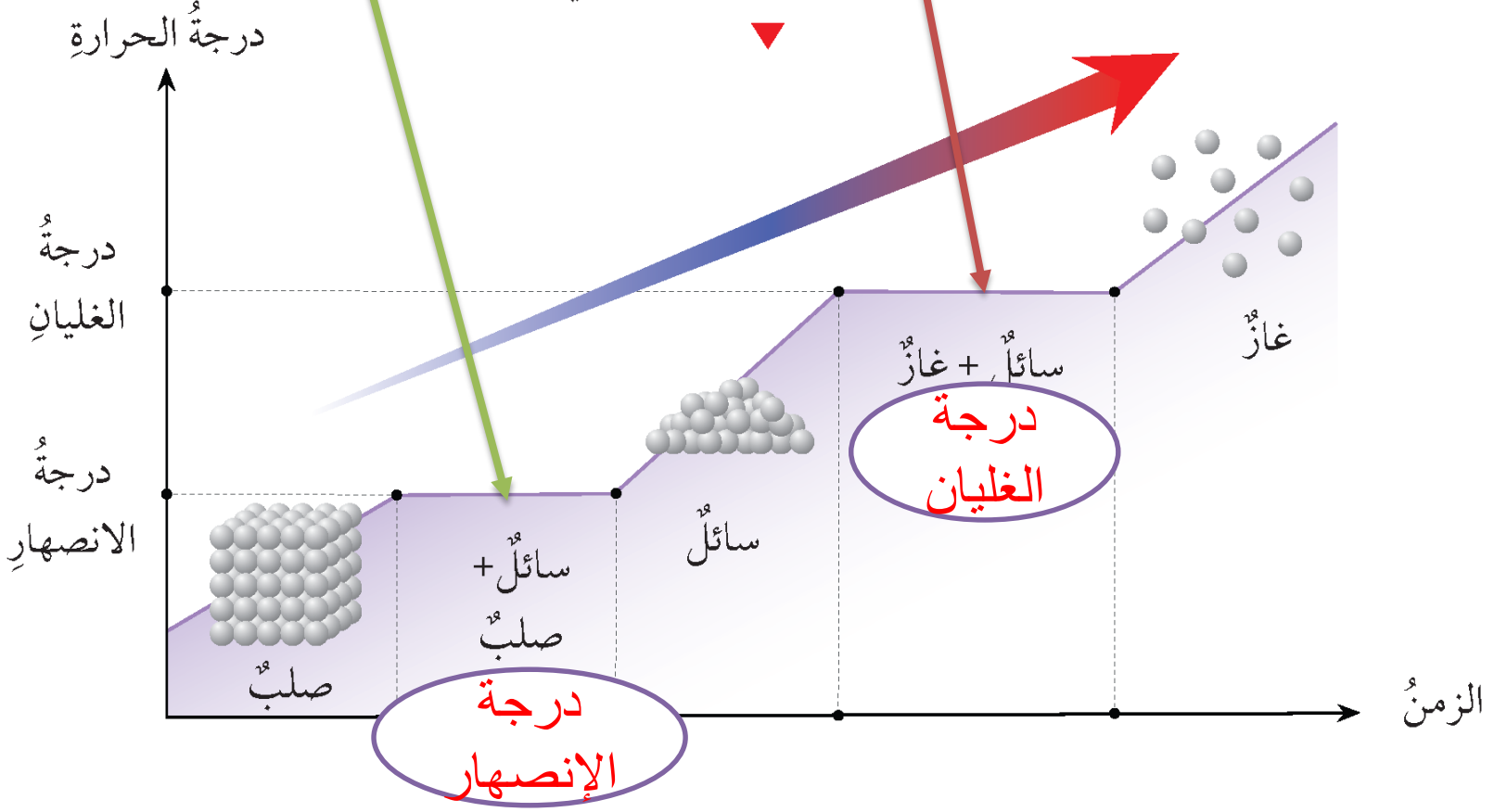
عن طريق رصد التغير في درجة الحرارة لقطعـة صلبة من المـادة في أثناء تسخينها، ثمَّ تمثيل العـلاقة بين درجة الحرارة والزمن بيانيا.

- **ما هو منحنى التسخين ؟؟**

هو منحنى يبين أنَّ المـادة تمر بمراحـل مختلفة في أثناء تحولها من الحالة الصُّلبة إلى الحالة السائلة، ثمَّ إلى الحالة الغازية.

**مهم جداً** يتضـح من المنـحنى أنَّ درجـة حرارة المادة **تثبت** في أثناء الانصهار والغليان، على الرغم من استمرار تزويدها بالحرارة.

الشكلُ (9): منحنى يُظهرُ تحوّلاتِ المادّةِ في أثناءِ تسخينِها



المعلمة إنعام الملاحيم

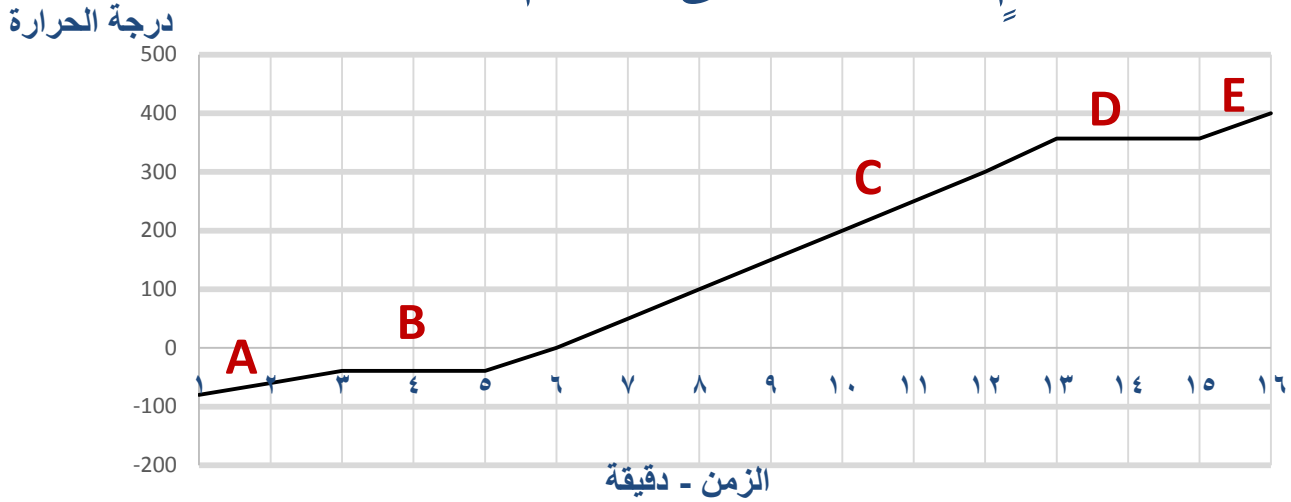
## ما أهم التطبيقات العملية على دراسة وتحليل منحنى التسخين ؟؟

١- يهتمُّ العلماء بدراسة منحنى التسخين للموادِّ المختلفة وتحليله للاستفادة من هذه الدراسة في تطبيقات عملية.

٢- استخدام طاقة بخار الماء في تدويلا التوربينات للمولدات الكهربائية .

**والسبب** في أن الماء يمتصُّ قدراً كبيراً من الطاقة قبل تحوله إلى بخار؛ لذا فإنَّ بخار الماء يحتوي على قدر هائل من الطاقة.

**واجب** - يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ والزمنِ لعينةٍ منْ مادةٍ سُخِّنت بانتظامٍ. معتمدًا على الرسمِ أدناهُ، أجب عن الأسئلة الآتيةِ:

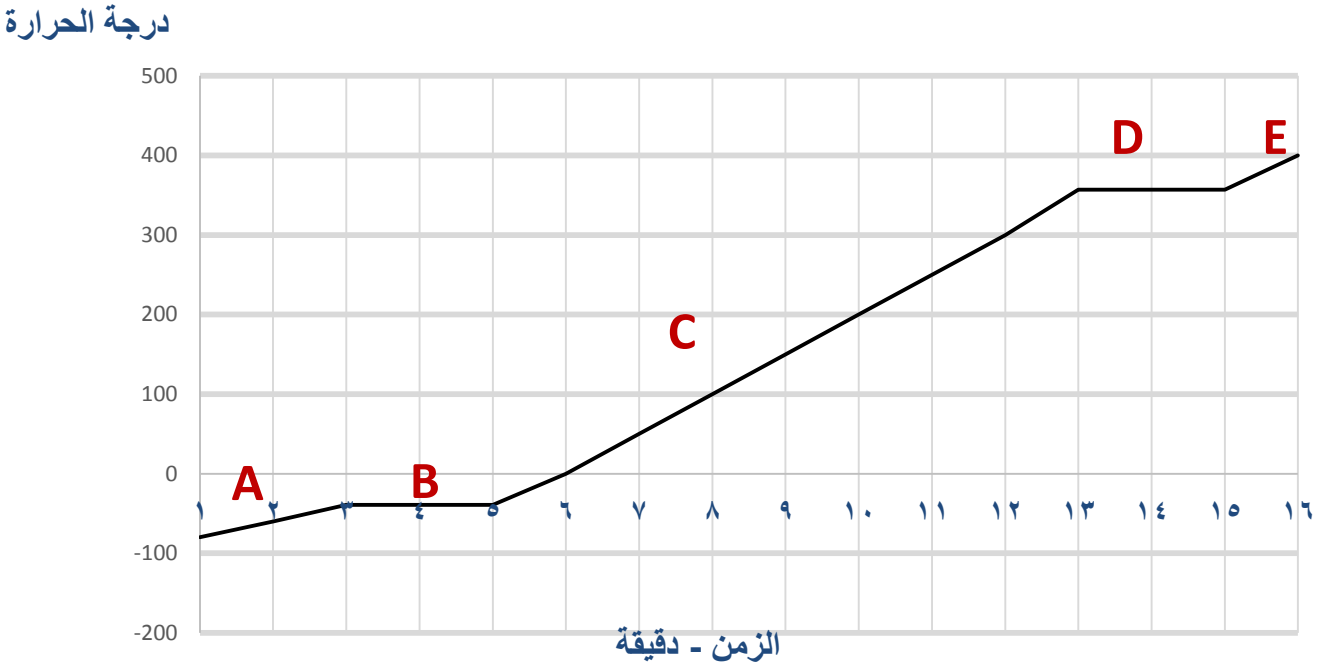



١. ماذا يسمى هذا المنحنى .....

٢. تكونُ المادةُ خلالَ المرحلةِ (A) في الحالةِ .....

٣. يُسمَّى التحوّلُ الذي يحدثُ للمادّةِ خلالَ الفترةِ (B).....

٤. تكونُ المادةُ مزيجًا منَ الحالتين السائلةِ والصلبة خلالَ المرحلةِ .....




٥. بعدَ مرورِ (10) min منْ بدءِ عملية التسخين تكونُ المادةُ في الحالةِ .....

٦. درجةُ غليانِ المادّةِ تساوي .....

٧. تكونُ المادةُ مزيجًا منَ الحالتينِ السائلةِ والغازيّةِ خلالَ المرحلةِ .....

٨. تكونُ المادةُ خلالَ المرحلةِ (E) في الحالة .....

## لماذا تثبتُ درجةُ الحرارةِ في أثناءِ تحوّلِ المادّةِ منْ حالةٍ إلى أخرى؟؟؟

تفسر نظرية الحركة الجزيئية ثبات درجة حرارة المادة عند انصهارها، وعند غليانها. ففي الحالة الصُّلبة.

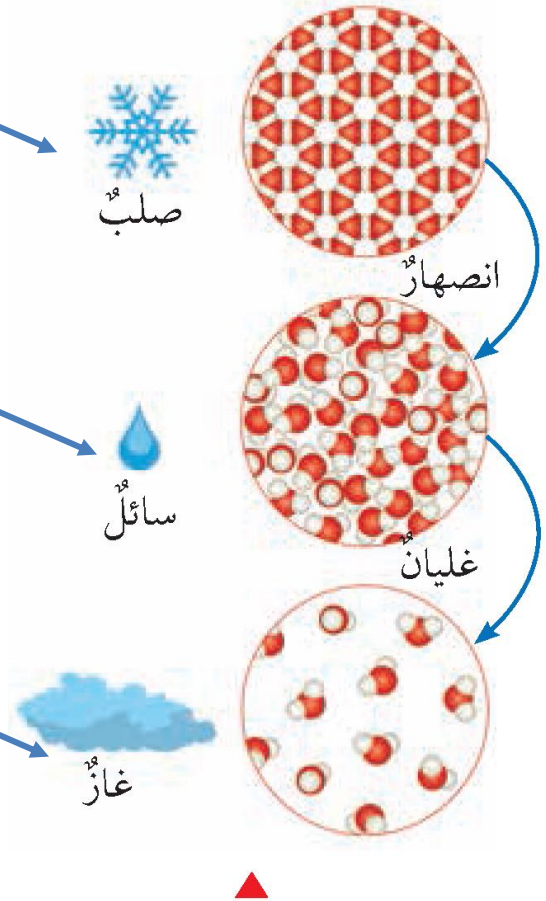
**تذكير:**

**نظرية الحركة الجزيئية** : نظرية تفسر اختلاف الخصائص الفيزيائية للمواد في حالاتها الثلاث ، اعتماداً على قوة التجاذب والمسافات بين الجسيمات المكونة لها .

قوى التجاذب بينها كبيرة والمسافات قليلة جداً جداً

قوى التجاذب أضعف من الحالة الصلبة . المسافات كبيرة

قوى التجاذب شبه معدومة والمسافات كبيرة جداً جداً




الشكلُ (10): قوى الترابطِ بينَ جزيئاتِ الماءِ.

- ما الذي يحدث عندما تتحول المادة من حالة إلى اخرى؟؟؟

**١- من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة:**

في الحالة الصلبة تكون الروابط بين جزيئات المادة كبيرة، وعندما تصل المادة إلى درجة الانصهار فإنَّ الطاقة التي تزوَّد بها المادة تعمل على إضعاف قوة الترابط بين الجزيئات، ما يعطيها درجة كافية من حرية الحركة، فتتحول المادة إلى حالة جديدة هي الحالة السائلة. ولما كانت الطاقة التي تزوَّد بها المادة تستغلُّ لهذه الغاية، فإنَّ درجة الحرارة تبقى ثابتة إلى أن تتحو ل المادة جميعها إلى الحالة السائلة.

**٢- من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية:**

يجب أيضاً إضعاف الروابط في الحالة السائلة ،عندما تصل المادة إلى درجة الغليان فإنَّ الطاقة التي تزوَّد بها المادة تعمل على إضعاف قوة الترابط بين الجزيئات، ما يعطيها درجة كافية من حرية الحركة، فتتحول المادة إلى حالة جديدة هي الحالة الغازية. ولما كانت الطاقة التي تزوَّد بها المادة تستغلُّ لهذه الغاية، فإنَّ درجة الحرارة تبقى ثابتة إلى أن تتحو ل المادة جميعها إلى الحالة الغازية.

## العوامل التي يعتمد عليها معدّلُ التبخر :-

١- درجة الحرارة: العلاقة طردية

التفسير: زيادة درجة حرارة الوسط ، تزداد كمية الحرارة المنقولة إلى السائل ، فيزداد عدد جزيئاته القادرة على التحرر.

٢- مساحة سطح السائل المعرَّض للتبخر:العلاقة طردية

التفسير: التبخر عملية تحدث على سطح السائل ، وزيادة المساحة تعني زيادة عدد الجزيئات القادرة على التحرر

٣- سرعة الرياح :العلاقة طردية

التفسير: الهواء السريع يحمل بخار الماء المتجمِّع فوق سطح السائل بعيداً عن السطح ، ما يتيح المجال للمزيد من الجزيئات أن تتحرر .

٤- الرطوبة:العلاقة عكسية

التفسير : يقلُّ معدل التبخر بزيادة الرطوبة، فالهواء الرطب يحمل في الأصل كمية كبيرة من بخار الماء؛ لذا عندما يكون الهواء المحيط بالسائل رطبا، تقلُّ كمية جزيئات السائل القادرة علىالإفلات من سطحه، والانتقال إلى الوسط المحيط.