

دوسية التيرد في مادة العلوم



الوحدة السادسة: الحرارة



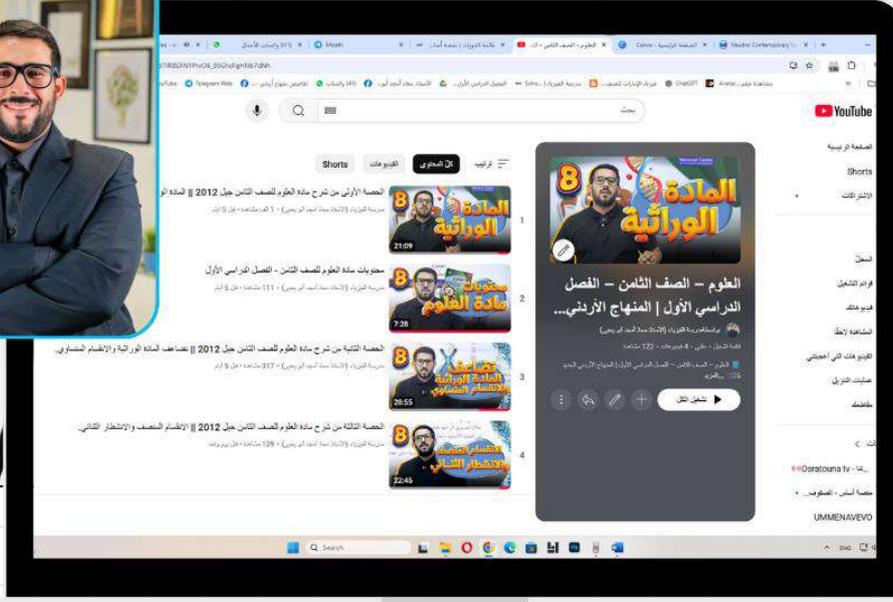
إعداد الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى



للاضمام إلى مجموعات الواتس ومتابعة الشروحات والحصول على ملفات
المادة يرجى إرسال الاسم والصف إلى الرقم:

0795360003





بإمكانكم متابعة شرح المادة من خلال قناة اليوتيوب

دوسيات تشمل شرحًا لكافة
مواضيع المادة، ورسومات
توضيحية ملوّنة، وأمثلة
محلولة خطوة بخطوة



فيديوهات شرح شاملة
لكافة مواضيع الكتاب
المدرسي ودليل المعلم.



أوراق عمل لكل درس.



حلول أسئلة مراجعة الدرس
وأسئلة مراجعة الوحدة.



امتحان شامل نهاية كل
وحدة دراسية.



تجارب عملية مصوّرة توضح
المفاهيم العلمية بشكل
واقعي.



0795360003

مجموعات واتس للمتابعة
مع الطالب أولاً بأول ونشر
كافة المواضيع والشروحات



لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

الوحدة السادسة من مادة العلوم للصف الثامن النهاج الجديد

الحرارة

تعد دراسة الحرارة من الموضوعات الأساسية في علم الفيزياء، إذ تبحث في انتقال الطاقة الحرارية بين الأجسام والآثار الناتجة عن ذلك، وما يرافقه من تغيرات في خواص المادة وفي هذه الوحدة، نتعرف إلى مفهوم درجة الحرارة بوصفها مقياساً لتوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة، ونميز بينها وبين الحرارة التي تهمل طاقة تنتقل من الجسم الأعلى حرارة إلى الجسم الأقل حرارة، كما نتعرف إلى تدرجات قياس درجة الحرارة المختلفة وندرس أيضاً العلاقة بين الحرارة والمادة، وكيف تكتسب المادة الطاقة الحرارية أو تفقدها بما يؤدي إلى تغير حالتها الفيزيائية من حالة إلى أخرى ومن خلال هذه المفاهيم، نطور فهمنا للظواهر الحرارية في حياتنا اليومية، ونعزز قدرتنا على تفسيرها تفسيراً علمياً دقيقاً.



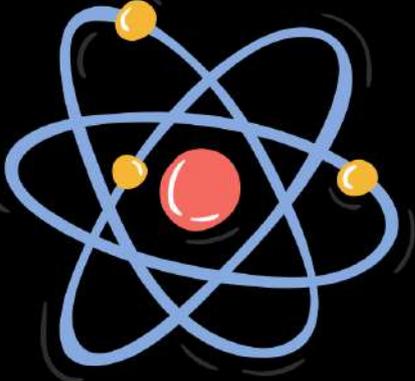
بطاقة الطالب المُبدع

الاسم:

الصف والشعبة:

المدرسة:

تأري من أجل أعلام



نرسم المسير
و الإحسان

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

0795360003 MOATH_ABU_YEHYA

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

الوحدة السادسة: الحرارة

الدرس الأول: درجة الحرارة وتدرجات قياسها

☑ نتعرف مبدئياً على حالة الأجسام من حيث السخونة والبرودة باستخدام حاسة اللمس؛ فنشعر بالبرودة عند إمساك قطعة جليد، ونتعامل بحذر مع المشروبات الساخنة. ولكن هذه الطريقة ليست دقيقة تماماً، وللحصول على دقة أكبر نستخدم مقياس درجة الحرارة.

سؤال ؟ ما هو المفهوم العلمي لـ "درجة الحرارة" (Temperature)؟
تعبر درجة الحرارة عن متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكوّنة للجسم.

سؤال ؟ وضح ما هي الطاقة الحركية؟
الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة حركته.

سؤال ؟ ما العلاقة بين حركة الجسيمات ودرجة الحرارة؟
العلاقة طردية؛ فعندما تزداد سرعة الجسيمات، يزداد متوسط طاقتها الحركية، وبالتالي ترتفع درجة حرارة الجسم.

لماذا تتحرك جسيمات السائل الساخن أسرع؟

عند تسخين السائل تزداد الطاقة الحركية لجسيماته، فتتحرك بسرعة أكبر وبشكل أكثر نشاطاً. لذلك يكون متوسط سرعة جسيمات السائل الساخن أكبر من متوسط سرعة جسيمات السائل البارد.



سائل بارد:
جسيمات بطيئة الحركة
وطاقة حركية أقل

سائل ساخن:
جسيمات سريعة الحركة
وطاقة حركية أكبر

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

سؤال ؟ ما الذي يحدد اتجاه انتقال الطاقة بين جسمين؟

درجة الحرارة هي التي تحدد اتجاه الانتقال، حيث تنتقل الطاقة دائماً من الجسم أو المنطقة الأعلى حرارة إلى الأقل حرارة.

سؤال ؟ كيف نُعرّف "الحرارة" (Heat)؟

الحرارة هي كمية الطاقة المنتقلة من الجسم الأسخن إلى الجسم الأقل سخونة.

سؤال ؟ ماذا يحدث فيزيائياً عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة؟

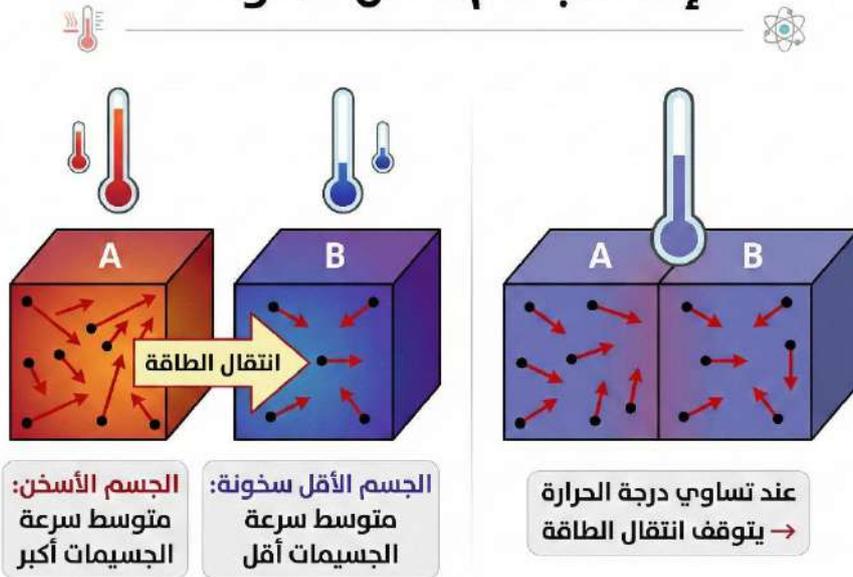
- يحدث تبادل للطاقة بين جسيمات الجسمين:
- تفقد جسيمات الجسم الساخن جزءاً من طاقتها الحركية (فتقل طاقتها).
 - تكتسب جسيمات الجسم البارد هذه الطاقة (فتزداد طاقتها).
 - يستمر هذا الانتقال حتى تتساوى درجة حرارة الجسمين..

سؤال ؟ ما المقصود بـ "الاتزان الحراري"؟

هي الحالة التي يصل إليها الجسمان المتلامسان عندما يصبح لهما نفس درجة الحرارة، فيتوقف عندها صافي انتقال الطاقة بينهما.

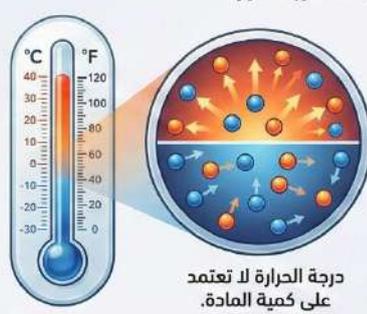
• من الأمثلة العملية من حياتنا اليومية على الاتزان الحراري: عند خلط ماء بارد مع ماء ساخن للحصول على ماء فاتر؛ تنتقل الطاقة (الحرارة) من الماء الساخن إلى الماء البارد، ويستمر ذلك حتى يصبح الخليط كاملاً درجة الحرارة نفسها.

«انتقال الطاقة من الجسم الأسخن إلى الجسم الأقل سخونة»



درجة الحرارة (Temperature)

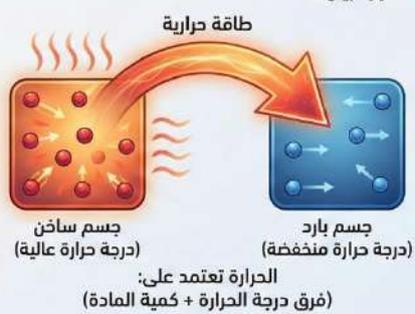
درجة الحرارة هي مقياس لمتوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة. كلما زادت سرعة حركة الجسيمات، ارتفعت درجة الحرارة.



درجة الحرارة لا تعتمد على كمية المادة.

الحرارة (Heat)

الحرارة هي طاقة تنتقل من جسم ذي درجة حرارة أعلى إلى جسم ذي درجة حرارة أقل نتيجة فرق درجة الحرارة بينهما.



طاقة حرارية

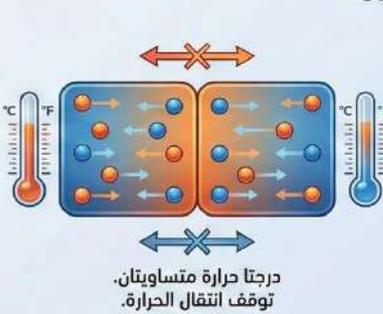
جسم ساخن (درجة حرارة عالية)

جسم بارد (درجة حرارة منخفضة)

الحرارة تعتمد على: فرق درجة الحرارة + كمية المادة

الاتزان الحراري (Thermal Equilibrium)

يحدث الاتزان الحراري عندما تتساوى درجتا حرارة جسمين متلامسين، وعندها يتوقف انتقال الحرارة بينهما.



درجتا حرارة متساويتان. توقف انتقال الحرارة.

مقارنة مختصرة

المفهوم	النوع	الاتصال	الاعتماد
درجة الحرارة	مقياس	لا تنتقل	متوسط طاقة الجسيمات
الحرارة	طاقة	تنتقل	فرق الحرارة والكمية
الاتزان الحراري	حالة	لا انتقال للطاقة	تساوي درجتا الحرارة

الأستاذ معاذ أبو يحيى

@MrMoazPhysics

قياس درجة الحرارة

✓ تقاس درجة الحرارة عملياً باستخدام مقياس درجة الحرارة، وتختلف مقاييس درجة الحرارة في دقتها وتركيبها ومدى درجات الحرارة التي تقيسها.

✓ يُستخدم للتعبير عن درجة الحرارة ثلاثة تدريجات، هي: السلسيوس والفهرنهايت والكلفن.

سؤال ما هو استخدام مقياس درجة الحرارة

الزئبقي (الطبي) الموضح في الشكل؟

يستخدم تحديداً في قياس درجة حرارة الجسم.

سؤال ماذا نستخدم لمعرفة درجة الحرارة في المنزل، وماذا نلاحظ عليه؟

يستخدم مقياس درجة الحرارة الكحولي كما في الشكل ونلاحظ وجود تدريجين عليه معاً: أحدهما بالسلسيوس ورمزه (°C)، والآخر بالفهرنهايت ورمزه (°F).

سؤال هل يمكن التعبير عن الدرجة نفسها بتدرجين مختلفين؟ أعطِ مثالاً.

نعم، يمكن ذلك. ومثال على ذلك: درجة حرارة (30 °C) يقابلها تماماً بتدرج الفهرنهايت (86 °F).

منهاجي
متعة التعليم الهادف

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

0795360003 MOATH_ABU_YEHYA

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

سؤال؟ ما هي وحدة "الكلفن"؟ وما رمزها؟ وفيما تُستخدم؟

هي الوحدة المعتمدة لقياس درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات، ويُرمز إليها بالرمز (K)، ويستخدمها العلماء في التجارب والأبحاث العلمية.

فكر

لماذا يتراوح تدرج مقياس الحرارة الطبي بين (35°C – 42°C)؟

لأن درجة حرارة جسم الإنسان تتغير ضمن هذا المدى، إذ تتراوح طبيعيًا بين (35°C – 42°C)، لذلك صُمم تدرج مقياس مقياس الحرارة الطبي ليتناسب مع هذا النطاق.

الإستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

تجربة: أصنع نموذج مقياس درجة حرارة

إرشادات السلامة:

أحرص على إغلاق قارورة الكحول مباشرة بعد الاستعمال.

المواد والأدوات:



خطوات العمل:

1. أصنع نموذج مقياس درجة حرارة متبعًا الخطوات الآتية:
 - ✓ أصب الكحول في القارورة الشفافة الرفيعة حتى يصل ارتفاعه إلى النصف تقريبًا، وأضيف قليلًا من صبغة الطعام إلى الكحول.
 - ✓ أشكل المعجون على هيئة قرص أكبر قليلًا من فوهة القارورة، وأمّر من خلاله الماصة البلاستيكية.
 - ✓ أضع الماصة في منتصف القارورة دون أن تلامس القاع، وأثبتها بالمعجون بإحكام لمنع تسرب الهواء إلى القارورة.
2. ألاحظ ارتفاع الكحول في الماصة، هذا الارتفاع يدل على درجة حرارة الغرفة، وأرسم مقابله علامة على الماصة.
3. أضع نموذج مقياس درجة الحرارة في وعاء فيه مكعبات الجليد، وألاحظ ارتفاع الكحول في الماصة، وأدون ملاحظاتي.
4. أضع المقياس الذي صنعته في كوب فيه ماء ساخن، وألاحظ ارتفاع الكحول في الماصة، ثم أدون ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:

1. أستنتج العلاقة بين ارتفاع الكحول في الماصة ودرجة حرارة المادة.
2. أمسّر: يُكتب عادة على مقياس درجة الحرارة بالأرقام تدرج يعبر عن درجة الحرارة، فكيف أستعين بمقياس درجة الحرارة المدرج لأدرج المقياس الذي صنعته؟

الإستاذ معاذ أمجد أبو يحيى



لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

0795360003 MOATH_ABU_YEHYA

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

تدریج مقياس درجة الحرارة

سؤال ؟ ما هي الخطوات الصحيحة لقياس

درجة حرارة سائل باستخدام مقياس حرارة زئبقي؟

– وضع المقياس داخل السائل المراد قياسه.
– ملاحظة التغيير في ارتفاع الزئبق داخل الساق الزجاجية.

– الانتظار حتى يثبت ارتفاع الزئبق عند مستوى معين.
– قراءة الرقم المقابل لمستوى سطح الزئبق، والذي يمثل درجة حرارة السائل.

سؤال ؟ ما هي القاعدة الأساسية التي يعتمد

عليها تدریج أي مقياس لدرجة الحرارة؟

يعتمد التدریج على اختيار درجتين شائعتين يمكن تحديدهما بسهولة لتكونا نقطتين مرجعيتين (مثل درجة تجمد الماء ودرجة غليانه).

سؤال ؟ كيف تتم عملية معايرة (تدریج) مقياس الحرارة الزئبقي وفق تدریج "سلسيوس"؟

❖ تتم العملية في مرحلتين لتحديد النقطتين الثابتتين:

• تحديد درجة الصفر (0°C): يوضع المقياس في خليط من قطع الجليد الصغيرة والماء، وعندما يثبت الزئبق، توضع علامة عند هذا المستوى لتدل على الصفر.

• تحديد درجة المئة (100°C): يوضع المقياس في ماء يغلي، وعندما يثبت ارتفاع الزئبق، توضع علامة عند هذا المستوى لتدل على المئة.

سؤال ؟ كيف يتم تقسيم التدریج بعد تحديد نقطتي الصفر والمئة؟

تقسّم المسافة الموجودة بين أعلى تدریج (نقطة الغليان) وأدنى تدریج (نقطة التجمد) إلى مئة جزء متساوٍ، حيث يمثل كل جزء درجة واحدة.

سؤال ؟ لماذا سُمي هذا التدریج باسم "سلسيوس"؟

تُسبت التسمية إلى العالم "أنديرس سلسيوس" الذي اقترح هذا النظام في التدریج.

سؤال ؟ ما هي القيم التي اعتمدت لدرجتني تجمد الماء وغليانه في تدریج الفهرنهايت؟

درجة تجمد الماء: تساوي (32°F)، درجة غليان الماء: تساوي (212°F).

سؤال ؟ كيف تم تقسيم المسافة بين درجتني التجمد والغليان في مقياس فهرنهايت؟

بما أن الفرق بين درجة الغليان (212) ودرجة التجمد (32) يساوي (180) درجة، فقد قُسمت المسافة بينهما إلى (180) جزءاً، ويُطلق على الجزء الواحد اسم "درجة فهرنهايت".

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

سؤال ؟ ما هي القيم التي اعتمدت لدرجتي تجمد الماء وجليانه في تدريج الكلفن؟
درجة تجمد الماء: تساوي (273.15 K)، درجة غليان الماء: تساوي (373.15 K).

سؤال ؟ كيف تم تقسيم المسافة بين درجتي التجمد والغليان في مقياس فهرنهايت؟
بما أن الفرق بين درجة الغليان (373.15 K) ودرجة التجمد (273.15 K) يساوي (100) درجة، فقد قُسمت المسافة بينهما إلى (100) جزءاً، ويُطلق على الجزء الواحد اسم "الكلفن".

معايرة (تدرّج) مقياس الحرارة الزئبقي وفق تدرّج سلسيوس (°C)

③ الخطوة الثالثة: تقسيم التدرّج



تُقسّم المسافة بين علامتي 0 °C و 100 °C إلى مئة جزء متساوٍ، لتمثيل تدرّج سلسيوس بدقة.

② الخطوة الثانية: في الماء المغلي



يوضع مقياس الحرارة في ماء يغلي، ويُلاحظ ارتفاع الزئبق حتى يستقر عند درجة المئة المئوية (100 °C).

① الخطوة الأولى: في خليط من الجليد والماء



يوضّع مقياس الحرارة في خليط من قطع الجليد والماء، ويُلاحظ ارتفاع الزئبق حتى يُثبت عند درجة الصفر المئوي (0 °C).

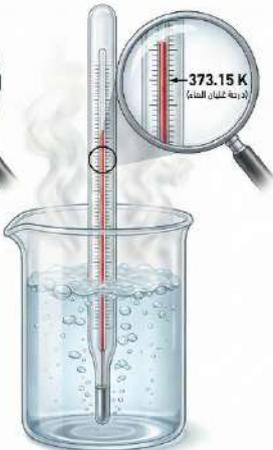
معايرة (تدرّج) مقياس الحرارة وفق تدرّج كلفن (K)

① الخطوة الأولى



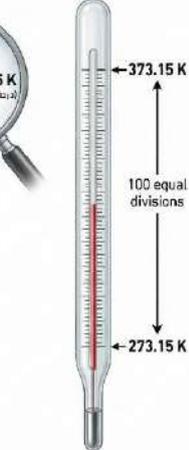
يوضع مقياس الحرارة في خليط من قطع الجليد والماء، ويُلاحظ ارتفاع الزئبق حتى يُثبت عند درجة (273.15 K درجة تجمد الماء).

② الخطوة الثانية



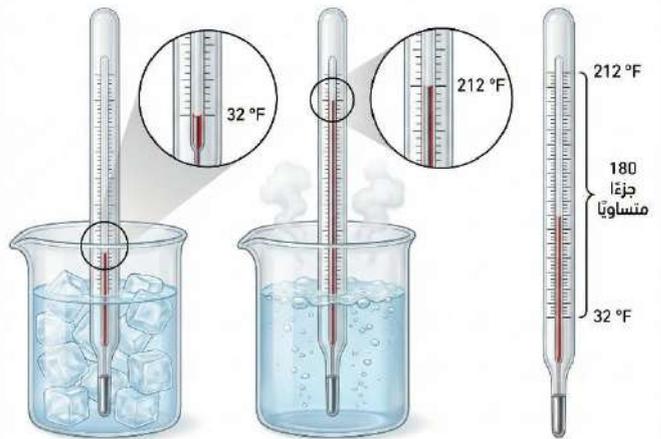
يوضع مقياس الحرارة في ماء يغلي، ويُلاحظ ارتفاع الزئبق حتى يستقر عند درجة (373.15 K درجة غليان الماء).

③ الخطوة الثالثة



تُقسّم المسافة بين علامتي 273.15 K و 373.15 K إلى 100 جزء متساوٍ، لتمثيل تدرّج كلفن بدقة علمية.

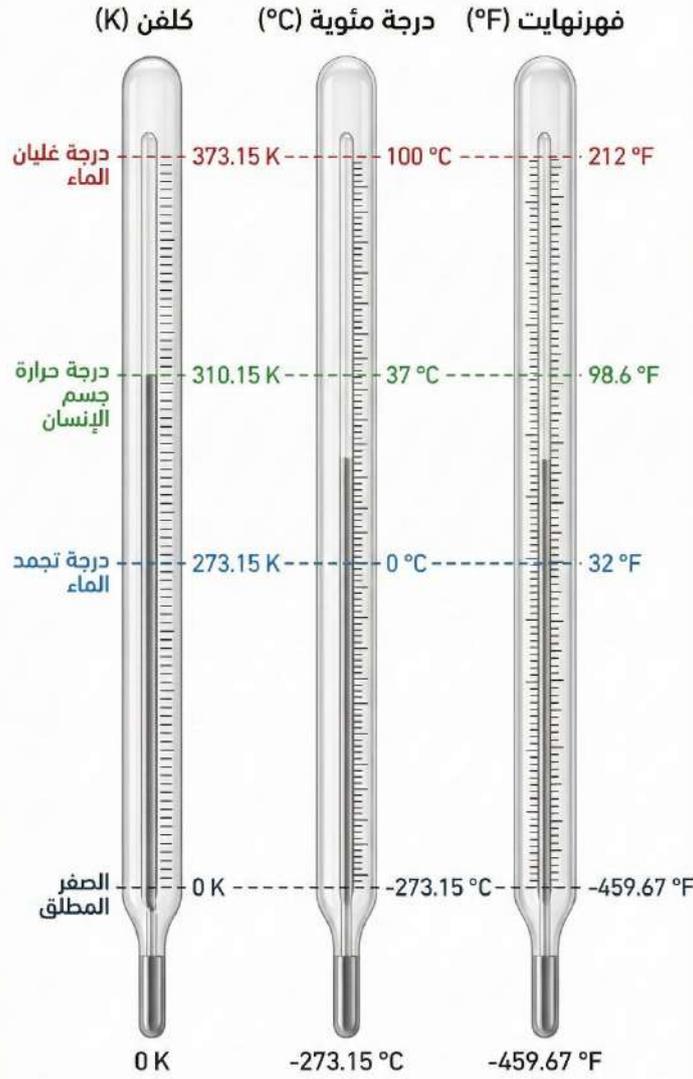
معايرة (تدرّج) مقياس الحرارة الزئبقي وفق تدرّج فهرنهايت (°F) وفق تدرّج فهرنهايت (°F).



① الخطوة الأولى: يوضع مقياس الحرارة الزئبقي في خليط من قطع الجليد والماء، ويُلاحظ ارتفاع الزئبق حتى يُثبت عند درجة 32 °F.

② الخطوة الثانية: يوضع مقياس الحرارة الزئبقي في ماء يغلي، ويُلاحظ ارتفاع الزئبق حتى يستقر عند درجة 212 °F.

③ الخطوة الثالثة: تُقسّم المسافة بين علامتي 32 °F و 212 °F إلى 180 جزءاً متساوياً، لتمثيل تدرّج فهرنهايت بدقة.



الأستاذ معاذ أبو يحيى

تحويل درجة الحرارة من تدرج قياس إلى آخر

للتحويل من:	العلاقة الرياضية
سيلسيوس إلى فهرنهايت °C → °F	$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$
فهرنهايت إلى سيلسيوس °F → °C	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8$
سيلسيوس إلى كلفن °C → K	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

سؤال ؟ يقدر العلماء أن درجة حرارة سطح الشمس (5772.15 k). أحسب درجة حرارة سطحها بالسلسيوس.

$$^{\circ}\text{C} = \text{k} - 273.15 = 5772.15 - 273.15 = 5499^{\circ}\text{C}$$

سؤال ؟ أحوّل درجة الحرارة (40°C) إلى فهرنهايت.

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32 = (40 \times 1.8) + 32 = 104^{\circ}\text{F}$$

سؤال إضافي قيسّت درجة حرارة سائل فكانت (95°F)، حوّل درجة الحرارة إلى تدرّج كلفن.

سؤال إضافي عند أي درجة حرارة تكون القيمة العددية لدرجة الحرارة المقاسة على تدرّج فهرنهايت مساوية لضعف قيمتها العددية على تدرّج سلسيوس (المئوي)؟

أتحقّق

أحوّل درجة الحرارة (98°F) إلى سلسيوس.

القانون: $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8$

التعويض: $^{\circ}\text{C} = (98 - 32) \div 1.8$

$^{\circ}\text{C} = 66 \div 1.8$

$^{\circ}\text{C} \approx 36.7$

$\approx 37^{\circ}\text{C}$

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

أفكر

عند أي درجة حرارة يكون للتدرّج السلسيوس ولتدرّج الفهرنهايت القيمة نفسها؟

نستخدم قانون التحويل بين السلسيوس والفهرنهايت:

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$$

عند تساوي القيمتين:

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C}$$

بالتعويض:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$$

$$^{\circ}\text{C} - (^{\circ}\text{C} \times 1.8) = 32$$

$$-0.8^{\circ}\text{C} = 32$$

$$^{\circ}\text{C} = -40$$

$-40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$ (أي -40°)

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

حل أسئلة مراجعة الدرس الأول: درجة الحرارة وتدرجات قياسها

سؤال 1 الفكرة الرئيسية: أوضح المقصود بالحرارة ودرجة الحرارة.

درجة الحرارة هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكوّنة للجسم.
الحرارة هي كمية الطاقة المنتقلة من الجسم الأسخن إلى الجسم الأقل سخونة.

سؤال 2 ثلاثة أكواب متماثلة فيها الكمية نفسها من الماء، درجة حرارة الماء في

الأكواب الثلاثة على الترتيب (40°F)، (15°C)، (50°C) ودرجة حرارة الهواء في الغرفة (20°C).

(أ) أحد اتجاه انتقال الطاقة بين الماء في كل كوب والوسط المحيط.

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32 \Rightarrow 40 = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32 \Rightarrow ^{\circ}\text{C} = 4.4^{\circ}\text{C}$$

الكوب الأول: تنتقل الحرارة من الهواء إلى الماء بينما الكوب الثاني: تنتقل الحرارة من الهواء إلى الماء وأخيراً الكوب الثالث: تنتقل الحرارة من الماء إلى الهواء.

(ب) أفسر ثبات درجة حرارة الماء في الأكواب الثلاثة عند (20°C) بعد مرور مدة من الزمن.
بسبب وصول الماء في كل كوب إلى حالة اتزان حراري مع الوسط المحيط (هواء الغرفة).

سؤال 3 أوضح ثلاث خطوات أقوم بها لتدريج مقياس درجة الحرارة.

– يوضع المقياس في خليط من قطع الجليد الصغيرة والماء، فيشير ارتفاع الزئبق في الأنبوب إلى درجة (0°C).

– يوضع المقياس في ماء يغلي، فيشير ارتفاع الزئبق في الأنبوب إلى (100°C).

– تقسم المسافة بين أعلى وأدنى تدرج إلى مئة جزء، بحيث يمثل كل جزء درجة واحدة.

سؤال 4 التفكير الناقد: يبين الجدول الآتي درجات حرارة بالسلسيوس

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$
-10	14
-5	23
0	32
10	50
20	68
30	86
40	104

وما يقابلها بالفهرنهايت. أستعين بالجدول للإجابة عن الأسئلة الآتية:

(أ) أيهما أكثر برودة (30°C) أم (30°F)؟

(30°F) لأنها تقابل درجة حرارة أقل من الصفر المئوي تقريباً.

ب) في مستودع لتخزين الأغذية، توجد غرفتان: الأولى درجة حرارتها (15°F) والثانية (25°F). فأى الغرفتين أنسب لتخزين بضاعة كُتِبَ عليها عبارة «تُحفظ في درجة حرارة أقل من (-5°C)».

المطلوب هو تخزين البضاعة في درجة حرارة أقل من (-5°C) وهي تقابل (23°F) إذاً يجب أن تكون درجة الحرارة أقل من (23°F).
 ◀ الغرفة الأولى (15°F) هي الأنسب لتخزين البضاعة.

ج) يضبط أحمد درجة حرارة مكيف الهواء في غرفته على (70°F) تقريباً؛ لأنه يظن أنها تساوي (20°C) تقريباً. فهل ظنه صحيح أم خطأ؟ أبرر إجابتني.
 صحيح لأن الجدول يبين أن (70°F) تساوي (20°C) تقريباً.

تطبيق الرياضيات

السؤال

التدرج المعتمد في الأردن لقياس درجة الحرارة هو السلسيوس. فإذا كنت مسافراً خارج الأردن، وأحضر لي صديقي مقياساً لدرجة الحرارة يشير إلى أن درجة حرارة جسمي (100)، فما التدرج الذي استنتجته عن تدرج هذا الميزان؟ وهل عليّ أن أراجع الطبيب؟ فسر إجابتك.

الإجابة

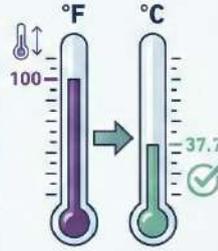
بما أن قراءة درجة الحرارة هي (100)، فهذا يدل على أن التدرج هو الفهرنهايت.

نحوّل إلى السلسيوس باستخدام العلاقة:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8$$

$$^{\circ}\text{C} = (100 - 32) \div 1.8 = 37.7^{\circ}\text{C}$$

وبما أن درجة حرارة الجسم الطبيعية تقارب (37°C)، فإن هذه القراءة ضمن المعدل الطبيعي، ولا حاجة لمراجعة الطبيب.



الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

منهاجي

متعة التعليم الهادف



لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

0795360003 MOATH_ABU_YEHYA

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

الدرس الثاني: الحرارة والمادة

تغيرات حالات المادة

سؤال ؟ ما هي حالات المادة التي توجد في الطبيعة؟ وهل هي ثابتة؟

توجد المادة في ثلاث حالات رئيسية: الحالة الصلبة، الحالة السائلة، الحالة الغازية. وهذه الحالات ليست ثابتة؛ حيث يمكن للمادة أن تتحول من حالة إلى أخرى.



سؤال ؟ وضح المقصود بكل من: الانصهار (Melting)، والتجمد (Freezing).

الانصهار: هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.
التجمد: هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

سؤال ؟ ما التغيير الذي يطرأ على طاقة المادة لكي يحدث الانصهار أو التجمد؟

في حالة الانصهار: تحدث العملية عندما تكتسب المادة طاقة.
في حالة التجمد: تحدث العملية عندما تفقد المادة هذه الطاقة.

سؤال ؟ ما العلاقة بين "درجة الانصهار" و "درجة التجمد" للمادة النقية الواحدة؟

للمادة النقية درجة انصهار وتجمد محددة، وتكون درجة الانصهار هي نفسها درجة التجمد.

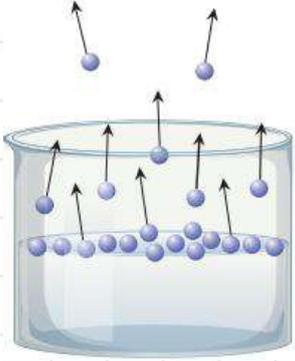
مثال: الماء النقي، درجة تجمده هي (0°C) ، وهي نفسها درجة انصهاره (0°C) .

سؤال ؟ كيف تتحوّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟

تتحوّل المادة إلى الحالة الغازية عندما تكتسب جسيمات السائل طاقة كافية تمكّنها من التحرّر من السائل.

سؤال ؟ ما هما الشكلان الرئيسيان لتحوّل السائل إلى غاز؟

يأخذ هذا التحوّل شكلين هما: التبخر (Evaporation). الغليان (Boiling).



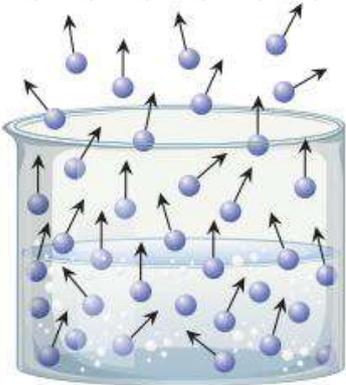
سؤال ؟ اشرح آلية حدوث عملية التبخر؟

يحدث التبخر عندما تمتلك جسيمات السائل القريبة من السطح طاقة حركية تمكّنها من التغلّب على قوى الترابط فيما بينها، فتحرّر تماماً وتصبح حرّة الحركة، ثم تنطلق إلى خارج سطح السائل على شكل بخار.

سؤال ؟ هل يحدث التبخر عند درجة حرارة محددة؟ وضح إجابتك بمثال.

لا، لا توجد درجة حرارة محددة لتبخر المادة؛ فالماء مثلاً يمكن أن يتبخر عند درجات الحرارة المختلفة..

سؤال ؟ كيف يحدث الغليان؟ (تتبع التغييرات حتى الوصول لنقطة الغليان).



- يشكّل البخار المتجمّع فوق سطح السائل ضغطاً يُسمى ضغط البخار.
- باستمرار تزويد السائل بالطاقة، يتجمّع قدر كافٍ من البخار بحيث يصبح ضغط البخار مساوياً للضغط الجوي.
- عندها يصل السائل إلى حالة الغليان، حيث تكون عدد كبير من الجسيمات قد امتلكت طاقة حركية كافية للتغلب على قوى الترابط.
- تتشكّل فقاعات من البخار داخل السائل وتصعد إلى سطحه.

سؤال ؟ عرّف درجة الغليان. وكم تبلغ درجة غليان الماء عند مستوى سطح البحر؟

هي درجة الحرارة المعينة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي. تكون درجة غليان الماء عند مستوى سطح البحر (100°C).



الفرق بين التبخر والغليان

التعريف

التبخر:

التبخر هو تحوّل السائل إلى غاز من سطحه فقط، ويحدث عند أي درجة حرارة، نتيجة هروب بعض الجزيئات ذات الطاقة العالية.

الغليان:

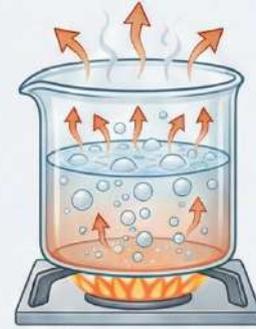
الغليان هو تحوّل السائل إلى غاز في جميع أجزائه عند درجة حرارة ثابتة تُسمى درجة الغليان، وتتكوّن خلاله فقاعات داخل السائل.

القسم الثاني: جدول المقارنة

وجه المقارنة	التبخر	الغليان
- مكان الحدوث:	يحدث على سطح السائل فقط	يحدث في جميع أجزاء السائل
- درجة الحرارة:	يحدث عند أي درجة حرارة	يحدث عند درجة حرارة ثابتة (درجة الغليان)
- الفقاعات:	لا تتكوّن فقاعات	تتكوّن فقاعات داخل السائل
- السرعة:	بطيء نسبيًا	سريع
- التأثير الحراري:	يسبب تبريد السائل	لا يسبب تبريد السائل
- شرط الحدوث:	هروب بعض الجزيئات عالية الطاقة من السطح	يبدأ عندما يتساوى ضغط بخار السائل مع الضغط الخارجي

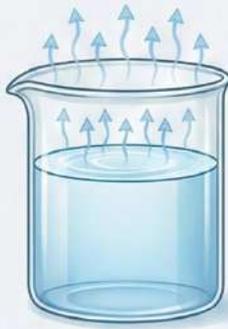
القسم الثالث: الرسوم التوضيحية

الغليان:



الغليان: يحدث في جميع أجزاء السائل

التبخر:



التبخر: يحدث من سطح السائل فقط

القسم الرابع: العلاقة بين التبخر والغليان

التبخر والغليان عمليتان لتحوّل السائل إلى غاز. يزداد معدل التبخر بارتفاع درجة الحرارة، وعند الوصول إلى درجة الغليان يحدث التحوّل بسرعة وفي جميع أجزاء السائل.

تبخر بطيء ← ارتفاع درجة الحرارة ← زيادة طاقة الجزيئات ← غليان

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

تجربة: منحى التسخين



المواد والأدوات

شبكة تسخين	ميزان حرارة (ترمومتر)	ساعة توقيت	جليد مجروش (300 g)
نظارات واقية	منصب ثلاثي	مصدر حراري	دورق

- الحذر عند التعامل مع المصدر الحراري
- ارتداء النظارات الواقية
- التعامل بحذر مع السوائل الساخنة

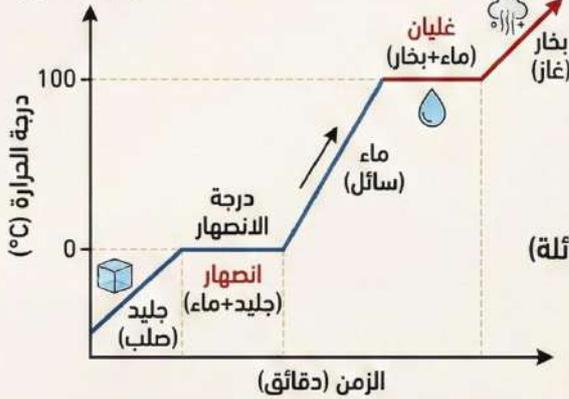
إرشادات السلامة



خطوات العمل

1. أضع الجليد في الدورق وأقيس درجة حرارته.
2. أضع الدورق على المنصب الثلاثي فوق المصدر الحراري وأبدأ التسخين.
3. أقيس درجة الحرارة كل دقيقة وأسجل النتائج في جدول مناسب.
4. ألاحظ تحوّل الجليد من الحالة الصلبة إلى السائلة.
5. أستمر بالتسخين حتى يصل السائل إلى درجة الغليان.
6. أمثل بيانيًا العلاقة بين درجة الحرارة وزمن التسخين.

منحى التسخين



التحليل والاستنتاج

- أحلّ الرسم البياني
- أحدد درجة الانصهار ودرجة الغليان
- أقسم المنحى إلى مراحل
- أوضح حالة المادة في كل مرحلة (صلبة - مائلة)
- أحلّ الرسم البياني
- أحدد درجة الانصهار ودرجة الغليان
- أقسم المنحى إلى مراحل
- أوضح حالة المادة في كل مرحلة (سائلة - غازية)

توقع؟ عند تكرار التجربة باستخدام مادة أخرى: هل أحصل على نفس النتيجة؟ ولماذا؟

إعداد: الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

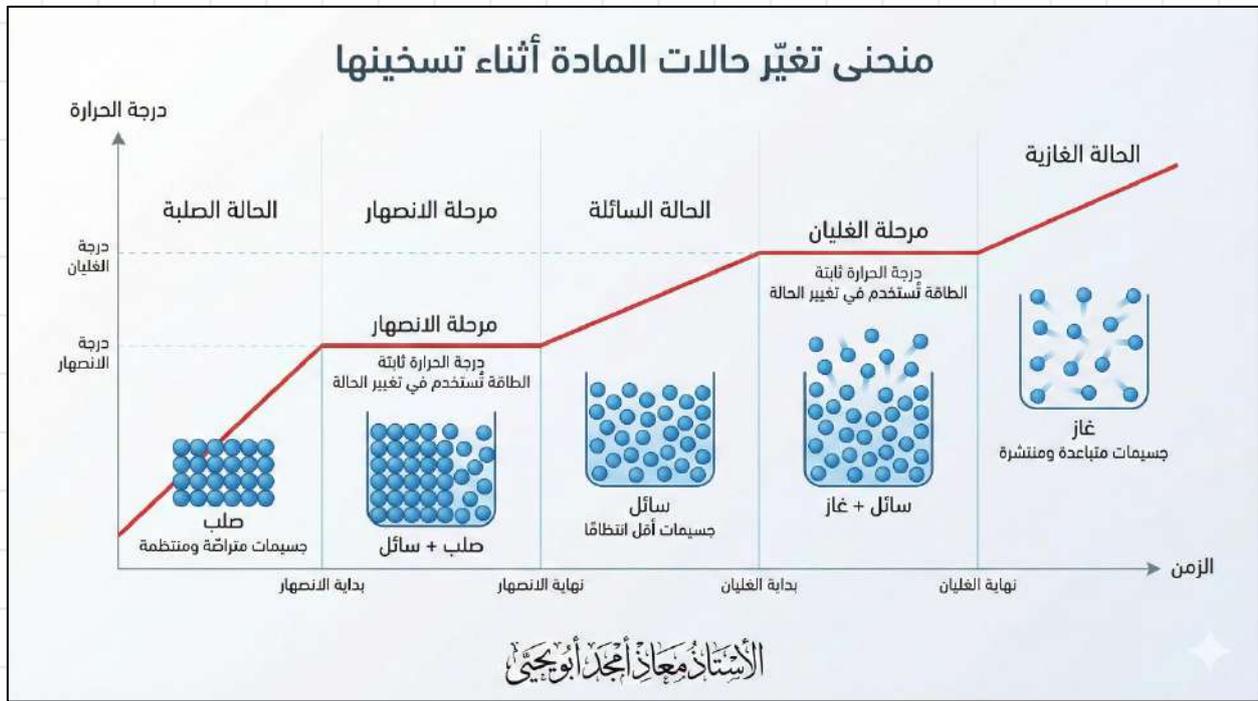
درجتا الانصهار والغليان

سؤال كيف يمكننا عملياً قياس درجتا الانصهار والغليان للمادة؟

- يتم ذلك عن طريق إجراء تجربة عملية تتضمن الخطوات التالية:
- رصد التغير في درجة الحرارة لقطعة صلبة من المادة في أثناء تسخينها.
 - تسجيل البيانات وتمثيل العلاقة بين (درجة الحرارة) و (زمن التسخين) بيانياً.
 - الحصول على ما يُعرف بـ "منحنى التسخين"، ومن خلاله نحدد الدرجات المطلوبة.

سؤال ما هو "منحنى التسخين"؟

هو تمثيل بياني يوضح العلاقة بين درجة الحرارة (على محور y) وزمن التسخين (على محور x)، وتظهر فيه التغيرات التي تطرأ على حالة المادة ومسار درجة حرارتها عند تزويدها بالطاقة الحرارية.



سؤال ما هي تحولات المادة التي يُظهرها منحنى التسخين عند استمرار التسخين؟

يُبين المنحنى أن المادة تمر بمراحل متتابعة: تتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة ثم تتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

سؤال ما هي الملاحظة الأهم التي يُظهرها المنحنى بخصوص درجة الحرارة أثناء حدوث

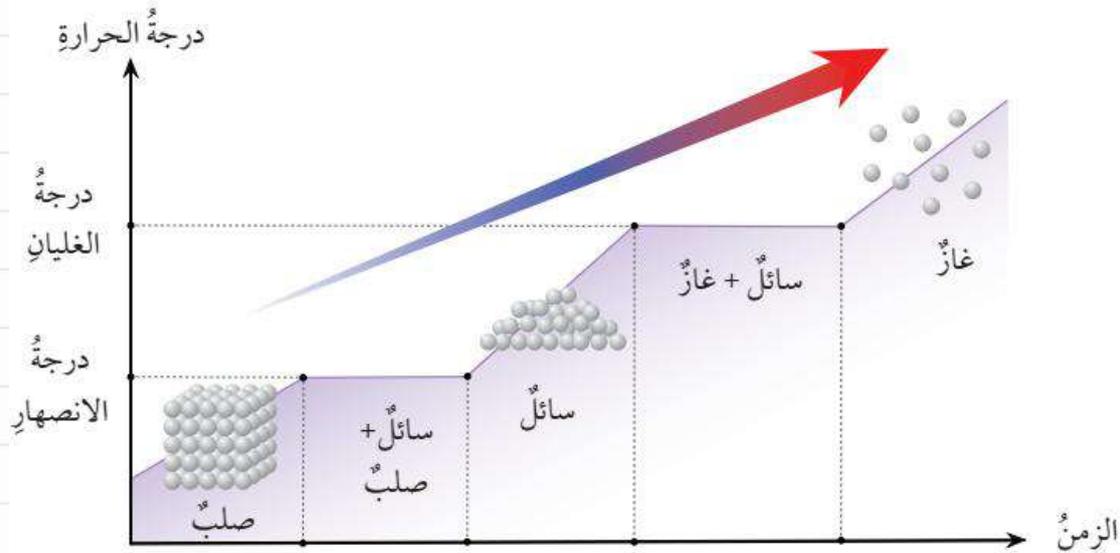
الانصهار والغليان؟

يُلاحظ من المنحنى أن درجة حرارة المادة تثبت (تستقر) تماماً في أثناء عمليتي الانصهار والغليان، وذلك على الرغم من استمرار تزويد المادة بالطاقة الحرارية في تلك الفترات.

لمتابعة الشروحات وأوراق العمل والانضمام لمجموعتنا

سؤال ؟ لماذا يهتم العلماء بدراسة وتحليل منحني التسخين للمواد المختلفة؟ اذكر تطبيقاً عملياً يوضح أهمية دراسة منحني التسخين للماء.

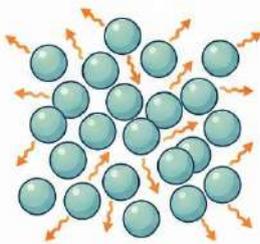
للاستفادة من خصائص المواد الحرارية في تطبيقات عملية تخدم البشرية. ومن التطبيقات العملية التي توضح أهمية دراسة منحني التسخين (توليد الكهرباء) حيث يمتص الماء قدراً كبيراً من الطاقة قبل تحوله إلى بخار، ولذلك فإن بخار الماء الناتج يحتوي على قدر هائل من الطاقة المخزنة، وتستخدم هذه الطاقة الهائلة الموجودة في البخار في تدوير توربينات المولدات الكهربائية الضخمة.



لماذا تثبت درجة الحرارة أثناء تغيير حالة المادة؟

شرح علمي مبسط لمفهوم ثبات درجة الحرارة عند الانصهار والغليان

التحول إلى الحالة السائلة:
حركة أكبر



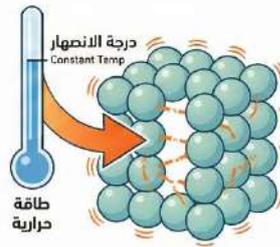
بعد اكتمال الانصهار تتحول المادة إلى الحالة السائلة وتبدأ درجة الحرارة بالارتفاع مجدداً.

ثبات درجة الحرارة:
استهلاك الطاقة



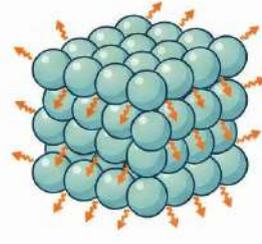
تبقى درجة الحرارة ثابتة لأن الطاقة المزودة تُستغل لتغيير حالة المادة فقط، وليس لزيادة الطاقة الحركية.

الوصول إلى درجة الانصهار:
إضعاف الروابط



عند وصول المادة إلى درجة الانصهار، تُستخدم الطاقة الحرارية في إضعاف قوى الترابط بين الجسيمات، لا في زيادة درجة الحرارة.

الحالة الصلبة: قوى
ترابط قوية



تكون قوى الترابط بين جسيمات المادة الصلبة كبيرة، مما يحد من حركتها.

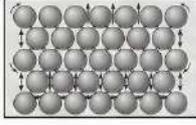
ملاحظة علمية مميزة

يحدث الأمر نفسه عند تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، حيث تثبت درجة الحرارة عند درجة الغليان.

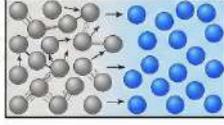


ثبات درجة الحرارة أثناء تغيير حالة المادة (مرحلة الانصهار ومرحلة الغليان)

جسيمات صلبة مترابطة جدًا، أسهم اهتزاز صغيرة، روابط قوية



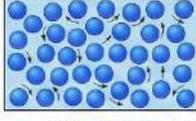
تفكك تدريجي في الروابط، ميزان حرارة ثابت عند درجة الانصهار



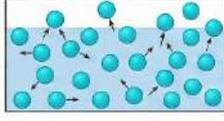
مرحلة الانصهار (صلب → سائل)

عند وصول المادة الصلبة إلى درجة الانصهار، تُستخدم تُستخدم الطاقة الحرارية المزودة في إضعاف قوى الترابط بين جسيمات المادة، وليس في زيادة طاقتها الحركية؛ لذلك تبقى درجة الحرارة ثابتة حتى يكتمل الانصهار وتتحول المادة إلى الحالة السائلة.

جسيمات سائلة متقاربة نسبيًا، حركة أكبر، روابط أضعف



فقاعات غازية تصعد، ميزان حرارة ثابت عند درجة الغليان



مرحلة الغليان (سائل → غاز)

عند وصول السائل إلى درجة الغليان، تُستخدم الطاقة الحرارية في التغلب على قوى التجاذب بين جسيمات السائل وتحويلها إلى الحالة الغازية، لذلك تبقى درجة الحرارة ثابتة حتى يكتمل الغليان.



⚠ تنبيه هام

خلال الانصهار والغليان لا ترتفع درجة الحرارة لأن الطاقة الحرارية تُستخدم في تغيير الحالة الفيزيائية للمادة، في زيادة سرعة حركة الجسيمات.

العوامل المؤثرة في معدّل التبخر



درجة الحرارة



يزداد معدّل التبخر بزيادة درجة حرارة الوسط المحيط؛ إذ تزداد الطاقة المكتسبة من السائل، فيزداد عدد الجسيمات القادرة على التحرر من سطحه.

مساحة سطح السائل



كلما زادت مساحة السطح المعرض للتبخر، زاد عدد الجسيمات السطحية القادرة على التحرر، وبالتالي يزداد معدّل التبخر.

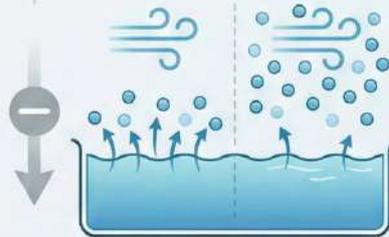


سرعة الرياح



يزداد معدّل التبخر بزيادة سرعة الرياح؛ لأن الهواء المتحرك يزيل بخار الماء المتجمع فوق سطح السائل، مما يسمح بتحرر جسيمات جديدة.

الرطوبة



يقلّ معدّل التبخر بزيادة الرطوبة؛ لأن الهواء الرطب يحتوي أصلاً على كمية كبيرة من بخار الماء، فيقل عدد الجسيمات القادرة على الانتقال من السائل إلى الهواء.

حل أسئلة مراجعة الدرس الثاني: الحرارة والمادة

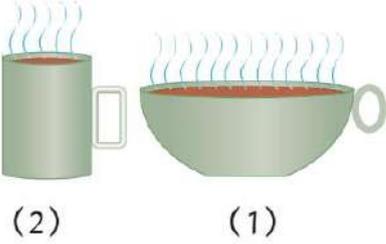
سؤال 1 الفكرة الرئيسية: أصف ماذا يحدث لجسيمات المادة السائلة عندما تكتسب طاقة.

عندما تكتسب جسيمات المادة السائلة طاقة، تزداد سرعتها الحركية فتتحرك الجسيمات بشكل أسرع، مما يؤدي إلى ضعف قوى التجاذب بينها لأن الطاقة المكتسبة تساعد على التغلب على هذه القوى، كما تزداد المسافات البينية بين الجسيمات قليلاً، وإذا استمرت المادة السائلة في اكتساب الطاقة فإنها قد تتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية إما عن طريق التبخر أو الغليان.

سؤال 2 أذكر: ما الشرط اللازم لتوافره كي تصل المادة إلى درجة الغليان؟

عندما يتساوى ضغط بخار الماء فوق السائل مع الضغط الجوي.

سؤال 3 بالاعتماد على الشكل المجاور، أجب عن السؤالين الآتيين:



أ- أفسر: أي الكوبين أفضل للمحافظة على القهوة ساخنة مدة

زمنية أطول؟

الكوب الثاني لأن مساحة سطحه أقل.

ب- أفسر: يؤدي تحريك الهواء فوق سطح الفنجان إلى تبريد القهوة.

النفخ يؤدي إلى زيادة سرعة الهواء، الذي يحمل معه البخار المتجمع فوق السائل بعيداً عن السطح.

سؤال 4 التفكير الناقد: ما الذي يجعل الماء مناسباً لإطفاء بعض أنواع الحرائق؟ وكيف

يعمل الماء على إطفائها؟

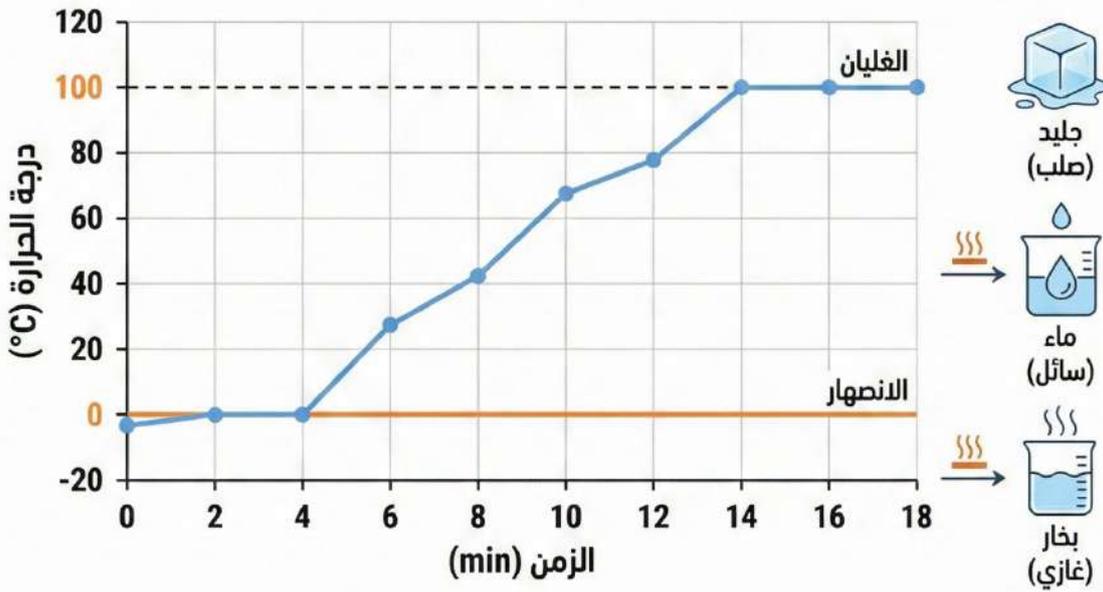
الماء يمتص قدراً كبيراً من الطاقة قبل أن يتحول إلى بخار، لذا عند رش الماء على منطقة الحريق يمتص قدراً كبيراً من الطاقة الناتجة عن الحريق فيساعد على إطفائه.



تطبيق الرياضيات - تغير درجة الحرارة مع الزمن

يبيّن الجدول الآتي القراءات التي حصل عليها مجموعة من الطلبة عند رصد التغير في درجة حرارة قطعة من الجليد مدة من الزمن، في أثناء تحولها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، ثم إلى الحالة الغازية.

الزمن (min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
درجة الحرارة (°C)	-2	0	0	29	57	83	98	100	100	100



الإجابة النموذجية

- 1 أمثل بيانياً العلاقة بين درجة الحرارة والزمن:
يزداد منحى درجة الحرارة مع الزمن، مع ثبات درجة الحرارة عند قيم محددة أثناء تغير الحالة الفيزيائية.
- 2 أحدد درجة الانصهار ودرجة الغليان:
- درجة الانصهار: 0°C .
- درجة الغليان: 100°C .
- 3 أستنتج الفترات الزمنية التي يحدث فيها تغير في الحالة:
- الانصهار: من الدقيقة 2 إلى الدقيقة 4.
- الغليان: من الدقيقة 14 إلى الدقيقة 18.
حيث تُستغل الطاقة الحرارية في تغيير الحالة الفيزيائية دون زيادة درجة الحرارة.

الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى

حل أسئلة مراجعة الوحدة السادسة: الحرارة

سؤال 1

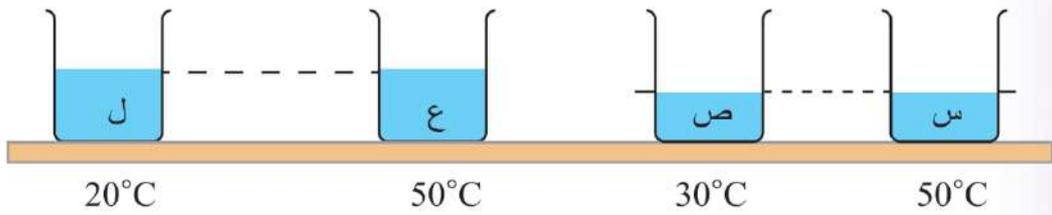
اكتب المفهوم المناسب لكل جملة من الجمل الآتية:

- 1- خاصية تعبر عن متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للمادة: (درجة الحرارة).
- 2- كمية الطاقة التي تنتقل من الجسم الأسخن إلى الجسم الأقل سخونة: (الحرارة).
- 3- درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة: (درجة الانصهار).
- 4- تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند درجة حرارة محددة: (التبخر).

سؤال 2

اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. عند وضع قميص ليحف في يوم مشمس، فإن القميص يجف لأن جزيئات الماء:
 - (أ) تكتسب طاقة حرارية وتتكاثف.
 - (ب) تفقد طاقة حرارية وتتكاثف.
 - (ج) تكتسب طاقة حرارية وتتبخر.
 - (د) تفقد طاقة حرارية وتتبخر.
2. يبين الشكل أربعة أوعية فيها ماء. فما الترتيب التنازلي (من الأكبر إلى الأصغر) لمتوسط الطاقة الحركية لجزيئات الماء:



(ب) $ع = س < ص < ل$

(أ) $ع < ل < س < ص$

(د) $ل = ع < ص = ع$

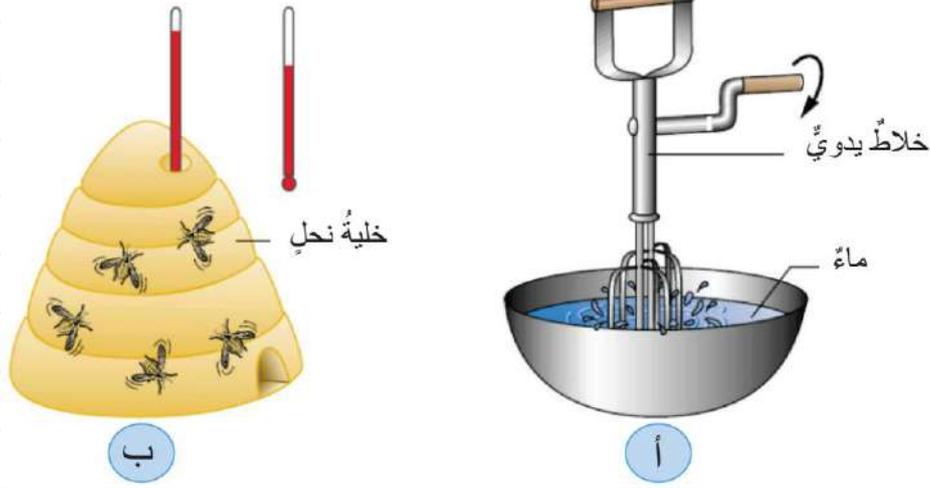
(ج) $ع < س < ص < ل$

سؤال 3

المهارات العلمية: 1- أفسر أثر كل مما يأتي في معدل تبخر السائل:

- (أ) انخفاض درجة حرارة الوسط المحيط بالسائل. يقل معدل التبخر بسبب انخفاض الطاقة الحركية للجزيئات.
- (ب) زيادة رطوبة الهواء المحيط بالسائل. يقل معدل التبخر لأن الهواء يصبح أقل قدرة على استقبال بخار إضافي.

2- أتمل الشكلين (أ، ب) أدناه، وأجيب عن الأسئلة الآتية:



1. إحدى الوسائل التي يتبعها النحل كي يضبط درجة الحرارة داخل الخلية على نحو ما هو مبين في الشكل (ب)، هي أن يضرب بأجنحته بشدة. أصف أثر ذلك في كل من: (أ) حركة جسيمات الهواء في الخلية.

عندما يضرب النحل بأجنحته بشدة داخل الخلية فإنه يحدث تيارات هوائية تؤدي إلى تحريك الهواء باستمرار، فتزداد حركة جسيمات الهواء وتصبح أكثر نشاطًا وانتشارًا داخل الخلية، كما يساعد ذلك على تبديل الهواء الداخلي بالهواء الخارجي، أي أن جسيمات الهواء لا تبقى ساكنة بل تتحرك بسرعة أكبر نتيجة عملية التحريك.

(ب) درجة حرارة الهواء داخل الخلية.

ضرب النحل بأجنحته يؤدي إلى خروج الهواء الساخن من الخلية ودخول هواء أبرد من الخارج، ونتيجة لذلك ينخفض متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الهواء داخل الخلية، وبما أن درجة الحرارة تمثل متوسط الطاقة الحركية للجسيمات فإن درجة حرارة الهواء داخل الخلية تنخفض، مما يساعد على الحفاظ على درجة حرارة مناسبة داخلها.

2. أفسر: يسخن الماء قليلا عند تحريكه بشدة، على نحو ما هو مبين في الشكل (أ).

عند تحريك المادة تنتقل طاقة إلى جزيئاتها فتزداد طاقتها الحركية، وبما أن درجة الحرارة تمثل متوسط الطاقة الحركية للجزيئات فإن درجة الحرارة تزداد، مما يؤدي إلى زيادة سرعة جسيمات المادة.

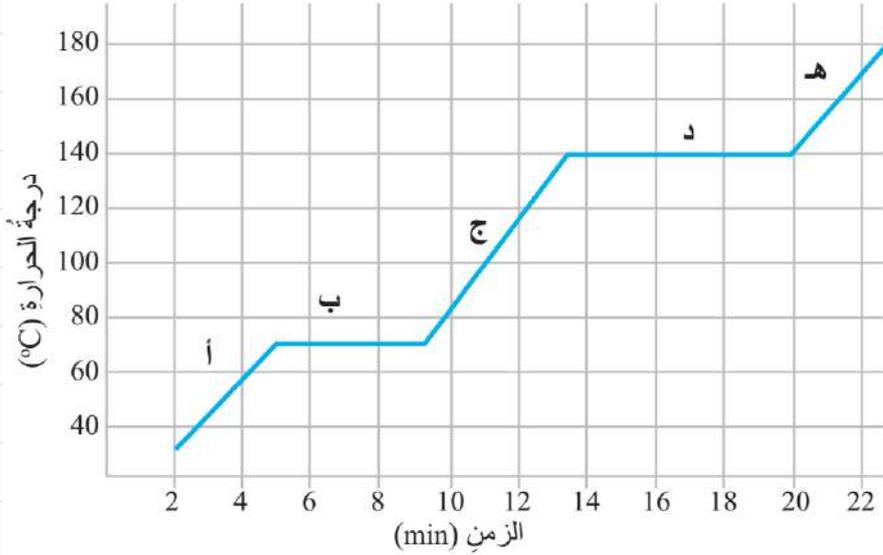
3. أستنتج: ما العامل الذي أدى إلى ارتفاع درجة حرارة كل من: الهواء في خلية النحل والماء

في الوعاء؟

العامل هو اكتساب الجسيمات طاقة حرارية نتيجة التحريك أو التسخين.

- 3- أطلب العلاقات الرياضية لملء الفراغات في الجملتين الآتيتين:
 أ) درجة انصهار الذهب ($1063\text{ }^{\circ}\text{C}$) وتساوي $^{\circ}\text{F}$ (1945.5).
 ب) درجة غليان الأكسجين السائل (90.15 K) وتساوي $^{\circ}\text{F}$ (-297.6).

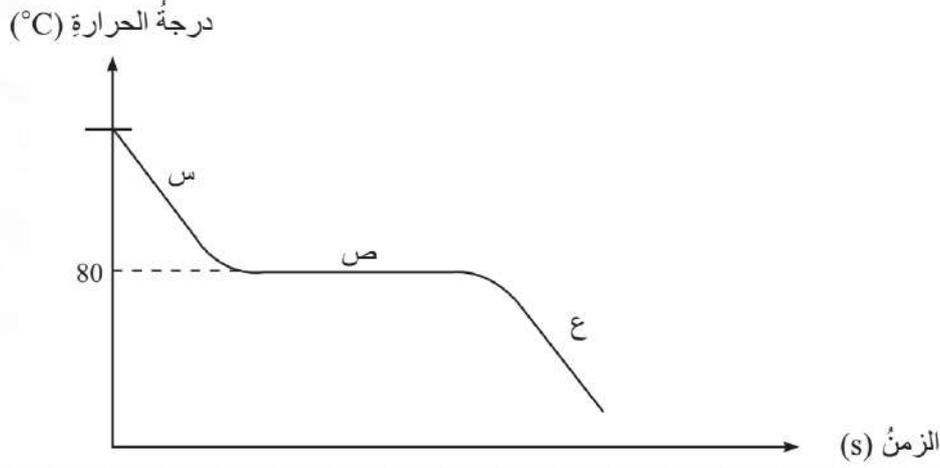
4- أحل: يبين التمثيل البياني العلاقة بين درجة الحرارة والزمن لعينة من مادة صلبة سخنت بانتظام. معتمدا على الرسم أدناه، أملأ الفراغات في العبارات الآتية:



1. تكون المادة خلال المرحلة (أ) في الحالة **الصلبة**
2. يسمى التحول الذي يحدث للمادة خلال المرحلة (ب) **انصهار**
3. بعد مرور (12) min من بدء التجربة تكون المادة في الحالة **السائلة**
4. درجة غليان المادة تساوي (140)
5. تكون المادة مزيجاً من الحالتين السائلة والغازية خلال المرحلة (د)
6. تكون المادة خلال المرحلة (هـ) في الحالة **الغازية**



5- التفكير الناقد: أجرت مجموعة من الطالبات تجربة على مادة النفتالين، حيث رصدت الطالبات التغير في درجة حرارة عينة سائلة من النفتالين في أثناء تبريدها، فحصلن على النتيجة المبينة في الرسم البياني الآتي:



أ) أحدد الحالة الفيزيائية للنفتالين في المراحل المشار إليها بالرموز (س، ص، ع).

(س): سائل (ص): سائل + صلب (ع): صلب

ب) ماذا تمثل درجة الحرارة (80 °C)؟ درجة تجمد النفتالين.

يمكنكم الانضمام لمجموعتنا على الواتس
من خلال التواصل مع الرقم: 0795360003

0795360003 | الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى