الوحدةُ 6

الحرارةُ
Heat

الفكرةُ العامةُ:

يبحثُ علمُ الحرارةِ في الآثارِ الناتجةِ عنِ انتقالِ الحرارةِ منْ جسمٍ إلى آخرَ، وفي التغيّراتِ التي تحدثُ للمادّةِ نتيجةَ اكتسابِها للحرارةِ أو فقدِها.

الـدرسُ الأولُ: درجةُ الحرارةِ وأنظمةُ قياسِها

الفكرةُ الرئيسةُ: تُعـدُّ درجةُ الحرارةِ مقياسًا لمتوسطِ الطاقةِ الحركيةِ للجُسيماتِ المكـوِّنةِ للجسمِ، ويُعبَّرُ عنها بأنظمةِ قياسٍ ثلاثةٍ. أمّا الحرارةُ فهي الطاقةُ التي تنتقلُ منَ الجسمِ الأسخنِ إلى الجسمِ الأقلِ سُخونَة.

الدرسُ الثاني: الحرارةُ والمادّةُ

الفكرةُ الرئيسةُ: تكتسبُ المـادّةُ الطاقةَ أو تفقـدُها، عندَما تتحوّلُ منْ حالةٍ إلى أخرى.

أتأمّلُ الصورة

صناعةُ الزجاجِ حرفةٌ قديمةٌ تتطلبُ صهرَ الرملِ في أفرانٍ خاصةٍ، ثمَّ تشكيلَه. أدركَ الإنسانُ على مرِّ العصورِ أهميّةَ الحرارةِ، واختبرَ الآثارَ الناتجةَ عنِ ارتفاعِ درجاتِ الحرارةِ عنْ معدلاتِها الطبيعيةِ، فما أهميّةُ الحرارةِ لحياتِنا؟ وكيفَ نتجنّبُ أخطارَها؟

الدرس الأول

درجة الحرارة وأنظمة قياسها

الفكرة الرئيسة:

تعد درجة الحرارة مقياسا لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للجسم ويعبر عنها بأنظمة قياس ثلاثة. أما الحرارة فهي الطاقة التي تنتقل من الجسم الأسخن الى الجسم الأقل سخونة.

*ماذا تقيس درجة الحرارة؟

تعد درجة الحرارة مقياسا لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للجسم.

*كيف يعبر عن درجة الحرارة؟

يعبر عن درجة الحرارة بأنظمة قياس ثلاثة.

*ما الحرارة؟

الحرارة هي الطاقة التي تنتقل من الجسم الأسخن الى الجسم الأقل سخونة.

الحرارةُ ودرجةُ الحرارةِ
Heat and Temperature

*ما دور حاسة اللمس لتعرف مدى سخونة الأجسام أو برودتها؟

١-عندما أمسك بقطعة جليد أشعر بالبرودة

٢-تعامل مع الأطعمة والمشروبات الساخنة بحذر لأني أحس بسخونتها

*هل تعتبر حاسة اللمس دقيقة لقياس درجة الحرارة؟

لا فاذا اردت أن أكون أكثر دقة في التعبير عن درجة سخونة الأجسام أو برودتها أقيس درجة حرارتها باستخدام مقياس درجة الحرارة.

*ماذا أستخدم لقياس درجة حرارة الأجسام الساخنة أو الباردة بشكل دقيق؟

أقيس درجة الحرارة باستخدام مقياس درجة الحرارة لأنه أدق.

تابعوا مجموعة الفيس بوك:سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

المعلمة عبير المناصير

*وضح المقصود بدرجة الحرارة؟

هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للجسم.

*فسر كيف ترتفع درجة حرارة الجسم؟

عندما تزداد سرعة الجسيمات المكونة للجسم يزداد متوسط الطاقة الحركية لها. فترتفع درجة حرارة الجسم أي أن العلاقة طردية= كلما زادت درجة الحرارة زاد متوسط الطاقة الحركية للجسيمات.

الشكلُ (1): متوسطُ سرعةِ جُسيماتِ السائلِ الساخنِ أكبرُ منْ متوسطِ سرعةِ جُسيماتِ السائلِ الباردِ.

*قارن بين السائل الساخن والسائل البارد من حيث سرعة الجسيمات؟

متوسط سرعة جسيمات السائل الساخن أكبر من متوسط سرعة جسيمات السائل البارد.

✓ أتحقّقُ: أصفُ العلاقةَ بينَ درجةِ حرارةِ الجسمِ ومتوسطِ الطاقةِ الحركيّةِ للجُسيماتِ المكوِّنةِ لهُ.

درجة الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للجسم، فعندما تزداد سرعة هذه الجسيمات، يزداد متوسط الطاقة الحركية لها، فترتفع درجة حرارة الجسم

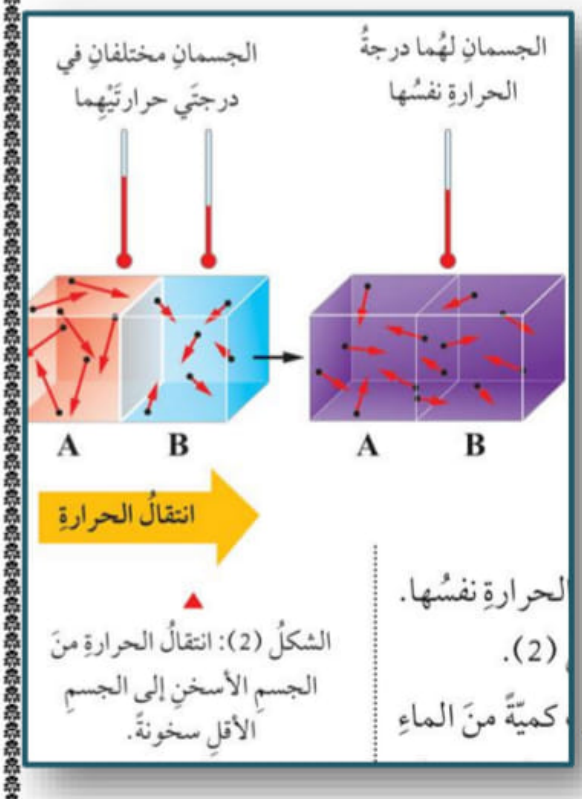
*ماذا تحدد درجة الحرارة ؟

تحدد درجة الحرارة اتجاه انتقال الحرارة بين جسمين أو منطقتين وتعرف بالحرارة.

*وضح المقصود بالحرارة؟

كمية الطاقة المنتقلة من الجسم الأسخن الى الجسم الأقل سخونة.

تابعوا مجموعة الفيس بوك:سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير



الشكلُ (2): انتقالُ الحرارةِ منَ الجسمِ الأسخنِ إلى الجسمِ الأقلِ سخونةً.

*ماذا يحدث عندما يتلامس جسمان مختلفان في درجتي الحرارة؟

عندما يتلامس جسمان مختلفان في درجتي حرارتهما:

١-تفقد الجسيمات المكونة للجسم الساخن طاقة حركية

٢-تقل طاقتها الحركية

٣-تكسب الجسيمات المكونة للجسم البارد هذه الطاقة فتزداد طاقتها

٤-يستمر انتقال الحرارة بين الجسمين الى أن يصبح لهما درجة الحرارة نفسها وهذا ما يعرف بالاتزان الحراري.

*فسر كيف يحدث الاتزان الحراري؟

١-عند تلامس جسمان مختلفان في درجتي الحرارة فان

٢-تفقد الجسيمات المكونة للجسم الساخن طاقة حركية فتقل طاقتها

٣-تكسب الجسيمات المكونة للجسم البارد هذه الطاقة فتزداد هذه الطاقة فتزداد طاقتها

٤-يستمرانتقال الحرارة بين الجسمين الى أن يصبح لهما درجة الحرارة نفسها وهذا ما يعرف (بالاتزان الحراري).

*كيف أحصل على ماء فاتر بطريقة انتقال الحرارة ؟

١-أضيف كمية من الماء البارد الى ماء ساخن ثم

٢-تنتقل الحرارة من الماء الساخن الى الماء البارد الى أن تصبح لهما درجة الحرارة نفسها.

*لماذا يوضع الأطفال المولودون قبل أوانهم في جهاز طبي يسمى الحاضنة؟

١-لعدم مقدرة أجسامهم على التكيف مع درجة حرارة الوسط المحيط.

٢-قد يتعرضون لبرد شديد يؤدي الى الموت

٣-يمررداخل الحاضنة هواء بدرجة حرارة مناسبة لتدفئة جسم المولود و

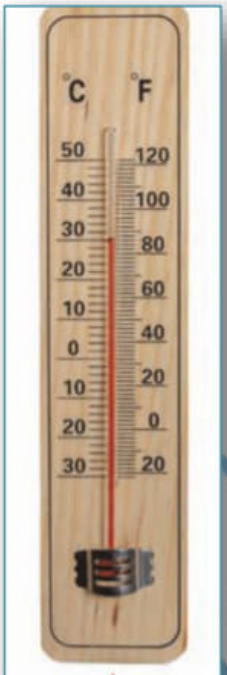
٤-توفير بيئة تحاكي البيئة التي وجد فيها قبل ولادته.

المعلمة عبير المناصير

الربطُ بالطب

يوضـعُ الأطفـالُ المولودونَ قبلَ أوانِهـم في جهـازٍ طبّيٍّ يُسـمّى الحاضنةَ، لعـدمِ مقدرةِ أجسامِهم على التكيّفِ معَ درجةِ حرارةِ الوسطِ المحيطِ، وقدْ يتعرّضونَ لبردٍ شديدٍ يـؤدّي إلى المـوتِ. ويُمرّرُ داخلَ الحاضنةِ هواءٌ بدرجةِ حرارةٍ مناسبةٍ لتدفئةِ جسـمِ المولودِ، وتوفيرِ بيئةٍ تحاكي البيئـةَ التي وجِدَ فيها قبلَ ولادتِه.

قياسُ درجةِ الحرارةِ Measuring Temperature



الشكلُ (4) مقياسُ درجةِ الحرارةِ الكحوليُّ.

*كيف تقاس درجة الحرارة عمليا؟ باستخدام مقياس درجة الحرارة.

*بماذا تختلف مقاييس درجة الحرارة؟

١-دقتها ٢-تركيبها ٣-مدى درجات الحرارة التي يقيسها

*عدد أمثلة على مقياس يستخدم في قياس درجة الحرارة؟

١-مقياس درجة الحرارة الزئبقي ٢-مقياس درجة الحرارة الكحولي

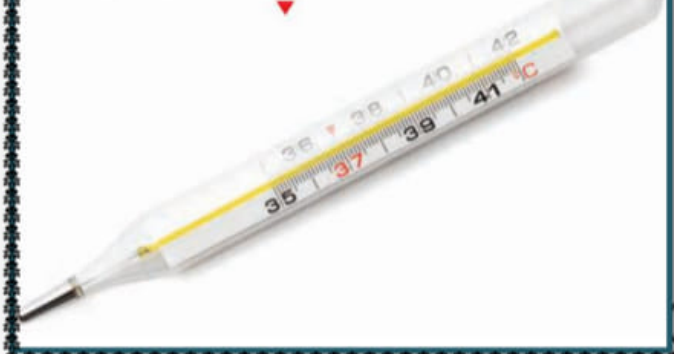
*لماذا يستخدم كل من ميزاني الحرارة التاليين؟

١-الكحولي: قياس درجة الحرارة في المنزل .

٢-الزئبقي(الطبي): قياس درجة حرارة الجسم.

*ما هي أنظمة قياس درجة الحرارة؟ ١-السلسيوس ٢-الفهرنهايت ٣-الكلفن

الشكلُ(3): مقياسُ درجةِ الحرارةِ الزئبقيُّ (الطبّيُّ).



أفكّرُ

لماذا يتراوحُ تدريجُ مقياسِ درجةِ الحرارةِ الطبّيِّ بينَ (35°C - 42°C)؟

لأن درجة حرارة جسم الانسان تتراوح بين هذين الرقمين

*ما التدريجين الموجدين على مقياس درجة الحرارة الكحولي؟

أحدهما بالسلسيوس ويرمز له (°C) والآخر بالفهرنهايت ويرمز له بالرمز (°F)

*ما الكلفن وما استخدامها؟

الكلفن رمزه(K): هو الوحدة المعتمدة لقياس درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات.

يستخدمها: العلماء في التجارب والأبحاث العلمية.

*فسر كيف تقاس درجة حرارة سائل باستخدام مقياس درجة حرارة زئبقي؟

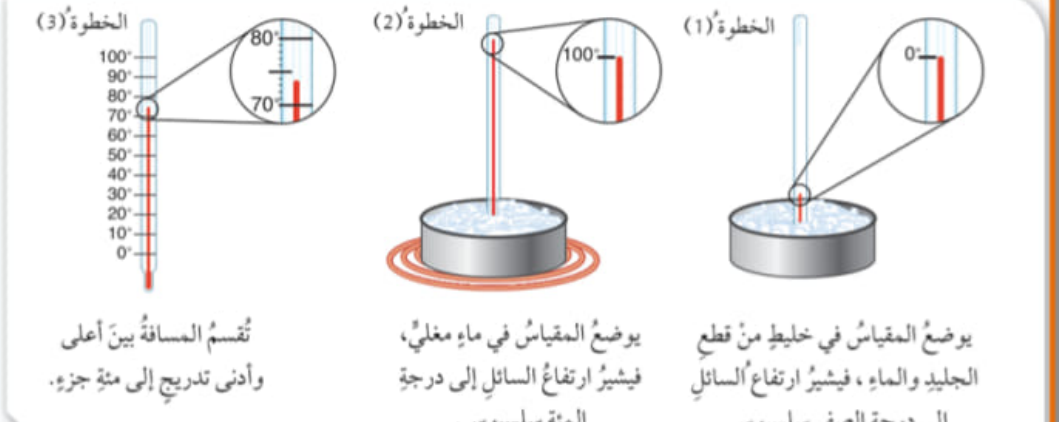
١-أضع مقياس درجة الحرارة الزئبقي في السائل.

٢-ألاحظ التغير في ارتفاع الزئبق في الساق الزجاجية للمقياس.

٣-عندما يثبت ارتفاع الزئبق عند مستوى معين.

٤-أقرأ الرقم المقابل لمستوى سطح الزئبق ليدل على درجة حرارة السائل.

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.

أبحث

صرّار (صرصور) الليلِ المعروفُ بصوتِه الناتجِ عنِ احتكاكِ أجنحتِه الأماميةِ، قادرٌ على التنبّؤِ بدرجةِ حرارةِ الجوِّ. أبحثُ عنْ كيفيّةِ إمكانيّةِ الاستدلالِ على درجةِ حرارةِ الجوِّ منْ خلالِ معرفةِ تكرارِ إصدارِ الأصواتِ التي يطلقُها هذا الكائنُ.

إجابة محتملة: يكون الصرصور أنشط عند درجات الحرارة المرتفعة، حيث يمتلك طاقة أكبر تمكنه من تحريك جناحيه، فيزداد معدل الأصوات التي يصدرها بارتفاع درجة حرارة الجو. ويمكن الاستدلال على درجة الحرارة من خلال عد النغمات التي يصدرها في مدة زمنية محددة، ثم حساب درجة الحرارة بتطبيق علاقة رياضية تربط بين معدل إصداره للأصوات ودرجة حرارة الجو.

*ما دلالة درجتي الحرارة التي يدرج بهما مقياس الحرارة؟

يدرج مقياس الحرارة باختيار درجتين شائعتين يمكن قياسهما بسهولة هما:

١-درجة تجمد الماء ٢-درجة غليان الماء

*اذكر مثال يوضح كيفية قياس درجة الحرارة بمقياس حرارة زئبقي؟

١-نحضر مقياس درجة الحرارة الزئبقي بنظام السلسيوس

٢-يوضع في خليط من قطع الجليد الصغيرة والماء

٣-يشير ارتفاع الزئبق في الساق الزجاجية (الى درجة الصفر (o°C)

٤-ثم يوضع المقياس في ماء مغلي

٥-فيشير ارتفاع الزئبق في الساق الزجاجية (الى درجة المئة (١٠٠°C)

٦-ثم تقسم المسافة بين أعلى وأدنى تدريج الى مئة جزء على أن يمثل كل جزء درجة واحدة سميت باسم درجة سلسيوس نسبة الى العالم انديرس سلسيوس الذي اقترح هذا النظام.

*صف تدريج مقياس درجة الحرارة السلسيوس الزئبقي؟

١-تقسم المسافة فيه بين أعلى وأدنى تدريج الى مئة جزء.

٢-يمثل كل جزء درجة واحدة تسمى سلسيوس.

*لماذا سميت درجة سلسيوس بهذا الاسم؟ نسبة الى العالم انديرس سلسيوس الذي اقترح هذا النظام.

الربطُ بالمجتمع

أبحثُ مستعينًا بالإنترنت عن الدولِ التي يشيعُ فيها استخدامُ نظامِ السلسيوسِ، والدولِ التي تستخدمُ نظامَ الفهرنهايت. وهلْ توجدُ دولٌ تستخدمُ كلا النظامينِ؟

الدول التي تستخدم نظام الفهرنهايت= الولايات المتحدة الامريكية

الدول التي تستخدم نظام السلسيوس= معظم دول العالم

الدول التي تستخدم النظامين= كندا

أتحقّقُ: ما الدرجتانِ اللتانِ اعتُمِدَتا لتدريجِ مقياسِ الحرارةِ بنظامِ السلسيوس؟

درجة تجمد الماء ودرجة غليانه

تحويلُ درجةِ الحرارةِ من نظامِ قياسٍ إلى آخرَ
Conversion Between Temperature Scales

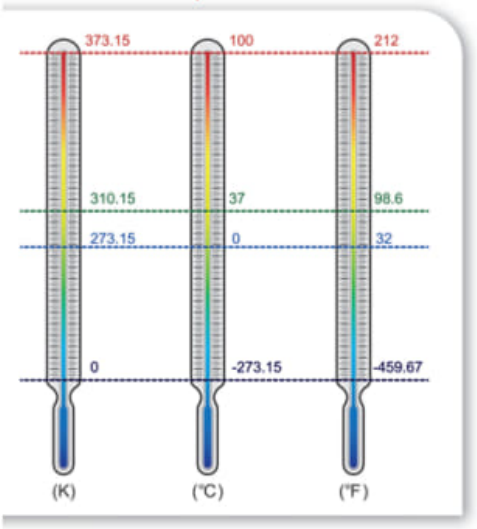
***كيف يمكن التعبير عن درجة الحرارة نفسها بأرقام مختلفة في الأنظمة الثلاثة ؟**

في نظامِ الفهرنهايت، درجةُ تجمّدِ الماءِ (32 °F) ودرجةُ غليانِه (212 °F)، فيكونُ الفرقُ بينَهما (180) درجةً، لذا تُقسمُ المسافةُ بينَهُما إلى (180) جزءًا، ويُطلقُ على الجزءِ اسمُ «درجة فهرنهايت».

أمّا في نظامِ الكلفن، فإنَّ درجةَ تجمّدِ الماءِ تساوي (273.15 K)، ودرجةَ غليانِه (373.15 K)، وتُقسمُ المسافةُ بينَهما إلى (100) جزءٍ، ويشيرُ كلُّ جزءٍ إلى درجةٍ واحدةٍ تُسمّى الكلفن.

وللتحويلِ منْ نظامٍ إلى آخرَ أطبّقُ العلاقاتِ الرياضيةَ الموضّحةَ في الجدولِ الآتي.

الشكلُ (6): أنظمةُ قياسِ درجةِ الحرارةِ.



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

أبحث

ألاحظُ على الشكلِ (6) درجةَ حرارةٍ تُسمَّى الصفرَ المطلقَ. فما الصفرُ المطلقُ؟ وهلْ توجدُ مادةٌ في الطبيعةِ تصلُ درجةُ حرارتِها إلى هذهِ الدرجةِ؟

الصفر المطلق(o K) أقل درجة حرارة يمكن التعبير عنها على مقاييس درجة الحرارة ويمثل أقل درجة حرارة يمكن الوصول اليها على سطح الأرض تعبر درجة الحرارة عن متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة ونظريا لو افترضنا أن جسيمات المادة قد توقفت عن الحركة وفقدت طاقتها الحركية تكون عندها قد وصلت الى درجة الصفر المطلق ويعتقد العلماء أنه من غير الممكن أن تصل المادة ال هذه الدرجة تماما.

أتحقّقُ: أكتبُ علاقةً رياضيةً لتحويلِ درجةِ الحرارةِ منْ كلفن إلى سلسيوس.

°C=K-273.15

مثالٌ 1

يقدّرُ العلماءُ أنَّ درجةَ حرارةِ سطحِ الشمسِ (5772.15K).
أحسبُ درجةَ حرارةِ سطحِها بالسلسيوس.

الحلُّ:

للتحويلِ منْ كلفن إلى سلسيوس، أطبّقُ العلاقةَ:

$°C = K - 273.15$

$°C = 5772.15 - 273.15 = 5499\ °C$

✓ **أتحقّـقُ:** أحوّلُ درجةَ الحرارةِ (98°F) إلى سلسيوس.

$°C=(°F - 32) / 1.8$

$°C=(98 - 32) / 1.8 = 36.7\ °C$

مثالٌ 2

أحوّلُ درجةَ الحرارةِ (40 °C) إلى فهرنهايت .

الحلُّ:

للتحويلِ منْ سلسيوس إلى فهرنهايت، أطبّقُ العلاقةَ:

$°F = °C \times 1.8 + 32$

$°F = 40 \times 1.8 + 32 = 104\ °F$

الربطُ بالتكنولوجيا

الكاميرا الحراريةُ هي جهازُ تصويرٍ باستخدامِ الأشعةِ تحتَ الحمراءِ، وهي أشعةٌ غيرُ مرئيّةٍ تصدرُ عنِ الأجسامِ. تعرضُ الكاميرا صورةً ملوّنةً توضّحُ المناطقَ الساخنةَ والباردةَ في الجسمِ؛ وتُربطُ الألوانُ وشدّةُ سطوعِها بدرجاتِ الحرارةِ. أبحثُ في الإنترنت عنِ الاستخداماتِ المختلفةِ لهذا النوعِ منَ الكاميراتِ.

أفكّرُ

عندَ أيِّ درجةِ حرارةٍ يكونُ لنظامِ السلسيوس ولنظامِ الفهرنهايت القيمةُ نفسُها؟

نعوض العلاقة(2) في العلاقة (١) العلاقة الثانية(2).....°F=°C العلاقة الاولى (1)...°F=°CX1.8+32

°C=1.8°C+32 ⟹ °C-1.8°C=32 ⟹ - 0.8°C=32 ⟹ °C= -40 ⟹ °F=°C=-40

مراجعةُ الدرسِ

1. ثلاثةُ أكوابٍ متماثلةٍ فيها الكميةُ نفسُها من الماءِ، درجةُ حرارةِ الماءِ في الأكوابِ الثلاثةِ على الترتيبِ (40 °F)، (15 °C)، (50 °C)، ودرجةُ حرارةِ الهواءِ في الغرفةِ (20 °C).

أ) أحدّدُ اتجاهَ انتقالِ الحرارةِ بينَ الماءِ في كلِّ كوبٍ والوسطَ المحيطَ.

1. أ) نحسب درجة الحرارة في الكوب الأول بوحدة السلسيوس بتطبيق العلاقة:

$$°C=(°F - 32) / 1.8 = 40-32/ 1.8 = 4.4 °C$$

تنتقل الحرارة من الوسط المحيط (هواء الغرفة) إلى الكوب الأول وإلى الكوب الثاني، وتنتقل من الكوب الثالث إلى الوسط المحيط.

ب) أفسّرُ ثباتَ درجةِ حرارةِ الماءِ في الأكوابِ الثلاثةِ عندَ (20 °C) بعدَ مرورِ مدةٍ منَ الزمنِ.

ب) بسبب وصول الماء في كل كوب إلى حالة اتزان حراري مع الوسط المحيط (هواء الغرفة).

2. أصفُ ثلاثَ خطواتٍ أقومُ بها لتدريجِ مقياسِ درجةِ الحرارةِ.

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

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

3) تقسم المسافة بين أعلى وأدنى تدريج إلى مئة جزء، بحيث يمثل كل جزء درجة واحدة.

تابعوا مجموعة الفيس بوك:سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

3. **التفكيرُ الناقدُ**: يبيّنُ الجدولُ الآتي درجاتِ حرارةٍ بالسلسيوس وما يقابلُها بالفهرنهايت. أستعينُ بالجدولِ للإجابةِ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

°C	°F
-10	14
-5	23
0	32
10	50
20	68
30	86
40	104

أ) أيُّهما أكثرُ برودةً (30 °C) أم (30 °F)؟ (30°F) لأنها تقابل الصفر سلسيوس تقريبا.

ب) في مستودعٍ لتخزينِ الأغذيةِ، توجدُ غرفتانِ: الأولى درجةُ حرارتِها (15 °F)، والثانيةُ (25 °F). فأيُّ الغرفتينِ أنسبُ لتخزينِ بضاعةٍ كُتبَ عليها عبارةُ «تُحفظُ في درجةِ حرارةٍ أقلَّ منْ (-5 °C)». (15°F).

ج) يضبطُ أحمدُ درجةَ حرارةِ مكيّفِ الهواءِ في غرفتِه على (70 °F) تقريبًا؛ لأنَّه يَعتقدُ أنَّها تُساوي (20 °C) تقريبًا. فهلْ اعْتقادُه صحيحٌ أم خطأٌ؟ صحيح لأن الجدول يبين أن (20°C) تساوي (68°F) تقريبا.

تطبيقُ الرياضيّاتِ

النظامُ المعتمدُ في الأردنِّ لقياسِ درجةِ الحرارةِ هو السلسيوس. فإذا كنتُ مسافرًا خارجَ الأردنِّ، وأحضرَ لي صديقي مقياسًا لدرجةِ الحرارةِ يشيرُ إلى أنَّ درجةَ حرارةٍ جسمي (100). فما الذي أستنتجُه عنْ نظامِ التدريجِ لهذا الميزانِ؟ وهلْ عليَّ أنْ أراجعَ الطبيبَ؟ أفسّرُ إجابتي.

تطبيق الرياضيات

المقياس مدرج بالفهرنهايت ولحساب درجة الحرارة بالسلسيوس:

$$°C=(°F - 32) / 1.8$$

$$°C=(100 - 32) / 1.8 = 37.7 °C$$

بما أن درجة الحرارة الطبيعية للجسم (37°C) فهذا يعني أن درجة الحرارة ضمن الطبيعي.

الدرس الثاني

الحرارة والمادة

الفكرةُ الرئيسةُ:

تكتسب المادة الطاقة الحرارية أو تفقدها، عندما تتحول من حالة الى أخرى.

تحولاتُ المادّةِ Changes of States of Matter

*عدد حالات المادة؟

١-الحالة الصلبة ٢-الحالة السائلة ٣-الحالة الغازية

*عرف الانصهار؟ هو تحول المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة.

*عرف التجمد؟ هو تحول المادة من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة.

*بين متى تنصهر المادة ؟ ومتى تتجمد؟

تنصهر المادة عندما تكتسب طاقة // وتتجمد المادة عندما تفقد طاقة

*ما درجة انصهار وتجمد المادة النقية؟

١-يحدث الانصهار والتجمد للمادة النقية عند درجة حرارة محددة

٢-تكون درجة الانصهار هي نفسها درجة التجمد

مثال: درجة تجمد الماء النقي ودرجة انصهاره هي (o°C)

✓ أتحقّــقُ: ما الفرقُ بينَ الانصهارِ والتجمّدِ؟ وما العلاقةُ بينَ درجةِ الانصهارِ ودرجةِ التجمّدِ للمادّةِ الواحدةِ؟

الانصهار: هو تحول المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة

التجمد: هو تحول المادة من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة

العلاقة: تكون درجة الانصهار للمادة النقية مساوية لدرجة التجمد للمادة نفسها.

تابعوا مجموعة الفيس بوك سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

*وضح كيف يتم صهر الفلزات لاعادة تشكيلها؟

١-تصهر الفلزات المختلفة في أفران خاصة .

٢-تمزج الفلزات معا بنسب محددة لانتاج السبائك.

٣-تصب في قوالب خاصة لتبرد وتتحول الى الحالة الصلبة.

التبخّرُ والغليانُ Evaporation and Boiling

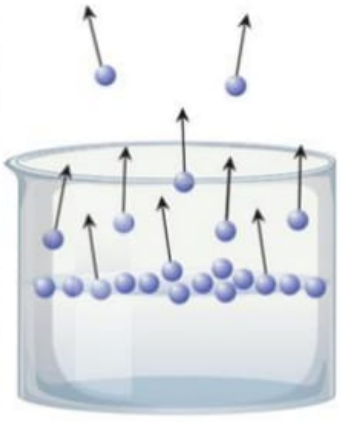
*ماذا يحدث عندما تكتسب جزيئات السائل طاقة كافية لتتحرر من السائل؟

١-تتحول من الحالة السائلة الى الحالة الغازية

٢-التحول له شكلان: أحدهما التبخر والآخر يسمى الغليان

*عدد أشكال تحول المادة من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية؟

١-التبخر ٢-الغليان



الشكلُ (7): التبخّرُ.

*متى يحدث التبخر؟

١-يحدث التبخر عندما تكتسب جزيئات السائل القريبة من السطح طاقة حركية تمكنها من التغلب على قوى الترابط في ما بينها ٢-فتتحرر تماما وتصبح حرة الحركة

٣-وتنطلق الى خارج سطح السائل على شكل بخار

٤-لا توجد درجة حرارة محددة لتبخر المادة مثال: الماء يمكن أن يتبخر عند درجات الحرارة المختلفة

*ما المقصود بضغط البخار؟

هو البخار المتجمع فوق سطح السائل ويشكل ضغطا.

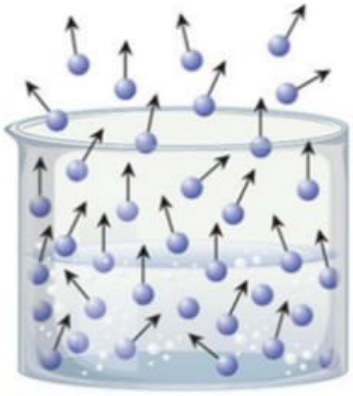
*ماذا يحدث عند استمرار تزويد السائل بالحرارة؟

١-يتجمع قدر كاف من البخار فوق سطح السائل بحيث يصبح ضغط البخار مساويا للضغط الجوي

٢-يصل السائل الى حالة الغليان، وعندئذ فان عددا كبيرا من جزيئات السائل يكون قد اكتسب طاقة حركية كافية للتغلب على قوى الترابط في ما بينها

٣-فيتشكل داخل السائل فقاعات من البخار تصعد الى سطحه.

٤-يحدث الغليان عند درجة حرارة معينة تسمى درجة الغليان

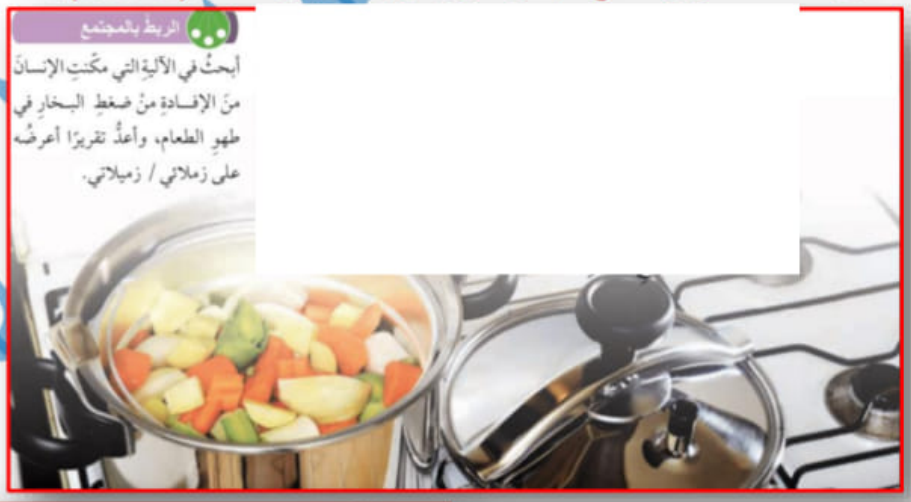


الشكلُ (8): الغليانُ.

* ما المقصود بدرجة الغليان؟

هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي

مثال: عند مستوى سطح البحر تكون درجة غليان الماء (100°C).



*ما الانبوب الحراري؟

هي تقنية تستخدم في تبريد الاجهزة الالكترونية.

درجتا الانصهارِ والغليانِ Melting and Boiling Points

***كيف يمكن قياس درجتي الانصهار والغليان؟**

١-عن طريق رصد التغير في درجة الحرارة لقطعة صلبة من المادة في أثناء تسخينها

٢-ثم تمثيل العلاقة بين درجة الحرارة والزمن بيانيا كما في الشكل(٩) وهو ما يعرف بمنحنى التسخين

***وضح المقصود بمنحنى التسخين؟**

هو منحنى تحولات المادة في أثناء تسخينها.

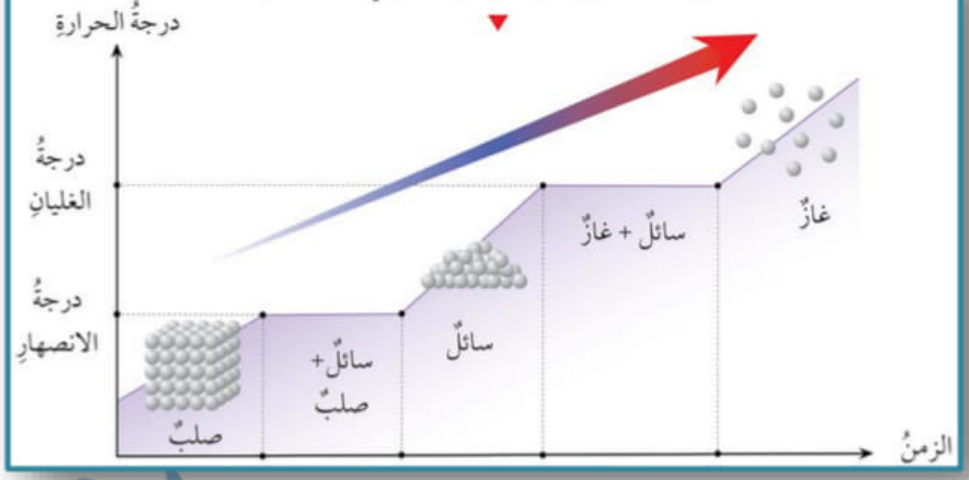
الربطُ بالتاريخ

كانَ لاكتشافِ الآلةِ البخاريةِ أثرٌ كبيرٌ في تطوّرِ الصناعةِ. أبحثُ عنِ النشأةِ التاريخيةِ للآلةِ البخاريةِ، وكيفَ أسهمتْ في تطوّرِ مجالاتِ الحياةِ المختلفةِ.

الربطُ بالتكنولوجيا

أبحثُ عنْ مجالاتِ استخدامِ تقنيةِ التعقيمِ بالبخارِ Steam Sterilization، وأعدُّ تقريرًا أعرضُه على زملائي/ زميلاتي.

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



***ماذا يبين المنحنى؟**

يبين المنحنى أن المادة تمر بمراحل مختلفة في أثناء تحولها من

١-الحالة الصلبة الى الحالة السائلة ٢-ثم الى الحالة الغازية

***على ماذا يدل ثبوت درجة الحرارة على الرغم من استمرار تزويد المادة بالحرارة؟**

يتضح من المنحنى أن درجة حرارة المادة تثبت في أثناء الانصهار والغليان

***لماذا يهتم العلماء بدراسة منحنى التسخين للمواد المختلفة؟**

من أجل تحليله للاستفادة من هذه الدراسة في تطبيقات عملية

المثال: يمتص الماء قدرا كبيرا من الطاقة قبل تحوله الى بخار لذا فان بخار الماء يحتوي على قدر هائل من الطاقة تستخدم في تدوير توربينات المولدات الكهربائية.

*ما أهمية درجتا الانصهار والغليان؟

١-تعد درجتا الانصهار والغليان من الخصائص المميزة للمادة

٢-تمتاز كل مادة نقية بدرجة انصهار وغليان خاصة بها

**يبين الجدول الآتي درجة الانصهار ودرجة الغليان لبعض المواد عند مستوى سطح البحر.

المادّةُ	درجةُ الانصهارِ °C	درجةُ الغليانِ °C
الكحولُ الإيثيليُّ	-114	78
الماءُ النقيُّ	0	100
الزئبقُ	-39	357
الألمنيوم	660	2467

مقياس درجة حرارة الزئبقي، لأن درجة غليان الزئبق أعلى من درجة غليان الماء

لماذا تثبتُ درجةُ الحرارةِ في أثناءِ تحوّلِ المادّةِ منْ حالةٍ إلى أخرى؟
Why Does Temperature Stay Constant During A Phase Change?

*ماذا فسرت نظرية الحركة الجزيئية؟ مع ذكر مثال؟

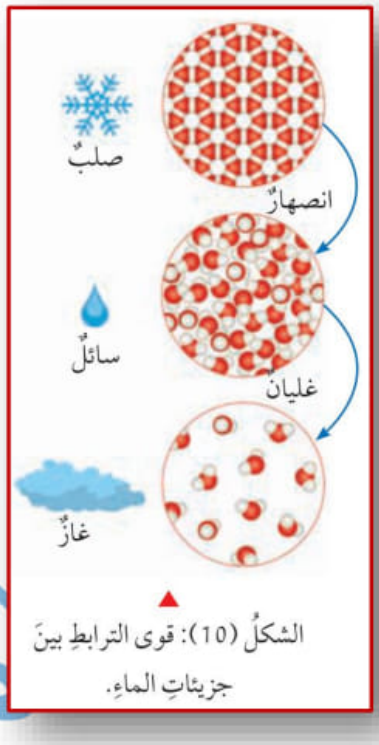
فسرت نظرية الحركة الجزيئية ثبات درجة حرارة المادة عند انصهارها، وعند غليانها.

١-في الحالة الصلبة تكون قوى الترابط بين جزيئات المادة كبيرة

٢-وعندما تصل الى درجة الانصهار فان الطاقة التي تزود بها المادة تعمل على اضعاف قوى الترابط بين الجزيئات، ما يعطيها درجة كافية من حرية الحركة

٣-فتتحول المادة الى حالة جديدة هي الحالة السائلة وهنا تستغل الطاقة لهذه الغاية وتبقى درجة الحرارة ثابتة الى أن تتحول المادة جميعها الى الحالة السائلة

٤-يحدث الأمر نفسه عند تحول المادة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية



الشكلُ (10): قوى الترابطِ بينَ جزيئاتِ الماءِ.

✓ أتحقّـقُ: لمـاذا تثبتُ درجـةُ حرارةِ المادّةِ في أثنـاءِ الانصهـارِ وفي أثنـاءِ الغليـانِ، علـى الرغـمِ مـنَ استمـرارِ تزويـدِها بالحرارةِ؟

لأن الطاقة التي تزود بها المادة تستخدم لاضعاف قوى الترابط بين الجزيئات

العواملُ التي يعتمدُ عليها معدّلُ التبخّرِ
Factors Affecting Rate of Evaporation

***ما العوامل التي يتأثر بها معدل التبخر؟**

١-درجة الحرارة ٢-مساحة سطح السائل المعرض للتبخر ٣-سرعة الرياح ٤-الرطوبة

***كيف يزداد معدل التبخر؟**

١-بزيادة درجة حرارة الوسط المحيط بالسائل ٢-زيادة مساحة السطح المعرض للتبخر

٣-زيادة سرعة الرياح

١-بزيادة درجة حرارة الوسط المحيط بالسائل ⇦ تزداد كمية الحرارة المنقولة الى السائل

⇦ فيزداد عدد جزيئاته القادرة على التحرر من السطح

٢-زيادة مساحة السطح المعرض للتبخر: فالتبخر عملية تحدث على سطح السائل، وزيادة المساحة تعني ⇦ زيادة عدد الجزيئات القادرة على التحرر.

٣-زيادة معدل التبخر يزداد بزيادة سرعة الرياح: فالهواء السريع يحمل بخار الماء المتجمع فوق سطح السائل بعيدا عن السطح، ما يتيح المجال للمزيد من الجزيئات أن تتحرر.

تابعوا مجموعة الفيس بوك:سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

*وضح متى يقل معدل التبخر؟

بزيادة الرطوبة توضيح:

١-الهواء الرطب يحمل في الأصل كمية كبيرة من بخار الماء

٢-لذا عندما يكون الهواء المحيط بالسائل رطبا، تقل كمية جزيئات السائل القادرة على الإفلات من سطحه، والانتقال الى الوسط المحيط.

كيف يحدث عملية التجفيف للملابس المبتلة

الربطُ بالمجتمع

يحدثُ التجفيفُ التدريجيُّ للملابسِ المبتلّةِ بسببِ تبـــخّرِ الماءِ. وتكونُ عمليـــةُ التجفيفِ أســـرعَ عندَ فَرْدِ الملابسِ بسببِ زيادةِ مساحةِ السطحِ المعرَّضِ للتبخّرِ.

✓ أتحقّقُ: لمـــاذا يـــزدادُ معـــدّلُ التبـــخرِ بزيادةِ سرعةِ الرياحِ؟

لأن الهواء السريع سيجعل بخار الماء المتجمع فوق سطح السائل بعيدا عن السطح، ما يتيح المجال للمزيد من الجزيئات أن تتحرر.

تابعوا مجموعة الفيس بوك:سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

مراجعةُ الـدرسِ

1. ما الشرطُ اللازمُ توافرُه كي تصلَ المادةُ إلى درجةِ الغليانِ؟

1. عندما يتساوى ضغط بخار الماء فوق السائل مع الضغط الجوي.

2. بالاعتمادِ على الشكلِ المجاورِ، أجيبُ عنِ السؤالينِ الآتيينِ:

(2) (1)

- **أفسّرُ:** أيُّ الكـوبينِ أفضلُ للمحـافظةِ على القهوةِ ساخنةً مدةً زمنيةً أطولَ؟

2. أ. الكوب الثاني لأن مساحة سطحه أقل.

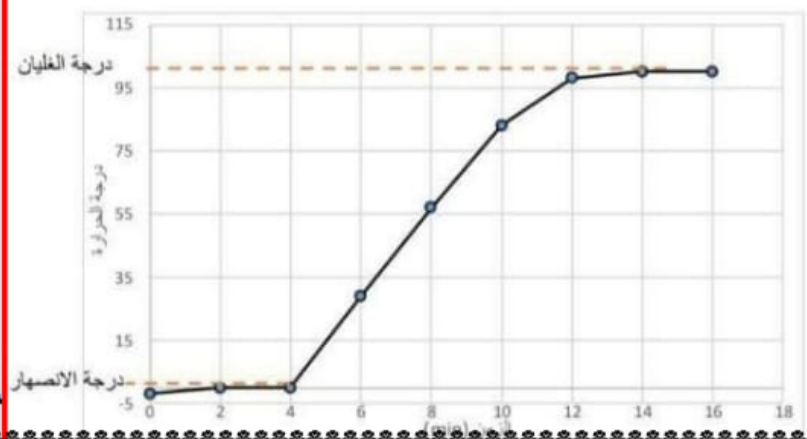
- **أفسّرُ:** يؤدّي النفخُ فوقَ سطحِ الفنجانِ إلى تبريدِ القهوةِ.

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

3. **التفكيرُ الناقدُ:** ما الخاصيّةُ المميزةُ للماءِ التي جعلتْهُ مناسبًا لإطفاءِ بعضِ أنواعِ الحرائقِ؟ وكيفَ يعملُ الماءُ على إطفائِها؟

الماء يمتص قدرا كبيرا من الطاقة قبل أن يتحول إلى بخار، لذا عند رش الماء على منطقة الحريق يمتص قدرا كبيرا من الطاقة الناتجة عن الحريق فيساعد على إطفاءه.

تطبيق الرياضيات



مراجعةُ الوحدةِ

1. أكتبُ المفهومَ المناسبَ لكلِّ جملةٍ منَ الجملِ الآتيةِ:

1. خاصيّةٌ تعبّرُ عنْ متوسطِ الطاقةِ الحركيةِ للجسيماتِ المكوّنةِ للمادةِ. **درجة الحرارة**
2. كميّةُ الطاقةِ التي تنتقلُ منَ الجسمِ الأسخنِ إلى الجسمِ الأقلِ سُخونَةً: (**الحرارة**).
3. درجةُ الحرارةِ التي تتحوّلُ عندَها المادةُ منَ الحالةِ الصُلبةِ إلى الحالةِ السائلةِ. **درجة الانصهار**
4. تحوّلُ المادةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ عندَ درجةِ حرارةٍ محدّدةٍ: (**الغليان**).

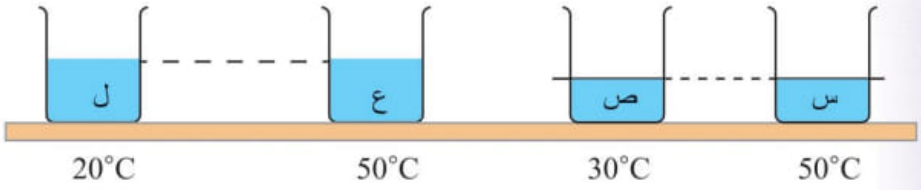
2. أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:

1 عندَ وضعِ قميصٍ ليجفَّ في يومٍ مشمسٍ، فإنَّ القميصَ يجفُّ لأنَّ جزيئاتِ الماءِ:

أ) تكتسبُ طاقةً حراريةً وتتكاثفُ. ب) تفقدُ طاقةً حراريةً وتتكاثفُ.

جـ) تكتسبُ طاقةً حراريةً وتتبخرُ. د) تفقدُ طاقةً حراريةً وتتبخرُ.

2. يبيّنُ الشكلُ أربعةَ أوعيةٍ فيها ماءٌ. فما الترتيبُ التنازليُّ (منَ الأكبرِ إلى الأقلِّ) لمتوسطِ الطاقةِ الحركيةِ لجزيئاتِ الماءِ:



أ) ع > ل > س > ص. ب) ع = س > ص > ل.

جـ) ع > س > ص > ل. د) ع = ص > ع = ل.

3. المهاراتُ العلميةُ

1. أوضّحُ أثرَ كلٍّ ممّا يأتي في معدّلِ تبخّرِ السائلِ:

أ) انخفاضُ درجةِ حرارةِ الوسطِ المحيطِ بالسائلِ. **يقل معدل التبخر**

ب) زيادةُ رطوبةِ الهواءِ المحيطِ بالسائلِ. **يقل معدل التبخر**

مراجعةُ الوحدةِ

2. أتأمّلُ الشكلينِ أدناهُ، وأجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1. إحدى الوسائلِ التي يتّبعُها النحلُ كيْ يضبطَ درجةَ الحرارةِ داخلَ الخليةِ، هي أنْ يضربَ بأجنحتِه بشدةٍ. أصفُ أثرَ ذلكَ في كلٍّ منْ:

أ) حركةِ جزيئاتِ الهواءِ في الخليةِ. ب) درجةِ حرارةِ الهواءِ داخلَ الخليةِ.

أ) تزداد سرعة جسيمات الهواء ب) تزداد درجة الحرارة

2. أفسّرُ يسخنُ الماءُ قليلًا عندَ تحريكِه بشدةٍ، على نحوِ ما هو مبيَّنٌ في الشكلِ.

2. التحريك ينقل طاقة لجزيئات المادة فتزداد طاقتها الحركية، وبما أن درجة الحرارة تمثل متوسط الطاقة الحركية للجزيئات فإن درجة الحرارة تزداد.

3. أستنتجُ ما العاملُ الذي أدّى إلى ارتفاعِ درجةِ حرارةِ كلٍّ منَ: الهواءِ في خليةِ النحلِ والماءِ في الوعاءِ؟

3. الحركة التي أدت إلى زيادة سرعة جسيمات المادة.

3. أطبّقُ العلاقاتِ الرياضيةَ لملءِ الفراغاتِ في الجملتينِ الآتيتينِ:

أ) درجةُ انصهارِ الذهبِ (1063) °C وتساوي °F 1945.5°C

ب) درجةُ غليانِ الأكسجينِ السائلِ (90.15) K وتساوي °F (-297.6°F

أ) $°F = °C \times 1.8 + 32$

$°F = 1063 \times 1.8 + 32 = 1945.5\ °C$

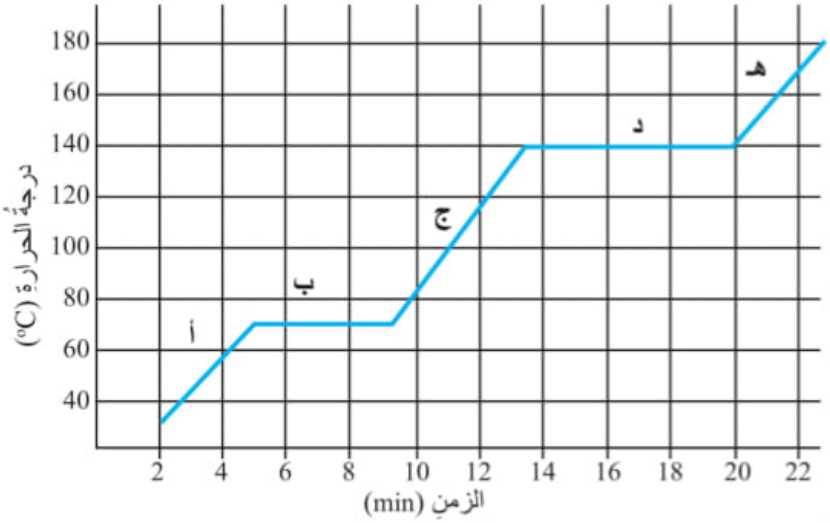
ب) $°C = K - 273.15$

$= 90.15 - 273.15 = -183\ °C$

$°F = °C \times 1.8 + 32 = -183 \times 1.8 + 32 = -297.6\ °F$

مراجعةُ الوحدةِ

4. **أحلّلُ:** يبيّنُ التمثيلُ البيانيُّ العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ والزمنِ لعينةٍ منْ مادةٍ صُلبةٍ سُخِّنتْ بانتظامٍ. معتمدًا على الرسمِ أدناهُ، أملأُ الفراغاتِ في العباراتِ الآتيةِ:

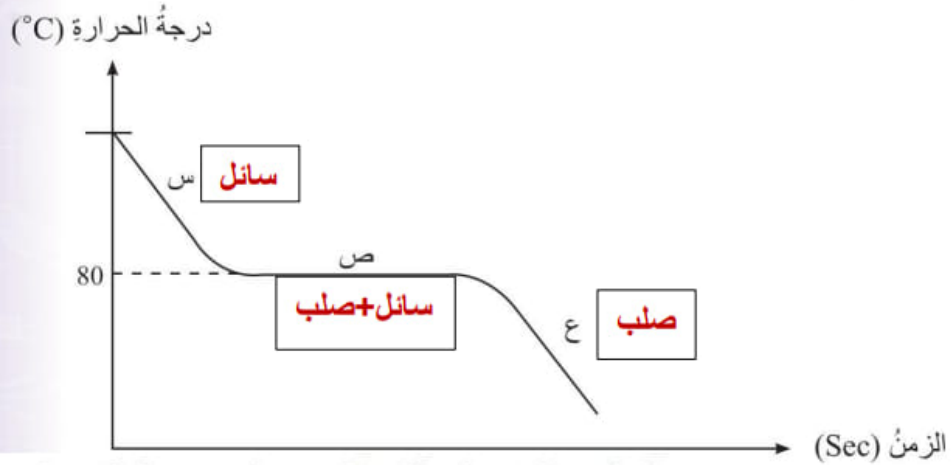


1. تكونُ المادةُ خلالَ المرحلةِ (أ) في الحالةِ .الصلبة
2. يُسمَّى التحوّلُ الذي يحدثُ للمادّةِ خلالَ الفترةِ (ب) ....انصهار
3. بعدَ مرورِ min (12) منْ بدءِ التجربةِ تكونُ المادةُ في الحالةِ السائلة
4. درجةُ غليانِ المادّةِ تساوي 140.
5. تكونُ المادةُ مزيجًا منَ الحالتينِ السائلةِ والغازيّةِ خلالَ المرحلةِ .. د .....
6. تكونُ المادةُ خلالَ المرحلةِ (هـ) في الحالة الغازية.

تابعوا مجموعة الفيس بوك:سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

مراجعةُ الوحدةِ

5. **التفكيرُ الناقدُ:** أجرتْ مجموعةٌ منَ الطالباتِ تجربةً على مادةِ النفثالين، حيثُ رصدتِ الطالباتُ التغيّرَ في درجةِ حرارةِ عينةٍ سائلةٍ منَ النفتالين في أثناءِ تبريدِها، فحصلْنَ على النتيجةِ المبيَّنةِ في الرسمِ البيانيِّ الآتي.



(س): سائل (ص): سائل+ صلب (ع): صلب.

أ) أحدّدُ حالةَ النفتالينِ في المراحلِ المشارِ إليها بالرموزِ (س، ص، ع).

ب) ماذا تمثّلُ درجةُ الحرارةِ 80) °C)؟ درجة تجمد النفتالين.

صقر الجنوب

منتديات