تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

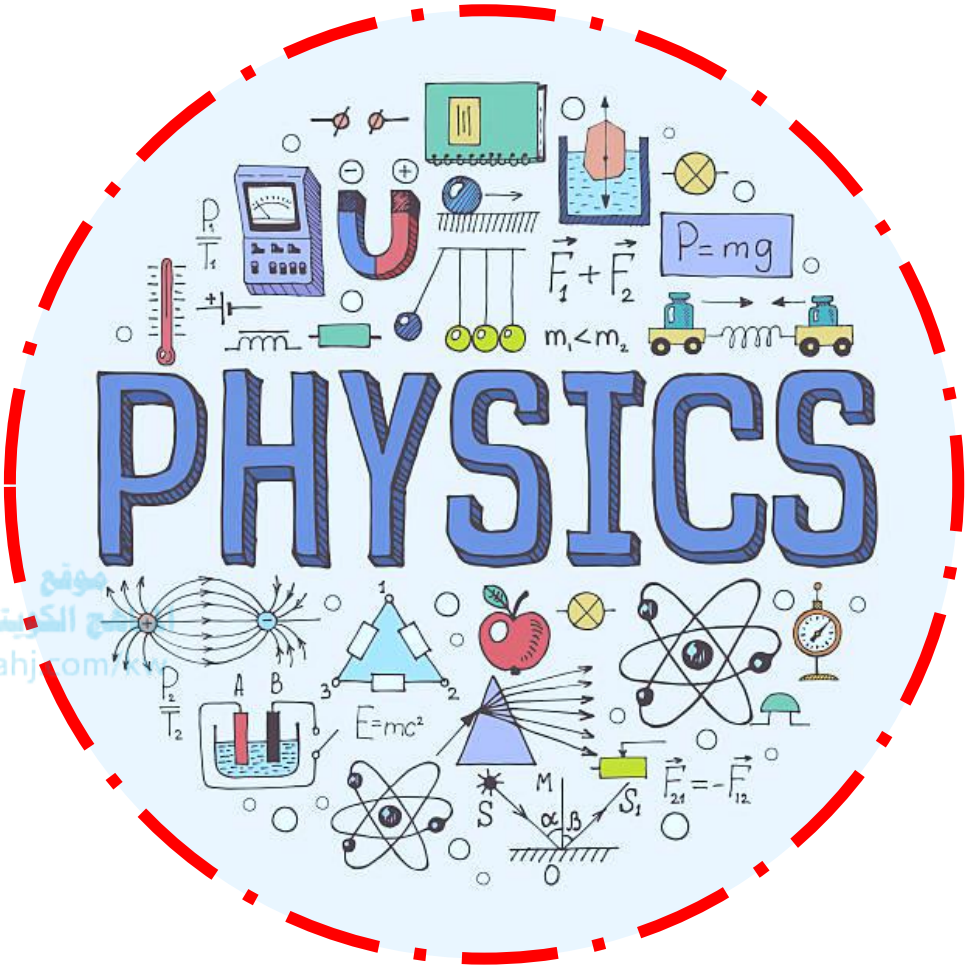
موقع المناهج الكويتية

محمود الشاذلي

الملف حل مذكرة الحرارة والاتزان الحراري
موقع المناهج ⇦ المناهج الكويتية ⇦ الصف الحادي عشر العلمي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي			
روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
1	مراجعات نهائية
2	المعلق في الفيزياء
3	الموضوعات التي تم تعليقها في الفترة الثانية
4	دفتر متابعة الطالب
5	ورقة تقويمية



الفيزياء

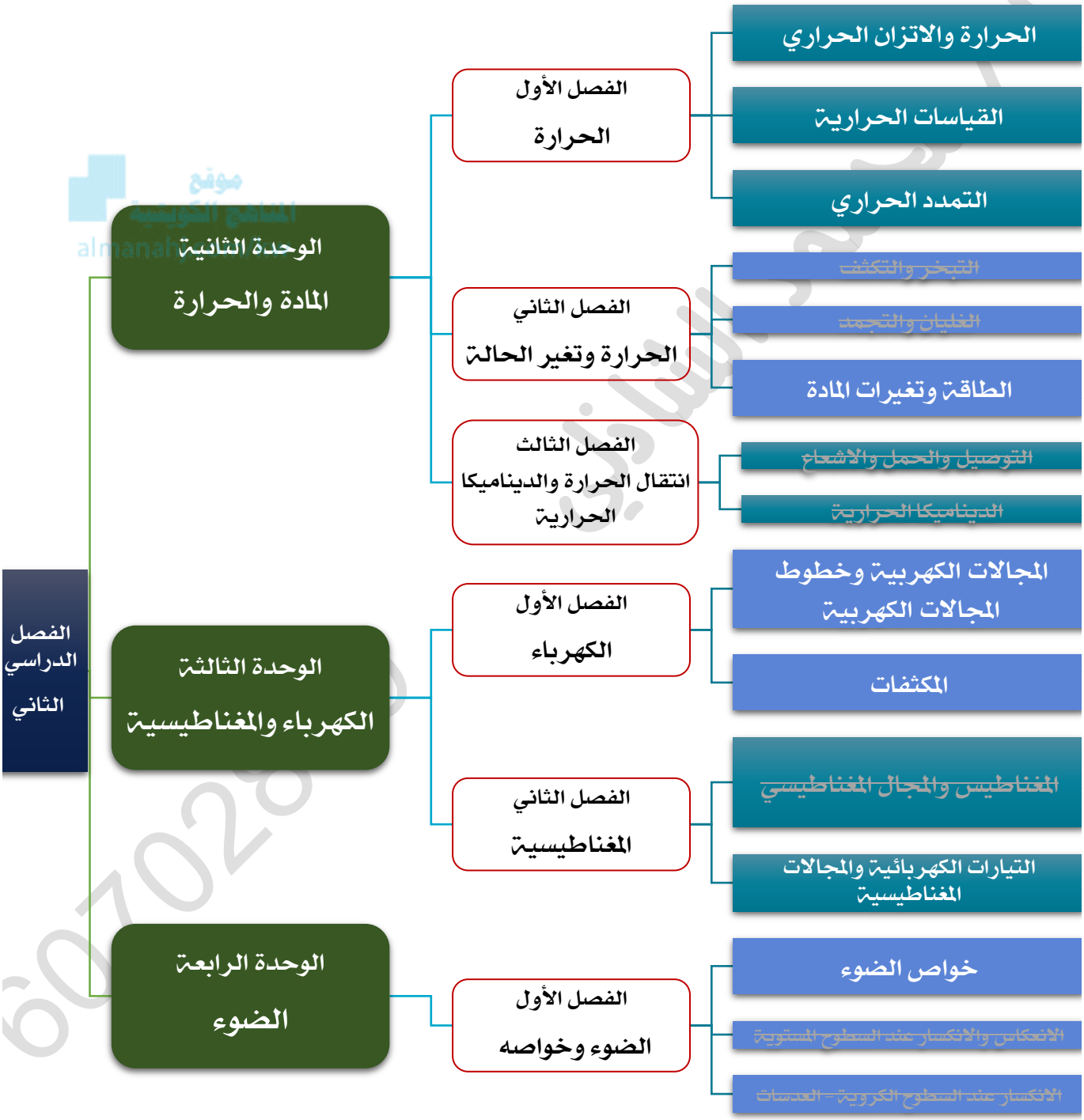
الصف الحادي عشر - الجزء الثاني

سلسلة مذكرات الأوائل في الفيزياء

أ/ محمود الشاذلي

60702889

الفيزياء الفصل الثاني

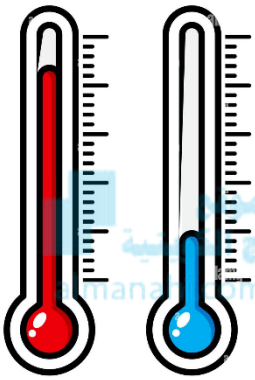


الوحدة الثانية: المادة والحرارة/ الفصل الأول: الحرارة

الدرس 1-1: الحرارة والاتزان الحراري

1- درجة الحرارة

درجة الحرارة: الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد سخونة جسم ما أو برودته عند المقارنة بمقياس معياري.

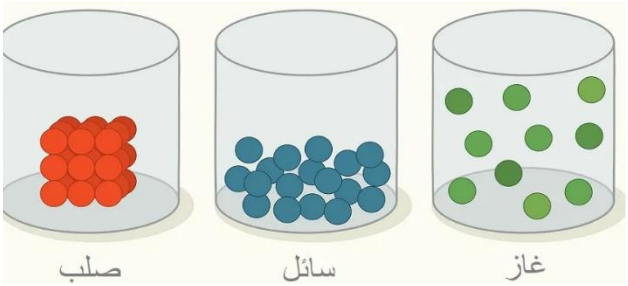


- الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة هي الكلفن K.
- يستخدم جهاز الترمومتر في قياس درجة الحرارة.
- الترمومتر به مادة لها خاصية فيزيائية تتغير بانتظام بتغير درجة الحرارة.
- مثل ترمومتر السوائل " الزئبقي والكحولي "

حيث المادة الترمومترية عبارة عن سائل في أنبوبة شعرية (ضيقة)

الخاصية الفيزيائية تغير طول عمود الزئبق بانتظام بتغير درجة الحرارة.

2- العلاقة بين درجة الحرارة وطاقة حركة الجزيئات:



- تتكون جميع المواد، سواء أكانت غازية أم سائلة أم صلبة: من جزيئات أو ذرات في حركة عشوائية دائمة، ما يعنى أن جميع المواد تحتوي على طاقة حركية.
- يولد متوسط الطاقة الحركية لهذه الجزيئات إحساساً بالدفء، أي يحدد درجة حرارة الجسم.
- ترتبط درجة حرارة الجسم بحركة جزيئاته العشوائية.

- في الغاز المثالي توجد علاقة تناسب بين درجة الحرارة والطاقة الحركية. (تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد منه. (سواء كانت الحركة في خط مستقيم أو منحن).
- في الحالة السائلة والصلبة برغم وجود الطاقة الكامنة (طاقة الربط بين الجزيئات) توجد علاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية.

- درجة الحرارة لا تعتبر مقياسا لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة.
  - فالإناء الذي يحتوي على 2 لتر من الماء المغلي فيه كمية من الطاقة = ضعف كمية الطاقة الموجودة في إناء يحتوي على 1 لتر من الماء المغلي (ولكن درجة الحرارة واحدة في الإناءين)

درجة الحرارة: متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد.

مثال:

إناء به لتر ماء مغلي | إناء به لترين ماء مغلي

الاثنان لهما نفس

- درجة الحرارة
- متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد

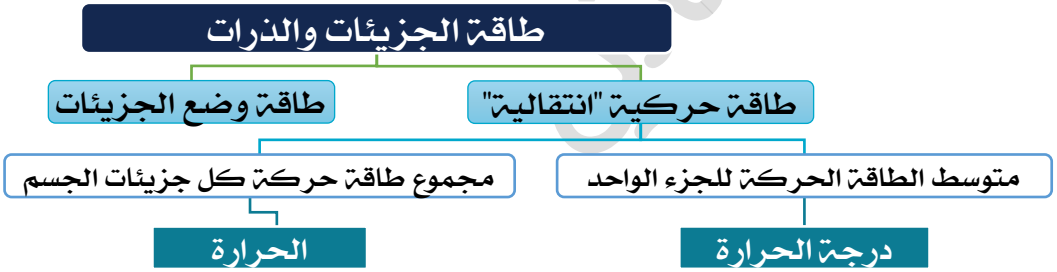
والاثنان مختلفان في

- عدد الجزيئات
- الطاقة الحركية الكلية للجزيئات

◆ في المثال السابق إذا كان الماء بارد وتم تسخين كلا منهما على موقد متشابه نفس المدة الزمنية، أيهما تكون درجة حرارته أكبر؟

✓ اللتر الواحد له درجة حرارة أكبر.

✓ **وسبب ذلك:** أن كلما قل عدد الجزيئات زاد متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد



تدريبات

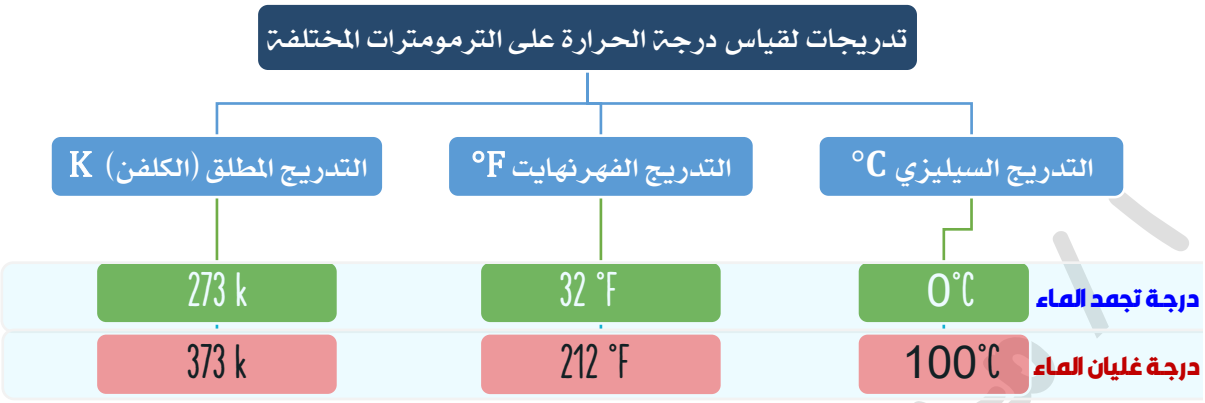
ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارات غير الصحيحة:

- درجة الحرارة تعتبر مقياس لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة (×)
- في جزيئات الغاز المثالي تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية للجزيء. (✓)
- الإناء الذي يحتوي على (2) لتر من الماء المغلي فيه كمية من الطاقة تساوي مثلي تلك الموجودة في إناء يحتوي على لتر واحد من الماء المغلي. (✓)

أكمل العبارات الآتية بما يناسبها علمياً:

- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الجسم تحدد درجة حرارة الجسم.
- في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد سواء أكانت الحركة بخط مستقيم أم في خط منحن.

3- قياس درجة الحرارة



موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

1- التدريج السيليزي °C

- اعتبر الصفر السيليزي 0°C هو درجة تجمد الماء و 100 °C هو درجة غليان الماء وقسم المسافات بينهم إلى 100 قسم متساوي.

2- التدريج الفهرنهايت °F

- اعتبر 32 هو درجة تجمد الماء و 212 °F هي درجة غليان الماء وقسم المسافة بينهم إلى 180 درجة.
- وبالتالي زيادة درجة على التدريج السيليزي يقابلها 1.8 درجة على التدريج الفهرنهايت.

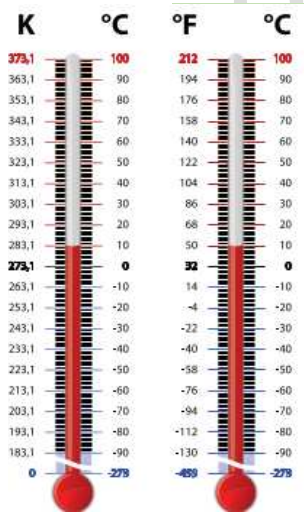
3- التدريج المطلق (الكلفن) K

- هو التدريج الذي اعتبر درجة تجمد الماء في 273 k ودرجة غليان الماء 373 k وقسم المسافات بينهم إلى 100 قسم متساوِ.
- وبالتالي زيادة درجة على التدريج السيليزي يقابلها زيادة درجة على التدريج المطلق.

الصفر المطلق: 0 k

هي درجة الحرارة التي ينعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة "نظريا" (يسكن الجزيء تماما)

التدريجات المختلفة:



$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$

$T = \frac{9}{5} T + 32$

$T_C = T_F = -40$

- يتساوى قراءة الترمومتر السلسيوس مع الترمومتر الفهرنهايت عند درجة حرارة -40

$$-40\ ^\circ C = -40\ ^\circ F$$

وجه المقارنة	تدريج سيليزي	تدريج كلفني	تدريج فهرنهايت
درجة تجمد الماء	0 °C	273 K	32 °F
درجة غليان الماء	100 °C	373 K	212 °F
رمز التدريج	C	K	F
عدد الأجزاء	100 قسم	100 قسم	180 قسم

وجه المقارنة		
نوع التدريج	تدريج فهرنهايت °F	تدريج كلفن K

وجه المقارنة	تدريج سلسيوس °C	تدريج كلفن K
درجة الحرارة التي تنعدم عندها نظرياً طاقة الحركة للجزيئات	**-273**	**0**

تدريبات

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:

- الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري (درجة الحرارة)
- تساوي متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة. (درجة الحرارة)
- درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظرياً. (الصفر المطلق)
- التدريج الحراري الذي اعتبر درجة انصهار الجليد تحت الضغط العياري هي الصفر ودرجة غليان الماء تحت الضغط العياري هي 100 وقسم المسافة بينهما إلى 100 قسم متساوي (التدريج السيلسيوس)
- التدريج الحراري الذي اعتبر درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الداخلية للمادة هي 0 K (التدرج المطلق)

أكمل العبارات الآتية بما يناسبها علمياً:

- تقاس درجة الحرارة بثلاث وحدات مختلفة هي C و F و K
- الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة هي K.

- يستخدم جهاز الترمومتر لقياس درجة الحرارة.
- تعتمد فكرة عمل الترمومتر على وجود الماء تحريك سائل داخل أنبوب شعري مدرج
- درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء $0^{\circ}C$ أو $273\ K$ أو $32^{\circ}F$ عند الظروف المعيارية من الضغط ودرجة الحرارة.
- درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء $100^{\circ}C$ أو $373\ K$ أو $212^{\circ}F$ عند الظروف المعيارية من الضغط ودرجة الحرارة.
- تتساوى قراءة الترمومتر عددياً على التدريج السيليزي مع قراءته على التدريج الفهرنهايتي عند درجة حرارة -40

ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارات غير الصحيحة:

- تعتبر وحدة الفهرنهايت هي الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة (×)
- التغير في التدريج السيليزي يكافئ التغير في التدريج المطلق. (✓)
- تنعدم الطاقة الداخلية للمادة عند درجة الصفر السيليزي. (×)

ضع في العمود (ب) الرقم الذي يناسبه من العمود (أ)

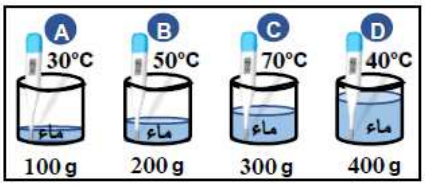
الرقم	(أ)	(ب)	
1	درجة تجمد الماء على تدريج فهرنهايت	(2)	100
2	درجة غليان الماء على تدريج سلسيوس	(1)	32
3	درجة تجمد الماء على تدريج كلفن	(4)	-40
4	الدرجة التي تتساوى عندها قراءة الترمومتر على التدريج السيليزي مع قراءته على التدريج الفهرنهايتي	(3)	273

ضع علامة (√) في المربع المقابل أمام أنسب إجابة في كل مما يلي:

- الشكل الذي يمثل التدرج الصحيح لترمومتر سلسيوس ($^{\circ}C$) وترمومتر كلفن ($^{\circ}K$):

❑ ❑ ❑ ❑

- الكأس الذي يحتوي على أكبر متوسط طاقة حركية للجزيء الواحد هو:



A ❑ B ❑
C ❑ D ❑

- قسم التدريج السيليزي المسافات بين درجة تجمد الماء ودرجة غليان الماء الى

☐ 180 درجة ☐ 273 درجة ☑ 100 درجة ☐ 150 درجة

- قسم التدريج الفهرنهايت المسافات بين درجة تجمد الماء ودرجة غليان الماء إلى

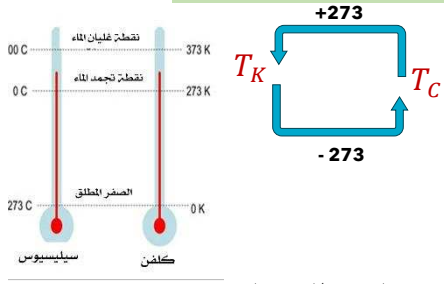
☑ 180 درجة ☐ 273 درجة ☐ 100 درجة ☐ 150 درجة

- قسم التدريج المطلق (الكلفن) المسافات بين درجة تجمد الماء ودرجة غليان الماء الى

☐ 180 درجة ☐ 273 درجة ☑ 100 درجة ☐ 150 درجة

التحويل بين التدريجات المختلفة:

a. التحويل بين السيليسيوس والمطلق "كلفن"



$$T_K = T_C + 273$$

$$T(k) = t(C^\circ) + 273$$

$$t(C^\circ) = T(K) - 273$$

- درجـــة الحـــــرارة على نظام سليزيوس ≠ درجة الحرارة على نظام كلفن
- التغير في درجة الحرارة على نظام سيلزيوس = التغير في درجة الحرارة على نظام كلفن علل

لأن عدد الأقسام متساوية

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

درجة الصفر المطلقة (صفر كلفن)

هي درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات الغاز نظرياً

وتساوى على تدريج سليزيوس -273 C°

تدريبات

حل المسألة الآتية:

إذا علمت أن درجة حرارة الغرفة طبقا للتدريج السيليزي تساوي 27 °C ،

احسب كم تكافئ هذه الدرجة على التدريج الكلفني (المطلق).

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_K = 27 + 273 = 300\ K$$

إذا علمت أن درجة حرارة جسم طبقا التدريج المطلق تساوي 280 K احسب كم تكافئ هذه الدرجة على التدريج السيليزي

$$T_K = T_C + 273$$

$$280 = T_C + 273$$

$$T_C = 7\ °C$$

اختار الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

- من الممكن التحويل من تدريج سلسيوس إلى تدريج كلفن (مطلق) باستخدام المعادلة التالية:

☑ $T_K = TC + 273$ ☐ $T_K = TC - 273$

☐ $T_K = T_C + 373$ ☐ $T_C = T_K + 27$

- عند زيادة درجة على التدريج السيليزي يكافئها:

☑ 1 K ☐ 1 °F ☐ $\frac{9}{5}$ K ☐ $\frac{5}{9}$ °F

- درجة انصهار الجليد على التدريج السيليزي 0 °C وتقابل على التدريج الكلفيني

☑ 273 K ☐ -373 K ☐ 0 K ☐ 373 K

b. التحويل بين السيلسيوس والفهرنهايت

$$T_F = \frac{9}{5}\, t_{C^\circ} + 32$$

$$t_{C^\circ} = \frac{5}{9}\, T_F - 32$$

$$T_F = 1.8\, T_C + 32$$

إذا علمت أن درجة حرارة الغرفة طبقا للتدريج السيليزي تساوي 27 °C احسب كم تكافئ هذه الدرجة على التدريج الفهرنهايت.

$$T_F = 1.8\, T_C + 32$$

$$T_F = [(1.8) \times (27)] + 32 = 80.6\ °F$$

إذا علمت أن درجة حرارة جسم طبقا للتدريج الفهرنهايت تساوي 120 °F احسب كم تكافئ هذه الدرجة على التدريج السيليزي.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

$$T_F = 1.8\, T_C + 32$$

$$120 = [(1.8) \times T_C] + 32$$

$$T_C = 48.77\ °C$$

c. التحويل بين الكلفن والفهرنهايت.

$$\frac{T_K - 273}{100} = \frac{T_F - 32}{180}$$

إذا علمت أن درجة حرارة الغرفة طبقا للتدريج الكلفني تساوي 300 K احسب كم تكافئ هذه الدرجة على التدريج الفهرنهايت.

$$\frac{T_K - 273}{100} = \frac{T_F - 32}{180}$$

$$\frac{300 - 273}{100} = \frac{T_F - 32}{180}$$

$$T_F = 80.6\ °F$$

القانون العام

$$\frac{T_C}{100} = \frac{T_K - 273}{100} = \frac{T_F - 32}{180}$$

تدريبات

اختار الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

- من الممكن التحويل من تدريج سلسيوس إلى تدريج فهرنهايت باستخدام المعادلة التالية:

$T_F = \frac{5}{9} T_C + 32$ ☐ $T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$ ☑

$T_F = \frac{5}{9} T_C - 32$ ☐ $T_F = \frac{9}{5} T_C - 32$ ☐

- مقدار درجة الحرارة 39 °C تكافئ أو تعادل بمقياس فهرنهايت:

☐ 38.2 °F ☐ 53.7 °F ☑ 102.2 °F ☐ 1022 °F

- مقدار درجة الحرارة 39 °C تكافئ أو تعادل بتدريج كلفن:

☐ -234 K ☐ 31.2 K ☑ 312 K ☐ 351 K

- إذا كانت درجة حرارة الغرفة على التدريج الفهرنهايت تساوي 80°F كم تكافئ هذه الدرجة على تدريج كلفن (المطلق):

☐ 273 K ☐ 277 K ☑ 299.6 K ☐ 304 K

- درجات الحرارة التالية متساوية ما عدا:

☐ 0 °C ☐ 32 °F ☑ -40 K ☐ 233 K

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

- درجة غليان الماء على التدريج الفهرنهايت تساوي

☐ 100 °F ☐ 32 °F ☑ 212 °F ☐ 273 °F

- درجة الحرارة التي ينعدم عندها الطاقة الداخلية للجزيئات، بحيث يسكن الجزيء تماما تساوي:

☐ 0 K ☐ 0 °C ☐ 0 °F ☐ 273

- العبارات التالية صحيحة، عدا عبارة واحدة منها غير صحيحة وهي

☐ درجة غليان الماء تساوي 212) °F) ☐ درجة تجمد الماء تساوى 32) °F)

☐ درجة غليان الماء تساوي 373) °K) ☑ درجة غليان الماء تساوي 100) °F)

- النقطتان اللتان بني عليهما التدريج السيليزي هما

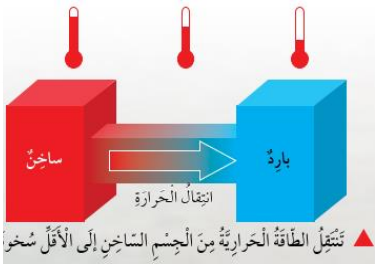
☑ درجتي انصهار الجليد وغليان الماء تحت الضغط العياري ☐ درجتي تجمد وغليان الزئبق تحت الضغط العياري

☐ درجتي تجمد وغليان الكحول تحت الضغط العياري ☐ درجتي تجمد وانصهار الشمع تحت الضغط العياري

أكمل العبارات الآتية بما يناسبها علمياً:

- درجة تجمد المياه على التدريج الفهرنهايتي تساوي 32 F° بينما درجة غليان الماء على التدريج الكلفني تساوي 373 K.
- إذا كانت درجة غليان الكحول هي 78° سيليزي فتكون هذه الدرجة 351 K. على التدريج الكلفني.
- الدرجة 380 على التدريج المطلق تكافئ 107 °C على التدريج السيليزي وتكون 224.6 °F الفهرنهيتي.
- درجة الحرارة السيليزية الواحدة تكافئ درجة كلفن.
- مقدار التغير في درجة الحرارة المطلقة يساوي مقدار التغير في درجة الحرارة السيليزية.
- عدد الدرجات التي تفصل درجة تجمد الماء عن درجة غليان الماء على تدريج سيليزيوس (الكلفن) تساوى 100 بينما على التدريج الفهرنهايت تساوي 180.
- تتساوى قراءة الترمومتر السيليزي مع الترمومتر الفهرنهايت عند درجة حرارة تكافئ -40.

4- الحرارة (كمية الحرارة) : Q



الحرارة :هي سريان الطاقة الحرارية تلقائيا من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.

✓ الوحدة الدولية لقياس الحرارة هي الجول J.

شرط انتقال الحرارة

- أن يتلامس الجسمان
- وجود فرق بين الجسمين في درجة الحرارة أو متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد.

مثال :

وجه المقارنة	مسمار مسخن لدرجة الاحمرار	حمام سباحة
عدد الجزيئات	أقل	أكبر
الطاقة الحركية الكلية	أقل	أكبر
درجة الحرارة	أكبر	أقل
متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد	أكبر	أقل

عند إلقاء مسمار ساخن في حمام السباحة الماء به بارد تنتقل الحرارة من المسمار إلى حمام السباحة

أي أن عملية انتقال الحرارة تعتمد على وجود فرق في درجة الحرارة وليس على الطاقة الحركية الكلية للجزيئات

ملاحظة

لا تنتقل الحرارة من جسم بارد إلى جسم ساخن تلقائيا إلا في وجود آلة تبذل شغل خارجي مثال (مروحة المكيف)

- **متى تشعر بالحرارة؟**

عند ملامسة جسم ساخن فإن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن الى يديك فتشعر بالحرارة (عند الاكتساب).

- **متى تشعر بالبرودة؟**

عند ملامسة جسم بارد فإن الحرارة تنتقل من يديك الى الجسم البارد فتشعر بالبرودة (عند الفقد).

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
التعريف	سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل	الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدي سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري
تتوقف على	طاقة حركة جميع الجزيئات	متوسط طاقة حركة الجزيء
وحدة القياس الدولية	جول	كلفن

أكمل العبارات الآتية بما يناسبها علمياً:

- تقاس الحرارة في النظام الدولي للوحدات بوحدة الجول.
- يتوقف انتقال الطاقة الحرارية من جسم إلى آخر على درجة حرارة كل من الجسمين.

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:

- سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل (الحرارة)
- الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة. (الحرارة)

ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارات غير الصحيحة:

- تسري الحرارة تلقائيا من جسم بارد إلى جسم ساخن. (×)
- الحرارة صورة من صور الطاقة ووحدة قياسها الجول. (✓)

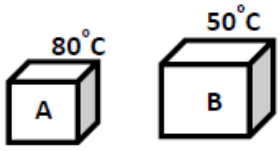
موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

علل لما يأتي:

- عندما يتحرك النمل الصحراوي فانه يتحرك على أربع قوائم ويبقى قائمين مرتفعين.
  - ✓ لتخفيض مساحة تلامسها مع الرمال فلا ترتفع درجة حرارتها كثيرا
- عند الإصابة بحرق خارجي طفيف ينصح بوضع قطعة من الثلج عليه أو وضعه تحت ماء بارد.
  - ✓ لكي تنتقل الحرارة من الحرق إلى قطعة الثلج مما يخفف من حدة الألم ويبرد مكان الحرق.

ضع علامة (√) في المربع المقابل أمام أنسب إجابة في كل مما يلي:

- عند تلامس الجسمان الموضحان في الشكل المقابل، فإن الحرارة سوف:



❑ تنتقل من الجسم (A) إلى الجسم (B) ❑ يفقدها الجسم (B)

❑ تنتقل من الجسم (B) إلى الجسم (A) ❑ يكتسبها الجسم (A)

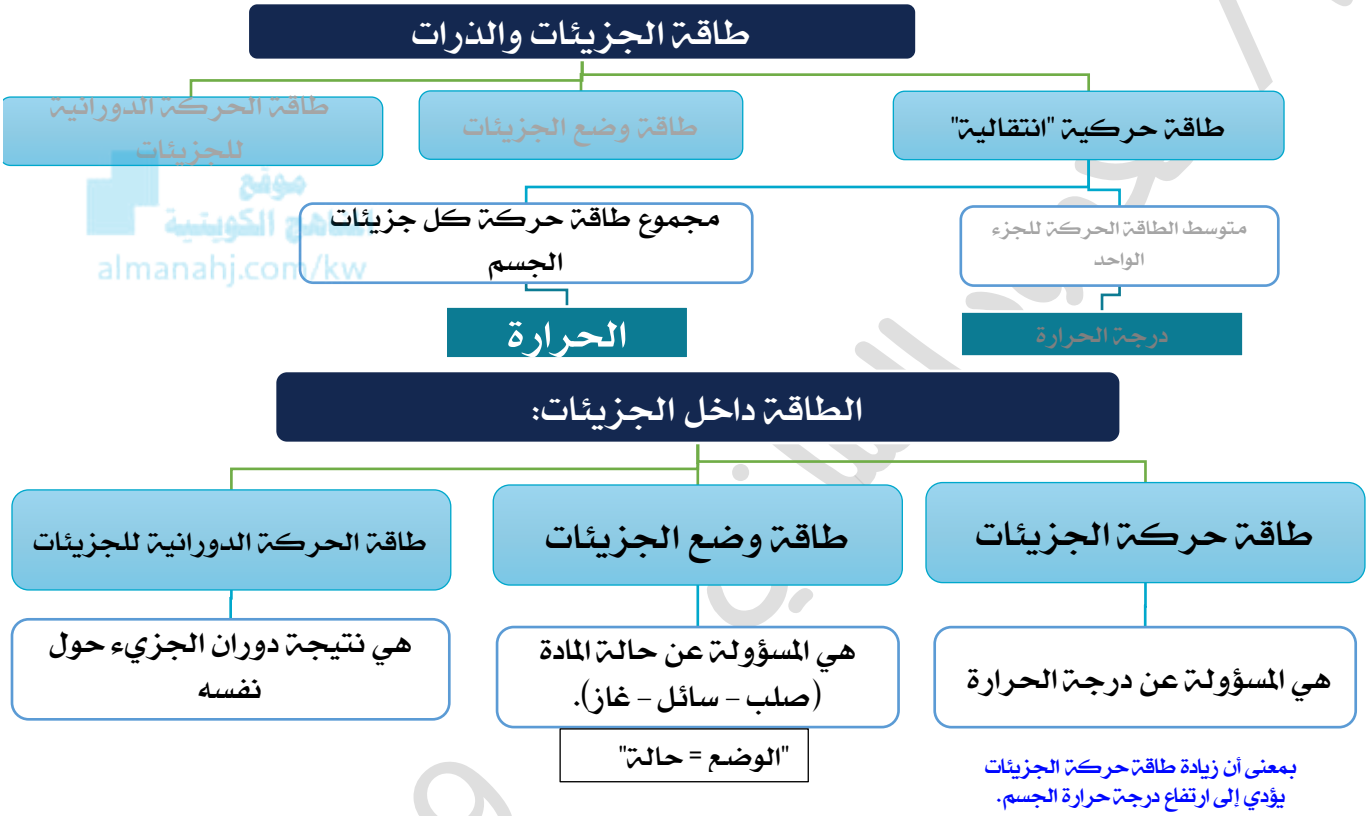
60702889

5- العلاقة بين الحرارة وطاقة حركة الجزيئات:

- يترافق انتقال الطاقة بين الأجسام مع ارتفاع درجة حرارة الجسم البارد أو تغيير حالته، ومع انخفاض درجة حرارة الجسم الساخن.

نلاحظ أن هذا الانتقال يترافق مع تغير الطاقة الحركية للجزئيات.

الحرارة: هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.



وجه المقارنة	طاقة وضع الجزيئات	طاقة حركة الجزيئات
أثر تغيرها	تغير حالة المادة	تغير درجة الحرارة

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
التعريف	سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل	الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدي سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري
علاقتها بكتلة المادة	الحرارة تتناسب طرديا مع كتلة المادة	لا تتوقف على كتلة المادة
علاقتها بالطاقة الحركية	مجموع الطاقة حركة لكل الجزيئات	متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد
وحدة القياس	جول & كالوري	سيليزية & كلفن & فهرنهايت
وحدة القياس الدولية	جول	كلفن

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
المفهوم من حيث الطاقة الحركية	مجموع التغير في الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.	متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة.
وحدة القياس الدولية	الجول J	الكلفن K

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:

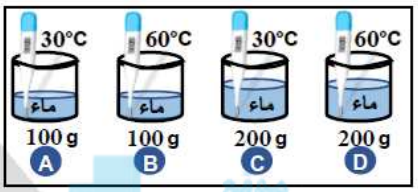
- مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة. (الحرارة)

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

- عندما تمتص مادة كمية من الحرارة وتزيد الحركة الاهتزازية لجزيئاتها ترتفع درجة حرارتها.

ضع علامة (√) في المربع المقابل أمام أنسب إجابة في كل مما يلي

- الكأس الذي يحتوى على أكبر مجموع للطاقات الحركية للجزيئات هو:



❑ A ❑ B

❑ C ❑ D

- الكأس الذي يحتوي على أكبر متوسط طاقة حركية للجزيء الواحد هو:

❑ A ❑ B

❑ C ❑ D

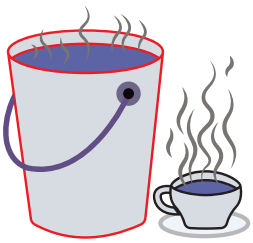
أ/ محمود الشاذلي
60702889

6- الاتزان الحراري:

a. التلامس الحراري

- عند ملامسة جسمين مختلفان في درجة الحرارة يحدث انتقال للحرارة تلقائيا من الجسم الساخن إلى الجسم البارد ويقال إن الجسمين في حالة تلامس حراري.
- تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد تلقائيا

لأن متوسط طاقة الحركة للجزيء الواحد في المادة الساخنة أكبر من متوسط طاقة الحركة للجزيء البارد في الجسم البارد.



وبالتالي: عند أخذ كوب (1) من الماء يحتوي على لتر وكوب آخر (2) يحتوي على لترين من الماء ومتساويان في درجة الحرارة يكون:

✓ متوسط طاقة حركة جزيئات الماء في الكوب (1) مساوي لمتوسط طاقة حركة جزيئات الماء في الكوب (2).

✓ مجموع طاقة حركة الجزئيات في الكوب (2) أكبر من مجموع طاقة الحركة للجزيئات في الكوب (1).

✓ أي أن تتساوى درجة حرارة المواد المختلفة (عندما يتساوى متوسط طاقة حركة جزيئات المواد).

← مثلا: عند إلقاء مسمار ساخن في حوض سباحة به ماء بارد:

- الحرارة تنتقل من المسمار إلى الماء: لأن متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الحديد (الساخنة) أكبر من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الماء (الباردة)
- على الرغم من أن مجموع الطاقة الحركية لجزيئات الماء أكبر من مجموع الطاقة الحركية لجزيئات المسمار.

← نستنتج أن:

- الطاقة الحركية تنتقل من الأجسام التي لها متوسط طاقة حركية أكبر إلى الأجسام التي لها متوسط طاقة حركية أقل.
- الحرارة هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة.
- درجة الحرارة تتناسب مع متوسط الطاقة الحركية لجزيء واحد.
- قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية صغيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة.

✓ وذلك لأن الحرارة تسري تبعا لفرق درجتي الحرارة بين الجسمين، فقد يكون الجسم الذي طاقته الحركية الكلية أقل له درجة حرارة أكبر، لأن درجة الحرارة تعتمد على متوسط الطاقة الحركية للجزيء.

وجه المقارنة	لتر من الماء المغلي	لترين من الماء المغلي
الطاقة الكلية للجزيئات	أقل	أكبر
متوسط طاقة الحركة للجزيء الواحد	متساوي	متساوي

ماذا يحدث في الحالات التالية:

- عند إلقاء مسمار ساخن في حوض سباحة يحتوي على ماء بارد (مع التفسير).
  - ✓ تنتقل الحرارة من المسمار إلى الماء، لأن متوسط طاقة حركة جزيئات المسمار أكبر من متوسط طاقة حركة جزيئات الماء.

علل لما يأتي:

- عند إلقاء مسمار ساخن في حوض سباحة به ماء بارد فإن الحرارة تنتقل من المسمار إلى الماء بالحوض.
  - ✓ لأن متوسط طاقة حركة جزيئات المسمار أكثر من متوسط طاقة حركة جزيئات الماء
- قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية أكبر.
  - ✓ لأن سريان الحرارة يكون تبعاً لفرق درجات الحرارة حيث تسري من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل درجة حرارة.
  - ✓ لأن الحرارة تسري تبعا لتفرق درجتي الحرارة بين الجسمين، فقد يكون الجسم الذي طاقته الحركية الكلية أقل له درجة حرارة أكبر، لأن درجة الحرارة تعتمد على متوسط الطاقة الحركية للجزيء.

ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارات غير الصحيحة:

- في حالة التلامس الحراري تنتقل الحرارة تلقائيا من الجسم الدافئ إلى الجسم البارد. (✓)
- إذا كان لدينا عدة مواد مختلفة في درجة حرارة واحدة يكون متوسط طاقة حركة جزيئاتها متساوية. (✓)
- الطاقة الحركية الكلية لجزيئات الماء في حوض سباحة أقل بكثير من الطاقة الحركية الكلية لجزيئات مسمار من الحديد المتوهج لدرجة الاحمرار (x)

اختار الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

- عند ملامسة جسمين مختلفين في درجة الحرارة فإن الحرارة تنتقل
  - ☐ من الجسم الذي طاقة وضع جزيئاته أصغر للجسم الذي طاقة وضع جزيئاته أكبر
  - ☐ من الجسم الذي طاقة وضع جزيئاته أكبر للجسم الذي طاقة وضع جزيئاته أقل
  - ☐ من الجسم الذي متوسط الطاقة الحركية للجزيء أكبر للجسم الذي متوسط الطاقة الحركية للجزيء أقل.
  - ☐ من الجسم الذي متوسط الطاقة الحركية للجزيء أقل للجسم الذي متوسط الطاقة الحركية للجزيء أكبر.

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

- في حالة التلامس الحراري تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة أعلى إلى المادة التي لها درجة حرارة أقل
- في حالة التلامس الحراري تسري الحرارة من المادة التي لها متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد أعلى إلى المادة التي لها متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد أقل

ادرس الشكل المقابل جيداً ثم اجب على الأسئلة التالية :

لديك دلو يحتوي على لترين من الماء وقدح يحتوي على نصف لتر من الماء ومتساويين في درجة الحرارة.

في ضوء ما سبق نستنتج ما يلي:

1- متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في القدح مساو لمتوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في الدلو.

2- مجموع طاقة حركة الجزيئات في الدلو أكبر من مجموع طاقة الحركة للجزيئات في القدح.

3- درجة الحرارة لا تعتبر مقياساً لـ مجموع طاقة حركة الجزيئات.

b. الاتزان الحراري:

يحدث الاتزان الحراري عند ملامسة أجسام مختلفة في درجة الحرارة فتنتقل الحرارة بين الأجسام المتلامسة حتى يتساوى درجة حرارة الخليط عند درجة الحرارة النهائية (درجة حرارة الاتزان).

$$Q_{\text{مكتسبة}} = Q_{\text{مفقودة}}$$

✍ **الاتزان الحراري**: هي تلك الحالة التي تكون عندها الأجسام المتلامسة متساوية في درجة الحرارة أو متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد.

✍ **الاتزان الحراري**: هي حالة يكون فيها متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه في الأجسام المتلامسة.

- عند وضع ترمومتر في مادة لقياس درجة حرارتها يحدث تلامس حراري بين الترمومتر والمادة.
  - ✓ حتى يحدث اتزان حراري وتسري الحرارة بينهم وتتوقف عند تساوي درجتي حرارتهما.
- يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة.
  - ✓ حتى لا تؤثر الحرارة التي يمتصها الترمومتر على حرارة الجسم
  - (حتى لا يستهلك الترمومتر قدرا كثيرا من الطاقة في عملية التمدد فيؤثر على عملية قياس درجة الحرارة)
- عند وضع ترمومتر في مادة لقياس درجة حرارتها ننتظر قليلا.
  - ✓ حتى يصل الى حالة الاتزان الحراري مع المادة) فيكون لهما نفس درجة الحرارة.
- يمكن للترمومتر أن يقيس درجة حرارته بنفسه
  - ✓ لأن درجة الحرارة التي يشير إليها الترمومتر هي درجة حرارة السائل الذي بداخله، وهذا السائل في حالة اتزان حراري مع الجسم الذي نقيس درة حرارته.

➢ كيف يقيس الترمومتر درجة الحرارة؟

- ✓ يتحرك خيط سائل (زئبق أو كحول ملون) داخل أنبوب شعري مدرج، بحيث يتحرك لأعلى عند ارتفاع درجة حرارته أو لأسفل عند انخفاضها.

➢ أفرغ ولد كوب من ماء مغلي في وعاء يحوي لترا من الماء درجة حرارته 212° F. هل ستتغير درجة حرارة الماء في الوعاء؟ ولماذا؟

- ✓ لا، لن تتغير لأن ماء الكوب والماء في الإناء في حالة اتزان حراري.

تدريبات

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:

- حالة يكون فيها متوسط سرعة كل جزيء هو نفسه في الأجسام المتلامسة (الاتزان الحراري)
- حالة تصل فيها الأجسام التي تكون في حالة تلامس حراري إلى درجة الحرارة نفسها

حيث يكون متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه في الأجسام المتلامسة. (الاتزان الحراري)

علل لما يأتي:

- يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التي يقاس درجة حرارتها.
  - ✓ لكيلا يمتص الترمومتر حرارة من المادة المراد قياس درجة حرارتها مما يسبب تغير في درجة حرارتها.
- أيًّا كان حجم الترمومتر المستخدم في قياس درجة حرارة مياه البحر أو الهواء الجوي فإن قراءته تكون دقيقة.
  - ✓ لأن حجم ماء البحر أكبر بكثير من حجم الترمومتر مما يجعل القراءة دقيقة
- عندما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة فإنه يجب الانتظار حتى تثبت قراءته.
  - ✓ حتى يصل الترمومتر إلى حالة اتزان حراري مع المادة حتى نتمكن من قراءة درجة حرارة المادة على الترمومتر بدقة.

ماذا يحدث مع التفسير لكل مما يلي:

- لدرجة حرارة جسمين متلامسين عند وصولهما إلى حالة الاتزان الحراري.
  - الحدث: تتساوى درجة حرارة الجسمين.
  - التفسير : عند وصول الأجسام المتلامسة للاتزان الحراري يكون متوسط سرعة الجزيئات المتلامسة هو نفسه وبالتالي تتساوى درجة الحرارة لكل الجزيئات.
- لانتقال الحرارة عند غمر مسمار من الحديد الساخن لدرجة الاحمرار في حوض السباحة.
  - الحدث: تنتقل الحرارة من المسمار إلى الماء الذي في حوض السباحة.
  - التفسير : الطاقة الحرارية تسري تبعاً لفرق درجات الحرارة أي تبعاً للفرق في متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد.

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

- إذا ألقيت قطعة معدنية ساخنة في كأس ماء بارد فإنها تفقد حرارة حتى تصل لحالة الاتزان الحراري
- عند وصول الأجسام التي تكون في حالة التلامس الحراري إلى درجة الحرارة نفسها يتوقف سريان الحرارة عندها وتوصف هذه الأجسام بأنها في حالة اتزان حراري

7- الطاقة الداخلية:

الطاقة الداخلية للمادة

طاقة حركة الجزيئات	طاقة وضع الجزيئات	طاقة الحركة الدورانية للجزيئات
هي المسؤولة عن درجة الحرارة	هي المسؤولة عن حالة المادة (صلب – سائل – غاز).	هي نتيجة دوران الجزيء حول نفسه

بمعنى أن زيادة طاقة حركة الجزيئات يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

الطاقة الداخلية للمادة: هي مجموع الطاقات التي تشمل:

1) الطاقة الحركية الدورانية
2) والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للجزيئات
3) وطاقة وضع الجزيئات الناتجة عن قوى التجاذب بينهم.

- عند تسخين المادة فإنها تكتسب حرارة (يحدث سريان للطاقة الحرارية) وبالتالي تتغير إحدى الطاقات داخل المادة.

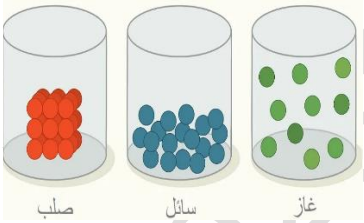
بمعنى:

- الطاقة الحركية للجزيء ← تتغير السرعة ← تغير من درجة الحرارة.
- طاقة وضع الجزيئات ← تزيد المسافات بين الجزيئات ← تغير من حالة المادة (صلب – سائل-غاز).

لذلك عند تغير حالة المادة من (صلب الى سائل مثلا): فإن الحرارة تعمل على:

- زيادة طاقة وضع الجزيئات.
- وليس طاقة حركتها.

لذلك لا يحدث تغير في درجة حرارة المادة عندما تتحول من حالة إلى أخرى.



تعريف الحرارة
- الطاقة المنتقلة بين الاجسام المختلفة في درجة حرارتها.
- مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة .
- سريان الطاقة من الجسم الساخن الى الجسم البارد

تعريف درجة الحرارة
- الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة الجسم او برودته عند مقارنته بمقياس عياري.
- مقياس متوسط الطاقة الحركية للجزيئات

تدريبات

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:

- مجموعة الطاقات التي تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء وطاقة وضع الجزيئات الناتجة عن قوى التجاذب المتبادلة بينها (الطاقة الداخلية للمادة)

أكمل العبارات الآتية بما يناسبها علمياً:

- في جزيئات الغاز المثالي تتناسب درجة الحرارة مع متوسط طاقة حركة الجزيئات.
- في حالة الانصهار تسبب الطاقة المكتسبة في زيادة طاقة وضع الجزيئات ولا تسبب زيادة في طاقة حركة الجزيئات.

ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارات غير الصحيحة:

- عند انصهار قطعة من الثلج فإن متوسط طاقة حركة جزيئاتها تزداد وترتفع درجة حرارتها. (×)
- عند انصهار قطعة من الثلج فإن الحرارة تستخدم في تحويلها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة دون ارتفاع في درجة حرارتها أو زيادة في متوسط طاقة حركة جزئيتها. (✓)
- لا يتوقف انتقال الطاقة الحرارية من جسم لأخر على مقدار الطاقة الحرارية التي يحتويها كلا من الجسمين. (✓)

اختار الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

- عند تسخين كمية من الماء، يرتفع درجة حرارتها و يدل ذلك على
  - ☐ زيادة طاقة حركة جزيئاتها
  - ☐ نقص طاقة حركة جزيئاتها
  - ☐ زيادة طاقة وضع جزيئاتها
  - ☐ نقص طاقة وضع جزيئاتها
- في حالة انصهار الجليد (تغير حالة المادة) فإن الطاقة المكتسبة
  - ☐ تزداد طاقة حركة الجزيئات وتزداد درجة الحرارة
  - ☐ تزداد طاقة حركة الجزيئات ولا تتغير درجة الحرارة
  - ☐ يحدث تغير في طاقة وضع الجزيئات ولا تتغير درجة الحرارة
  - ☐ يحدث تغير في طاقة حركة وطاقة وضع الجزيئات وتتغير درجة الحرارة
- في حالة انصهار الجليد (تغير حالة المادة) فإن الطاقة المكتسبة
  - ☐ تسبب زيادة في الطاقة الحركية للجزيئات
  - ☐ تسبب ارتفاع في درجة حرارة الجليد
  - ☐ لا تسبب زيادة في الطاقة الحركية للجزيئات وترفع درجة الحرارة
  - ☐ تعمل على تغير طاقة وضع الجزيئات

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw 60702889 أ. محمود الشاذلي

ماذا يحدث في الحالات التالية مع ذكر السبب.

1) للطاقة الحركية لجزيئات المادة عند الصفر المطلق؟

الحدث: تنعدم نظريا الطاقة الحركية لجزيئات المادة، لأن جزيئاتها تكون في حالة سكون

2) عندما تلمس سطحا ساخنا؟

الحدث: تنتقل الطاقة إلى يديك لأن السطح أكثر دفئا من يديك

3) عندما تلمس قطعة من الثلج؟

الحدث: تنتقل الطاقة من يديك إليها لأن يديك هي الأكثر دفئا

4) في حالة التلامس الحراري؟

الحدث: تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة أعلى إلى المادة التي درجة حرارتها أقل.

5) عند وصول الأجسام التي تكون في حالة تلامس حراري إلى درجة الحرارة نفسها

الحدث: يتوقف سريان الحرارة بينها، عندها نوصف هذه الأجسام بأنها في حالة اتزان حراري.

6) عندما تمتص مادة كمية من الحرارة؟

الحدث: قد تزيد الحركة الاهتزازية (الحركة الانتقالية) فترتفع درجة حرارتها، أو قد تستنفد الطاقة المكتسبة في تغيير حالة المادة.

7) عندما يكتسب الجليد كمية من الطاقة الحرارية.

الحدث: لا تسبب الطاقة المكتسبة كمية من الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات، أي لا ترتفع درجة الحرارة، ولكن تستخدم هذه الطاقة في تحويل المادة إلى الحالة السائلة (الانصهار)

علل لما يأتي تحليلا علميا:

1) يأخذ الترمومتر قراءة عندما يكون في حالة اتزان حراري مع المادة.

✓ لأنه عند التلامس الحراري، تسري الحرارة بينهما وتتوقف عند تساوى درجتي حرارتهما، فتكون درجة حرارة المادة هي درجة حرارة الترمومتر

2) يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها بواسطته

✓ حتى لا تؤثر الحرارة التي يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الجسم.

ماذا يحدث في كل من الحالات التالية:

1) لمقدار الطاقة الداخلية لمادة ما عندما تنخفض درجة حرارتها.

✓ تقل الطاقة الداخلية

2) لدرجة حرارة جسمان أحدهما ساخن والآخر بارد إذا تلامسا لفترة كافية.

✓ تتساوى درجه حرارة الجسمان لانتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأعلى في درجة الحرارة الى الجسم الأقل في درجة الحرارة

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من:

1) درجة الحرارة:

- متوسط طاقة حركة الجزيئات