مذكرات البلاطي
في
الفيزياء - الصف الحادي عشر
الفترة الدراسية الثانية
الدرس الأول
الحرارة والاتزان الحراري

2020-2019

إعداد: محمد البلاطي

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

الفيزياء

الفيزياء

الجزء الأول

الجزء الثانى

- الجزء الثانى :-

الجزء الثانى

الوحدة الثانية :- المادة والحرارة

الوحدة الثالثة :- الكهرباء والمغناطيسية

الوحدة الرابعة :- الضوء

- الوحدة الثانية :- المادة والحرارة :-

الوحدة الثانية :- المادة والحرارة

الفصل الأول :- الحرارة

الفصل الثانى :- الحرارة وتغير الحالة

الفصل الثالث :- انتقال الحرارة و الديناميكا الحرارية

- الفصل الأول :- الحرارة :-

الفصل الأول :- الحرارة

الدرس الأول :- الحرارة والاتزان الحرارى

الدرس الثانى :- القياسات الحرارية

الدرس الثالث :- التمدد الحرارى

- الدرس الأول :- الحرارة والاتزان الحرارى :-

الدرس الأول :- الحرارة والاتزان الحرارى

درجة الحرارة

الحرارة

الاتزان الحرارى

الطاقة الداخلية

- درجة الحرارة :-

درجة الحرارة

مفهوم درجة الحرارة

قياس درجة الحرارة

العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية

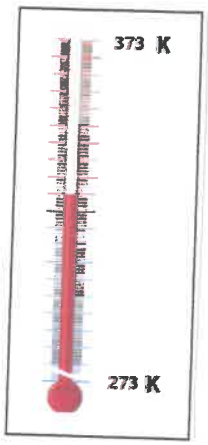
- مفهوم درجة الحرارة :-

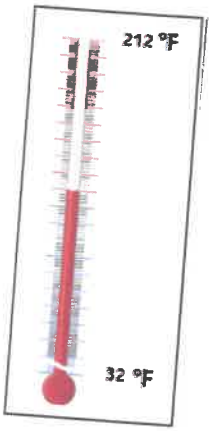
- هى الكمية الفيزيائية التى يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معيارى ويُرمز لها بالرمز (T) وتُقاس بوحدة السليزيوس ($^{\circ}C$) أو وحدة الفهرنهايت ($^{\circ}F$) أو وحدة الكلفن (K) .

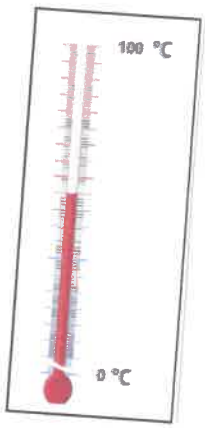
- قياس درجة الحرارة :-

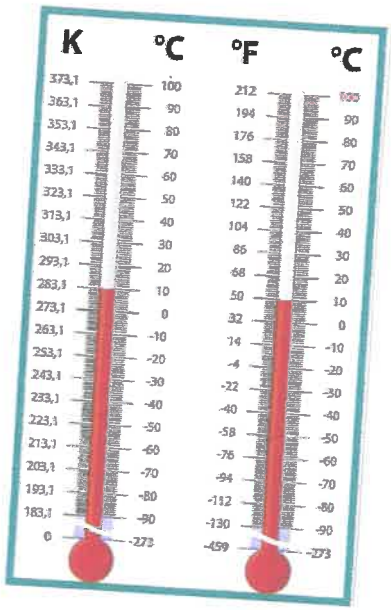
- يستخدم جهاز الترمومتر لقياس درجة الحرارة على تدريج سليزيوس ($^\circ C$) أو تدريج فهرنهايت ($^\circ F$) أو تدريج كلفن (K) .

- جهاز الترمومتر هو عبارة عن خيط سائل غالباً زئبق أو كحول ملون داخل أنبوب تشعري زجاجي مدرج يقيس درجة الحرارة عن طريق تحرك خيط السائل لأعلى عند ارتفاع درجة حرارته أو لأسفل عند انخفاضها أي أنّ المادة الترمومترية تتغير بانتظام بتغير درجة الحرارة ومن أنواعه ترمومتر على تدريج سليزيوس ($^\circ C$) وترمومتر على تدريج فهرنهايت ($^\circ F$) وترمومتر على تدريج كلفن (K) كالآتي :-









- تدريج سليزيوس ($^\circ C$) هو تدريج اعتبر أنّ $0\ ^\circ C$ هي درجة تجمد الماء و $100\ ^\circ C$ هي درجة غليان الماء وقسّم المسافات بينهما إلى 100 قسم متساوي و يمكن توضيح العلاقة بين تدريج سليزيوس ($^\circ C$) وتدريج فهرنهايت ($^\circ F$) أو تدريج كلفن (K) أي يمكن التحويل من تدريج سليزيوس ($^\circ C$) إلى تدريج فهرنهايت ($^\circ F$) أو تدريج كلفن (K) كالآتي :-

$$T(^\circ F) = \frac{9}{5} T(^\circ C) + 32$$

or

$$T(^\circ F) = 1.8\ T(^\circ C) + 32$$

$$T(K) = T(^\circ C) + 273$$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مثال :-

- إذا كانت درجة الحرارة على تدريج سليزيوس ($^\circ C$) تساوي $25\ ^\circ C$ أحسب درجة الحرارة على تدريج فهرنهايت ($^\circ F$) وتدريج كلفن (K) .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

الحل :-

$T(\mathring{C}) = 25\ \mathring{C}$

$T(\mathring{F}) = ?$

$T(K) = ?$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$T(\mathring{F}) = \frac{9}{5}\,T(\mathring{C}) + 32 = \left[\left(\frac{9}{5}\right) \times (25)\right] + 32 = 77\ \mathring{F}$$

$$T(K) = T(\mathring{C}) + 273 = 25 + 273 = 298\ K\ .$$

- تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) هو تدريج إعتبر أنّ $32\ \mathring{F}$ هي درجة تجمد الماء و $212\ \mathring{F}$ هي درجة غليان الماء وقسم المسافات بينهما إلى 180 قسم متساوى ويمكن توضيح العلاقة بين تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) وتدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) أو تدريج كلفن (K) أي يمكن التحويل من تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) إلى تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) أو تدريج كلفن (K) كالآتي :-

$$T(\mathring{C}) = \frac{5}{9}\,T(\mathring{F}) - 32$$

or

$$T(\mathring{C}) = 0.556\ T(\mathring{F}) - 32$$

$$\frac{T(\mathring{K}) - 273}{100} = \frac{T(\mathring{F}) - 32}{180}$$

- زيادة درجة على تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) يقابلها 1.8 درجة على تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) .
- تتساوى قراءة الترمومتر على تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) مع الترمومتر على تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) عند درجة -40 ($-40\ \mathring{C} = -40\ \mathring{F}$) .

مثال :-

- إذا كانت درجة الحرارة على تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) تساوى $40\ \mathring{F}$ أحسب درجة الحرارة على تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) وتدريج كلفن (K) .

الحل :-

$T(\mathring{F}) = 40\ \mathring{F}$

$T(\mathring{C}) = ?$

$T(K) = ?$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

$$T(\mathring{C}) = \frac{5}{9}\,T(\mathring{F}) - 32 = \frac{5}{9} \times (40 - 32) = 4.4\ \mathring{C}$$

$$\frac{T(K) - 273}{100} = \frac{T(\mathring{F}) - 32}{180}$$

٤

$$\frac{T(K)-273}{100} = \frac{40-32}{180}$$

$$\frac{T(K)-273}{100} \times \frac{8}{180}$$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$180\left[T(K)-273\right] = 800$$

$$180\,T(K) - 49140 = 800$$

$$180\,T(K) = 800 + 49140$$

$$180\,T(K) = 49940$$

$$T(K) = \frac{49940}{180} = 277.4\ K .$$

- تدريج كلفن (K) هو تدريج إعتبر أنّ 273 K هى درجة تجمد الماء و 373 K هى درجة غليان الماء وقسّم المسافات بينهما إلى 100 قسم متساوى ويسمى بالتدريج المطلق و يمكن توضيح العلاقة بين تدريج كلفن (K) وتدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) أو تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) أى يمكن التحويل من تدريج كلفن (K) إلى تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) أو تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) كالآتى :-

$$T(\mathring{C}) = T(K) - 273$$

$$\frac{T(\mathring{F})-32}{180} = \frac{T(K)-273}{100}$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

- يمكن التعبير عن القانون العام لقياس درجة الحرارة كالآتى :-

$$\frac{T(\mathring{C})-0}{100} = \frac{T(\mathring{F})-32}{180} = \frac{T(K)-273}{100}$$

- زيادة درجة على تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) يقابلها أيضاً درجة على تدريج كلفن (K) .
- زيادة درجة على تدريج كلفن (K) يقابلها 1.8 درجة على تدريج فهرنهايت ($\mathring{F}$) .
- درجة الحرارة على تدريج سليزيوس ($\mathring{C}$) لا تساوى درجة الحرارة على تدريج كلفن (K) ولكن التغير فى درجة الحرارة على تدريج سليزيوس يساوى التغير فى درجة الحرارة على تدريج كلفن (K) لأنّ عدد الأقسام متساوية .

٥

- الصفر المطلق (0 K) هى درجة الحرارة التى تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظريًا وتعادل $-273\ ^{\circ}C$ على تدريج سليزيوس .

مثال :-

- إذا كانت درجة الحرارة على تدريج كلفن (K) تساوى 300 K أحسب درجة الحرارة على تدريج سليزيوس ($^{\circ}C$) وتدريج فهرنهايت ($^{\circ}F$) .

الحل :-

$T(K) = 300\ K$

$T(^{\circ}C) = ?$

$T(^{\circ}F) = ?$

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

$$T(^{\circ}C) = T(K) - 273 = 300 - 273 = 27\ ^{\circ}C$$

$$\frac{T(^{\circ}F) - 32}{180} = \frac{T(K) - 273}{100}$$

$$\frac{T(^{\circ}F) - 32}{180} = \frac{300 - 273}{100}$$

$$\frac{T(^{\circ}F) - 32}{180} \times \frac{27}{100}$$

$$100\ [T(^{\circ}F) - 32] = 4860$$

$$100\ T(^{\circ}F) - 3200 = 4860$$

$$100\ T(^{\circ}F) = 4860 + 3200$$

$$100\ T(^{\circ}F) = 8060$$

$$T(^{\circ}F) = \frac{8060}{100} = 80.6\ ^{\circ}F .$$

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

مثال :-

- تساوى درجة حرارة طفل مريض $39\ ^{\circ}C$ أحسب درجة حرارة هذا الطفل بحسب تدريج كلفن وتدريج فهرنهايت .

الحل :-

$T(^{\circ}C) = 39\ ^{\circ}C$

$T(K) = ?$

$T(^{\circ}F) = ?$

٦

$$T(K) = T(\mathring{C}) + 273 = 39 + 273 = 312\ K$$

$$T(\mathring{F}) = \frac{9}{5} T(\mathring{C}) + 32 = \left[\left(\frac{9}{5}\right) \times (39)\right] + 32 = 102.2\ \mathring{F}.$$

- العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية :-

- تتكون جميع المواد سواء أكانت غازية أم سائلة أم صلبة من جزيئات أو ذرات فى حركة عشوائية دائمة وتمتلك هذه الجزيئات ثلاثة أنواع من الطاقة كالآتى :-

١- طاقة حركة الجزيئات أو الطاقة الحركية للجزيئات وهى المسئولة عن درجة الحرارة وتتناسب معها طرديًا أى أن زيادة طاقة حركة الجزيئات يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم والعكس صحيح .

٢- طاقة وضع الجزيئات وهى المسئولة عن حالة المادة أى كان صلب أو سائل أو غاز .

٣- طاقة الحركة الدورانية للجزيئات وهى نتيجة دوران الجزئ حول نفسه .

- تتكون جميع المواد سواء أكانت غازية أم سائلة أم صلبة من جزيئات أو ذرات فى حركة عشوائية دائمة وهذا يعنى أن جميع المواد تحتوى على طاقة حركية ويولد متوسط الطاقة لهذه الجزيئات إحساسًا بالدفء أى يحدد درجة حرارة الجسم .

- ترتبط درجة حرارة الجسم بحركة جزيئاته العشوائية فى جزيئات الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية للجزئ الواحد منه سواء أكانت الحركة فى خط مستقيم أو فى خط منحنٍ .

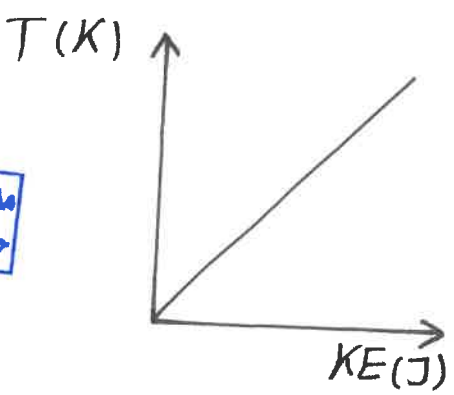
- فى المواد السائلة والصلبة بالرغم من وجود الطاقة الكامنة أى طاقة الربط بين الجزيئات توجد علاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية .

- درجة الحرارة لا تعتبر مقياسًا لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة .

- درجة الحرارة تعتبر مقياسًا لمتوسط طاقة حركة الجزئ الواحد أو الطاقة الحركية للجزئ الواحد .

- درجة الحرارة هى متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد لذا تعتبر درجة الحرارة هى المظهر الملموس لطاقة حركة الجزئ الواحد .

- تتناسب درجة الحرارة طرديًا مع متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد أو الطاقة الحركية للجزئ الواحد كالآتى :-



مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

- الحرارة :-

الحرارة

مفهوم الحرارة — قياس الحرارة — العلاقة بين الحرارة والطاقة الحركية

- مفهوم الحرارة :-

- هى سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل ويُرمز لها بالرمز (Q) وتُقاس بوحدة الجول (J) أو السعر الحرارى (Cal) أو الكيلو سعر الحرارى (KCal) .

- شروط انتقال الحرارة الآتى :-

١- أن يتلامس الجسمان .

٢- وجود فرق بين الجسمين فى درجة الحرارة ومتوسط طاقة حركة الجزئ الواحد وليس على عدد الجزيئات والطاقة الحركية الكلية للجزيئات .

- مثل عند القاء مسمار مسخن لدرجة الاحمرار فى حمام سباحة تنتقل الحرارة من المسمار إلى حمام السباحة لأنّ درجة الحرارة ومتوسط طاقة حركة الجزئ الواحد للمسمار أعلى من حمام السباحة وعملية انتقال الحرارة تعتمد على درجة الحرارة ومتوسط طاقة حركة الجزئ الواحد وليس على عدد الجزيئات والطاقة الحركية الكلية للجزيئات كالآتى :-

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

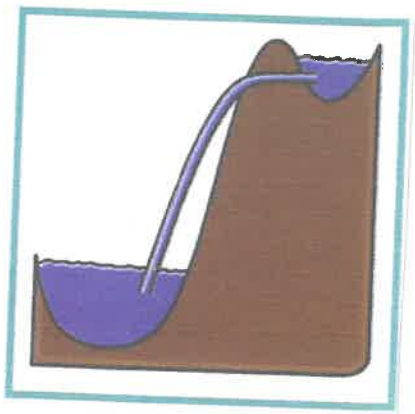
- الحرارة لا يمكنها السريان "تلقائياً" من جسم بارد إلى آخر ساخن إلاّ فى وجود آلة تبذل شغل خارجى مثل مروحة المكيف تماماً كالماء الذى لا يمكنه صعود قمة التل من دون مساعدة كالآتى :-

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧



- قياس الحرارة :-

- تقيس الحرارة (Q) بوحدة الجول (J) أو السعر الحرارى (cal) أو الكيلو سعر الحرارى (Kcal).
- تعتبر وحدة الكلفن (K) هى الوحدة الدولية فى قياس درجة الحرارة (T).
- تعتبر وحدة الجول (J) هى الوحدة الدولية فى قياس الحرارة (Q).

- العلاقة بين الحرارة و الطاقة الحركية :-

- الحرارة هى مجموع التغير فى الطاقة الحركية الكلية لجزيئات المادة.
- نُطلق على الحرارة مصطلح الطاقة الداخلية.
- الحرارة تتناسب طرديًا مع مجموع التغير فى الطاقة الحركية الكلية لجزيئات المادة كالآتى :-

- يمكن توضيح العلاقة بين الحرارة والطاقة الحركية بالنشاط العملى الآتى :-

نشاط عمل :-

الأدوات :-

١- إناء رقم (١) يحتوى على لتر ماء وإناء رقم (٢) يحتوى على لتر بن ماء متساويين فى درجة الحرارة
٢- ترمومتر.

التجربة :-

١- تسخين الإناءين رقم (١) ورقم (٢) حتى درجة الغليان وتقيس درجة الحرارة (T) بالترمومتر.
٢- تبريد الإناءين رقم (١) ورقم (٢) ثم نقوم بالتسخين من جديد لنفس الفترة الزمنية وتقيس درجة الحرارة (T) بالترمومتر.

الملاحظة أو المشاهدة :-

١- عند تسخين الإناءين رقم (١) ورقم (٢) حتى درجة الغليان نلاحظ أنّ درجة الحرارة (T) متساوية فى الإناءين رقم (١) ورقم (٢) .

٢- نلاحظ أيضاً أنّ الحرارة (Q) فى الإناء رقم (٢) أكبر من الحرارة (Q) فى الإناء رقم (١) .

٣- عند تبريد الإناءين رقم (١) ورقم (٢) ثم نقوم بالتسخين من جديد لنفس الفترة الزمنية نلاحظ أنّ درجة الحرارة (T) فى الإناء رقم (١) أكبر من درجة الحرارة (T) فى الإناء رقم (٢) .

الاستنتاج :-

١- عند تسخين الإناءين رقم (١) ورقم (٢) حتى درجة الغليان نلاحظ أنّ درجة الحرارة (T) متساوية فى الإناءين رقم (١) ورقم (٢) لأنّ متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد فى الإناءين رقم (١) ورقم (٢) متساوية .

٢- نستنتج أيضاً أنّ الحرارة (Q) فى الإناء رقم (٢) أكبر من الحرارة (Q) فى الإناء رقم (١) لأنّ عدد الجزيئات ومجموع التغير فى الطاقة الحركية الكلية لجزيئات المادة فى الإناء رقم (٢) أكبر من عدد الجزيئات ومجموع التغير فى الطاقة الحركية الكلية لجزيئات المادة فى الإناء رقم (١) .

٣- عند تبريد الإناءين رقم (١) ورقم (٢) ثم نقوم بالتسخين من جديد لنفس الفترة الزمنية نلاحظ أنّ درجة الحرارة (T) فى الإناء رقم (١) أكبر من درجة الحرارة (T) فى الإناء رقم (٢) لأنّه كلما قلّ عدد الجزيئات زاد متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد زادت درجة الحرارة (T) .

٤- تتساوى درجة الحرارة (T) للمواد المختلفة عند تساوى متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد لهذه المواد لأنّ درجة الحرارة (T) تتناسب طرديًا مع متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد .

٥- تتساوى الحرارة (Q) للمواد المختلفة عند تساوى عدد الجزيئات ومجموع التغير فى الطاقة الكلية لجزيئات هذه المواد لأنّ الحرارة (Q) تتناسب طرديًا مع عدد الجزيئات ومجموع التغير فى الطاقة الكلية لجزيئات المادة .

٦- الطاقة الحركية تنتقل من الأجسام التى لها متوسط طاقة حركية أكبر إلى الأجسام التى لها متوسط طاقة حركية أقل .

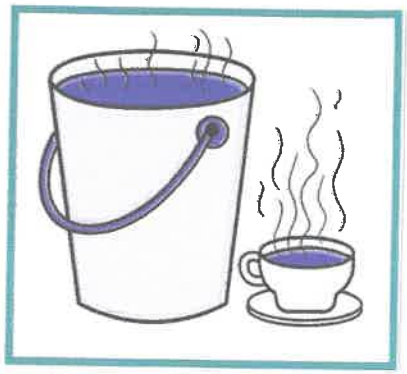
٧- قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية أكبر لأنّ الحرارة تنسرى تبعاً لفرق درجتى الحرارة بين الجسمين فقد يكون الجسم الذى طاقته الحركية الكلية أقل له درجة حرارة أكبر لأنّ درجة الحرارة تعتمد على متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد كالآتى :-

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة



ـ الاتزان الحرارى :-

الاتزان الحرارى

↓

مفهوم الاتزان الحرارى

ـ مفهوم الاتزان الحرارى :-

ـ هو حالة يكون فيها متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه فى الأجسام المتلامسة .

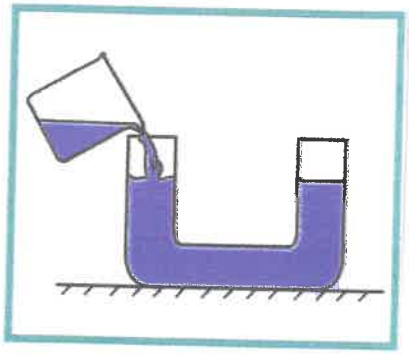
ـ يحدث الاتزان الحرارى عند ملامسة أجسام مختلفة فى درجة الحرارة ما يسمى بالتلامس الحرارى فتنتقل الحرارة بين الأجسام المتلامسة حتى تتساوى درجة حرارة الخليط عند درجة الحرارة النهائية أى درجة حرارة الاتزان وتصبح كمية الطاقة الحرارية المفقودة تساوى كمية الحرارة المكتسبة ($Q_{\text{المكتسبة}} = Q_{\text{المفقودة}}$) .

ـ عند ما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة ننتظر حتى يصل إلى حالة اتزان حرارى مع المادة لنتمكن من قراءة درجة حرارة المادة على الترمومتر وذلك لأنه عند التلامس الحرارى تسرى الحرارة بينهما وتتوقف عند تساوى درجتى حرارتهما فتكون درجة حرارة المادة هى درجة حرارة الترمومتر .

ـ يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التى تُقاس درجة حرارتها بواسطته حتى لا تؤثر الحرارة التى يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الجسم .

ـ عند قياس درجة حرارة الهواء لن تؤثر كمية الحرارة التى يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الهواء أما إذا كانت المادة سائلة فإن درجة حرارة قطرة منها عند الاتزان الحرارى ستختلف كثيرًا عن درجة حرارتها الأصلية المراد قياسها .

- عند سكب الماء فى أنبوب ذات شعبتين يتساوى ارتفاع الماء فى الشعبتين لتساوى الضغط عليهما وتتساوى درجة حرارة الترمومتر مع درجة حرارة المادة المحيطة به أى تساوى متوسط الطاقة الحركية لكل جزئ فيهما كالآتى :-



مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

- الطاقة الداخلية :-

الطاقة الداخلية
↓
مفهوم الطاقة الداخلية

- مفهوم الطاقة الداخلية :-

- هى مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزئ وطاقة وضع للجزيئات تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها .
- عند تسخين المادة فإنها تكتسب حرارة أى يحدث سريان للطاقة الحرارية وبالتالى تتغير إحدى الطاقات داخل المادة كالآتى :-
١- الطاقة الحركية للجزئ تغير من درجة الحرارة .
٢- طاقة الوضع للجزئ تغير من حالة المادة أى صلب وسائل وغاز .
- لا يحدث تغير فى درجة حرارة المادة عندما تتحول من حالة لأخرى لأنه عند تغير حالة المادة فإن الحرارة تعمل على زيادة طاقة وضع الجزيئات وليس طاقة حركتها .
- المادة تحتوى على طاقة داخلية وليس على حرارة .
- عندما تمتص مادة ما كمية من الحرارة قد تزيد الحركة الاهتزازية أو الحركة الانتقالية أى الطاقة الحركية فترتفع درجة حرارتها أو قد تتغير طاقة الوضع فتتغير حالة المادة أى صلب وسائل وغاز .

س :- أكمل العبارات الآتية :-

١- متوسط الطاقة الحركية للجزئ الواحد من المادة يحدد . درجة حرارة . الجسم .

٢- فى حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط طاقة الحركة للجزئ الواحد من الغاز سواء كانت الحركة فى خط مستقيم أم فى خط منحنٍ .

٣- يستخدم جهاز . البترمومتر . لقياس درجة الحرارة .

٤- درجة الحرارة التى يتجمد عندها الماء . صفر (٥) . . سلسيوس أو . 32 . . . فهرنهايت أو . . 273 . . كلفن عند الضغط الجوى المعتاد .

٥- درجة الحرارة التى يغلى عندها الماء . . 100 . . سلسيوس أو . 212 . . . فهرنهايت أو . . 373 . . كلفن عند الضغط الجوى المعتاد .

٦- فى حالة التلامس الحرارى تنساب الحرارة من المادة التى لها درجة حرارة . أعلى . . . إلى المادة التى لها درجة حرارة . أقل . . .

٧- إذا أُلقيت قطعة معدنية ساخنة فى كأس ماء بارد فإنها تفقد حرارة حتى تصل لحالة الإتزان الحرارى .

٨- عند وصول الأجسام التى تكون فى حالة التلامس الحرارى إلى درجة الحرارة نفسها يتوقف سريان الحرارة عندها وتُوصف هذه الأجسام بأنها فى حالة . اتزان حرارى .

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

١٠- عندما تمتص مادة كمية من الطاقة الحرارية ولا تزداد الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات (لا ترتفع درجة حرارتها) فتُستخدم الطاقة الممتصة فى تغيير حالة المادة .

١١- تترافق انتقال الطاقة بين الأجسام مع . . تغير . . درجة حرارتها أو . تغير . . فى حالتها .

س :- إختر الإجابة الصحيحة فى العبارات الآتية :-

١- من الممكن التحويل من تدريج سلسيوس إلى تدريج فهرنهايت باستخدام المعادلة

$T(F^\circ) = \frac{9}{5} T(C^\circ) + 32$ (✓)

$T(F^\circ) = \frac{5}{9} T(C^\circ) + 32$ ( )

$T(C^\circ) = \frac{9}{5} T(F^\circ) + 32$ ( )

$T(C^\circ) = \frac{5}{9} T(F^\circ) + 32$ ( )

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٢- مقدار درجة الحرارة 39 °c تكافئ أو تعادل بمقياس فهرنهايت

( ) 38.2 °F ( ) 53.7 °F (✓) 102.2 °F ( ) 1022 °F

٣- مقدار درجة الحرارة 39 °c تكافئ أو تعادل بمقياس كلفن

( ) -234 K ( ) 31.2 K (✓) 312 K ( ) 351 K

٤- فى حالة انصهار الجليد الطاقة المكتسبة

( ) تسبّب زيادة فى الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات

(✓) لا تسبّب زيادة فى الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات

( ) تسبّب ارتفاع فى درجة حرارة الجليد

( ) تسبّب زيادة فى الطاقة الحركية الانتقالية للجزئ الواحد

س :- ضع علامة (✓) أو علامة (X) فى العبارات الآتية :-

١- فى حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز سواء كانت الحركة فى خط مستقيم أم فى خط منحنٍ . (X)

٢- درجة الحرارة لا تعتبر مقياسًا لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة . (✓)

٣- الإناء الذى يحتوى على ٢ لتر من الماء المغلى فيه كمية من الطاقة تساوى ضعف تلك الموجودة فى إناء يحتوى على واحد لتر من الماء المغلى . (✓)

٤- سريان الحرارة لا يكون من جسم طاقته الحركية الكلية كبيرة إلى جسم طاقته الحركية الكلية أقل . (✓)

٥- لا تنشر الحرارة تلقائياً من جسم بارد إلى آخر أكثر سخونة . (✓)

٦- الطاقة الحركية الكلية لجزيئات الماء فى حوض سباحة أقل بكثير من الطاقة الحركية الكلية لجزيئات مسمار من الحديد المتوهج لدرجة الاحمرار . (X)

س :- أكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه العبارات الآتية :-

١- الكمية الفيزيائية التى يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معيارى . (درجة الحرارة)

٢- متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد فى المادة . (درجة الحرارة)

٣- تدريج إعتبر أنّ 0 °c هى درجة تجمد الماء و 100 °c هى درجة غليان الماء وقسّم المسافات بينهما إلى 100 قسم متساوى . (تدريج سليزيوس)

٤- تدريج إعتبر أنّ 32 °F هى درجة تجمد الماء و 212 °F هى درجة غليان الماء وقسّم المسافات بينهما إلى 180 قسم متساوى . (تدريج فهرنهايت)

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٥- تدريج إعتبر أنّ 273 K هى درجة تجمد الماء و 373 K هى درجة غليان الماء وقسّم المسافات بينهما إلى 100 قسم متساوى (. تدريج كلفن .) .

٦- عبارة عن خيط سائل غالباً زئبق أو كحول ملون داخل أنبوب تشعرى زجاجى مدرج يقيس درجة الحرارة (. الترمومتر .) .

٧- درجة الحرارة التى تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظرياً (. الصفر المطلق .) .

٨- الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما فى درجة الحرارة (. الحرارة .) .

٩- سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل (. الحرارة .) .

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

١١- حالة يكون فيها متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه فى الأجسام المتلامسة (. الاتزان الحرارى .) .

١٢- مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية والطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزئ وطاقة وضع للجزيئات تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها (. الطاقة الداخلية .) .

س :- علل لكل من العبارات الآتية :-

١- قد تنتقل الحرارة من جسم لطاقته الحركية الكلية أقل إلى جسم لطاقته الحركية الكلية أكبر .

٢- عند الإصابة بحرق خارجى طفيف نُصح بوضع موضع الحرق تحت ماء بارد جارٍ أو وضع ثلج عليه .

٣- يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التى تُقاس درجة حرارتها بواسطتها .

٤- لا يمكن قياس درجة حرارة قطرة من سائل ما باستخدام الترمومتر .

٥- أيًا كان حجم الترمومتر الذى تُقاس به درجة حرارة الهواء الجوى أو مياه البحر فإنّ قراءته تكون دقيقة .

٦- عندما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة فإنّه يجب الانتظار حتى تثبت قراءته .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

٧- عند وصول جسمين متلامسين حرارياً إلى حالة الاتزان الحرارى تتساوى درجة حرارتهما .

٨- عند إلقاء مسمار ساخن فى حوض سباحة به ماء بارد الحرارة تنتقل من المسمار إلى الماء وليس العكس على الرغم من أنّ مجموع الطاقة الحركية لجزيئات الماء أكبر من مجموع الطاقة الحركية لجزيئات المسمار .

٩- لا يحدث تغير فى درجة حرارة المادة عند ما تتحول من حالة لأخرى .

١٠- يمكن للترمومتر أن يقيس درجة حرارة نفسه .

ج :-

١- لأنّ الطاقة الحرارية تنشرى تبعاً لفرق درجتى الحرارة فقد يكون الجسم الذى طاقته الحركية أقل درجة حرارته أكبر لذلك تنتقل الحرارة منه إلى الجسم الأخر .

٢- بسبب انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى الماء البارد الجارى مما يخفف الشعور بحرارة وآلام الحرق .

٣- حتى لا تؤثر الحرارة التى يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الجسم فتختلف عن درجة حرارتها الأصلية أو حتى لا يستهلك الترمومتر قدراً كبيراً من الطاقة فى عملية التمدد فيؤثر على عملية قياس درجة الحرارة .

٤- لأنّ كمية الحرارة الموجودة فى قطرة السائل غير كافية لتمدد الترمومتر .

٥- لأنّه سيكون حجمه صغير جداً مقارنةً بحجم أو كمية الهواء الجوى أو مياه البحر فلن تؤثر كمية الحرارة التى يمتصها على حرارتيهما .

٦- لأنّه ننتظر وصولاً للاتزان الحرارى بينه كجسم و الجسم الأخر المراد قياس درجة حرارته أى حتى يتوقف سريان الحرارة بينهما وتكون قراءته بالتالى صحيحة .

٧- بسبب تساوى متوسط طاقة الحركة للجزئ الواحد فى كلاً منهما حيث يكون متوسط سرعة كل جزئ هو نفسه فى كلا الجسمين .

٨- لأنّ متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الحديد أكبر من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الماء .

٩- لأنّه عند تغير حالة المادة فإنّ الحرارة تعمل على زيادة طاقة وضع الجزيئات وليس طاقة حركتها .

١٠- لتلامس المادة الترمومترية مع الوسط الخارجى فيحدث بينهما اتزان حرارى وتكون لها نفس درجة الحرارة .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

مراجعة الدرس 1-1

أوّلًا – ما عدد الدرجات التي تفصل بين درجة تجمّد الماء ودرجة غليانه على كلّ من مقياسي سلسيوس وفهرنهايت؟

ثانيًا – ما الفرق بين درجة الحرارة والحرارة؟

ثالثًا – حوّل درجات الحرارة التالية إلى الدرجة الكلفنية (تدريج كلفن): 27°C ، 200°F.

رابعًا – **(أ)** ما هي درجة تجمّد الماء بحسب تدريج فهرنهايت؟

(ب) ما هي درجة غليان الماء بحسب تدريج فهرنهايت؟

خامسًا – تمكّن علماء عصرنا من إنتاج أجسام تقترب درجة حرارتها من الصفر المطلق. ماذا يمكنك القول حول الطاقة الحركية لهذه الأجسام؟

سادسًا – أفرَغ ولد كوب ماء مغلي في وعاء يحوي لترًا من الماء درجة حرارته 212°F. هل ستتغيّر درجة حرارة الماء في الوعاء؟ ولماذا؟

سابعًا – متى نشعر ببرودة الأجسام أو سخونتها؟

ثامنًا – هل صحيح أنّ الترمومتر يقيس درجة حرارته بنفسه؟

تاسعًا – ما المقصود بالإتّزان الحراري؟

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

إجابات أسئلة الدرس 1–1

أوّلًا – عدد الدرجات التي تفصل بين علامة تجمّد الماء وعلامة غليانه على مقياس سلسيوس 100 درجة وعلى مقياس فهرنهايت 180 درجة.

ثانيًا – ترتبط درجة الحرارة بمتوسّط الطاقة الحركية لجزيء واحد من جزيئات المادّة، فهي بذلك لا تعتمد على كتلة المادّة، بينما ترتبط الحرارة بمجموع تغيّر الطاقة الحركيّة لجميع جزيئات المادّة وبذلك فهي تعتمد على الكتلة. وتمثّل الحرارة الطاقة المنتقلة بين جسمين لهما درجات حرارة مختلفة.

ثالثًا – باستخدام المعادلة،

$$T(K) = T(^\circ C) + 273 = 27 + 273 = (300)K$$

باستخدام المعادلة،

$$\frac{T(K) - 273}{100} = \frac{T(^\circ F) - 32}{180}$$

$$T(K) = \frac{5 \times (200 - 32)}{9} + 273 = (282.3)K$$

رابعًا – (أ) $\frac{T(^\circ F) - 32}{180} = 0 \Rightarrow T(^\circ F) = 32^\circ F$

(ب) $\frac{T(^\circ F) - 32}{180} = \frac{100 - 0}{100}$

$$T(^\circ F) = 180 + 32 = 212^\circ F$$

خامسًا – إنّ الطاقة الحركية للأجسام التي تلامس درجة حرارتها الصفر المطلق تساوي الصفر لأنّ جزيئاتها تكون في حالة سكون.

سادسًا – كلّا، لن تتغيّر لأنّ ماء الكوب والماء في إناء في حالة اتّزان حراري.

سابعًا – نشعر ببرودة الأجسام عندما تنتقل الحرارة من جسدنا إلى الجسم الذي نلمسه ونشعر بسخونة الأجسام عندما تنتقل الحرارة منها إلى جسدنا.

ثامنًا – نعم، لأنّ درجة الحرارة التي يشير إليها الترمومتر هي درجة حرارة السائل الذي بداخله، وهذا السائل في اتّزان حراري مع الجسم الذي نقيس درجة حرارته.

تاسعًا – الاتّزان الحراري هو عندما يصل جسمان متلامسان حراريًّا إلى درجة الحرارة نفسها.

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة
محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧
Scanned with CamScanner

الدرس ١-١ الحرارة و الاتزان الحراري

السؤال الأول : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

١ – الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري (...درجة الحرارة....)

٢– متوسط طاقة حركة الجزيء الواحد في المادة. (...درجة الحرارة...)

٣– الدرجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظريا. (...الصفر المطلق....)

٤– الطاقة المنتقلة بين جسمين متلامسين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة (.....الحرارة.....)

٥– سريان الطاقة من جسم له درجة حرارة مرتفعة إلى آخر له درجة حرارة أقل. (.....الحرارة.....)

٦ – هي مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة. (.....الحرارة.....)

٧– مجموعة من الطاقات تشمل الطاقة الحركية الدورانية و الطاقة الناتجة عن الحركة الداخلية للذرات المكونة للجزيء و طاقة وضع للجزيئات تنتج عن قوى التجاذب المتبادلة بينها (...الطاقة الداخلية..)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

١ – متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد من المادة يحدد ....درجة الحرارة... الجسم

٢ – في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط طاقة الحركة...للجزيء الواحد من الغاز سواء كانت الحركة في خط مستقيم أم في خط منحن.

٣ – يستخدم جهاز .....الترمومتر..... لقياس درجة الحرارة.

٤ – درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء ...0... °c أو ...32...°F أ و 273.K عند الضغط الجوي المعتاد

٥ – درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء 100. °c أو 212.°F أ و 373.K عند الضغط الجوي المعتاد

٦ – عند التلامس الحراري بين مادتين مختلفتين في درجة الحرارة تسري الحرارة من المادة التي لها درجة حرارة .....أعلى. إلى المادة التي لها درجة حرارة .....أقل.....

٧ – إذا ألقيت قطعة معدنية ساخنة في كاس ماء بارد فإنها تفقد حرارة حتى تصل لحالة ...الاتزان الحراري..

٨ – عند وصول الاجسام التي تكون في حالة التلامس الحراري إلى درجة الحرارة نفسها يتوقف سريان الحرارة عندها و توصف هذه الأجسام بأنها في حالة ...اتزان حراري....

٩ – عندما تمتص مادة كمية من الحرارة و تزيد طاقة الحركة الاهتزازية لجزيئاتها .....تزداد.....درجة حرارتها.

١٠ – عندما تمتص مادة كمية من الطاقة الحرارية ولا تزداد الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات (لا ترتفع درجة حرارتها) فأن الطاقة الممتصة تصرف كطاقة وضع للجزيئات تستخدم في تغيير حالة المادة .

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

السؤال الثالث : ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

١ – في حالة الغازات المثالية تتناسب درجة الحرارة مع متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز سواء كانت الحركة في خط مستقيم أم في خط منحن . (..X..)

٢– درجة الحرارة لا تعتبر مقياسا لمجموع طاقات الحركة لجميع جزيئات المادة. (..✓..)

٣– الإناء الذي يحتوي على (2) لتر من الماء المغلي فيه كميه من الطاقة تساوي ضعف تلك الموجودة في إناء يحتوي على واحد لتر من الماء المغلي . (..✓..)

٤– لا تسري الحرارة تلقائيا من جسم بارد إلى آخر أكثر سخونة . (..✓..)

٥– الطاقة الحركية الكلية لجزيئات الماء في حوض سباحة أقل بكثير من الطاقة الحركية الكلية لجزيئات مسمار من الحديد المتوهج لدرجة الاحمرار . (..X..)

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع المقابل أمام أنسب اجابة في كل مما يلي :

١ – من الممكن التحويل من تدريج سلسيوس إلى تدريج فهرنهايت باستخدام المعادلة التالية :

- ☑ $T(^\circ F)=\frac{9}{5}T(^\circ C)+32$
- ☐ $T(^\circ C)=\frac{9}{5}T(^\circ F)+32$
- ☐ $T(^\circ C)=\frac{5}{9}T(^\circ F)+32$
- ☐ $T(^\circ F)=\frac{5}{9}T(^\circ C)+32$

٢ – مقدار درجة الحرارة $(39^\circ C)$ تكافئ أو تعادل بمقياس فهرنهايت :

- ☐ $(38.2^\circ F)$
- ☐ $(53.7^\circ F)$
- ☑ $(102.2^\circ F)$
- ☐ $(1022^\circ F)$

٣ – مقدار درجة الحرارة $(39^\circ C)$ تكافئ أو تعادل بتدريج كلفن :

- ☐ $(-234K)$
- ☐ $(31.2K)$
- ☑ $(312K)$
- ☐ $(351\ K)$

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

١ – قد تنتقل الحرارة من جسم مجموع الطاقة الحركية لجزيئاته أقل إلى جسم مجموع الطاقة الحركية لجزيئاته أكبر .

لأن الطاقة الحرارية تنتقل تبعاً لمفرق درجتي الحرارة فقد يكون الجسم الذي طاقته الحركية أقل درجة حرارته أكبر لذلك تنتقل الحرارة منه إلى الجسم الآخر .....

٢ – عند الإصابة بحرق خارجي طفيف ينصح بوضع موضع الحرق تحت ماء بارد جار أو وضع ثلج عليه .

بسبب انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى الماء البارد الجاري مما يخفف الشعور بحرارة وآلام الحرق .....

٣ – يجب أن يكون حجم الترمومتر أصغر بكثير من حجم المادة التي تقاس درجة حرارتها بواسطته.

حتى لا تؤثر الحرارة التي يمتصها المترمومتر على درجة حرارة الجسم فتختلف عن درجة حرارتها الأصلية المراد قياسها .....

٤ – أيا كان حجم الترمومتر الذي تقاس به درجة حرارة الهواء الجوي أو مياه البحر فإن قراءته تكون دقيقة .

حيث سيكون حجمه صغير جدا مقارنة بحجم أو كمية الهواء الجوي أو مياه البحر فلن تؤثر كمية الحرارة التي يمتصها على حرارتيهما .....

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

٥- عندما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة فإنه يجب الانتظار حتى تثبت قراءته.
تنتظر.حتى.لا.تتوازن.الحرارة.بينه.وبين.الجسم.الآخر.المراد.قياس.درجة.حرارته.أي.حتى.يتوقف.سريان.الحرارة.بينهما.فتكون.قراءته.بالتالي.صحيحة.

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
تعريف كل منهما	الطاقة المنتقلة بين جسمين نتيجة اختلافهما في درجة الحرارة.	الكمية الفيزيائية التي يمكن من خلالها تحديد مدى سخونة جسم ما أو برودته عند مقارنته بمقياس معياري.
طريقة القياس أو الحساب أو التعيين والعلاقة الرياضية إن وجدت	تتجاربه لا تتوازن الحراري. Q = m c ΔT	المنزوموتر
وحدة أو وحدات القياس	الجول (J)	سلزيوس (°C) أو فهرنهايت (°F) أو كلفن (K)

السؤال السابع : ماذا يحدث مع التفسير :
١ - عند وصول جسمين متلامسين حراريا إلى حالة الاتزان الحراري .
تتساوى.درجة.حرارتيهما.بسبب.تساوي.متوسط.طاقة.الحركة.للجزئ.الواحد.في.كلا.منهما.حيث.يكون.متوسط.سرعة.كل.جزئ.جمع.نفسه.في.كلا.الجسمين.

السؤال الثامن : ما المقصود بكل من :
١ - الحرارة :
الطاقة.المنتقلة.بين.جسمين.نتيجة.اختلافهما.في.درجة.الحرارة.

٢ - درجة الحرارة :
الكمية.الفيزيائية.التي.يمكن.من.خلالها.تحديد.مدى.سخونة.جسم.ما.أو.برودته.عند.مقارنته.بمقياس.معياري.

٣ - الطاقة الداخلية :
مجمع.من.الطاقات.تشمل.الطاقة.الحركية.الدورانية.والطاقة.الناتجة.عن.الحركة.الداخلية.للذرات.المكونة.للجزئ.وطاقة.وضع.للجزيئات.تنتج.عن.قوى.التجاذب.المتبادلة.بينها.

مذكرات محمد البلاطي
حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٣٣٥٧

Scanned with CamScanner

سلسلة مذكرات البلاطي

**

الكيمياء-الصف العاشر

الكيمياء-الصف الحادي عشر

الكيمياء-الصف الثاني عشر

الفيزياء-الصف العاشر

الفيزياء-الصف الحادي عشر

الفيزياء-الصف الثاني عشر

إعداد :محمد البلاطي

للطلب والإستفسار ت/97523357