الدرس ١-١ الحرارة و الاتزان الحراري :

السؤال الأول : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة 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– درجة الحرارة التي تنعدم عندها الطاقة الحركية لجزيئات المادة نظريا.ً (الصفر المطلق)

٤– الطاقة المنتقلة بين جسمين 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 حرارة .. الجسم

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

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

٤ – درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء ..($0\ ^0C$)صفرسلسيوس.. أو ..($32\ ^0F$) فهرنهايت.. أو .. (273 K) كلفن.. " عند الضغط الجوي المعتاد "

٥ – درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء..($100\ ^0C$).. سلسيوس أو .($212\ ^0F$).. فهرنهايت أو .(373 K)... كلفن.. " عند الضغط الجوي المعتاد "

٦ – في حالة التلامس الحراري 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 الحركة الاهتزازية لجزيئاتها .....تزداد... درجة حرارتها.

١٠ – عندما تمتص مادة كمية من الطاقة الحرارية و لا تزداد الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات (لا ترتفع درجة حرارتها) فتستخدم الطاقة الممتصة في ...تغييرحالة المادة..

١١– يترافق انتقال الطاقة بين الأجسام مع ..تغير.. درجة حرارتها أو ....التغير....في حالتها .

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 . (×)

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

٣– الإناء الذي يحتوي على (٢) لتر من الماء المغلي فيه كميه من الطاقة تساوي ضعف تلك الموجودة في إناء يحتوي على واحد لتر من الماء المغلي . (✓)

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

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

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

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

١ – من الممكن التحويل من تدريج سيلسيوس 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 :

- ❑ $(-234K)$
- ❑ $(31.2K)$
- ◆ $(312K)$
- ❑ $(351\ K)$

٤ – في حالة انصهار الجليد الطاقة المكتسبة :

- ❑ تسبب زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات
- ◆ لا تسبب زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيئات
- ❑ تسبب ارتفاع في درجة حرارة الجليد
- ❑ تسبب زيادة في الطاقة الحركية الانتقالية للجزيء الواحد .

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

١ – قد تنتقل الحرارة من جسم طاقته الحركية الكلية أقل إلى جسم طاقته الحركية الكلية أكبر .

لأن الطاقة الحرارية تسري تبعا لفرق درجتي الحرارة فقد يكون الجسم الذي طاقته الحركية أقل درجة حرارته أكبر لذلك تنتقل الحرارة منه إلى الجسم الأخر .

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 و آلام الحرق

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

أو : لا يمكن قياس درجة حرارة قطرة من سائل ما باستخدام الثيرمومتر ؟

حتى لا تؤثر الحرارة التي يمتصها الترمومتر على درجة حرارة الجسم فتختلف عن درجة حرارتها الاصلية المراد قياسها

٤ – أيا كان حجم الترمومتر الذي تقاس به دردة 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 .

٥– عندما نستخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة مادة معينة فإنه يجب الإنتظار حتى تثبت قراءته.

ننتظر وصولا للإتزان الحراري بينه كجسم والجسم الآخر المراد قياس درجة حرارته , أي حتى يتوقف سريان الحرارة بينهما وتكون قراءته بالتالي صحيحة .

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

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
التناسب مع متوسط طاقة الحركة	تتناسب مع مجموع تغير الطاقة الحركية لكل جزيئات المادة	تتناسب مع متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد
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	تجارب الإتزان الحراري $Q = m .c \Delta T$	الترمومتر
وحدة أو وحدات القياس	الجول (J)	سيليسيوس(^{0}C) , فهرنهايت(^{0}F) , 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 للجزيء الواحد في كلا منهما حيث يكون متوسط سرعة كل جزيء هو 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 :

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 .

الدرس ١–٢ القياسات الحرارية :

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

١ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (السعر الحراري cal)

٢ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سلسيوس. (الكيلوسعرالحراري kcal)

٣ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سلسيوس . (السعة الحرارية النوعية c)

٤ – كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سلسيوس. (السعة الحرارية C)

٥ – جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظاما معزولا . (المسعر الحراري)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :-

١ – الوحدة التي تستخدم في تقدير المكافئ الحراري للأغذية هي ...السعر الحراري ..

٢ – الوحدة التي تقاس بها الطاقة وفقا للنظام الدولي للوحدات (SI) هي ....الجول...

٣ – الوحدة التي تكافئ (4.184) جول تسمى ...السعر الحراري....

٤ – يتم تحديد .....المردود الحراري (المكافئ الحراري)..... بحرق كميات محددة من الأغذية و الوقود و قياس كمية الحرارة الناتجة .

٥ – يمكن حساب السعة الحرارية النوعية لمادة بالمعادلة التالية .. $c = \frac{Q}{m\ \Delta\ T}$ .....

٦– يمكن حساب الطاقة المكتسبة أو المفقودة بالمعادلة التالية .... $Q = m.c\Delta T$ ... أو .. $Q = C\Delta T$ ...

٧ – يمكن حساب السعة الحرارية لمادة كتلتها m من العلاقة ... C=mc.....

٨ – عندما تكون عندما تكون $T_f > T_i$ تكون $Q > 0$ أي أن المادة .....تكتسب... حرارة مقدارها $|Q_i|$

٩ – عندما تكون $T_f < T_i$ تكون $Q < 0$ أي أن المادة .....تفقد... حرارة مقدارها $|Q_i|$

١٠ – عندما يكون النظام معزولا كما هو الحال عندما يحصل التبادل الحراري داخل مسعر حراري ، يكون مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج مساوية ...صفر..... .

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

١ – القصور الذاتي الحراري يعبر عن ممانعة الجسم للتغير في درجة حرارته. (✓)

٢ – وحدة قياس السعة الحرارية لمادة هي J/K . (✓)

٣ – وحدة قياس السعة الحرارية النوعية لمادة هي $J/kg.K$. (✓)

٤ – السعة الحرارية النوعية للماء من أكبر السعات الحرارية النوعية لذلك درجة حرارة الماء تتغير بسرعة (×)

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

١ – عندما يكون النظام الحراري معزولا:

❑ كمية الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة بالتفاعل مع المحيط

◆ كمية الحرارة التي تخسرها المادة الساخنة تكتسبها المادة الباردة من دون أي تفاعل مع المحيط

❑ مجموع الحرارة المتبادلة بين مختلف مكونات المزيج لا يساوي صفر

❑ مجموع الحرارة المتبادلة بين مكونات المزيج و الوسط المحيط لا يساوي صفر

٢ – تتوقف كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة على :

❑كتلة الجسم ❑ نوع مادة الجسم ❑ التغير في درجة حرارة الجسم ◆ جميع ما سبق

٣ – تتوقف السعة الحرارية النوعية للجسم على :

❑ كتلة الجسم ❑ نوع المادة ❑ حالة المادة ◆ نوع المادة وحالتها

٤ – إذا علمت أن السعر = 4.18 J فان كمية من الحرارة قدرها 209 J تعادل بوحدة السعر :

❑ 25 ◆ 50 ❑ 100 ❑ 209

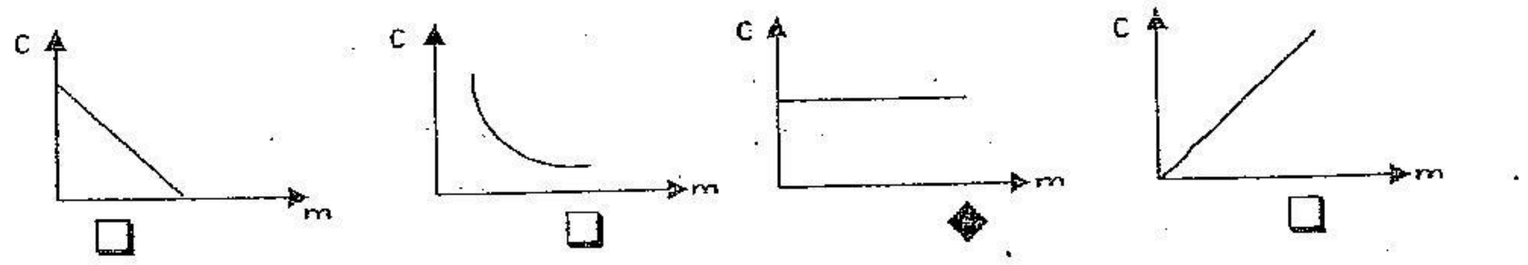
٥ – تتوقف السعة الحرارية للجسم على :

❑ نوع مادة الجسم فقط ❑ كتلة الجسم فقط ❑ مقدار الارتفاع في درجة الحرارة فقط ◆ كتلة الجسم ونوع مادته

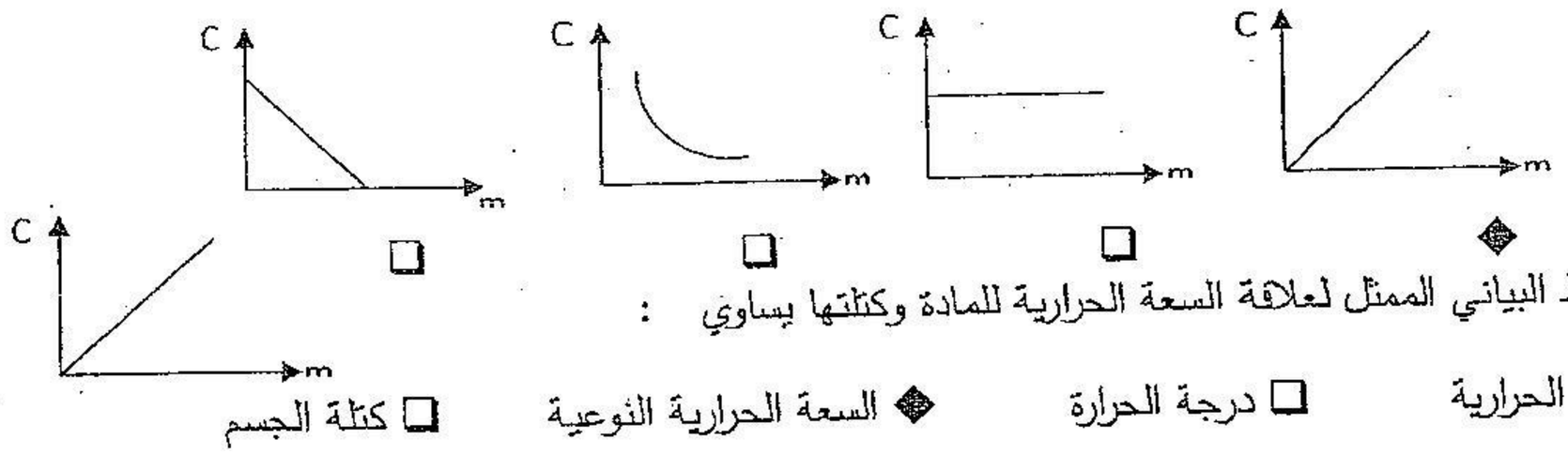
٦ – كمية من الماء كتلتها 2 kg اكتسبت 21000 J من الحرارة فإذا كانت C = 4200 J/kg °C فان مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء تساوي :

◆ 2.5°C ❑ 10°C ❑ 50°C ❑ 100°C

٧ – انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية النوعية للمادة وكتلتها هو :



٨ – انسب خط بياني يوضح العلاقة بين السعة الحرارية للمادة وكتلتها هو :



٩ – ميل الخط البياني الممثل لعلاقة السعة الحرارية للمادة وكتلتها يساوي :

❑ الطاقة الحرارية ❑ درجة الحرارة ◆ السعة الحرارية النوعية ❑ كتلة الجسم

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

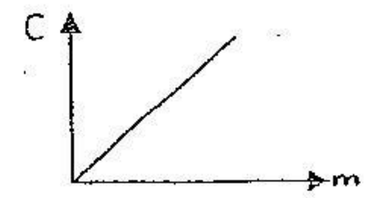
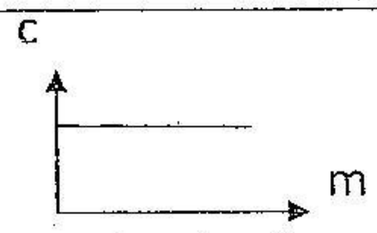
١ – يحتاج جرام واحد من الماء إلى سعر حراري واحد لرفع درجة حرارته درجة واحدة سلسيوس بينما يحتاج جرام واحد من الحديد إلى (1/8) هذه الكمية .

السبب هو:- أن حركة ذرات الحديد تكون ذهابا و ايابا في حين جزيئات الماء تستهلك قدرا لا بأس به من الطاقة في الحركة الدورانية و الحركة الاهتزازية للذرات داخل الجزيء و قدرا آخر في استطالة الروابط لذلك تمتص كتلة الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد. .. أو " **للماء سعة حرارية نوعية أكبر من الحديد** "

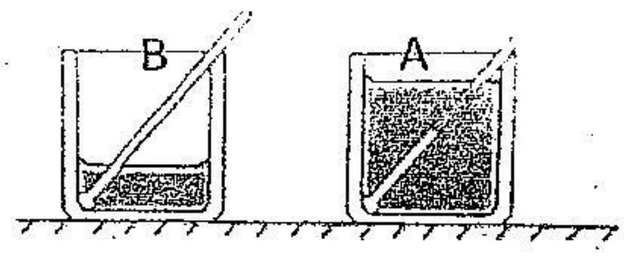
٢ – تمتص كتلة معينة من الماء كمية من الطاقة أكبر من تلك التي تمتصها كتلة مساوية من الحديد لترتفع للعدد نفسه من درجات الحرارة . (نفس اجابة السؤال السابق) .... أو " **للماء سعة حرارية نوعية أكبر من الحديد** "

٣ – يعتبر الماء سائلا مثاليا للتبريد و التسخين .
لأن السعة الحرارية النوعية للماء عالية جدا فدرجة حرارة الماء تتغير ببطء أي تسخن ببطء و تبرد ببطء لذلك يمتص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته. أو " للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جدا "
٤ –يستخدم الأجداد زجاجات الماء الحارة لتدفئة أقدامهم في أيام الشتاء القارس ؟
بسبب السعة الحرارية النوعية للماء العالية فانه يفقد حرارته ببطء . أو " للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جدا "
٥ – تستطيع إزالة غطاء الالمونيوم عن صينية الطعام بإصبعك لكن من الخطورة لمس الطعام الموجود بها ؟
بسبب اختلاف قدرة المواد على اختزان الحرارة فالطعام الموجود بالصينية يختزن طاقة حرارية أكثر من غطاء الالمونيوم " لوجود بعض من الماء بالطعام و" للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جدا ".
٦ – لا تعاني المدن القريبة من المساحات المائية الكبيرة من فرق كبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار .على عكس المدن البعيدة عن هذه المساحات كالصحاري.
لان في النهار تسخن اليابسة بسرعه اكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق اليابسة ويحل محله هواء بارد قادم من البحر فتبرد اليابسة اما في الليل تبرد اليابسة بسرعه اكبر من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق البحر ويحل محله هواء بارد قادم من اليابسة فيدفئ هواء البحر اليابسة . " للماء سعة حرارية نوعية كبيرة جدا "

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

وجه المقارنة	السعة الحرارية	السعة الحرارية النوعية
العلاقة البيانية مع كتلة الجسم		

السؤال السابع : ماذا يحدث مع التفسير :



* الكوبان (B) و (A) في الشكل المقابل بهما كميتان من نفس السائل ، ماذا يحدث لدرجة حرارة كلا منها عند اعطائهما القدر نفسه من الحرارة .

ترتفع درجة حرارة (B) أكبر من (A) لأن $\Delta T \alpha \frac{1}{m}$ عند ثبوت Q و نوع المادة .

السؤال الثامن : ما المقصود بكل من :
١ – السعة الحرارية :
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سيلسيوس.
٢ – السعة الحرارية النوعية :
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سيلسيوس.
٣ – المسعر :
جهاز يعزل الداخل عن المحيط و يسمح بتبادل الحرارة و انتقالها بين مادتين أو أكثر داخله من دون أي تأثير من المحيط أي أنه يشكل نظاما معزولا .
٤ – السعر الحراري :
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة سيلسيوس .
٥ – الكيلو سعر الحراري :
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحدة سيلسيوس.
السؤال التاسع : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يأتي:
١– كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة.
* كتلة الجسم ، * نوع المادة ، * مقدار التغير في درجة الحرارة .
٢ – السعة الحرارية .
* نوع المادة ، * كتلة الجسم
٣ – السعة الحرارية النوعية .
* نوع المادة ، * حالة المادة .
السؤال العاشر : ماذا يقصد بكل مما يأتي:

١ – السعة الحرارية النوعية للماء = $4200 J/kg.K$

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من مادة ما درجة حرارية واحدة على تدريج سيلسيوس تساوي J 4200 .

٢ – السعة الحرارية لجسم = $(2000 J/.K)$

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة مادة كتلتها m درجة واحدة على تدريج سيلسيوس تساوي J 2000

السؤال الحادي عشر : مسائل :

١ – كرة من النحاس كتلتها g (50) عند درجة حرارة °C (200) رفعت درجة حرارتها إلى (220 °C) . احسب :

(أ) كمية الحرارة اللازمة لتسخينها ؟. (علما بأن السعة الحرارية النوعية للنحاس(3.87 x 102 j/kg.K))

$$Q = mc\Delta T = (50\times10^{-3})\times3.87\times10^{2}\times(220-200) = 387J$$

(ب) السعة الحرارية لكتلة الجسم ؟

$$C = mc = (50\times10^{-3})\times3.87\times10^{2} = 19.35\ J/kg.K$$

٢- سخن قضيب من الألومنيوم كتلتة g(28.4) الى ^{o}c (39.4) ثم وضع داخل مسعر حرارى يحتوى على g(50) من الماء درجة حرارته oC (21) .. علماً بأن :- السعة الحرارية النوعية للالومنيوم $8.99\times10^{2} J/kg.k$ ، و السعة الحرارية النوعية للماء $4.18\times10^{3} J/kg.K$ بإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر.

احسب درجة الحرارة النهائية للقضيب ؟

$$Q_i = Q_f \Rightarrow m_{AL}c_{AL}\Delta T_{Al} = m_w.c_w.\Delta T_w \Rightarrow$$
$$(28.4\times10^{-3})\times8.99\times10^{2}\times(39.4-T) = (50\times10^{-3})\times4.18\times10^{3}\times(T-21)$$
$$25.5316\times(39.4-T) = 209\times(T-21)$$
$$39.4-T = 8.186\,T-171.9$$
$$9.186\,T = 211.3 \Rightarrow T = 23^{\circ}C$$

٣– تسخن قطعة من النحاس كتلتها g(2.5) إلى درجة حرارة ما ، ثم توضع فى مسعر حرارى يحتوي على g(65) من الماء فارتفعت حرارة الماء من °C (20) إلى °C (22.5) علماً بان السعة النوعية للماء تساوى (4180) J/kg.k والسعة النوعية للنحاس هى J/kg.K (387) وبإهمال السعة الحرارية النوعية للمسعر.

احسب درجة الحرارة الإبتدائية لقطعه النحاس ؟

$$Q_i = Q_f \Rightarrow m_{cu}c_{cu}\Delta T_{cu} = m_w.c_w.\Delta T_w \Rightarrow$$
$$(2.5\times10^{-3})\times387\times(T-22.5) = (65\times10^{-3})\times4180\times(22.5-21)$$
$$0.9675\times(T-22.5) = 407.55$$
$$T-22.5 = 421.24$$
$$T = 443.74^{o}C$$

٤ – نضع g(500)من الماء درجة حرارته °C (15) في مسعر حرارى ثم نضيف اليه قطعه من النحاس كتلتها g(100) ودرجة حرارتها °C (80) وقطعه من معدن غير معروف كتلتها g(70) ودرجة حرارتها °C (100) يصل النظام كله الى الاتزان الحرارى فتكون حرارته °C (25) بإهمال السعه الحرارية النوعية للمسعر الحرارى باعتباره لا يتبادل حرارة مع النظام.علماً بان السعة الحرارية النوعية للماء هى J/kg.K (4180) وان السعة الحرارية النوعية للنحاس هى (386) J/kg.K.

احسب السعة الحرارية النوعية للمعدن غير المعروف ؟

$$\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q_{cu} + Q_W + Q_{sub} = 0$$

$$\therefore m_w c_w \left(T_f - T_{iw}\right) + m_{cu} c_{cu} \left(T_f - T_{icu}\right) + m_{sub}.c_{sub}.\left(T_f - T_{isub}\right) = 0$$

$$\therefore \left(m_w.c_w T_f + m_{cu}.c_{cu} T_f + m_{sub}.c_{sub}.T_f\right) - m_w.c_w.T_{iw} - m_{cu}.c_{cu}.T_{icu} - m_{sub}.c_{sub}.T_{isub} = 0$$

$$\left(0.5\times4180\times25\right)+\left(0.1\times356\times25\right)+\left(0.07\times25\times c_{sub}\right)-\left(0.5\times4180\times15\right)$$

$$-\left(0.1\times386\times80\right)-\left(0.07\times100c_{sub}\right)=0$$

$$52250+890+1.75c_{sub}-31350-3088-7c_{sub}=0$$

$$18702=5.25c_{sub}$$

$$c_{sub}=3562.29J/kg.K$$

الدرس(١-٣) : التمدد الحرارى

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل من العبارات التالية

١- تغير أبعاد المادة بتغير درجة الحرارة (.....التمدد.....)

٢- التغير في وحدة الأطوال عندما تتغير درجة حرارته درجة سيليسيوس واحدة (..معامل التمدد الخطى)

٣- التغير في وحدة الأحجام عندما تتغير درجة خرارته درجة سيليسيوس واحدة (.معامل التمدد الحجمى.)

٤- شريطين ملتحمين من مادتين متساويين في الإبعاد ومختلفين في معامل التمدد الطولي (..المزدوجة الحرارية)

٥- تمدد السائل عندما تعتبر أن الإناء الذي يحويه لم يتمدد (.التمدد الظاهري.....)

٦- مجموع التمدد الظاهري وتمدد الإناء (..التمدد الحقيقي.....)

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الغير صحيحة:-

١- كلما زادت قوة التماسك بين الجزئيات زاد مقدار تمدده بالتسخين (×)

٢- تنحني المزدوجة الحرارية من (الحديد – البرونز) ناحية البرونز عند التسخين (×)

٣- تنحني المزدوجة الحرارية من (الحديد – البرونز) عند التسخين ناحية الشريط الذي له معامل تمدد طولي اكبر ناحية البرونز عند التسخين . (×)

٤- التمدد الطولي قاصر فقط على المواد الصلبة . (✓)

٥- في المزدوجة الحرارية الشريط الذي يتمدد أكثر عند التسخين ينكمش أكثر عند التبريد (✓)

٦- معامل التمدد الخطي يعادل ثلاثة أمثال معامل التمدد الحجمى . (×)

٧- كثافة الماء عند درجة $4\ ^0C$ اكبر من كثافته عند $0\ ^0C$ (✓)

٨- فكلما كبر حجم السائل كلما زاد مقدار تمدده عند التسخين (×)

٩- السوائل تتميز بنوع واحد من التمدد هو التمدد الحجمي (✓)

١٠-الزيادة الحقيقية في حجم الماء = الزيادة الظاهرية في حجم الماء + الزيادة في حجم الدورق (✓)

١١-عند تبريد المزدوجة الحرارية تنحني باتجاه البرونز لان معامل التمدد الخطى للبرونز اكبر (✓)

١٢- كلما كبر حجم السائل كلما زاد مقدار تمدده عند التسخين (×)

١٣- السوائل تتميز بنوع واحد من التمدد هو التمدد الحجمي (✓)

١٤- الزيادة الحقيقية في حجم الماء = الزيادة الظاهرية في حجم الماء + الزيادة في حجم الدورق (✓)

١٥- عند تبريد المزدوجة الحرارية تنحني باتجاه البرونز لان معامل التمدد الخطى للبرونز اكبر (✓)

السؤال الثالث :- أكمل كل من العبارات التالية بما يناسبها علميا :-

١- حجم معظم الأجسام ...يزداد..... مع ارتفاع درجة الحرارة

٢- تنحني المزدوجة الحرارية المكونة من البرونز – الحديد باتجاه .....الحديد..... عندما تبرد

٣- معامل التمدد الحجمى = ...ثلاثة..... أمثال معامل التمدد الطولي

٤- تغير درجة حرارة المادة يؤدي إلى تغيرات في خواص المادة وهى ...تغير درجة الحرارة...أو ..تغير حالتها.....

٥- يستمر الماء بالانكماش عندما ترتفع درجة حرارته عن الصفر حتى يصل الى ..... $4\ ^0C$ .....

السؤال الرابع :-اختر الاجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية و ظلل المربع المجاور لها :

١- إحدى العبارات التالية فقط يعتبر صحيحا هي :-

- ■ المواد الصلبة يكون مقدار تمددها بالتسخين صغيرا
- ❑ المواد الصلبة يكون مقدار تمددها بالتسخين كبيرا
- ❑ المواد الغازية يكون مقدار تمددها بالتسخين صغيرا
- ❑ تمدد السوائل يكون أقل من تمدد الأجسام الصلبة بالتسخين

٢- مكعب من النحاس حجمه $500\ cm^3$ عند درجة ($20\ ^0C$) سخن إلى درجة ($220\ ^0C$) فإن الزيادة فى حجمه بوحدة cm^3 تساوى علما بإن معامل التمدد الحجمي للنحاس : $(\beta_{Cu} = 1.7\times10^{-6}(^0C)^{-1})$

❑ $1.7\ x10^{-6}$ ❑ $1.6x\ 10^{-4}$ ❑ 0.17 ■ 1.7

٣- مكعب من النحاس حجمه $500\ cm^3$ عند درجة($20\ ^0C$) سخن إلى درجة($220\ ^0C$) فازداد حجمه بمقدار $0.17\ cm^3$ فإن معامل تمدده الحجمي بوحدة $/^0C$ يساوي :

■ $1.7\ x10^{-6}$ ❑ $1.7\ x10^{-5}$ ❑ 0.17 ❑ 1.7

٤- مكعب من النحاس حجمه $500\ cm^3$ عند درجة ($20\ ^0C$) سخن الى درجة ($220\ ^0C$) فازداد حجمه بمقدار 0.17 فأن معامل تمدده الطولي بوحدة ($/^0C$) يساوي :

❑ $5.55\ x10^{-5}$ ■ $5,66\ x10^{-6}$ ❑ 0.51 ❑ 5.1

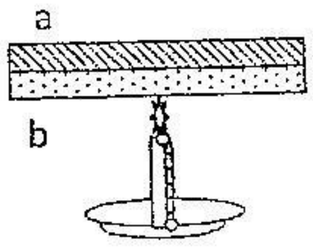
٥- حلقة من الحديد نصف قطرها 6cm عند درجة حرارة (30^0C) ومعامل التمدد الحجمي للحديد يساوي $(\beta_{Fe} = 3.33\times10^{-6}/^0C)$ رفعت درجة حرارتها بمقدار (80^0C) فأن مقدار الزيادة فى حجمها بوحدة cm^3 تساوى :

❑ $1.5x10^{-6}$ ❑ 1.1 ❑ $15x10^{-6}$ ■ 0.150

٧- العبارة الصحيحة من العبارات التالية ، هي :

- ❑ عند مد خطوط السكك الحديدية يجب تثبيت القضبان من كلا الطرفين
- ❑ يفضل مد خطوط الكهرباء في فصل الصيف
- ■ عند بناء الجسور يثبت أحد الطرفين على زكائز دوارة
- ❑ تستخدم المزدوجة الحرارية في تثبيت خطوط السكك الحديدية

8-عند تسخين المزدوجة الحرارية الموضحة بالشكل و المكون من التحام شريط من معدن (a) معامل تمدده الخطي $(\alpha = 2\times10^{-5}/^0C)$ و شريط من معدن (b) معامل تمدده الخطي $(\alpha = 1\times10^{-5}/^0C)$ فإننا نلاحظ أن الشريط ثنائي المعدن:



- ❑ ينحني جهة الشريط (a) .
- ❑ يتمدد و يبقى على استقامته .
- ■ ينحني جهة الشريط (b).
- ❑ لا يحدث له شيء .

٩ – ساق طولها cm (50) عند درجة حراره (20^0C)وضعت في ماء يغلي فأصبح طولها cm (50.068) و بالتالي فإن معامل التمدد الخطي لمادة الساق بوحدة $(/^0C)$ يساوي:

■ 17×10^{-6} ❑ 20×10^{-6} ❑ 1.30×10^{-6} ❑ 28×10^{4}

السؤال الخامس :– علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا

١– تنحنى المزدوجة الحرارية ناحية الحديد عندما تسخن

تنحنى باتجاه الحديد لان معامل التمدد الخطى للبرونز اكبر فيتمدد اكثر وينحنى باتجاه الحديد

٢– يثبت احد طرفى الجسر على ركائز دوارة

للسماح له بحرية التمدد والانكماش بين فصلى الشتاء والصيف فى اتجاه واحد

٣– بعض أنواع الزجاج تقاوم التغير فى درجة حرارتها

لان معامل تمدده الحراري صغير لذلك لا تؤثر عليه التغيرات بشكل كبير

٤– فى تجربة الكرة والحلقة صعوبة مرور الكرة بعد تسخينها تسخينا مناسبا فى الحلقة

زيادة حجم الكرة عن قطر الحلقة بسبب تمددها في جميع الاتجاهات الطول والعرض والارتفاع والذى يترافق معه ارتفاع درجة الحرارة والناتج عن زيادة طاقة حركة الجزئيات في جميع الاتجاهات

٥– تتمدد السوائل بمقدار اكبر من تمدد الأجسام الصلبة

لان جزئيات السائل لها حرية حركة اكبر منها في الصلبة لذلك تتباعد جزئيات السائل مسافات اكبر وتتمدد بمقدار اكبر

السؤال السادس :– حل المسائل التالية

١– ساق من الحديد طولها 250cm ودرجة حرارتها $15\ ^0C$ سخنت إلى $115\ ^0C$ فإذا علمت أن معامل التمدد الطولي للحديد يساوي 12×10^{-6} . احسب طول الساق بعد التسخين ؟

$$L_2=L_1+\alpha.L_1\Delta T$$
$$L_2= 2.5+12 \times 10^{-6} \times 2.5 \times 100 = 2.503\ m$$

٢– يزيد طول قضيب من الألمنيوم بمقدار(0.0033 m) عند رفع درجة حرارته من (20^0C) إلى (100^0C) احسب الطول الأصلي للقضيب قبل تسخينه.إذا كان معامل التمدد الطولي للألمونيوم $(23.1\times10^{-6}/^0C)$

$$L_0=\frac{\Delta L}{\alpha\times\Delta T}=\frac{0.0033}{23.1\times10^{-6}\times(100-20)}=1.7857m$$

٣– أجريت تجربة لقياس معامل التمدد الطولي لمعدن ما في مختبر المدرسة، وحصلت على النتائج التالية:
الطول الأصلي للقضيب $(\mathbf{L_0 = 0.5\ m})$، عند درجة حرارة $(\mathbf{T_1 = 0\ ^oC})$،
وعندما سُخن القضيب إلى درجة $(\mathbf{T_2 = 100\ ^oC})$ أصبح طوله $(\mathbf{L = 0.509\ m})$.
احسب معامل التمدد الطولي لهذا المعدن؟

الحل:

$$\alpha=\frac{\Delta L}{L_0\times\Delta T}=\frac{0.509-0.5}{0.5\times(100-0)}=1.8\times10^{-4}/^0C$$

٤- ساق من الحديد طولها ($50.64\ cm$) عند ($12\ ^{\circ}C$)، عند أيّ درجة حرارة يصبح طولها ($50.75\ cm$)، علماً بأن معامل التمدد الطولي لمادتها ($0.000012\ /^{\circ}C$)؟

الحل:

$$\Delta T = \frac{\Delta L}{L_1 \times \alpha} \Rightarrow \therefore T_2 - T_1 = \frac{L_2 - L_1}{L_1 \times \alpha}$$

$$\therefore T_2 = \frac{L_2 - L_1}{L_1 \times \alpha} + T_1 = \frac{50.75 - 50.64}{50.64 \times 0.000012} + 12 = 193.016^0 C$$

٥- استخدمت مسطرة درجت فى درجة $10\ ^0C$ من الألومنيوم لقياس طول طاولة عند درجة $40\ ^0C$ فوجد انه يساوى $60\ cm$ فإذا علمت أن $(\alpha_{Al} = 23 \times 10^{-6} / ^0C)$ احسب الطول الحقيقي للطاولة ؟

الحل

$$L = L_0 + \alpha . L_0 . \Delta T$$

$$L_0 = \frac{L}{(1 + \alpha \Delta T)} = \frac{60}{(1 + 23 \times 10^{-6} \times (40 - 10))} = 59.958628 cm$$

٦- وعاء من الحديد حجمه $0.55 m^3$ عند درجة $20\ ^0C$ اوجد حجمه عند $100\ ^0C$ علما بأن معامل التمدد الطولي للحديد $(\alpha_{Fe} = 1.1 \times 10^{-5} / ^0C)$ ..

الحل

$$V_1 = V_0 + \beta . V_0 (T_1 - T_0)$$

$$\therefore V_1 = 0.55 + (3 \times 1.1 \times 10^{-5}).(100 - 20) = 0.55264 m^3$$

٧- يسخن دورق يحوي $50\ cm^3$ من سائل من الدرجة $10\ ^0C$ إلى الدرجة $150\ ^0C$ فأصبح حجمه $52\ cm^3$ احسب معامل التمدد الحقيقي لهذا السائل ؟

الحل

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 . \Delta T} = \frac{(52 - 50) \times 10^{-6}}{50 \times 10^{-6} \times (150 - 10)} = 2.857 \times 10^{-4} / ^0C$$

٨- ما حجم الزئبق المنسكب من إناء حجمه $200\ cm^3$ إذا ارتفعت درجة حرارة الاناءبمقدار $30\ ^0C$ مع العلم أن معامل التمدد الطولي للزجاج و للزئبق على الترتيب هما : $(\alpha_g = 11 \times 10^{-6} / ^0C)$,,,,$(\alpha_{Hg} = 1.82 \times 10^{-6} / ^0C)$

نحسب أولا مقدار التغيرفي حجم الزجاج وحجم الزئبق نتيجة ارتفاع درجة الحرارة فنجد :

$$\Delta V_g = \beta . V_0 . \Delta T = (3 \times 11 \times 10^{-6}) \times (200) \times 30 = 0.0198 cm^3$$

$$\Delta V_{Hg} = \beta . V_0 . \Delta T = (3 \times 18.2 \times 10^{-6}) \times (200) \times 30 = 0.03276 cm^3$$

ثم نحسب حجم الزئبق المنسكب :

$$V_{lost} = \Delta V_{Hg} - \Delta V_g = 0.03276 - 0.0198 = 0.01296 cm^3$$

الدرس(٢-١) : التبخر والتكثف

السؤال الاول:- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل من العبارات التالية

١-عملية تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند ارتفاع درجة الحرارة. (...التبخر.....)
٢-عملية تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند انخفاض درجة الحرارة (... التكثف.....)
٣-سحاب يتكون بالقرب من الأرض ويظهر في المناطق الرطبةالقريبة من الارض (...الضباب.....)
٤- جزئيات بخار ماء تكثفت على جسيمات بخار الماء الموجودة فى الجو (..السحب.....)

السؤال الثاني :-أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

١- يحدث التبخر دائما عند .....سطح السائل .....
٢- عندما تتبخر جزيئات السائل.....تنخفض..... درجة حرارته .
٣- تختلف درجة الحرارة التي تتبخر عندها السوائل باختلاف .....نوع مادة السائل.....
٤- لا يتمكن الجسم من تبريد نفسه بشكل فعال في اليوم .....الرطب.....
٥- لبخار الماء فرصه اكبر فى التكثف عند درجات الحرارة ....المنخفضة.....
٦- عملية التكثف عملية عكسية لـ.....للتبخر.....
٧- تعتبر عملية التكثف عملية .....تدفئة.....
٨- يتكون نتيجة تكثف جزئيات بخار الماء على جسيمات الغبار الموجودة بالجو ..السحب.....

السؤال الثالث:- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أما العبارة الغير صحيحة

١- عندما تصطدم جزيئات بخار الماء مع الجزيئات البطيئة الحركة عند سطح الإناء تحدث عملية التكثف (✓)
٢- الطاقة الحركية لجميع جزئيات السائل متساوية (×)
٣- إذا زاد مقدار التبخر عن التكثف يسخن السائل. (×)
٤-السحب تتكون نتيجة تكثف جزئيات الهواء على جسيمات الغبار الموجودة في الجو (×)
٥- يحدث التبخر والتكثف دائما بمعدلات متساوية فى الوقت نفسه ولكل منهما تأثيرا متعارضا (✓)
٦- زيادة الضغط على سطح السائل يزيد من سرعة تبخر السائل لأن زيادة الضغط على السائل يؤدي الى تبخر المزيد من جزيئات السائل. ( )
٧- زيادة الضغط على سطح السائل يقلل من سرعة تبخر السائل لأن زيادة الضغط على السائل يؤدي الى تكثف الجزيئات المتبخرة الى السائل مرة أخرى . ( )
٨- تزداد سرعة التبخر بزيادة مساحة سطح السائل بسبب أن زيادة السطح تجلب عدداً أكبر من الجزيئات ذات الطاقة العالية الى جوار السطح مما يمكنها من الإنفلات قبل أن تفقد طاقتها الحركية عبر الإصطدامات ( )
٩- تزدادسرعة التبخر بزيادة مساحة سطح السائل بسبب أن زيادته تجلب عدداً أكبر من الجزيئات ذات الطاقة العالية الى جوار السطح مما يجعلها تتكثف عند تبخرها. ( )

السؤال الرابع :- علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

١- التبخر له تأثير التبريد
...تتمكن طاقة حركة الجزئيات على سطح السائل المرتفعة عن طاقة حركة الجزئيات فى باطن السائل من الهروب فتقل طاقة حركة الجسيمات المتبقية مما يؤدى الى انخفاض درجة حرارتها

٢- تبخر الكحول سريع جداً
لضعف قوة التجاذب بين جزئياتها

٣- الحرق بالبخار أكثر ضرراً من الحرق بالماء المغلى الذي له درجة حرارة البخار نفسها
عند تعرض الجسم لبخار الماء المغلي ، يفقد البخار جزء من طاقته الحرارية ليتكثف ويصبح ماءا عند درجة ١٠٠°س و يكتسب الجسم هذه الطاقة الحرارية ، ثم يحدث تبادل حراري بين الماء الناتج عن التكثف والجسم حيث يكتسب الجسم جزءا من الطاقة الحرارية للماء مرة أخرى حتى يتعادل مع الجسم .

٤- يعتبر التكثف عملية تدفئة
..لان الطاقة الحركية المفقودة خلال عملية تكثف جزئيات الغاز تتحول إلى طاقة حرارية تقوم بتدفئة السطح الذي تصطدم به .....

٥- تزداد فرصة التكثف في الهواء عند درجات حرارة منخفضة

.....لانخفاض متوسط طاقة حركة جزيئاتها فتلتصق ببعضها عندما تتصادم

٦- عندما يبرد الهواء الساخن المتصاعد لأعلى تتكون السحب

.....لتكثف جزيئات بخار الماء على جسيمات الغبار الموجودة فى الجو

٧- لا تتغير درجة حرارة الجسم اثر التبريد الذي يرافق عملية التبخير

.....لتساوى الرطوبة المكثفة على الجلد مع الرطوبة المتبخرة

السؤال الخامس:- ماذا يحدث في كل من الحالات التالية

١- اصطدام جزيئات بخار الماء مع جزيئات بطيئة الحركة موجودة عند سطح الإناء

..... تفقد مايكفى من الطاقةالحركية وتعمل قوة التجاذب بين جزيئاته وجزيئات السائل على منعها من الهروب والتصاقها مع بعضها .....

٢- إذا زاد التبخر عن التكثف

....يبرد السائل.....

٣- إذا زاد التكثف عن التبخر

.....يسخن السائل.....

٤- عندما تتساوى الرطوبة المتكثفة على الجلد مع الرطوبة المتبخرة

.....لا تتغير درجة حرارة الجسم.....

الدرس(٢-٢) : الغليان والتجمد

السؤال الاول:- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل من العبارات التالية

١- تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية تحت سطح السائل (...الغليان.....)

٢- الدرجة التى يكون عندها ضغط بخار الماء المشبع مساويا للضغط الجوى الواقع على سطح السائل (..درجة الغليان...)

٣- أواني لا تسمح للبخار بالتسرب إلى الخارج مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط داخلها حتى يصبح أعلى من الضغط الجوي (..طنجرة الضغط.)

٤- ظاهرة الانصهار تحت تأثير الضغط ثم العودة الى التجمد بعد انخفاضه (....اعادة التجمد..)

السؤال الثاني:- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أما العبارة الغير صحيحة

١- تزداد درجة الغليان بزيادة الضغط الواقع على سطح السائل . (✓)

٢- ترتفع درجة تجمد السائل عند إضافة مادة مذابة فيه . (×)

٣- ارتفاع الضغط يخفض درجة الانصهارالجليد . (✓)

٤- اذا خفف الضغط على الماء فى جهاز التفريغ الكهربي يحدث له عمليتى غليان وتجمد فى نفس الوقت (✓)

٥- درجة التجمد اكبر من درجة الانصهار للمادة النقية الواحدة . (×)

٦- يرافق الغليان عملية تسخين فى الغرف المفرغة من الهواء . (×)

السؤال الثالث :-أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

١- يظهر الغليان تحت سطح السائل على شكل .....فقاعات.....
٢- زيادةالضغط المؤثر على سطح سائل يؤدى إلى .....ارتفاع..... درجة الغليان
٣- يغلي السائل عندما يصبح ضغط البخار المشبع داخل فقاعاته مساويا .....
٤- عندما يزداد الضغط ...تزداد.....كثافة السائل
٥- عند انخفاض درجة الحرارة ..تقل..... طاقة حركة الجزيئات
٦- بزيادة الضغط المؤثر على الجليد....يقل..... درجة الانصهار
٧- تعمل أواني الضغط على منع ....بخار الماء..... من التسرب
٨- تتوقف درجة غليان السائل على .....و ..... و.....
٩- درجة التجمد ..... درجة الانصهار للمادة النقية الواحدة
١٠- درجة انصهار المادة الصلبة النقية ..... من درجة انصهار المادة التي بها شوائب .
١١- زياده الايونات الذائبه تؤدي الى .....درجه حراره الانصهار
١٢- السائل الوحيد الذى يتجمد بالضغط دون الحرارة هو.....

السؤال الرابع :- علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا

١- عند إضافة مادة مذابة في السائل كالملح و السكر تنخفض درجة التجمد
....لاعتراض جزئيات الماده المضافه لجزئيات الماء التى تحاول الاتحاد مع بعضها البعض لبناء بلورة الثلج فيصعب الاتحاداكثر صعوبة مما يلزم انخفاض درجة الحرارة لتحقيق التجمد.....
٢- ترتفع درجة الغليان لسائل بزيادة الضغط الجوى الواقع على سطح السائل
..... لأن زيادة الضغط تقلل الحجم فتحتفظ المادة بحالتها السائلة مما يلزم كميات إضافية من الطاقة الحرارية لتحويلها للحالة الغازية.....
٣- تستخدم طنجرة (أواني) الضغط في سرعة طهي الطعام
.....لأنها تمنع تسرب بخار الماء مما يعمل على الضغط فترتفع درجة الغليان فترتفع درجة حرارة الماء مما يعمل على سرعة طهي الطعام.....
٤- عند الضغط على مكعبين من الثلج باليد ثم تركهما يلتصق المكعبان
.....لأنه بزيادة الضغط تقل درجة الانصهار مما يعمل على سرعة الانصهار فيذوب قسم من الجليد وعند زوال الضغط تعود درجة الانصهار كما كانت فيتجمد الماء.....

السؤال الخامس:- قارن بين كل مما يلى على حسب وجه المقارنة

وجه المقارنة	التبخر	الغليان
كيفية حدوثه	..عندما تزود بعض الجزئيات بطاقة إضافية تمكنها من الهروب من السطح...	ارتفاع طاقة الجزئيات فتتكسر الروابطوتتحرك بحرية اكبر متحولة للحالة الغازية..
مكان حدوثه	للجزئيات السطحية	للجزئيات تحت سطح السائل ..
درجةالحرارةالتي يحدث عندها	....عند اى درجة	.عند درجة حرارة معينة .....
حركة الجزيئات	.....بطئية	...سريعة.....

٦ – أثناء تحول الجليد إلى ماء فإنه
■ يكتسب حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة
□ يكتسب حرارة وترتفع درجة حرارته
□ يفقد حرارة و تبقى درجة حرارته ثابتة
□ يفقد حرارة وتنخفض درجة حرارته

٧– إذا علمت أن الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار كمية من الجليد تساوي (37800J) فإن كتلة الجليد المذاب تساوي بالكيلو جرام علما بأن ($L_f = 3.36 \times 10^5$ للجليد)
□ 112.5 □ 1.125 □ 11.25 ■ 0.1125

٨– تتوقف حرارة الانصهار L_f على :–
□ كتلة المادة □ درجة الحرارة □ زمن التسخين ■ نوع المادة

٩– إذا كانت حرارة الانصهار للجليد ($L_f = 3.36 \times 10^5$ للجليد) فإن كمية الحرارة التي تلزم لتحويل قطعة منه كتلتها gm (250) في درجة حرارة (0°C) إلى ماء عند نفس الدرجة تساوي بوحدة الجول تساوي :
□ 0.0 ■ 84000 □ 336×10^5 □ 13.44×10^5

السؤال الخامس : – علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :–

١ – ثبات درجة حرارة المادة الصلبة أثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية ؟
تصرف (تستغل) الطاقة الحرارية فى تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عن طريق فصل الجزئيات وإبعادها عن بعضها

٢ – ثبات درجة حرارة المادة السائلة أثناء عملية التبخير رغم اكتسابها كميات إضافية من الطاقة الحرارية؟
تصرف (تستغل) الطاقة الحرارية فى تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عن طريق فصل الجزئيات وإبعادها عن بعضها

٣– الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة تكون اعلي من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة
لان الشغل اللازم لتحويل السائل لغاز (المسافة بين الجزئيات كبيرة)اكبر من الشغل اللازم لتحويل الصلب إلى سائل حيث المسافة بين الحالة جزئيات الصلب والسائل متقاربة

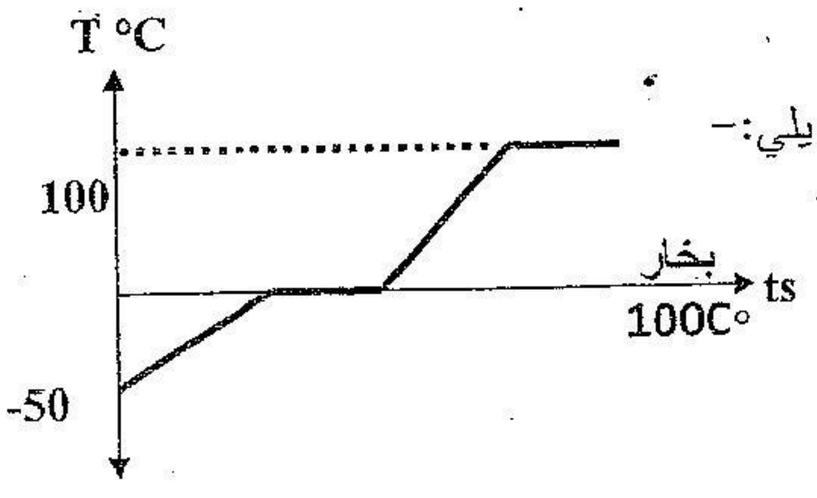
٤– لا تتغير قراءة الترمومتر فى أنبوبة اختبار بها جليد على لهب
تصرف (تستغل) الطاقة الحرارية فى تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عن طريق فصل الجزئيات وإبعادها عن بعضها

٥– لا تتغير قراءة الترمومتر فى أنبوبة اختبار ماء مغلي
تصرف (تستغل) الطاقة الحرارية فى تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عن طريق فصل الجزئيات وإبعادها عن بعضها

٦– إضافة قطعة جليد عند درجة صفر سيليسيوس إلي شراب فى درجة حرارة الغرفة تكون أكثر فاعلية في تبريده؟
عند إضافة قطعة الجليد إلى الشراب فإنها تكتسب جزءا من حرارة الشراب وبذلك ينصهر الجليد وينتج عنه ماء عند درجة الصفر ، وبهذا تنخفض درجة حرارة الشراب ، ثم يتم التعادل بين الماء الناتج عن انصهار الجليد و الشراب وبذلك يفقد الشراب جزءا آخر من حرارته .

السؤال السادس :-

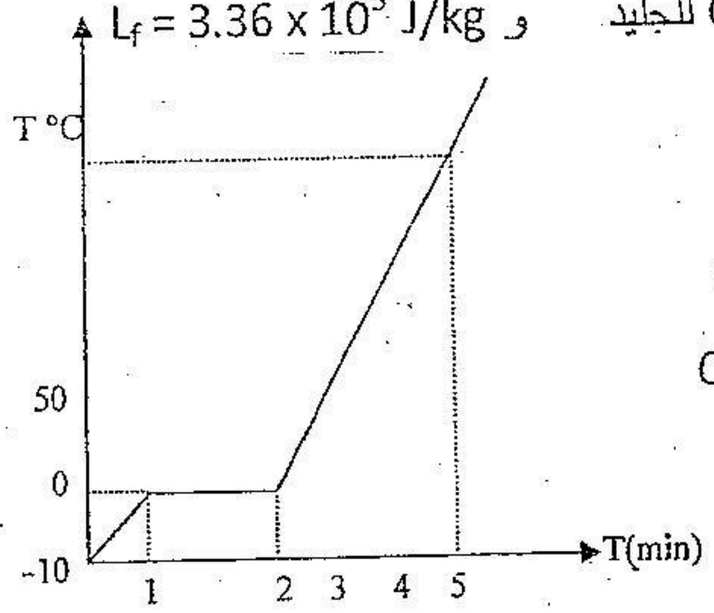
ارسم على المحاور الموضحة بالشكل التالي الخط البياني الممثل لما يلي:–
المراحل التى تمر بها قطعة جليد تسخن إلى أن تتحول إلى بخار ماء



جليد	جليد	ماء	ماء	
-50C°	0C°	0C°	100C°	T

السؤال السابع : - حل المسائل التالية

١– احسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 0.1kg من الجليد إلى ماء مستعينا بالبيانات على الرسم
إذا علمت أن $C = 4200\ J/kg.^0C$ للماء و $C = 2100\ J/kg.^0C$ للجليد و $L_f = 3.36 \times 10^5\ J/kg$



$$Q_1 = mxC_{ice} \times \Delta T$$
$$= 0.1 \times 2100 \times 10 = 2100J$$
$$Q_2 = m \times L_f = 0.1x3.36x105 = 33600J$$
$$Q_3 = mC_w \Delta T = 0.1 \times 4200 \times 50 = 21000J$$
$$\Sigma Q = Q_1+Q_2+Q_3$$
$$= 2100+33600+21000 = 56700J$$

٢– احسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 200g من الجليد درجة حرارته 0°C إلى ماء 40°C إذا علمت أن الحرارة النوعية للماء $4200J/kg.^0C$ وحرارة انصهار الجليد $3.35 \times 10^5 J/kg$

$$Q_1 = m \times L_f = 0.2 \times 3.35 \times 105 = 67000J$$
$$Q_2 = m \times C_w \times \Delta T = 0.2 \times 4200 \times 40 = 33600J$$
$$\Sigma Q = Q_1+Q_2 = 67000 + 33600 = 100600\ J$$

٣– احسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 100g من الجليد في درجة صفر سليسيوس إلى ماء في درجة حرارة 25C° علماً بأن: السعة الحرارية النوعية للماء $C = 4186J/kg.^0C$ و $L_f = 3.36 \times 10^5\ J/kg$

$$Q_1 = m \times L_f = 0.1 \times 3.36 \times 10^5 = 3.36 \times 10^4\ J$$
$$Q_2 = m \times C_w \times \Delta T = 0.1 \times 4186 \times 25 = 10465J$$
$$\Sigma Q = Q_1 + Q_2 = 44065\ J$$

٤– احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل 100g من الجليد من درجة حرارة -10 °C إلى بخار 100°C
علما بأن $C = 4200\ J/kg.^0C$ للماء , $C = 2100\ J/kg.^0C$ للجليد $L_f = 3.36 \times 105$ $L_v = 2.23 \times 10^5 J/K$
الحـــل :

$$Q_1 = mxC_{ice} \times \Delta T = 0.1 \times 2100 \times 10 = 2100J$$
$$Q_2 = m \times L_f = 0.1x3.36x10^5 = 3.36x104\ J$$
$$Q_3 = mC_w \Delta T = 0.1 \times 4200 \times 100 = 42000J$$
$$Q_4 = m \times L_v = 0.1 \times 2.23 \times 10^5 = 2.23x104J$$
$$\Sigma Q = Q_1+Q_2+Q_3+Q_4 = 62200J$$

الفصل الثالث انتقال الحرارة والديناميكا الحرارية

الدرس(٣-١) : التوصيل – الحمل – الإشعاع

السؤال الأول :- اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية

١- طريقة لانتقال الحرارة يتم فيها انتقال الطاقة من جزئ إلى آخر دون انتقال الجزئيات (....التوصيل.....)

٢- هي قدرة المادة على نقل الحرارة من نقطة لأخرى خلال فترة زمنية معينة. (التوصيلية الكهربائية)

٣- طريقة لانتقال الحرارة حيث يتم بانتقال المادة الأكثر سخونة لأعلى حيث يحدث التسخين بتيارات فى المائع (السائل او الغاز). (.....الحمل .....)

٤- معدل إشعاع الجسم للطاقة المشعة من الجسم الأسود لكل وحدة مساحة تتناسب طرديا مع القوة الرابعة لدرجة حرارة الجسم بالكلفن. (قانون ستيفان بولتزمان)

٥- جهاز يحول الأشعة تحت الحمراء التى يصدرها الجسم إلى إشارات كهربائية تظهر على شكل صور. (....الة التصوير ....)

٦- الارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض من الغلاف الجوي المحيط بالأرض وسبب هذا الارتفاع هو زيادة انبعاث الغازات الدفيئة. (.الاحتباس الحراري..)

٧- طاقة أشعاعيه تشعها الأرض بعد امتصاصها الإشعاع الشمسي طولها الموجي كبير (...الإشعاع الأرضي..)

٨- طريقة تنتقل بها حرارة الشمس إلى الأرض . (...الإشعاع الأرضي..)

٩- الطاقة التى تشعها الأرض وتمتصها غازات الغلاف الجوى (..الإشعاع الأرضي..)

١٠ اتزان حراري غير مرغوب فيه للمحيط الحيوي نتيجة زيادة درجة حرارة الأرض زيادة إضافية ناتجة عن زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون (..الاحتباس الحراري..)

السؤال الثاني :- أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

١- يتوقف معدل انبعاث الحرارة على اختلاف ...درجة الحرارة..... بين الجسم والبيئة المحيطة

٢- الأجسام ذات درجة الحرارة المرتفعة تبعث موجات لها طول موجي .صغير.....

٣- تنتقل الحرارة فى الموائع بطريقة .....الحمل.....

٤- تكون الطاقة الإشعاعية بشكل .....موجات كهرومغناطيسية.....

٥- عندما ترتفع درجة حرارة السطح .....يزداد... معدل انبعاث الطاقة الإشعاعية.

٦- تغطية الأسطح الخارجية والداخلية لزجاجات الترمس باللون .....الفضي اللامع... يعتبر من التطبيقات الحياتية على انتقال الطاقة الحرارية بطريقة .....الإشعاع.....

٧- يتم انتقال الحرارة في السوائل والغازات عن طريق .....الحمل...

٨- معدل القدرة الإشعاعية للجسم يتناسب ...طرديا..... مع مساحة سطح الجسم

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) امام العبارة الغير صحيحة

١ – يعتمد معدل تبريد الجسم على مدى سخونة الجسم عن ما يحيط به. (✓)

٢ – يمكن ان تنتقل الحرارة بالتوصيل بين مادتين متلامسين تلامس تام. (✓)

٣ – لا يتوقف انتقال الطاقة الحرارية من جسم لآخر علي مقدار الطاقة الحرارية التي يحويها كل من الجسمين. (×)

٤ – السوائل والغازات من العوازل الجيدة للحرارة (✓)

٥ – يمكن للبرودة ان تنتقل بين طرفى ساق عند خفض درجة الحرارة (×)

٦- عند وضع كمية من الماء في أنبوبة اختبار وتسخين الجزء العلوي منها ، نجد أن الماء يغلي في الجزء السفلي من الأنبوبة. (×)

٧ – الجسم الجيد الامتصاص للحرارة باعث جيد للحرارة (✓)

٨ – الأجسام ذات درجات الحرارة المرتفعة تبعث موجات لها طول موجى كبير (×)

٩ – الطاقة الحرارية تنتقل بالموائع(سوائل وغازات)عن طريق انتقال الجزيئات الساخنة الحاملة لها. (✓)

١٠ – ارتداء الملابس الصوفية شتاء يعتبر من التطبيقات الحياتية علي انتقال الحرارة بالحمل. (×)

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو ظلله لكل من العبارات :-

١– العبارة غير الصحيحة من العبارات التالية ، هي :

☐ الموصلية الحرارية للخشب اصغر كثيرا من المعدن

☐ الطاقة الحرارية تنتقل خلال الموائع عن طريق تيارات الحمل

☐ انتشار جزيئات المائع الساخنة يتم أعلي مصدر التسخين وليس أسفله

■ يعمل الثلج المتساقط على سرعة هروب الحرارة من سطح الارض

٢– أحد المواد التالية جيدة التوصيل للطاقة الحرارية ، وهي :

اللفراء ☐ الصوف الزجاجى ■ الفضة ☐ الخشب

٣– إحدى المواد التالية رديئة التوصيل للطاقة الحرارية ، وهي :

الحديد ☐ الألومنيوم ☐النحاس ■الصوف الزجاجى

٤– من التطبيقات الحياتية علي انتقال الحرارة بالتوصيل :

☐ استخدام العازلات الحرارية بجدران المنازل فقط ☐ تقوم الطيور بنفش ريشها فى الايام الباردة

☐ تصنيع أيدي قدور الطعام من الخشب أو البلاستيك فقط ■ كل ما سبق

٥– يتم انتقال الحرارة بالحمل في الحالات التالية ، عدا حالة واحدة منها وهي :

نسيم البر ☐ نسيم البحر ■ ساق النحاس ☐أجهزة التكييف

٦– من التطبيقات الحياتية علي انتقال الطاقة الحرارية بالإشعاع :

■ التصوير الحراري

☐ ارتداء الملابس الفاتحة صيفا والداكنة شتاء فقط

☐ نسيم البر ونسيم البحر

☐ تصنيع أيدي قدور الطعام من الخشب أو البلاستيك فقط

٧– إحدى الصفات التالية لا تعتبر من صفات الإشعاع الحراري وهي :

☐ يصدر الجسم المشع الضوء الأبيض عندما يسخن إلى درجة ℃ ١٢٠٠

☐ معظم الطاقة الإشعاعية التي نشعر بها من الأشعة تحت الحمراء

■ يحتاج إلي وسط مادي لكي ينتقل من مكان إلي آخر

☐ ينبعث من الأجسام الساخنة

٨– الطاقة الإشعاعية الممتصة من جسم مساحته $0.5m^2$ درجة حرارته 27^0C مقدار انبعاثيته $e = 0.6$ درجة حرارة الهواء المحيط به 47^0C علما بأن $k_B = (5.67\times10^{-8})W/m^2.K^4$ خلال ثانيتين

☐ 811.63 ■ 1623.27 ☐ 73 ☐ 6.8x10-7

٩– استخدم حائط من الطابوق معامل توصيله الحراري $(0.72)J/m.s.^0C$ سمكه 20cm ومساحته $20m^2$ لعمل جدار لأحد المحلات درجة الحرارة داخله 108^0F فإذا علمت أن درجة الحرارة خارج المحل 20^0C , فأن معدل انتقال الحرارة بالتوصيل فى الطابوق يساوي :

☐ 6336 ■ 576 ☐ 7776 ☐ 5.76

١٠ – استخدم حائط من الطابوق معامل توصيله الحراري $(0.72)J/m.s.^0C$ و سمكه 20cm ومساحته $20m^2$ لعمل جدار لأحد المحلات درجة الحرارة داخله 108^0F طوله فأذا علمت ان درجة الحرارة خارج المحل 20^0C فأن كمية الحرارة التى تنتقل بالتوصيل فى الطابوق خلال ساعة تساوي :

☐ $2.07x10^6$ ☐ 22.8x10 ☐ $28x\ 10^6$ ■ 20736 00

السؤال الخامس :- علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا

١- تحس ببرودة ساق معدنية أكثر من قطعة خشب بجوارها رغم أن لهما نفس درجة الحرارة ؟

لجودة المعدن فتسرى الحرارة من اليد إليه ببطء تسرى الحرارة بسهولة من اليد الأدفأ إلى المعدن الأبرد أما الخشب اقل جوده في التوصيل الحراري لاحتوائه على فراغات هوائية والهواء ردى التوصيل للحرارة .

٢- الصوف والفراء والريش عوازل جيدة – استخدام الصوف الزجاجي في عزل انابيب المياه الساخنة

لاحتوائها على فراغات هوائية والهواء ردىء التوصيل للحرارة

٣- تقوم الطيور بنفش ريشها في الايام الباردة

لإيجاد فراغات هوائية تزيد من عزلها الحراري حيث الهواء ردىء التوصيل للحرارة

٤- يعمل الثلج المتساقط على ابطاء هروب الحرارة من على سطح الارض

لاختزانه هواء داخل بلوراته مما يجعله عازلا قويا

٥- الفلزات هى الأجود توصيلا للحرارة

و ذلك بسبب :١- الحركة الاهتزازية للجزيئات . ٢- وجود الالكترونات الحرة التي تساهم في نقل الحرارة .

٦- يفضل استخدام الخشب كمقابض لأواني الطبخ

أ. لأن انتقال الحرارة في الخشب أبطأ 100 مرة من انتقالها خلال الفلزات.

ب. ولأن الموصلية الحرارية للخشب أصغر كثيرًا من المعادن.

٧- يشعر الشخص الواقف عاري القدمين على الرخام ببرودة أكثر منها عندما يقف على سجادة ؟

لأن الموصلية الحرارية للرخام كبيرة ، فتنتقل الحرارة من القدم إلى الرخام.

٨- يفضل بعض الناس شرب الشاي في كأس مصنوعة من الزجاج بدلاً من المصنوع من معادن ؟

لأن الموصلية الحرارية للزجاج أقل كثيرًا منها للمعادن.

السؤال السادس :- أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي :

١- معدل انبعاث الطاقة الإشعاعية من جسم ؟

*طبيعة السطح و لونه

* درجة حرارة السطح

٢- معدل سريان الحرارة خلال جسم صلب ؟

*مساحة السطح

*الفرق في درجتي حرارة الطرفين

*السمك

السؤال السابع :– حل المسائل التالية

١– استخدم حائط من الاسمنت للبناء طوله 3.5m وعرضه 4m وسماكته 25 cm فأذا كان فرق درجات الحرارة بين الوسطين الخارجي و الداخلي 10 ℃ ومعامل التوصيل الحراري للاسمنت 1.3j/m.s. ℃ احسب
١– معدل انتقال الحرارة بالتوصيل
٢– كمية الحرارة التى تنتقل خلال 5 h

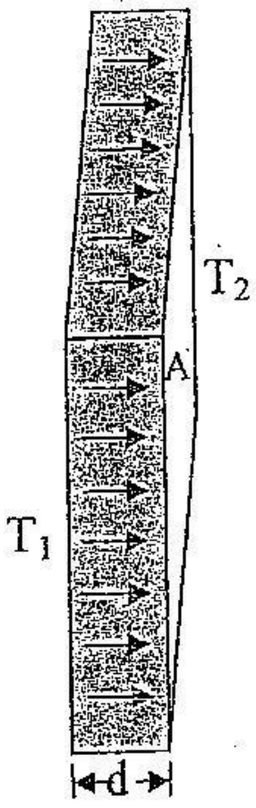
٢– جسم مساحته 2 m2 .5 0 يبعث طاقة اشعاعية e = 0.8 في درجة حرارة 20℃ ها خلال ثانية عند درجة احسب معدل الطاقة الاشعاعية التى يبعثها الجسم عند درجة حرارة 15℃
علما بأن ثابت بولتزمان $5,67x10^{-8}$ $w/m^2.K^4$=

٣– استخدم لوح من الخشب طوله 3.5m وعرضه 6m وسماكته 2m.m كعازل في غرفة درجة حرارتها 25C° وبين الحائط واللوح 15C° إذا علمت أن K= 0.15 J/m.s.C° للخشب . احسب :
١– معدل انتقال الحرارة بالتوصيل في العازل الخشبي

٢– كمية الحرارة التي تنتقل بالتوصيل في اللوح الخشبي بعد مرور 4 ساعات

٣– جسم مقدار الطاقة الانبعاثية له e=(0.5) ومساحته 0.6m2 عند درجة حرارة 33C° . احسب معدل الطاقة الإشعاعية المنبعثة من الجسم خلال ثانية عند درجة حرارة 43C° علما بأن بولتزمان 6.55x10-8w/m2.K4

4 – الشكل يمثل شريحة معدنية سمكها 2.0cm ومساحة سطحها 200cm2 فإذا كان الفرق في درجات الحرارة بين السطحين المتقابلين يساوي 100 ℃ احسب كمية الحرارة التي ستنتقل خلال الشريحة في زمن قدره دقيقة واحدة علما بان k=0.2 j /m.s.℃



السؤال الثامن : – في الشكل الموضح :

كوبين معدنيين السطح الخارجي للكوب رقم (١) فضي لامع و للثاني رقم (٢) اسود غير لامع ، تم وضع الكوبين علي قطعتين متماثلتين من الخشب ، وتم سكب كميتين متساويتين من الماء المغلي في الكوبين و غمر ترمومتر سيليزي في كل منهما وتم تركهم لمدة (10) دقائق ، المطلوب :
مقدار الانخفاض في درجة حرارة الكوب رقم (١) يكون ---اقل---------
من مقدار الانخفاض في درجة حرارة الكوب رقم (٢)
الطاقة المنبعثة من الكوب رقم (١) -------اقل-------- الطاقة المنبعثة من الكوب رقم(٢)
الاستنتاج.....الجسم الأسود باعث مثالي للحرارة

الدرس(٣-٢) : الديناميكا الحرارية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية :

١- هي العلم الذي يدرس التحولات التي تتم بين الحرارة و الشغل الميكانيكي معتمدة على قانون بقاء الطاقة (علم الديناميكا الحرارية)

٢- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن تتحول من صورة لأخرى . (قانون بقاء الطاقة)

٣- الدرجة التي تكون عندها ذرات المادة في حالة سكون والطاقة الحركية للذرات مساوية الصفر . (الصفر المطلق)

٤- أدنى حد تصله درجة الحرارة حيث يصبح من المستحيل انتزاع اى طاقة من المادة(الصفر المطلق)

٥- الحرارة مائع غير مرئي يسمى السعر ينتقل من الأجسام الساخنة للباردة لا يتغير أثناء التبادل الحراري . (السيال الحراري)

٦- كمية الحرارة المضافة تساوي الزيادة في الطاقة الداخلية بالإضافة إلى الشغل الخارجي الذي يبذله النظام . (القانون الأول فى الديناميكا)

٧- عملية انكماش النظام أو تمدده في النظام من دون اكتساب أو فقدان النظام للحرارة (العملية الاديباتيكية)

٨- عملية انكماش أو تمدد الغاز و التي تتم بسرعة كبيرة بحيث لا يكون هناك وقت لدخول الحرارة و خروجها من النظام . (العملية الأديباتيكية)

٩- أداه تقوم بتحويل جزء من الطاقة الحرارية جزء من الطاقة الداخلية إلى شغل ميكانيكي(الآلة الحرارية)

١٠- لا يمكن للحرارة أن تسري من تلقاء نفسها من الجسم البارد إلى الجسم الساخن دون بذل شغل خارجي . (القانون الثاني للديناميكا الحرارية)

١١- أول محرك حراري يحول جزء من الطاقة الحرارية إلى شغل ميكانيكي . (المحرك البخاري)

١٢-أداة تستخدم لتحويل الطاقة الحرارية إلى شغل ميكانيكي مفيد. (الآلة الحرارية)

١٣- النسبة بين الشغل الميكانيكي الذي يقدمه المحرك إلى الطاقة الحرارية الكلية التي يأخذها من المنبع الساخن . (كفاءة الآلة)

١٤- قياس (الشغل) المفيدة الناتجة عن عملية بالنسبة الى الطاقة الكلية المبذولة على العملية (كفاءة الآلة)

١٥- لا يمكن للحرارة أن تسرى من تلقاء نفسها من الجسم البارد إلى الجسم الساخن من دون بذل اى شغل خارجي . (القانون الثاني للديناميكا الحرارية)

١٦- عندما ينجز شغل بواسطة محرك حراري يعمل بين درجتين حراريتين T_h ، T_c فإنه يتحول جزء من الطاقة فقط عند درجة الحرارة العالية إلى شغل و الباقي يطرد كطاقة إلى المستودع البارد . (القانون الثاني للديناميكا الحرارية)

السؤال الثاني : -أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

١- التغير الأديباتيكي هو التغير الذي .....لايفقد.....أو ...لايكتسب.....حرارة .

٢- خلال التغير الأديباتيكي تكون Q = ...0..... ، ΔU = ...-w.....

٣- غاز يبذل عليه شغل مقداره أثناء انضغاطه أديباتيكيا ، فإن ذلك يؤدي إلى ...رفع.....درجة حرارته .

٤- آلة حرارية كفاءتها (% 40) ، فإذا امتصت كمية من الحرارة مقدارها (500J) فإن الشغل الناتج منها يساوي.....200.....

٥- آلة حرارية تمتص كمية من الحرارة مقدارها (1200J) وتطرد منها كمية قدرها(1000J) فيكون الشغل الناتج = ...200..... وكفاءة الآلة = 16.66%.....

٦- نظام ما يمتص (5 000 J) من الحرارة ويبذل عليه شغل مقداره (1000 J) فتكون مقدار التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام مساوية .....6000..... جول .

٧- نظام ما يمتص (2000 J) من الحرارة ويبذل شغل مقداره (1000 J) فتكون مقدار التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام مساوية .....4000..... J.

٨- نظام ما يمتص (200) جول من الحرارة تحت حجم ثابت ، فإن قيمة مقدار التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام تساوي .....200.....J .

٩- الاداه التي تحول الطاقة الحرارية إلى شغل ميكانيكي مفيد تسمى ....الة حرارية.....

١٠- تعمل الة الاحتراق الداخلى على.....اربعة..... أشواط تتكرر بصفة دورية .

١١- آلة حرارية كفاءتها (% 40) ، فإذا امتصت كمية من الحرارة مقدارها (500J) فإن الشغل الناتج منها يساوي .....200J.....

١٢- المحرك الذي يعمل بين درجتي الحرارة (37℃) و (137℃) تكون كفاءته المثالية مساوية% ..24.3...

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين أمام العبارة الصحيحة و علامة (×) الواقعة أمام العبارة غير الصحيحة :

١- نظام ما يمتص (400 J) من الحرارة ويبذل عليه شغل مقداره (400 J) فتكون قيمة الطاقة الداخلية لهذا النظام مساوية (0 J) . (×)

٢- نظام ما يمتص (500 J) من الحرارة ويبذل عليه شغل مقداره (400 J) فتكون قيمة التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام مساوية (900 J) . (×)

٣- نظام يمتص (2000 J) من الحرارة ويبذل عليه شغل مقداره (1000 J) فتكون قيمة التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام مساوية (1000 k J) . (×)

٤- نظام يمتص(50 J) من الحرارة تحت حجم ثابت،فإن قيمة التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام تساوي(50 J) (✓)

٥- في التغير الأديباتيكي تكون $0 = w + \Delta U$ (✓)

٦- غاز يبذل شغلا خارجيا مقداره (200 J) أثناء تمدده أديباتيكيا , فإن الطاقة الداخلية للنظام تقل بمقدار (200 J). (✓)

٧- مردود الآلة (كفاءة الآلة)اصغر دائما من الواحد الصحيح . (✓)

٨- الكفاءة العظمي لمحرك يعمل بين درجتي حرارة (127 °C) ، (67 °C) يساوي (0.15) (✓)

٩-الشغل الناتج من محرك كفاءته(10 %)ويمتص كمية من الحرارة قدرها (600 J) يساوي (60) (✓)

١٠- آلة حرارية تمتص كمية من الحرارة قدرها (500 J) وتطرد منها كمية قدرها (400 kJ) فإن الشغل الناتج يساوي (100J) ، وكفاءتها الآلة يساوي (2%) (×)

١١- يمكن لأي آلة حرارية أن تنقل الحرارة من جسم بارد إلي جسم ساخن دون الاستعانة بعامل خارجي (×)

السؤال الرابع:- ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة أو تكمله صحيحة :

١- إذا زاد حجم نظام غازي متزن وزادت درجة حرارته ، عند إضافة كمية من الحرارة (Q) إليه ، فإنه تبعا للقانون الأول للديناميكا الحرارية تكون :

☐قيمة (Q) موجبة ، (w) سالبة. ■ قيمة (ΔU) موجبة ، (w) موجبة

☐قيمة (Q) سالبة ، (w) سالبة. ☐ قيمة (ΔU) موجبة ، (w) سالبة

٢- عند تطبيق القانون الأول للديناميكا الحرارية،يجب مراعاة العلاقات التالية عدا علاقة واحدة منها وهي :

☐ تكون قيمة (Q) موجبة إذا اكتسب النظام كمية حرارة

■ تكون قيمة (Q) سالبة إذا اكتسب النظام كمية حرارة

☐ يكون الشغل (w) موجبا عندما يزداد حجم النظام

☐يكون الشغل (w) سالبا عندما يقل حجم النظام

٣- نظام ما يمتص (1000 J) من الحرارة ، ويبذل عليه شغل قدره (600 J) في آن واحد ، فإن قيمة الطاقة الداخلية لهذا النظام تساوي :

☐ (+ 600 J) ☐ (- 400 J) ☐ (+ 400 J) ■ (1600 J)

٤- نظام ما يبذل عليه شغل قدره (J 500) ، ويفقد طاقة قدرها (600 J) ، فإن قيمة الطاقة الداخلية لهذا النظام تساوي :

☐ (100J) ☐ (+ 1 kJ) ☐ (+ 1100 J) ■ (- 1100 J)

٥– في التغير ثابت كمية الحرارة (التغير الأديباتيكي) تكون :
☐ (Q = w) ☐ (Q = Δ U) ■ (Q = Δ U + w) ☐ (Δ U = - w)

٦– في التغير ثابت كمية الحرارة (التغير الأديباتيكي) أحد العبارات التالية غير صحيحة ، وهي :
☐ عندما نضغط الغاز ، فإنه ينكمش وتقل درجة حرارته
■ عندما نضغط الغاز ، فإنه ينكمش وترتفع درجة حرارته
☐ إذا سمح لهذا النظام بالتمدد فإن درجة حرارته تقل
☐ لا يفقد النظام أو يكتسب حرارة

٧– غاز يبذل شغلا خارجيا مقداره (200 J) أثناء تمدده أديباتيكيا ، فإن ذلك يؤدي إلي :
☐ ارتفاع درجة حرارة الغاز . ■نقص طاقته الداخلية بمقدار (200 J)
☐ زيادة طاقته الداخلية بمقدار (20 J) ☐عدم تغير درجة حرارة الغاز

٨ – الكفاءة المثالية لمحرك يعمل بين درجتي حرارة { 100°c , 500°c } تساوي :
☐ صفر ■ 51.74% ☐ -1.07% ☐ 1.07%

٩– الشغل الناتج من محرك كفاءته (25 %) ويمتص كمية من الحرارة قدرها (1000 J) يساوي :
☐ (250 J) ☐ (4000 J) ■ (250 J) ☐ (2.125 x 10-4 J)

١٠– نظام غازي متزن بذل شغلا قدره (300J) علي الوسط المحيط ، وفي نفس الوقت زادت طاقته الداخلية بمقدار (1000J) ، فإن مقدار التغير في الطاقة الحرارية (Q) لهذا النظام يساوي :
☐ (+ 400 J) ■ (+ 1000 J) ☐ (- 1000 J) ☐ (+ 0.40 kJ)

١١ – نظام غازي متزن امتص كمية من الطاقة الحرارية قدرها (1400J) ، فإذا لم يتغير حجم هذا النظام ، فإن التغير في طاقته الداخلية يساوي :
☐ (- 1400J) ■ (+ 1400kJ) ☐ (صفر) ☐ (الشغل المبذول)

١٢ – نظام غازي متزن امتص كمية من الطاقة الحرارية ، وفي نفس الوقت بذل عليه شغلا قدره (200 J) ، فإذا كان مقدار التغير في الطاقة الداخلية لهذا النظام يساوي (+ 700 J) ، فإن كمية الطاقة الحرارية التي امتصها النظام تساوي :
■ (+ 500 J) ☐ (+ 900 J) ☐ (- 500 J) ☐ + 700 J)

١٣– تعمل الآلة الحرارية علي :
☐تحويل الشغل إلي حرارة. ■ تحويل جزء من الطاقة الحرارية إلي شغل
☐ تحويل الحرارة إلي طاقة داخلية ☐ تحويل الطاقة الداخلية إلي حرارة

١٤– الكفاءة المثالية للآلة الحرارية :–
☐ تساوي دائما واحد صحيح . ■أقل دائما من واحد صحيح
☐ أكبر دائما من واحد صحيح ☐ تساوي ناتج قسمة الحرارة الممتصة علي الشغل الناتج

السؤال الخامس :– علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

١–التغير ثابت كمية الحرارة (التغير الأديباتيكي) يجب أن يتم بسرعة أو فجأة
لإتاحة الفرصة للتبادل الحراري بين حرارة النظام والوسط حتى يحدث الاتزان الحراري ويتساوى درجة حرارة النظام والوسط المحيط

٢– في التغير ثابت كمية الحرارة (التغير الأديباتيكي) عندما نضغط الغاز ، فإنه ينكمش وترتفع درجة حرارته
.....لان Q= 0 وبالتالي $\Delta U = -W$..... وبالتالي نقص الحجم على حساب الزيادة فى درجة الحرارة.

٣– لا يوجد شمعة احتراق في محركات الديزل
.لان الانضغاط الكبير يؤدى إلى طاقة كبيرة جدا كافية لإشعال مخلوط الوقود والهواء .بدون شمعة احتراق.

٤- المكيفات داخل مقصورة الطائرة لها دور في شعور الركاب بالراحة
..لأنها تسحب الحرارة المرتفعة الناتجة عن عملية ضغط الهواء إلى المقصورة ليتساوى مع الضغط الجوى المعتاد
٥- لا يمكن ان تصل كفاءة الآلة الحرارية الي الواحد الصحيح
لان الطاقة الحرارية لا تتحول بأكملها الى شغل ميكانيكي فتكون النسبة بين الشغل والطاقة الحرارية اصغر من واحد صحيح

السؤال السادس:- حل المسائل التالية :

١- آله حرارية تعمل بين درجتي (97 °C) ، (27 °C) أعطيت هذه الآلة كمية من الحرارة تعادل (1000 J) احسب
- الكفاءة المثالية للآلة
- الشغل الذي تنتجه هذه الآلة
- كمية الحرارة المطرودة إلي الخزان الحراري البارد ؟

الحـل :

$$T_h = 97 + 273 = 370K,,,,T_c = 27 + 273 = 300K$$
$$,\eta = \frac{T_h - T_c}{T_h} = \frac{370 - 300}{370} = 27\%$$
$$W = \eta \times Q_h = 0.27 \times 1000 = 270J$$
$$Q_c = Q_h - W = 1000 - 270 = 730J$$

٢- إذا كانت درجة حرارة الخزان الحراري الساخن في آلة حرارية هي (127 °C) ، وكانت تستهلك في كل دورة (4000 J) يلقى منها (3000 J) في الخزان البارد . احسب درجة حرارة الخزان البارد
- الكفاءة المثالية
- الشغل الذي تنتجه هذه الآلة
- كمية الحرارة المطرودة إلي الخزان الحراري البارد

الحـــل

$$\eta = \frac{Q_h - Q_c}{Q_h} = \frac{4000 - 3000}{4000} = 25\%$$
$$,W = \eta \times Q_h = 0.25 \times 4000 = 1000J$$
$$\therefore Q_c = Q_h - W = 4000 - 1000 = 3000J$$

٣- آلة حرارية درجة حرارة خزانها الساخن (77 °C) ودرجة حرارة خزانها البارد (37 °C) ، احسب :
ا – الكفاءة المثالية
ب – مقدار الشغل الذي تنتجه هذه الآلة عندما تتلقى كمية من الحرارة مقدارها (1000J)
جـ – كمية الحرارة المطرودة إلى الخزان البارد في هذه الحالة

الحـــل

$$T_h = 77 + 273 = 350K;,,,T_c = 37 + 273 = 310K$$
$$,\eta = \frac{T_h - T_c}{T_h} = \frac{350 - 310}{350} = 11.4\%$$
$$W = \eta \times Q_h = 11.4 \times 1000 = 114J$$
$$,\therefore Q_c = Q_h - W = 1000 - 114 = 668J$$

٤- آلة حرارية كفاءتها المثالية (0.4) ودرجة حرارة خزانها البارد (17 °C) احسب :

ا – درجة حرارة خزانها الساخن

ب – مقدار الشغل الذي تنتجه عندما تكتسب كمية من الحرارة مقدارها (1000 J)

الحـــل

$$\because \eta = 0.4 ,,, or ,, \eta = 40\%$$

$$, T_c = 17 + 273 = 290 K$$

$$\eta = \frac{T_h - T_c}{T_h} ,, \Rightarrow 0.4 = 1 - \frac{290}{T_h}$$

$$\therefore T_h = 483.33 K$$

$$, W = \eta \times Q_h = 0.4 \times 483.33 = 193.33 J$$