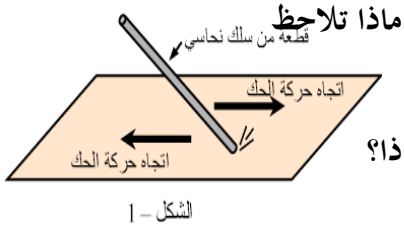
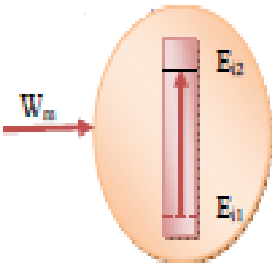
المجال : الميكانيك والطاقـــة المستوى : 2 ع ت + 2 ر + 2 ت ر الوحدة : الطاقة الداخلية	الأستاذ : ملكي علي ثانوية ..... المدة الاجمالية 4 ساعات
مؤشرات الكفاءة	يدرك مفهوم الطاقة الداخلية وإشكالها المجرية. معرفة بعض المصادر للطاقة الداخلية واستغلالها. يوظف حصيلة طاقوية كمية. يعرف بان طاقة رابطة اكبر تقريبا عشرة أضعاف من طاقة التماسك. اكتساب طريقة قياس المقادير الحرارية.
الأسئلة الأساسية	العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري الذي يطرأ علي الجملة هل يمكن للتحول الحراري أن ينتج عن فعل جول ؟ بتغير الحالة الفيزيائيةلجملة هل تتغيرEi؟(بثبوتP,T) هل يخزن البنزين المستعمل كوقود طاقة ؟ قارن بين طاقة التماسك وطاقة الرابطة الكيميائية
المحتوى	1–المركبة الحرارية E_{th} للطاقة الداخلية. 1–1 العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري 1 –2 عبارة التحويل الحراري Q 1- 3 فعل جول. 2–المركبة المنسوبة للحالة الفيزيائية و الكيميائية 2–1 طاقة التماسك 2–1–1 عبارة التحويل الحراري في حالة تغير الحالة الفيزيائية للجملة 2–1–2 التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحول فيزيائي 2–2 طاقة الربط الكيميائية تفسيرها المجهري 2–3 استنتاج أن طاقة الربط الكيميائية تعادل عشرة أضعاف طاقة التماسك

الأستاذ ملكي علي
علوم فيزيائية

مراحل المذكرة 1	مؤشر الكفاءة رقم 1 يدرك مفهوم الطاقة الداخلية وإشكالها المجرية.	التوقيت ساعة
	1- المركبة الحرارية للطاقة الداخلية Ei :	
نشاط الأستاذ	**مناقشة نشاط ص 92**	
نشاط التلميذ	– خذ قطعة من سلك معدني ثم حك أحد أطرافه على سطح خشن لمدة كافية – المس بحذر بيدك طرف السلك قبل وبعد عملية الحك، ماذا تلاحظ نلاحظ ارتفاع درجة حرارة السلك.	
نشاط الأستاذ	– هل تغيرت الطاقة الداخلية للسلك بعد عملية الحك؟ لماذا؟	
نشاط التلميذ	تغيرت الطاقة الداخلية للسلك بسبب ارتفاع درجة حرارته.	15 د
	– مثل الحصيلة الطاقوية للسلك بين بداية ونهاية الحك.. – الحصيلة الطاقوية. أعط تفسيرا على المستوى المجهري لتغير الطاقة الداخلية للسلك	
نشاط الأستاذ	– عند ممارسة عملية الحك(تحويل ميكانيكي) تكتسب جزيئات السلك طاقة حركية، تنتقل هذه الطاقة للجزيئات المجاورة لها وبعد مدة نحصل على توازن حراري.	
	نتيجة	
نشاط التلميذ	يدل ارتفاع درجة حرارة الجملة على تغير الطاقة الداخلية ΔEi . ارتفاع الطاقة الداخلية للجملة ناتج عن زيادة الطاقة الحركية المهجرية لجسيمات الجملة . يقاس هذا التغير في الطاقة الداخلية بقيمة التحويل الحرارة Q بين الجملة والوسط الخارجي	10 د



الشكل – 1



1.1/ العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري:

أ– علاقة التحويل الحراري بتغير درجة الحرارة.

نشاط الأستاذ

نشاط - 01 ص 92 — 15 د

الإجابة

1– الحصيلة الطاقوية:

2– يمثل التحويل الحراري Q بين الماء البارد و الماء الساخن

التغير في الطاقة الداخلية.

نشاط التلميذ

3– يمكن تقدير درجة حرارة الجملة عند التوازن الحراري في هذه الحالة

لأن كمية المادة متساوية $\theta = (\theta 1 + \theta 2) / 2$ ومنه $\theta = 40°c$ — 5 د

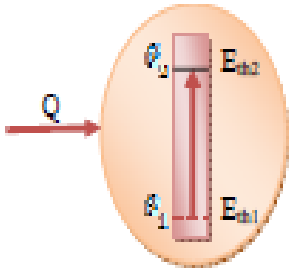
4– درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري $\theta = 40°c$

5– الفرق في درجة حرارة الماء البارد بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية $\Delta\theta = 40 - 20 = 20\ °c$

ب– علاقة التحويل الحراري بكمية المادة (الكتلة).

نشاط الأستاذ

نشاط 02 ص 93 :الاجابة



نشاط التلميذ

1–لا يكون للجملة نفس درجة حرارة التوازن السابقة(الجزء أ).

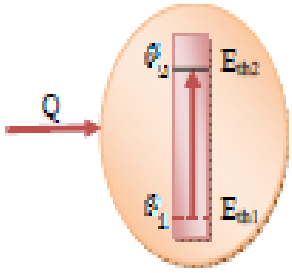
2– درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري $\theta f = 47°c$.

3– الفرق في درجة حرارة الماء البارد بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية $\Delta\theta = 47 - 20 = 27\ °c$ — 10 د

4– الحصيلة الطاقوية للماء البارد بين الحالتين الابتدائية والحالة النهائية.

5– قيمة التحويل الحراري Q لهذا النشاط وقيمته في النشاط1(الجزء أ)

مختلفة لاختلاف $\Delta\theta$ في الحالتين.

مراحل المذكرة 2	مؤشر الكفاءة رقم 2 عبارة التحويل الحراري	التوقيت ساعة
نشاط الأستاذ نشاط التلميذ نشاط الأستاذ نشاط التلميذ	استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع ج– علاقة التحويل الحراري بنوع المادة . نشاط 3 ص93 :الاجابة  تقويم تتعلق قيمة الطاقة المحولة Q بين كميتين من المادة بكتلة ونوع كل مادة و الفرق بين درجة الحرارة الابتدائية والنهائية لكل مادة تفقد أو تستقبل الطاقة بتحويل حراري Q حيث يساوي هذا التحويل التغير في الطاقة الداخلية لكل مادة: $Q = \Delta Ei$ 2.1/ عبارة التحويل الحراري Q : اعتمادا على التحليل السابق، تكون قيمة التحويل الحراري Q الذي يجعل درجة حرارة الجسم الذي كتلته m تتغير بمقدار $\Delta\theta$ (التحويل الحراري)الذي يحدث تغيرا في المركبة الحرارية للطاقة الداخلية بمقدار Δ_{Ei} هي: $\Delta Ei = Q = mc(\theta f - \theta i)$ ملاحظة: يمكن تعريف المقدار $C = m.c$ على أساس السعة الحرارية ووحدتها في جملة الوحدات الدولية Joule /c وتصبح بذلك عبارة التغير في المركبة الحرارية للطاقة الداخلية على الشكل التالي: $\Delta Ei = Q = C(\theta f - \theta i)$ 	15 د 15 د

الحرارة الكتلية (السعة الحرارية الكتلية)

نشاط الأستاذ أنظر الأمثلة في الكتاب المدرسي — **5 د**

ملاحظة:

نشاط التلميذ /1 $\theta_f > \theta_i$ ومنه $\Delta E_i = Q > 0$ الجسم استقبل طاقة

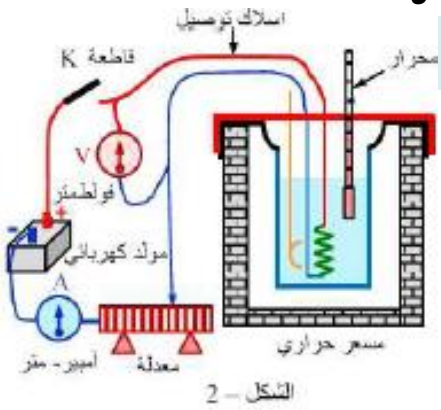
$\theta_f < \theta_i$ ومنه $\Delta E_i = Q < 0$ الجسم فقد طاقة

3.1 فعل جول :

هو التحويل الحراري الذي يرافق بمرور تيار كهربائي في ناقل.

1. 3.1 التحقق من قانون جول

نشاط الأستاذ نشاط ص 95: نحقق التركيب المبين في الشكل — **20 د**



الشكل – 2

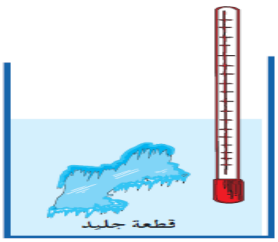
ا– عبارة الطاقة المكتسبة من الماء $\Delta Ei = Q = mc(\theta f - \theta i)$

ب– تعطى عبارة الطاقة الكهربائية المحولة إلى المقاومة $We = R.I2.t$

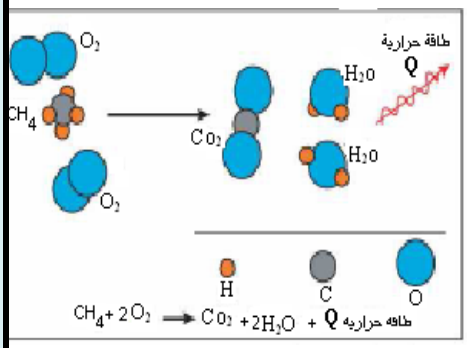
ج– معادلة انحفاظ الطاقة $Q = We$ أي ان $m.c(\theta_f - \theta_i) = R.I^2.t$

نتيجة

نشاط التلميذ عندما يعبر تيار مقاومة كهربائية يكون لهذه الأخيرة طاقة كهربائية وتحولها كاملة إلي الوسط الخارجي على شكل تحويل حراري تدعى الظاهرة التي تصحب مرور تيار في ناقل أو مقاومة بفعل جول. — **5 د**

مراحل المذكرة	مؤشر الكفاءة رقم 3 معرفة بعض المصادر للطاقة الداخلية واستغلالها. يوظف حصيلة طاقوية كمية	التوقيت
3		ساعة
نشاط الأستاذ	استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع **2- مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة للحالة الفيزيائية- الكيميائية** تمهيد كتاب المدرسي ص 95.	20 د
نشاط التلميذ	**2-1 طاقة التماسك(التحول الفيزيائي) :نشاط 1 ص 96).** **الإجابة عن أسئلة النشاط** **1-** لا الجملة ليست معزولة حراريا. **2-** لا درجة حرارة الجملة لم تغير عند ذوبان الجليد وبقيت ثابتة **0°c** .  3- نعم الجملة اكتسبت طاقة من الوسط الخارجي عند ذوبان الجليد. **4-** يظهر اثر الطاقة المكتسبة من طرف الجملة في التحول الفيزيائي للماء من حالة صلبة الحالة سائلة حيث تصبح الجزيئات ضعيفة الارتباط وبالتالي تزداد الطاقة الحركية المجهرية لها. نتيجة تمتص قطعة الجليد تحويلا حراريا من الوسط الخارجي حتى تتحول من قطعة الجليد عند درجة حرارة **0°c** الى ماء سائل عند نفس درجة الحرارة.	
نشاط الأستاذ	**نشاط 2 ص 96 :**	10 د
نشاط التلميذ	**الإجابة عن أسئلة النشاط** **1-** تزداد مدة ذوبان الجليد بزيادة الكتلة. **2-** المدة الزمنية لذوبان الجليد اكبر من المدة الزمنية في النشاط-1-. نستنتج ان الكتلة تتناسب طردا مع مدة التحويل الحراري وبتالي مع قيمة التحويل الحراري. .	

نشاط التلميذ	**نتيجة:** تتناسب مدة الذوبان مع كتلة قطعة الجليد. بما ان التحويل الحراري المتبادل بين الجليد والوسط الخارجي متناسب مع الزمن نستنتج ان قيمة التحويل الحراري اللازم لذوبان قطعة الجليد متناسب مع كتلتة . يمثل التحويل الحراري المرافق لذوبان قطعة الجليد الطاقة اللازمة لتلاشي الروابط التي كانت تتماسك بها جزيئات الماء. تدعى هذه الطاقة طاقة التماسك.	20 د
	2-1-1 عبارة التحويل الحراري Q في حالة تغير الحالة الفيزيائية للمادة :	
نشاط الأستاذ	يتطلب تغير الحالة الفيزيائية لجسم نقي كتلته **m** عند درجة حرارة ثابتة، تحويلا حراريا **Q** عبارته : **Q = m L** .	
نشاط التلميذ	**Q**:التحويل الحراري بالجول (**J**). **m**: كتلة الجسم بالكيلوغرام **kg** . **L**: السعة الكتلية لتغير الحالة (**J/kg**) يتعلق بنوع المادة وتغيرات الحالة الفيزيائية	
	التحويلا ت الحرارية لتغير الحالة الفيزيائية للمادة :	10 د
	أ- الانصهار(**Fusion**): تحول ماص للحرارة (اكتساب طاقة) **Qf = m Lf .** ب- التجمد (**Solidification**) : تحول ناشر للحرارة (فقد طاقة) **Qs= -Qf = -m Lf** ج- التبخر (**Vaporisation**) : تحول ماص للحرارة (اكتساب طاقة) **Qv = m Lv .**	

مراحل المذكرة 4	مؤشر الكفاءة رقم 4 يعرف بان طاقة رابطة اكبر تقريبا عشرة أضعاف من طاقة التماسك.	التوقيت ساعة
نشاط الأستاذ	استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع **2-1-2 التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل فيزيائي:** أنظر الكتاب ص 97 **2-2 طاقة الرابطة الكيميائية:** **مناقشة النشاط كتاب مدرسي ص 97**	15 د
نشاط التلميذ	نتيجة يمثل التحويل الحراري أللازم لاحتراق الوقود(البوتانC_4H_{10}) الطاقة اللازمة لتغيير الحالة الكيميائية، نتيجة التفاعل بين. الذرات .، حيث تقطع روابط وتتكون أخرى. يعتبر هذا التحويل عن طاقة الرابطة الكيميائية E_L **4. 1 التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل كيميائي:**	
نشاط الأستاذ	تتغير الروابط الكيميائية، نتيجة التفاعل بين الذرات حيث تقطع روابط وتتكون روابط أخرى مما يحث تغييرا في مخزون الطاقة الكامنة الميكروسكوبية للجملة، تدعى هذه الطاقة طاقة الرابطة الكيميائية -وتساوي قيمتها قيمة التحويل الحراري الذي يحدث. الشكل يمثل التغييرات الميكروسكوبية التي ترافق تحرير الطاقة عند احتراق غاز الميثان CH_4  	10 د

الأستاذ ملكي علي
علوم فيزيائية

تعيين طاقة التماسك ومقارنتها مع طاقة الرابطة الكيميائية.

مناقشة نشاط الكتاب ص 98

نشاط الأستاذ

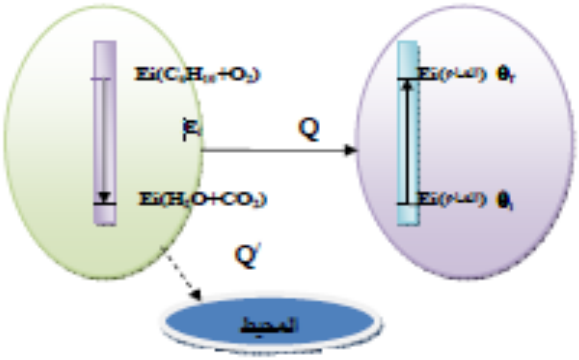
1- كتلة الماء المتبخر m=2g

2- نزن القداحة قبل وبعد عملية التسخين فنحصل على كتلة الوقود المحترق من القداحة. — **15 د**

الحصيلة الطاقوية:

نشاط التلميذ

3- لدينا مما سبق (النشاط السابق) :



$E = 20925\ j \longrightarrow 1\ g$

$Q \longrightarrow 0.2\ g$

الطاقة المتحررة Q لاحتراق 0.2g من الوقود الموافقة — **5 د**

نشاط الأستاذ

لتبخر m = 2 g من الماء وذلك بإهمال Q'

$Q = 0.2 \times 20925/1 = 4185J$

4- الطاقة الحرارية الكيميائية التي تكتسبها كتلة m = 1g من الماء

نشاط التلميذ

لكي يتبخر $Lv_{(H2O)} = 2261\ j/g$ هي السعة الكتلية للتبخر.

5- طاقة الرابطة الكيميائية لوقود القداحة $E_L = 20925\ j/g$

السعة الكتلية للتبخر $Lv_{(H2O)} = 2261\ j/g$ وهي طاقة التماسك Q لنفس كمية الماء ≈ EL — **10 د**

10 Q ≈ 10 Lv

نتيجة:

نشاط التلميذ

تبين نتائج النشاطات أن الطاقة الكامنة المخزنة في المادة اللازمة لتماسك مجموعة من الذرات في الجزيئات تفوق عشر أضعاف الطاقة اللازمة لتماسك مجموعة من الجزيئات طاقة الرابطة الكيميائيةEL تعادل عشرة أضعاف طاقة التماسك Q .