الوحدة 05: الطاقة الداخلية

المستوى: السنة ثانية ثانوي جميع الشعب

المجال: الميكانيك والطاقة

الوحدة 05: الطاقة الداخلية

الأستاذ: ملكي علي.

المدة الاجمالية للوحدة: (04سا أ. م+ 06سا نظري)

مؤشرات الكفاءة:

- يوظف حصيلة طاقوية كمية
- يعرف بأن طاقة رابطة أكبر تقريبا عشرة أضعاف من طاقة التماسك.

البطاقات التجريبية

- قياسات حرارية مسعرية:
- التحقق من قانون جول
- السعة الحرارية والسعة الحرارية الكتلية

المراجع:

- الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت

التقويم: تمارين من الكتاب المدرسي

التقويم المرحلي للكفاءة

- يفرق بين المواد بواسطة السعة الحرارية الكتلية
- يعرف ان التحويل الحراري يكون أكبر كلما كان فارق درجة الحرارة أكبر، وكتلة الجسم أكبر
- يعرف السعة الحرارية والسعة الحرارية الكتلية
- يفسر سبب اختلاف السعة الحرارية بين بعض المواد
- يتدرب على استخدام العلاقة
- يربط بين قيمتي فعل جول والتحويل الحراري
- يميز بين الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية وللحالة الكيميائية

مراحل سير الوحدة:

1-المركبة الحرارية للطاقة الداخلية

1-1-العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري

1-2-عبارة التحويل الحراري

1-3-الإحساسات المدركة عند لمس الأجسام.

1-4 قياسات مسعرية

2-قياسات حرارية مسعرية: (عمل مخبري)

3-التحقق من قانون جول: (عمل مخبري)

4-مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة للحالة الفيزيائية – الكيميائية للجملة

4-1-طاقة التماسك

4-2-الطاقة الرابطة الكيميائية

التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل كيميائي

4-3 -طاقة التماسك ومقارنتها مع طاقة الرابطة الكيميائية.

أهداف التعلم:

- يميز بين المواد من حيث قدرتها على التحويل الحراري
- يتعرف على العوامل المؤثرة في التحويل الحراري
- يتعرف على طريقة المزج لتحقيق تحويلات حرارية داخل جملة معزولة
- إنجاز حصيلة تحويلات حرارية
- يستنتج قيم بعض المقادير الحرارية
- يحسن استغلال علاقة التحويل
- يتحقق من قانون جول
- يعرف أنه عند التحويل الحراري من أجل الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية درجة الحرارة تبقى ثابتة
- يفسر مجهريا تغير الحالة الفيزيائية والحالة الكيميائية

المستوى: ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -1-عملي		
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: العوامل المؤثرة في التحويل الحراري	

مؤشرات الكفاءة:

- يميز بين المواد من حيث قدرتها على التحويل الحراري
- يتعرف على العوامل المؤثرة في التحويل الحراري

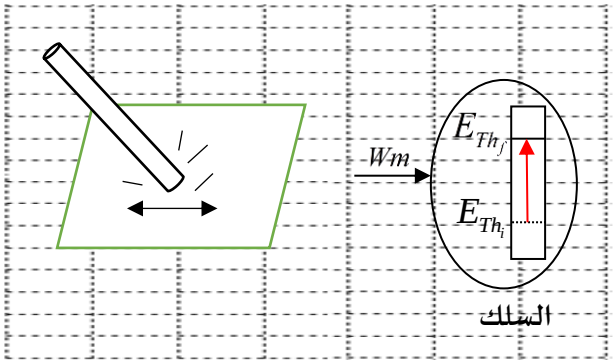
الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)
- ماء، محرار، سخان كهربائي، سلك نحاسي، كؤوس بيشر، ميزان الكتروني

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
120 د 60 د	1-المركبة الحرارية للطاقة الداخلية 1-1-العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري أ-علاقة التحويل الحراري بتغير درجة الحرارة ب-علاقة التحويل الحراري بكمية المادة ج-علاقة التحويل الحراري بنوع المادة 1-2-عبارة التحويل الحراري تعريف السعة الحرارية الكتلية 1-3-الإحساسات المدركة عند لمس الأجسام. 1-4 قياسات مسعرية	يتعرف التلميذ على العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري ويجب أن يميز بين التحويل الحراري ودرجة الحرارة من خلال نشاط الكتاب المدرسي ص92 جعل التلميذ يميز بين المواد من حيث قدرتها على التحويل الحراري الإشارة إلى بعض القيم لبعض أنواع المواد يفسر التلميذ الإحساسات المدركة بلمس أجسام من مواد مختلفة مثل معادن، الخشب، البولسترين، الصوف.ويتعرف على الاختلاف.	يفرق للتلميذ بين المواد بواسطة السعة الحرارية الكتلية ويثبت لهم من خلال التجارب أن التحويل الحراري يكون أكبر كلما كان فارق درجة الحرارة أكبر، وكتلة الجسم أكبر يعرف السعة الحرارية والسعة الحرارية الكتلية ويفسر سبب اختلاف السعة الحرارية بين بعض المواد.	تمرين الكتاب المدرسي 13 ص 110

1-المركبة الحرارية للطاقة الداخلية:

الإجابة عن نشاط الكتاب المدرسي ص 92



1-نلاحظ ارتفاع ملحوظ درجة حرارة السلك

2-نعم تغيرت الطاقة الداخلية للسلك بسبب ارتفاع درجة حرارته

3-تمثيل الحصيلة الطاقوية أنظر الشكل

4-التفسير المجهري: عند ممارسة عملية الحك (تحويل ميكانيكي) تكتسب جزيئات السلك طاقة حركية، تنتقل هذه الطاقة للجزيئات المجاورة لها وبعد مدة نحصل على توازن حراري.

الاستنتاج: يدل ارتفاع درجة حرارة الجملة على تغير الطاقة الداخلية (ΔEi). ارتفاع الطاقة الداخلية للجملة ناتج عن زيادة الطاقة الحركية المجهرية لجسيمات الجملة. يقاس هذا التغير في الطاقة الداخلية بقيمة التحويل الحرارة (Q) بين الجملة والوسط الخارجي

1-1-العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري

أ-علاقة التحويل الحراري بتغير درجة الحرارة

ضع كمية من ماء بارد ($m = 200g$) درجة حرارته $(\theta_1 = 20°C)$ في وعاء وأضف له نفس الكمية من ماء ساخن درجة حرارته $(\theta_2 = 60°C)$. اعتبر الجملة المكونة من كميتي الماء معزولة حراريا أي نهمل التحويل الحراري الذي يحدث مع الوسط الخارجي (المحيط + الوعاء).

الإجابة عن نشاط الكتاب المدرسي 01 ص 92

1-تمثيل الحصيلة الطاقوية للماء البارد بين الحالتين: أنظر الشكل

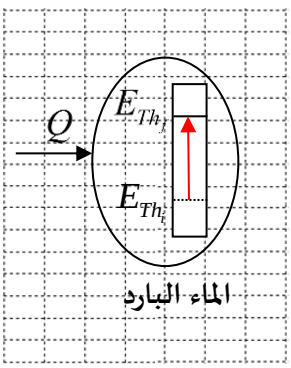
2-يمثل التحويل الحراري (Q) بين الماء البارد الماء الساخن التغير في الطاقة الداخلية (ΔEi).

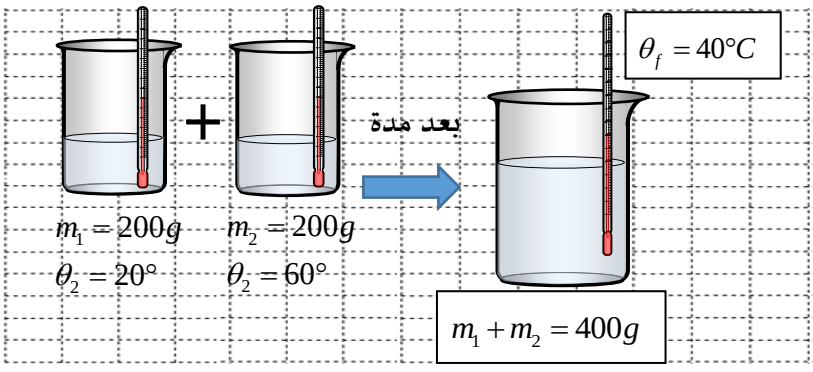
3-نعم يمكن تقدير درجة حرارة الجملة عند التوازن الحراري في هذه الحالة لأن كمية المادة متساوي

$$\theta_F = (\theta_1 + \theta_2)/2 = (60+20)/2 = 40°C$$

4-درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري قريبة من $40°C$ (بسبب أخطاء عملية)

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





نتيجة 01: تتعلق قيمة التحويل الحراري بـ التغير في درجة حرارة الجملة بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية، حيث كلما زادت قيمة $(\Delta\theta)$ زادت قيمة التجويل الحراري (Q)

❖ النشاط التجريبي 02علاقة التحويل الحراري بكمية المادة

أعد التجربة وخذ نفس كمية الماء البارد $(m = 200g)$ في نفس درجة الحرارة $(\theta_1 = 20°C)$ وأضف لها ضعف الكمية من الماء الساخن درجة حرارته $(\theta_2 = 60°C)$.

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 $(\Delta\theta = 47 - 20 = 27°C)$

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

5-قيمة التحويل الحراري (Q) لهذا النشاط تختلف عن قيمتها في النشاط الأول لاختلاف $(\Delta\theta)$ في الحالتين.

نتيجة 02: تتعلق قيمة التحويل الحراري الحادث بين كميتين من المادة بـ كتلة كل جسم.

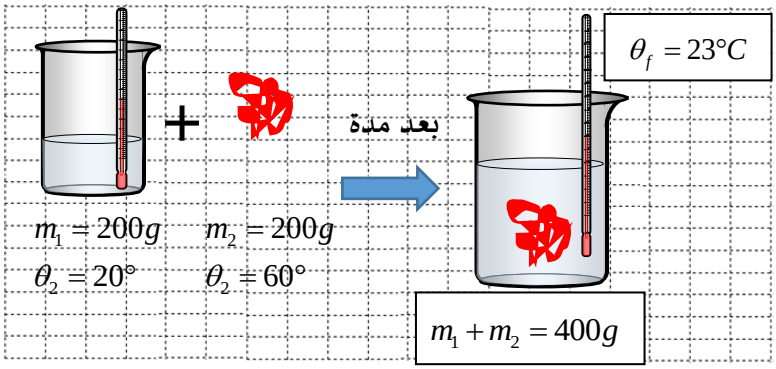
❖ النشاط التجريبي 03 علاقة التحويل الحراري بنوع المادة

اعد التجربة وخذ كمية من الماء البارد $(m = 200g)$ في درجة الحرارة $(\theta_1 = 20°C)$ وأضف لها نفس الكمية لسلك من النحاس $(m_{Cu} = 200g)$ في درجة الحرارة $(\theta_2 = 60°C)$ - اقترح طريقة عملية تمكنك من أن تجعل السلك في هذه الدرجة

الطريقة العملية: نضع سلك النحاس في حمام مائي درجة حرارته $(\theta_2 = 60°C)$

1-درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري في هذه الحالة هي $(\theta_2 = 23°C)$ وهي تختلف عن درجة حرارة التوازن السابقة

2-الفرق في درجة حرارة الماء البارد بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية $(\Delta\theta = 23 - 20 = 3°C)$



نتيجة 03: تتعلق قيمة التحويل الحراري بطبيعة ونوع المادة المستقبلة أو الفاقدة لهذا التحويل (Q)

خلاصة:

تتعلق قيمة الطاقة المحولة (Q) بين كميتين من المادة بكتلة ونوع كل مادة والفرق بين درجة الحرارة الابتدائية والنهائية لكل مادة تفقد أو تستقبل الطاقة بتحويل حراري (Q) حيث يساوي هذا التحويل التغير في الطاقة الداخلية لكل مادة $(Q = \Delta Ei)$

1-2-عبارة التحويل الحراري

تتعلق قيمة الطاقة المحولة المصحوب بتغير في درجة الحرارة وغير المصحوب بتغير في الحالة الفيزيائية للمادة بـكتلة ونوع كل مادة والتغير في درجة الحرارة الابتدائية والنهائية حيث يساوي هذا التحويل:

$$Q = m.c(\theta_f - \theta_i)$$

(m): كتلة المادة بوحدة الكيلوغرام (kg)

$(\Delta\theta)$: التغير في درجة الحرارة بين الحالة الابتدائية والنهائية بوحدة $(°C)$

(c): معامل يعرف بالسعة الحرارية الكتلية للمادة

تعريف السعة الحرارية الكتلية:

وهي كمية الحرارة اللازم تقديمها له لرفع درجة حرارة $(1kg)$ منه بـ $(1C°)$ تتعلق بنوع المادة وحدتها $J/(C°.kg)$

قيم السعة الحرارية الكتلية لبعض المواد		
الحالة	المادة	سعتها $J/(C°.kg)$
الصلبة	الألمنيوم	890
	النحاس	380
	الجليد	2090
	الخشب	1700
السائلة	الماء	4185
الغازية	ثنائي الأكسجين	0,94

ملاحظات مهمة:

ملاحظة01: يمكن تعريف المقدار $(C = m.c)$ السعة الحرارية ووحدتها في جملة الوحدات الدولية $J/(C°)$

تصبح العلاقة السابقة $Q = m.c(\theta_f - \theta_i)$

ملاحظة02: قيمة التغيير في درجة الحرارة بوحدة السلسيوس $(C°)$ تساوي نفس القيمة بوحدة الكالفن (K)

ملاحظة03: نقول عن جسم أنه استقبل طاقة إذا كان: $(\theta_f > \theta_i)$ أي أنه $(Q > 0)$

نقول عن جسم أنه فقدت طاقة إذا كان: $(\theta_f < \theta_i)$ أي أنه $(Q < 0)$

1-3-الإحساسات المدركة عند لمس الأجسام.

الإجابة عن نشاط الكتاب ص94:

1-نلاحظ اختلاف في درجة حرارة القطعتين.

2-قطعة المعدن هي الابرد.

3-القطعة التي أحسست أنها أبرد هي المعدن

باستعمال محرار مناسب يجد التلاميذ أن القطع لها نفس درجة الحرارة وهي درجة حرارة القاعة التي تمت فيها الدراسة.

الاستنتاج: كل الأجسام المتواجدة في نفس الغرفة لمدة طويلة لها نفس درجة الحرارة وهي درجة حرارة الغرفة.

ينصهر الجليد الموضوع فوق المعدن بسرعة أكبر من أننا وضعناه فوق الخشب. يعني أن المعدن يمنح الجليد الطاقة اللازمة بسرعة أكبر من الخشب.

تمرين تدريبي: 13 ص 110

الاجابة:

1-حساب قيمة هذا التحويل الحراري $Q = m.c(\theta_f - \theta_i) = 2.390(200-10) = 148,2.10^3\ j$

شكل الطاقة المتغيرة طاقة داخلية (Ei)

2-استطاعة التحويل $p = \dfrac{Q}{\Delta t} = \dfrac{148,2.10^3}{3.60+5} = 801wat$

المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية	التلميذ: .....
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: العوامل التي يتعلق بها التحويل الحراري	

وثيقة التلميذ

الأدوات والمواد المستعملة

ماء، محرار، سخان كهربائي، سلك نحاسي، كؤوس بيشر، ميزان الكتروني.

❖ النشاط التجريبي 01 علاقة التحويل الحراري بتغير درجة الحرارة

ضع كمية من ماء بارد ($m = 200g$) درجة حرارته $(\theta_1 = 20°C)$ في وعاء وأضف له نفس الكمية من ماء ساخن درجة حرارته $(\theta_2 = 60°C)$. اعتبر الجملة المكونة من كميتي الماء معزولة حراريا أي نهمل التحويل الحراري الذي يحدث مع الوسط الخارجي (المحيط + الوعاء).

1-مثل الحصيلة الطاقوية للماء البارد بين الحالتين: .....

2-ماذا يمثل التحويل الحراري (Q) بين الماء البارد الماء الساخن

.....

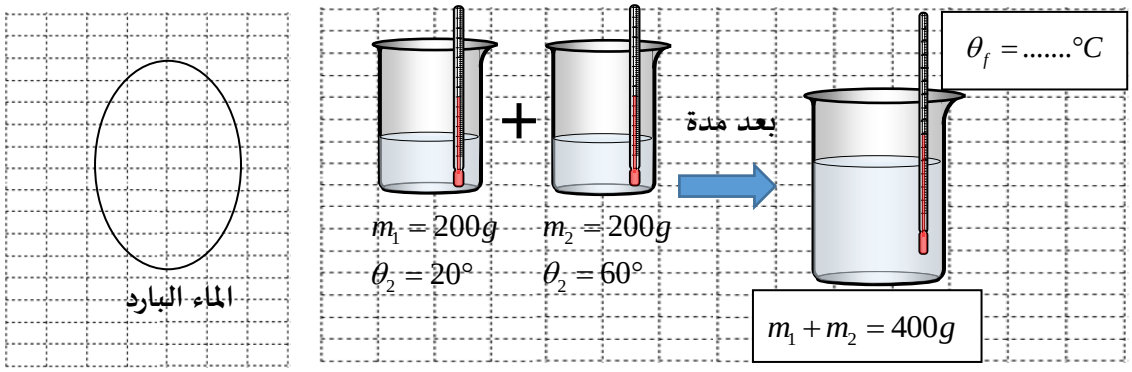
3-هل يمكن تقدير درجة حرارة الجملة عند التوازن الحراري في هذه الحالة

.....

4-قس درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري ماذا تلاحظ

.....

5-استنتج الفرق في درجة حرارة الماء البارد بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية.....



نتيجة 01: تتعلق قيمة التحويل الحراري بـ ..... الجملة بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية، حيث كلما زادت قيم..... زادت قيمة التجويل الحراري (Q)

ب-علاقة التحويل الحراري بكمية المادة:

أعد التجربة وخذ نفس كمية الماء البارد $(m = 200g)$ في نفس درجة الحرارة $(\theta_1 = 20°C)$ وأضف لها ضعف الكمية من الماء الساخن درجة حرارته $(\theta_2 = 60°C)$.

1-هل يكون للجملة نفس درجة حرارة التوازن السابقة (الجزء أ) .....

2-قس درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري .....

3-استنتج الفرق في درجة حرارة الماء البارد بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية.....

4-مثل الحصيلة الطاقوية للماء البارد بين الحالتين الابتدائية والحالة النهائية.....

5-هل قيمة التحويل الحراري (Q) لهذا النشاط تختلف عن قيمتها في النشاط الأول

.....

نتيجة 02: تتعلق قيمة التحويل الحراري الحادث بين كميتين من المادة بـ .....

ب-علاقة التحويل الحراري بنوع المادة:

اعد التجربة وخذ كمية من الماء البارد $(m = 200g)$ في درجة الحرارة $(\theta_1 = 20°C)$ وأضف لها نفس الكمية لسلك من النحاس $(m_{Cu} = 200g)$ في درجة الحرارة $(\theta_2 = 60°C)$ -اقترح طريقة عملية تمكنك من أن تجعل السلك في هذه الدرجة

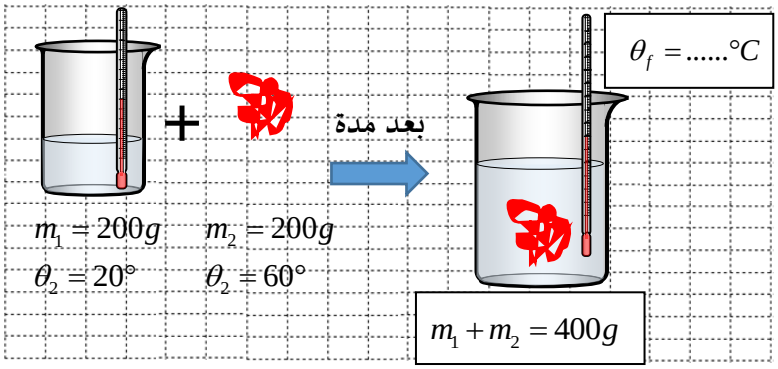
الطريقة العملية: .....

.....

1-قس درجة حرارة الماء بعد التوازن الحراري .....

2-استنتج الفرق في درجة حرارة الماء البارد بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية

.....



نتيجة 03: تتعلق قيمة التحويل الحراري .....و..... المادة المستقبلة أو الفاقدة لهذا التحويل (Q)

خلاصة:

تتعلق قيمة الطاقة المحولة (Q) بين كميتين من المادة .....و..... كل مادة، والفرق بين .....الحرارة .....و..... لكل مادة تفقد أو تستقبل .....بتحويل حراري (Q) حيث .....هذا التحويل .....في الطاقة الداخلية لكل مادة $(Q = \Delta Ei)$

المستوى: ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -2-عملي		
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: التحقق من قانون جول	

مؤشرات الكفاءة:

- يعبر يربط بين قيمتي فعل جول والتحويل الحراري
- يتعرف على طريقة المزج لتحقيق تحويلات حرارية داخل جملة معزولة
- إنجاز حصيلة تحويلات حرارية يستنتج قيم بعض المقادير الحرارية

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)
- مسعر حراري ولواحقه -محرار-أسلاك ناقلة -قاطعة -فولط -أمبير متر-معدلة -مولد كهربائي-ميزان وميقاتية

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
60 د 60 د	2-قياسات حرارية مسعرية: (عمل مخبري) 3-التحقق من قانون جول: (عمل مخبري)	يتعرف على طريقة المزج لتحقيق تحويلات حرارية داخل مسعر حراري (جملة معزولة) ينجز حصيلة تحويلات حرارية يستنتج من خلالها السعة الحرارية للمسعر ومكافئه المائي يربط بين قيمتي فعل جول والتحويل الحراري العمل المخبري رقم 4 المفتشية العامة للبيداغوجيا يتحقق من قانون جول	يوجه التلميذ ويصوب الاجابات يربط الظاهرة بمرور تيار عبر ناقل اومي الجزء المفيد من التحويل والجزء غير المفيد	تمرين الكتاب المدرسي

المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: قياسات مسعرية	

وثيقة الأستاذ

الكفاءات المستهدفة:

1-يتعرف على طريقة المزج لتحقيق تحويلات حرارية داخل جملة معزولة (مسعر حراري)

2-إنجاز حصيلة تحويلات حرارية يستنتج قيم بعض المقادير الحرارية (السعة الحرارية للمسعر ومكافئه المائي)

الأدوات والمواد المستعملة

مسعر حراري ولواحقه ماء، محرار، سخان كهربائي، كؤوس بيشر ميزان الكتروني

المسعر الحراري: هو جهاز يستخدم في المختبرات الكيميائية لقياس كمية الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية أو التغيرات الفيزيائية بالإضافة إلى تحديد السعة الحرارية. وهو جملة معزولة حراريا لا تتبادل حرارة مع الوسط الخارجي،

المكافئ المائي للمسعر: هو كمية الماء التي تمتص نفس التحويل الحراري الذي يمتصه المسعر حيث: $\left(\mu = C/c_e\right)$

النشاط التجريبي تحديد السعة الحرارية لمسعر حراري واستنتاج المكافئ المائي له.

ضع كمية من ماء بارد كتلتها $(m_1 = 200g)$ داخل المسعر وانتظر تحقيق التوازن الحراري ثم قس درجة حرارة الجملة $(\theta_1 = 15°c)$، سخن كمية من الماء $(m_2 = 200g)$ في إناء ثم قس درجة حرارته ولتكن $(\theta_2 = 60°c)$ مباشرة قبل تفريغ جزء منه في المسعر. خلط كميتي الماء حتى تتوازن الجملة ثم قس درجة الحرارة النهائية للجملة $(\theta_F = 36°c)$

1-حدد الجملة المدروسة؟ هي: المسعر +الماء الساخن +الماء البارد.

2-حدد التحويلات الحرارية

المسعر: استقبل تحويلا حراريا (Q_1) من الماء الساخن وارتفعت درجة حرارته من $(\theta_1 = 15°c)$ الى $(\theta_F = 36°c)$

حيث $Q_1 = C(\theta_F - \theta_1)$

الماء البارد: استقبل تحويلا حراريا (Q_2) من الماء الساخن وارتفعت درجة حرارته من $(\theta_1 = 15°c)$ الى $(\theta_F = 36°c)$

حيث $Q_2 = m_1 c(\theta_F - \theta_1)$

الماء الساخن: فقد تحويلا حراريا (Q_3) وانخفضت درجة حرارته من $(\theta_2 = 60°c)$ الى $(\theta_F = 36°c)$ حيث $Q_1 = m_2 c(\theta_F - \theta_2)$

3-حدد الحصيلة الحرارية للجملة واستنتج عبارة السعة الحرارية للمسعر وأحسبه

الجملة المدروسة لا تتبادل الطاقة مع الوسط الخارجي (جملة شبه معزولة) إذا: $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$

أي أن $C(\theta_F - \theta_1) + m_1.c(\theta_F - \theta_1) + m_2.c(\theta_F - \theta_2) = 0$

ومنه نستنتج عبارة السعة الحرارية للمسعر:

$$C = \frac{m_1.c(\theta_F - \theta_1) + m_2.c(\theta_F - \theta_2)}{(\theta_1 - \theta_F)} = \frac{200 \times 4.185(36-15) + 200 \times 4.185(36-60)}{15-36} = 119.57\, j/C$$

4-إيجاد المكافئ المائي للمسعر لدينا $C = \mu.c$ أي أن: $\mu = \frac{119.75}{4.185} \Rightarrow \mu = 28.57g$

المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية	التلميذ: .....
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: قياسات مسعرية	

وثيقة التلميذ

الكفاءات المستهدفة:

1-يتعرف على طريقة المزج لتحقيق تحويلات حرارية داخل جملة معزولة

2-إنجاز حصيلة تحويلات حرارية يستنتج قيم بعض المقادير الحرارية

الأدوات والمواد المستعملة

مسعر حراري ولواحقه ماء، محرار، سخان كهربائي، كؤوس بيشر ميزان الكتروني

المسعر الحراري: هو جهاز يستخدم في المختبرات الكيميائية لقياس كمية الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية أو التغيرات الفيزيائية بالإضافة إلى تحديد السعة الحرارية. وهو جملة معزولة حراريا لا تتبادل حرارة مع الوسط الخارجي،

المكافئ المائي للمسعر: هو كمية الماء التي تمتص نفس التحويل الحراري الذي يمتصه المسعر حيث: $\left(\mu = C/c_e\right)$

النشاط التجريبي تحديد السعة الحرارية لمسعر حراري واستنتاج المكافئ المائي له.

ضع كمية من ماء بارد كتلتها $(m_1 = 200g)$ داخل المسعر وانتظر تحقيق التوازن الحراري ثم قس درجة حرارة الجملة $(\theta_1 = 15°c)$، سخن كمية من الماء $(m_2 = 200g)$ في إناء ثم قس درجة حرارته ولتكن $(\theta_2 = 60°c)$ مباشرة قبل تفريغ جزء منه في المسعر. خلط كميتي الماء حتى تتوازن الجملة ثم قس درجة الحرارة النهائية للجملة $(\theta_F = 36°c)$

1-حدد الجملة المدروسة؟ هي: المسعر +الماء الساخن +الماء البارد.

2-حدد التحويلات الحرارية

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3-حدد الحصيلة الحرارية للجملة واستنتج عبارة السعة الحرارية للمسعر وأحسبه

.....

.....

.....

.....

.....

4-إيجاد المكافئ المائي للمسعر

.....

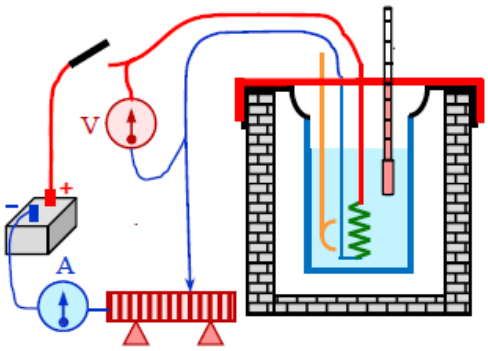
المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: التحقق من قانون جول	

وثيقة الأستاذ

الأدوات والمواد المستعملة

مسعر حراري ولواحقه -محرار-أسلاك ناقلة -قاطعة -فولط -أمبير متر-معدلة -مولد كهربائي-ميزان ومقاومة وميقاتية

النشاط التجريبي:



حقق التركيب المبين في الشكل المقابل المكون من مسعر حراري ولواحقه معدلة كهربائية أمبير وفولط متر ومقاومة لتسخين الماء $(R=500\Omega)$

- ضع كمية من الماء كتلتها $(m=300g)$ في المسعر وقس درجة الحرارة الابتدائية أغلق القاطعة وقس الزمن اللازم لرفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بـ $(10°c)$
- قس في نفس الوقت شدة التيار المار في المقاومة وفرق الكمون بين طرفيها
- غير في شدة التيار وذلك بتغيير قيمة مقاومة المعدلة وقس شدة التيار وفرق الكمون والزمن اللازم لرفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بـ $(10°c)$ كرر العملية عدة مرات بتغيير شدة التيار ثم دون نتائجك في الجدول التالي

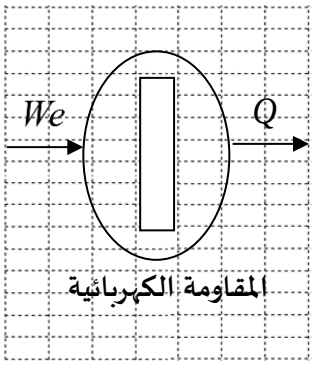
$I(A)$	$t(s)$	$I^2.t(A^2.s)$
0,5	100	25
1	25	25
1,5	11	25
2	6,25	25

1-ماذا تلاحظ؟ نلاحظ أن المقدار $(I^2.t)$ ثابت.

1-أكتب عبارة الطاقة المكتسبة من الماء $\Delta Ei=Q=mc(\Delta\theta)$

2-أكتب عبارة الطاقة الكهربائية المحولة الى المقاومة $We=R.I^2.t$

3-باعتبار المسعر معزول حراريا وأن المقاومة تحول كل الطاقة الكهربائية التي تستقبلها، أكتب معادلة انحفاظ الطاقة $We=Q$



4-هل نتائج التجربة تحقق قانون جول؟

نحسب المقدار $We=R.I^2.t$ نجده $We=R.I^2.t=500.25=12500\,j$

وأيضا نحسب المقدار $(\Delta\theta)$ $Q=mc(\Delta\theta)$ نجده $Q=0,3.4185.10=12555\,j$

وبالتالي نستنتج أن $We=Q$ في حدود أخطاء التجربة اذن فنتائج التجربة تحقق قانون جول

نتيجة: عندما يعبر تيار مقاومة كهربائية يكون لهذه الأخيرة طاقة كهربائية وتحولها كاملة إلى الوسط الخارجي على شكل تحويل حراري تدعى الظاهرة التي تصحب مرور تيار في ناقل أو مقاومة بفعل جول.

المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية	التلميذ: .....
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: التحقق من قانون جول	

وثيقة التلميذ

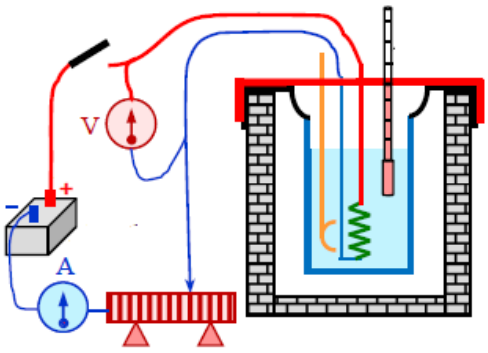
الأدوات والمواد المستعملة

مسعر حراري ولواحقه -محرار-أسلاك ناقلة -قاطعة -فولط -أمبير متر-معدلة -مولد كهربائي-ميزان ومقاومة وميقاتية

المسعر الحراري: هو جهاز يستخدم في المختبرات الكيميائية لقياس كمية الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية أو التغيرات الفيزيائية بالإضافة إلى تحديد السعة الحرارية. وهو جملة معزولة حراريا لا تتبادل حرارة مع الوسط الخارجي،

المكافئ المائي للمسعر: هو كمية الماء التي تمتص نفس التحويل الحراري الذي يمتصه المسعر حيث: $\left(\mu = C/c_e\right)$

النشاط التجريبي:



حقق التركيب المبين في الشكل المقابل المكون من مسعر حراري ولواحقه معدلة كهربائية أمبير وفولط متر ومقاومة لتسخين الماء $(R = 500\Omega)$

- ضع كمية من الماء كتلتها $(m = 300g)$ في المسعر وقس درجة الحرارة الابتدائية أغلق القاطعة وقس الزمن اللازم لرفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بـ $(10°c)$
- قس في نفس الوقت شدة التيار المار في المقاومة وفرق الكمون بين طرفيها
- غير في شدة التيار وذلك بتغيير قيمة مقاومة المعدلة وقس شدة التيار وفرق الكمون والزمن اللازم لرفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بـ $(10°c)$ كرر العملية عدة مرات بتغيير شدة التيار ثم دون نتائجك في الجدول التالي

$I(A)$	$t(s)$	$I^2.t(A^2.s)$

1-ماذا تلاحظ؟ .....

1-أكتب عبارة الطاقة المكتسبة من الماء.....

2-أكتب عبارة الطاقة الكهربائية المحولة الى المقاومة .....

3-باعتبار المسعر معزول حراريا وأن المقاومة تحول كل الطاقة الكهربائية التي تستقبلها، أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .....

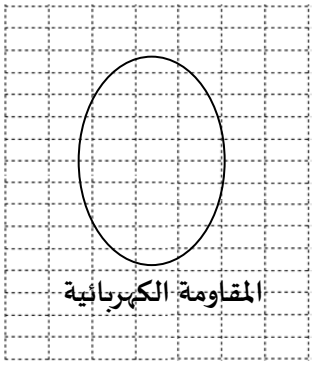
4-هل نتائج التجربة تحقق قانون جول؟

.....

.....

.....

.....



نتيجة: .....

.....

المستوى: ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -3-نظري		
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: طاقة التماسك	

مؤشرات الكفاءة:

- يميز بين الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية وللحالة الكيميائية

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، جهاز $(Data\ show)$
- مسعر حراري ولواحقه -محرار-أسلاك ناقلة -قاطعة -فولط -أمبير متر-معدلة -مولد كهربائي-ميزان وميقاتية

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
60 د 120 د 120 د	4-مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة للحالة الفيزيائية – الكيميائية للجملة: 4-1-طاقة التماسك: أ-عبارة التحويل الحراري في حالة تغير الحالة الفيزيائية للمادة: ب-التحويلات الحرارية لتغير الحالة الفيزيائية للمادة: جـ-التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل فيزيائي: 4-2-الطاقة الرابطة الكيميائية: التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل كيميائي: 4-3 -طاقة التماسك ومقارنتها مع طاقة الرابطة الكيميائية.	يجيب عن أسئلة النشاط ثم يعرف أنه عند التحويل الحراري من أجل الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية درجة الحرارة تبقى ثابتة يفهم التفسير المجري لطاقة التماسك يحسن استخدام العلاقة $(Q=mL)$ والعلاقة $(Q=mc\Delta\theta)$ يجري قياسات حول مركبتي الطاقة.ويفسر ويفرق بينهما. يجري مقارنة كمية بين مركبتي الطاقة	يشرح من خلال نشاط الكتاب مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة إلى الحالة الفيزيائية-الكيميائية لجملة يفسر مجهريا تغير الحالة الفيزيائية والحالة الكيميائية يميز بين استخدام العلاقة $(Q=mL)$ والعلاقة $(Q=mc\Delta\theta)$ ويميز للتلميذ بين الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية وللحالة الكيميائية	تمرين الكتاب المدرسي

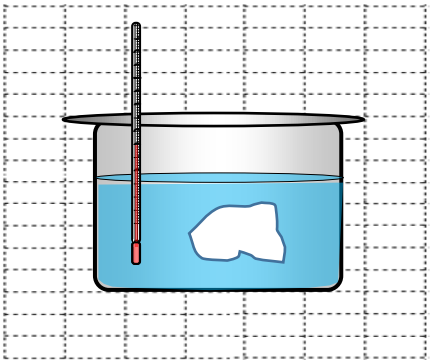
4-مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة للحالة الفيزيائية – الكيميائية للجملة:

تتكون المادة على المستوى المجهري من ذرات وجزيئات وتتعلق حالتها بشدة التأثير المتبادل بين جسيماتها ونميز نوعين من التأثير:

- ✓ تأثير بين الجزيئات وهذا ما يعرف بطاقة التماسك.
- ✓ تأثير بين الذرات المترابطة المكونة للجزيء وهذا ما يعرف بطاقة الرابطة الكيميائية.

4-1-طاقة التماسك:

الإجابة عن نشاط الكتاب المدرسي 01 ص 96



خذ قطعة من جليد وضعها داخل وعاء معدني فيه كمية من ماء بارد درجة حرارته تقارب $(0°c)$ راقب لمدة كافية باستعمال محرار درجة حرارة الجملة كمية الماء قطعة الجليد والوعاء).

1-لا الجملة ليست معزولة حراريا.

2-نقيس مدة ذوبان الجليد بواسطة ميقاتية

3-لا درجة حرارة الجملة لم تغير عند ذوبان الجليد وبقيت ثابتة $(0°c)$

4-نعم الجملة اكتسبت طاقة من الوسط الخارجي عند ذوبان الجليد.

5-أثر الطاقة المكتسبة من طرف الجملة في التحول الفيزيائي للماء من حالة صلبة الى الحالة سائلة

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.

الإجابة عن نشاط الكتاب المدرسي 02 ص 96

نحقق نفس التجربة السابقة لكن مع كتلة جليد أكبر

1-تزداد مدة ذوبان الجليد بزيادة الكتلة.

2-عند مقارنة المدة الزمنية لذوبان الجليد نجدها أكبر في هذا النشاط من المدة الزمنية في النشاط السابق

نستنتج ان الكتلة تتناسب طردا مع قيمة التحويل الحراري.

3-نعم قيمة التحويل الحراري في هذا النشاط أكبر من قيمة التحويل في النشاط السابق لان التحويل الحراري يتناسب طردا مع كتلة المادة.

نتيجة: نستنتج ان الكتلة تتناسب طردا مع مدة التحويل الحراري وبتالي مع قيمة التحويل الحراري.

خلاصة:

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 كتلته

يمثل التحويل الحراري المرافق لذوبان قطعة الجليد الطاقة اللازمة لتلاشي الروابط التي كانت تتماسك بها جزيئات الماء.

تدعى هذه الطاقة طاقة التماسك

أ-عبارة التحويل الحراري في حالة تغير الحالة الفيزيائية للمادة:

يتطلب تغير الحالة الفيزيائية لجسم نقي كتلته (m) عند درجة حرارة ثابتة، تحويلا حراريا عبارته: $(Q=m.L)$

(Q): التحويل الحراري بالجول $(joule)$

(m): كتلة الجسم بالكيلوغرام (kg)

(L) السعة الكتلية لتغير الحالة (j/kg)

ب-التحويلات الحرارية لتغير الحالة الفيزيائية للمادة:

- تحول الانصهار: هو تحول ماص للحرارة $(Q_F=m.L_F)$ يتم فيه اكتساب طاقة
- تحول التجمد: هو تحول ناشر للحرارة $(Q_S=-m.L_F)$ يتم فيه فقد طاقة
- تحول التبخر: هو تحول ماص للحرارة $(Q_V=m.L_V)$ يتم فيه اكتساب طاقة
- تحول التمييع: هو تحول ناشر للحرارة $(Q_l=-m.L_V)$ يتم فيه فقد طاقة

ج-التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل فيزيائي:

تتعلق حالة المادة بشدة التأثير المتبادل بين الجزيئات المكونة لها أي بطاقة التماسك وتغير حالتها الفيزيائية ما هو الا تغير شدة طاقة التماسك، تمثل طاقة التماسك الطاقة اللازمة لتلاشي أو تكوين الروابط التي تتماسك بها جزيئات المادة

4-2-الطاقة الرابطة الكيميائية:

نشاط: ضع كتلة $(m=40g)$ من الماء في علبة ألمنيوم. خذ قداحة تحوي كمية من غاز البوتان المميع وعلم كمية المادة الابتدائية (n_i). استعمل هذه القداحة لتسخين الماء.

الإجابة عن نشاط 01 الكتاب المدرسي ص97

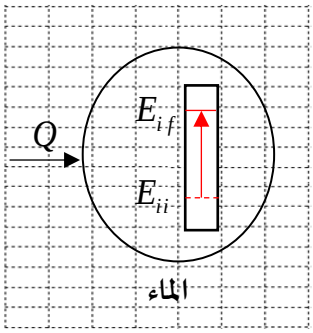
1-قس درجة الحرارة الابتدائية والنهائية للماء قبل وبعد التسخين (مدة التسخين حوالي دقيقة) نجدها مثلا $(\Delta\theta=15°)$

2-عين على القداحة كمية المادة النهائية للوقود

3-قدر كمية الوقود المستهلكة لتسخين الماء؟ بعد معايرة القداحة نجد أن كتلة الوقود المستهلكة $(m=150mg)$

4-لماذا نستعمل وعاء من الألمنيوم؟ لتسهيل انتقال الحرارة من القداحة للماء والتقليل من الضياع الحراري

5-مثل الحصيلة الطاقوية للجملة ماء بين بداية التسخين ونهايته



6-أحسب الطاقة المكتسبة من طرف الماء $Q=mc\Delta\theta=50.4,185.15=3138,75\,j$

7-استنتج الطاقة (E_l) التي تتحرر عن احتراق كتلة تساوي $(1g)$ من الوقود علما أن كتلة الحجمية للوقود $(\rho=0,58g/cm^3)$

أولا نعاير نحسب حجم الوقود المستهلك من خلال معايرته نجده مثلا $(V=0,26ml)$

ثانيا نحسب كتلة الوقود المستهلك $(m=\rho.V=0,15g=150mg)$

استنتاج الطاقة (E_l) $\begin{cases}0,15g\rightarrow 3138,75\,j\\ 1g\rightarrow E_l\end{cases}\Rightarrow E_l=20925\,j$

الطاقة المكتسبة من الماء أقل بكثير من الطاقة الرابطة الكيميائية بسبب أخطاء القياس والكثير من الضياع الحراري

ملاحظة: باهمال الضياع الطاقوي وجميع أخطاء التجربة من المفروض نجد $(E_l=Q=3138,75\,j)$

نتيجة: يمثل التحويل الحراري أللازم لاحتراق وقود البوتان (C_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)

التفسير المجهري لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحويل كيميائي:

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

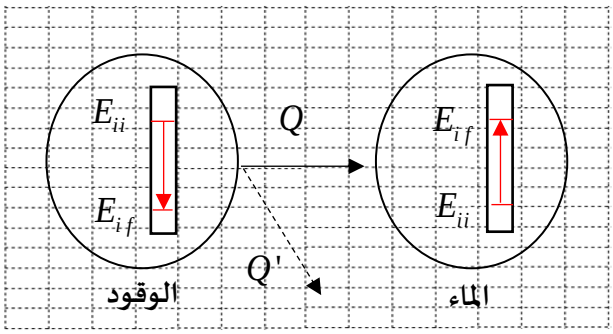
الشكل 5 في الكتاب المدرسي ص 98 يمثل التغييرات الميكروسكوبية التي ترافق تحرير الطاقة عند احتراق غاز الميثان

3-4تعيين طاقة التماسك ومقارنتها مع طاقة الرابطة الكيميائية.

ضع كتلة $(m=20g)$ من الماء في علبة ألمنيوم وسخنها حتى الغليان ثم قم بوزن هذه الكمية وبعدها مباشرة أشعل القداحة وضعها تحت العلبة انتظر دقيقة أو اثنين حتى تتبخر كمية من الماء ثم أعد وزن الماء المتبقي في العلبة

1-حدد كتلة الماء المتبخر؟ بعد المعايرة نجده $(m=2g)$

2-الطريقة العملية لمعايرة كتلة الوقود المحترق؟ ندرج قداحة بواسطة ورق مليمتري ونعين الكتلة لكل تدريجة (نقيس كتلة الوقود الكلية ونقسمها مثلا على 10 تدريجات) نجدها $(m'=0,2g)$



3-الحصيلة الطاقوية

4-نعم يمكن تقدير التحويل الحراري المكتسب من طرف الماء

من النشاط السابق $(1g)$ من الوقود يحرر $(E_l=20925j)$

من هذا النشاط لدينا كمية الماء المتبخر $(m=2g)$ ويحترق لأجلها $(m'=0,2g)$ من الوقود

اذن تكون الطاقة المحررة $(Q=0,2.20925=4185j)$

5-استنتج الطاقة الحرارية التي يكتسبها $(1g)$ من الماء لكي يتبخر؟ نرمز لها (L_V) وتسمى السعة الكتلية للتبخر

من النشاط السابق $\begin{cases}2g\rightarrow 20925j\\0,2g\rightarrow L_V\end{cases}\Rightarrow L_V=2092,5j$

6-قارن بين هذه القيمة وقيمة طاقة الرابطة الكيميائية (E_l) لوقود القداحة؟ ماذا تستنتج؟

- ✓ الطاقة الرابطة الكيميائية لوقود القداحة $(E_l=20925j)$
- ✓ السعة الكتلية لتبخر الماء وهي نفسها طاقة التماسك $(L_V=2092,5j)$

اذن بالمقارنة نجد أن $(E_l=10.L_V=10Q)$ الطاقة الرابطة الكيميائية 10 أضعاف طاقة التماسك

نتيجة: 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

ملاحظة: يمكن للأستاذ الاعتماد على وثائق التلميذ ان توفرت له الطباعة لربح الوقت وقد وضعت الأمر اختياري في هاته المذكرة في كل خطوات الدرس

وفقني ووفقكم الله زملائي .... دعواتكم

المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية	التلميذ: .....
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: حساب الطاقة الرابطة الكيميائية	

وثيقة التلميذ

الأدوات والمواد المستعملة

كمية من الماء، قداحة، علبة بلاستيكية، ورق الألمنيوم، ميزان، ورق مليمتري، قلم.

❖ النشاط التجريبي:

ضع كتلة $(m = 40g)$ من الماء في علبة ألمنيوم. خذ قداحة تحوي كمية من غاز البوتان المميع وعلم كمية المادة الابتدائية (n_i). استعمل هذه القداحة لتسخين الماء.

1-قس درجة الحرارة الابتدائية والنهائية للماء قبل وبعد التسخين (مدة التسخين حوالي دقيقة)

.....

2-عين على القداحة كمية المادة النهائية للوقود

3-قدر كمية الوقود المستهلكة لتسخين الماء؟

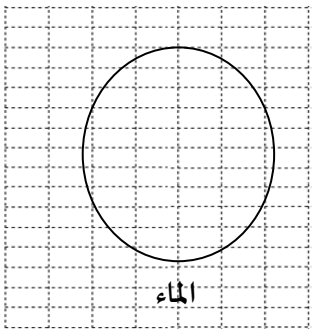
.....

4-لماذا نستعمل وعاء من الألمنيوم؟

.....

5-مثل الحصيلة الطاقوية للجملة ماء بين بداية التسخين ونهايته

6-أحسب الطاقة المكتسبة من طرف الماء



.....

7-استنتج الطاقة (E_l) التي تتحرر عن احتراق كتلة تساوي $(1g)$ من الوقود علما أن كتلة الحجمية للوقود $(\rho = 0,58g/cm^3)$

أولا نعاير نحسب حجم الوقود المستهلك من خلال معايرته نجده مثلا $(V = ...ml)$

ثانيا نحسب كتلة الوقود المستهلك $(m = \rho.V = ...g)$

استنتاج الطاقة (E_l) $\begin{cases} .....g \rightarrow 3138,75\,j \\ 1g \rightarrow E_l \end{cases} \Rightarrow E_l = ...j$

.....

ملاحظة: باهمال الضياع الطاقوي وجميع أخطاء التجربة من المفروض نجد $(E_l = Q)$

نتيجة:

.....

.....

المستوى: سنة ثانية ثانوي جميع الشعب	ثانوية	التلميذ: .....
الوحدة: الطاقة الداخلية	الموضوع: مقارنة طاقة التماسك مع الطاقة الرابطة الكيميائية	

وثيقة التلميذ

الأدوات والمواد المستعملة

كمية من الماء، قداحة، علبة بلاستيكية، ورق الألمنيوم، ميزان، ورق مليمتري، قلم.

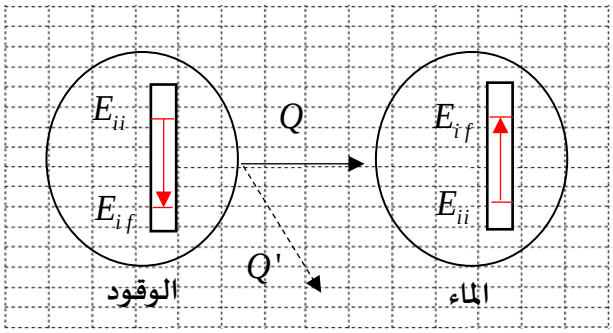
النشاط التجريبي:

ضع كتلة $(m=20g)$ من الماء في علبة ألمنيوم وسخنها حتى الغليان ثم قم بوزن هذه الكمية وبعدها مباشرة أشعل القداحة وضعها تحت العلبة انتظر دقيقة أو اثنين حتى تتبخر كمية من الماء ثم أعد وزن الماء المتبقي في العلبة

1-حدد كتلة الماء المتبخر؟ .....

2-الطريقة العملية لمعايرة كتلة الوقود المحترق؟ .....

.....



3-الحصيلة الطاقوية

4-هل يمكن تقدير التحويل الحراري المكتسب من طرف الماء

من النشاط السابق $(1g)$ من الوقود يحرر $(E_l = ...j)$

من هذا النشاط لدينا كمية الماء المتبخر $(m = ...g)$ ويحترق لأجلها $(m' = ...g)$ من الوقود

اذن تكون الطاقة المحررة .....

5-استنتج الطاقة الحرارية التي يكتسبها $(1g)$ من الماء لكي يتبخر؟ نرمز لها (L_V) وتسمى السعة الكتلية للتبخر

من النشاط السابق $\begin{cases} 2g \rightarrow .....j \\ .....g \rightarrow L_V \end{cases} \Rightarrow L_V = ...j$

6-قارن بين هذه القيمة وقيمة طاقة الرابطة الكيميائية (E_l) لوقود القداحة؟ ماذا تستنتج؟

- ✓ الطاقة الرابطة الكيميائية لوقود القداحة $(E_l = ...j)$
- ✓ السعة الكتلية لتبخر الماء وهي نفسها طاقة التماسك $(L_V = ...j)$

اذن بالمقارنة نجد

.....

نتيجة:

.....

.....

.....