3- الإحساسات المدركة عند لمس الأجسام.

نشاط ص94:

خذ قطعتين واحدة من خشب والأخرى من معدن (حديد، ألمنيوم....) موجودتين في نفس الغرفة، أي لهما نفس درجة الحرارة.

- المس القطعتين بيديك .ماذا تلاحظ؟ اختلاف في درجة الحرارة
- ماهي القطعة التي أحسست أنها أبرد من الأخرى؟ قطعة الحديد هي الأبرد
- " لو وضعنا قطعة من الجليد فوق كل قطعة من القطع السابقة (الخشب والمعدن).
- حسب رأيكم هل تنصهر قطعة الجليد بنفس السرعة أو بسرعة مختلفة؟ تكون أسرع عند قطعة الحديد

نتيجة: تختلف سرعة التحويل الحراري من مادة لأخرى

4- قياسات حرارية:

4-1- المكافئ المائي للمسعر الحراري:

هو كمية الماء الذي يمتص نفس كمية الحرارة التي يمتصها المسعر و لواحقه، يُحدد تجريبيا. نشاط ص 101 من الكتاب المدرسي
رمزه μ و يقاس بوحدة kg

ملاحظة: نضيف المكافئ المائي للماء المدروس و نعتبر المسعر مثالي اي الجملة معزولة طاقويا

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

فعل جول : **فعل جول** هو التحويل الحراري الذي يرافق مرور تيار كهربائي في ناقل أومي .

● **نشاط : التحقق من قانون جول :**

حقق التركيب المبين في الشكل – 2 و المكون من مسعر حراري و لواحقه : معدلة كهربائية ؛ مولد كهربائي ؛ آمبيرمتر ؛ فولطمتر ؛ مقاومة لتسخين الماء ؛ ...

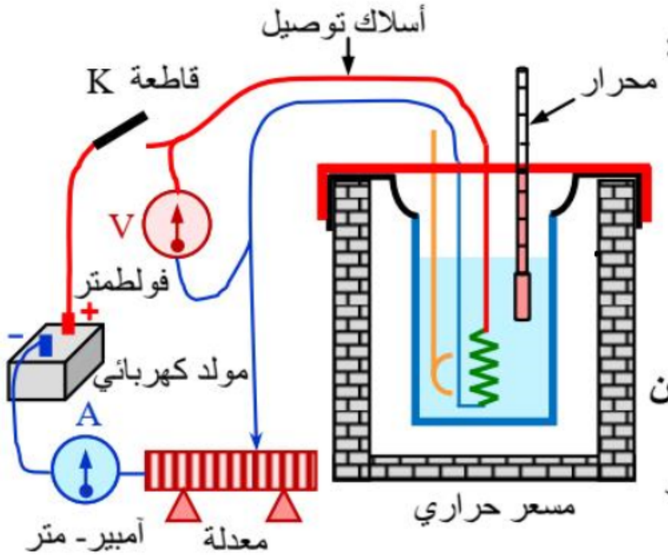
ـ ضع كمية من الماء كتلتها $m = 300\ g$ في المسعر و قس درجة الحرارة الابتدائية .

ـ أغلق القاطعة وقس الزمن اللازم لرفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بعشر درجات مئوية : $\Delta\theta = 10\ °C$

ـ قس في نفس الوقت شدة التيار الكهربائي المار في المقاومة وفرق الكمون المطبق بين طرفيها .

ـ غيّر في شدة التيار ، وذلك بتغيير قيمة مقاومة المعدلة ، وقس شدة التيار وفرق الكمون والزمن اللازم لرفع درجة حرارة الماء داخل المسعر بعشر درجات مئوية (10 °C) .

ـ كرّر العملية عدة مرات بتغيير شدة التيار ، ثم دوّن نتائجك في الجدول التالي :



I (A)	t (s)	I^2t ($A^2.s$)
0,35	47	5,11
0,4	32	5,12
0,44	27	5,22
0,47	24	5,3

● تحليل نتائج القياس :

أ) ـ أكتب عبارة الطاقة المكتسبة من طرف الماء .

ب) ـ أكتب عبارة الطاقة الكهربائية المحولة إلى المقاومة .

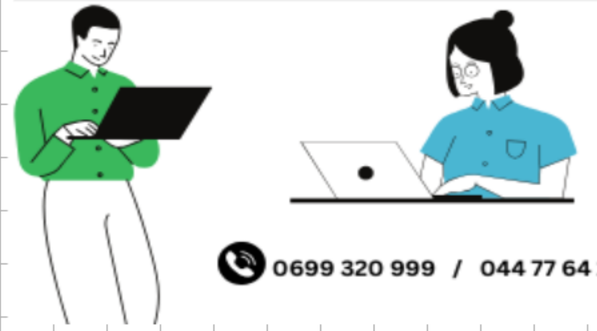
جـ) ـ باعتبار المسعر معزولاً حراريًا وأن المقاومة تُحوِّل كل الطاقة الكهربائية التي تستقبلها ، أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .

د) ـ هل نتائج التجربة تحقق قانون جول ؟

نتيجة

عندما يعبر تيار مقاومة كهربائية تستقبل هذه الأخيرة طاقة كهربائية وتحولها كاملة إلى الوسط الخارجي على شكل تحويل حراري . تُدعى الظاهرة التي تصحب مرور التيار في ناقل أو مقاومة بـفعل جول .

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الحل 1

1 - حساب Q :

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

ب - حساب الطاقة الكهربائية المحولة للمقاومة، الاستطاعة الكهربائية.

$P_e = \frac{E_e}{\Delta t} \Rightarrow E_e = P_e \cdot \Delta t$

$P_e = U \cdot I$, $U = R\,I$

$P_e = R \cdot I \cdot I = R\,I^2$

$E_e = R\,I^2\,\Delta t$ (J)

ج - حساب الطاقة المحولة:

$E_e + Q = 0$

الطاقة المحولة من طرف جول:

$E_e = R\,I^2 \cdot \Delta t$, $R = 400\,\Omega$

$= 400 \times (1,11)^2 \times 45 = 2044$ J

$Q = m\,c\,\Delta\theta = 0,1 \times 4185\,(25 - 20)$

$Q = 2092,5$ J

$E_e = Q$

ومنه نستنتج

نقول أن قانون جول محققة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ملاحظة : **يكون فعل جول مفيدًا في بعض الحالات وغير مفيد في الكثير من الحالات :**

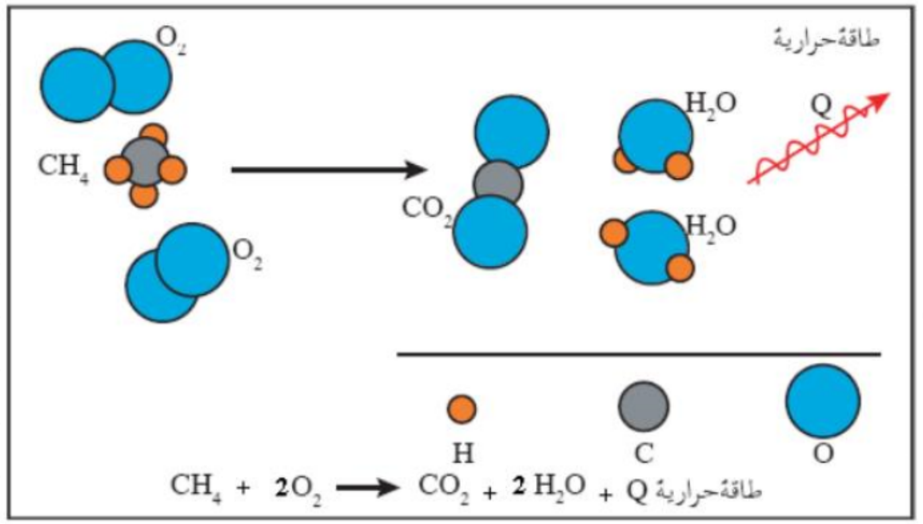
ـ **مفيد** إذا كان الهدف هو الاستفادة من ذلك التحويل الحراري الناتج عنه كماهو الحال في : **المسخن الكهربائي ، المكواة ، الفرن الكهربائي ، فواصم الدارات ، ...**

ـ **غير مفيد** في الحالة التي يكون فيها رفع درجة الحرارة غير مرغوب فيه : **حالة دارة كهربائية ، الضياع في الخط ، ...**

طاقة الرابطة الكيميائية:

تتغير الروابط الكيميائية نتيجة التفاعل بين الذرات حيث تنكسر روابط و تتشكل روابط أخرى مما يُحدث تغييرًا في مخزون الطاقة الكامنة الميكروسكوبية للجملة ، تُدعى هذه الطاقة ، **طاقة الرابطة الكيميائية** ، وقيمتها تُعادل قيمة التحويل الحراري الذي يحدث .

الشكل المرفق أدناه يُمثل التغييرات الميكروسكوبية التي ترافق تحرير الطاقة عند احتراق غاز الميثان CH_4 .



عبارة طاقة الرابطة الكيميائية:

$$E_{réa} = \sum D_{A-B}(\text{متفاعلات}) - \sum D_{A-B}(\text{نواتج})$$

الدعامل

ملاحظة:

- إذا كان $E_{Réa} > 0$ يكون التفاعل ماص للحرارة و في هذه الحالة تكون الجملة اكتسبت طاقة بتحويل حراري .
- إذا كان $E_{Réa} < 0$ يكون التفاعل ناشر للحرارة و في هذه الحالة تكون الجملة قدمت طاقة بتحويل حراري

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

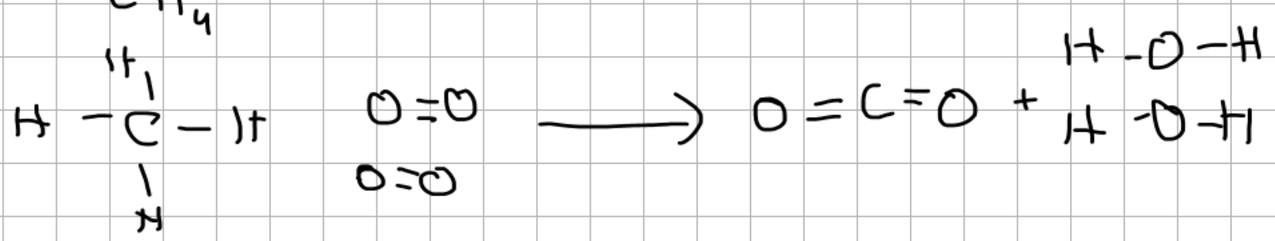
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

مثال:

حساب الطاقة المحررة في المثال السابق حيث:

$D_{C-H} = 415\ kJ/mol$ $D_{C\equiv C} = 812\ kJ/mol$
$D_{C-C} = 345\ kJ/mol$ $D_{O-H} = 463\ kJ/mol$
$D_{C=C} = 615\ kJ/mol$ $D_{C-O} = 356\ kJ/mol$

$$E_{réa} = \sum D_{A-B\ \text{متفاعلات}} - \sum D_{A-B\ \text{نواتج}}$$



$$E_{réa} = (4D_{C-H} + 2D_{O=O}) - (2D_{C=O} + 4D_{O-H}) = (4\times 415 + 2\times 812) - (2\times 356 + 4\times 463)$$

$$= 720\ kJ/mol > 0$$

تفاعل ماص للحرارة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين الأول:

1- درجة حرارة جدار من الأجور معرض لأشعة الشمس تتغير من $15^0\,C$ الى $50^0\,C$ ، كتلة الجدار هي $2.45\,t$

أ- على أي شكل يخزن الجدار الطاقة التي يكتسبها.

ب-ما هو مقدار التحويل الحراري الذي يكتسبه الجدار؟

2-أثناء الليل تنخفض درجة حرارة الجدار من 50^0C الى 16^0C خلال 10 ساعات.

- أحسب الاستطاعة المتوسطة للتحويل الحراري نحو الوسط الخارجي.

3- أعط الحصيلة الطاقوية للجدار في الحالتين السابقتين.

يعطى: $c_{\text{الأجور}}=840\ J/Kg.^0C$

4- لكي نقلل من التحويل الطاقوي (نحافظ على الطاقة) نقوم بعزل الجدار بمادة لها سعة حرارية كتلية c' ، لتحديد هذه السعة نقوم بالتجربة التالية:

نزن قطعة من هذه المادة $m=100g$ و نضعها في حمام مائي حتى تصبح درجة حرارتها 75^0C.

ندخل القطعة في مسعر حراري يحتوي على $200g$ من الماء عند درجة الحرارة 22^0C.

أ-عند التوازن تصبح درجة حرارة الجملة $\theta_f= 38°\ C$ ، احسب السعة الحرارية الكتلية للمادة

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 02:

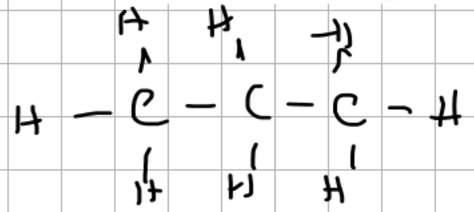
يعطي الاحتراق التام لغاز البروبان C_3H_8 غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 و بخار الماء H_2O.

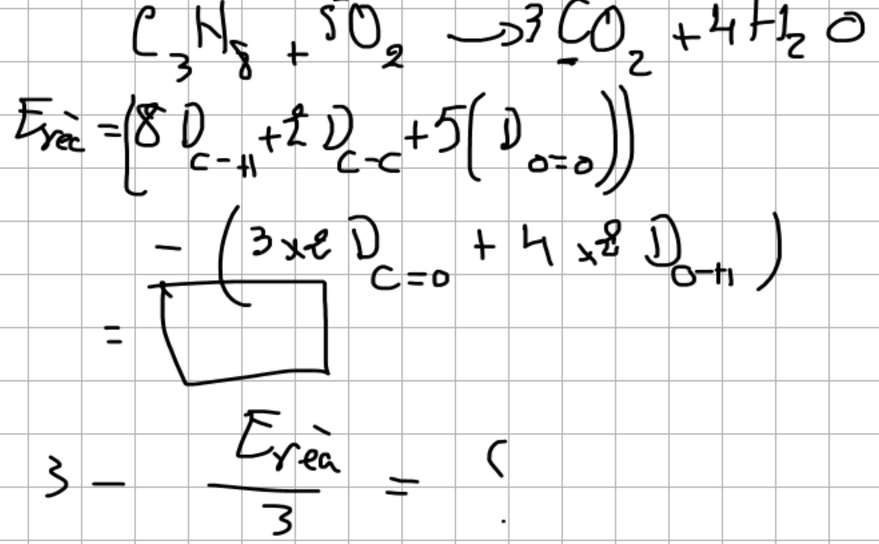
1- أكتب معادلة التفاعل بأصغر أعداد ستوكيومترية صحيحة ممكنة.

2- أحسب الطاقة المتبادلة مع الوسط الخارجي و الناتجة عن احتراق **1 mol** من البروبان.هل التفاعل ناشر أم ماص للحرارة ؟

3- من بين المعايير المستخدمة في اختيار الوقود هو الطاقة المتحررة من انطلاق **1 mol** من CO_2 في الجو استنتج الطاقة المتبادلة نتيجة انطلاق **1 mol** من ثاني أوكسيد الكربون.

4. قارن النتيجة المحصل بالطاقة الناتجة عن استعمال غاز الميثان CH_4 و المقدرة بـ $-820\ kJ.mol^{-1}$ و استنتج أي الوقود أفضل.





دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 03:

لتسخين قاعة حجمها $5m^3$ نستخدم جهاز تدفئة كهربائي.

1 -أحسب كتلة الهواء الموجودة في القاعة

2 -ما هو التحويل الحراري الواجب تقديمه لرفع درجة حرارة القاعة من $15C°$ إلى $40C°$

نهمل التبادلات الحرارية مع الوسط الخارجي

3 -إذا كانت مقاومة الجهاز هي $R=400\Omega$

أحسب شدة التيار اللازمة لبلوغ هذه الحرارة خلال $6min$

4 -مثل الحصيلة الطاقوية للقاعة خلال عملية التسخين .

تعطى الكتلة الحجمية للهواء $\delta=1,3g/L$ السعة الحرارية الكتلية للهواء $c=1003j.Kg^{-1}.c^{o-1}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 04:

يحتوي مسعر على كمية من ماء بارد كتلتها $m_1=300g$ و درجة حرارتها $\theta_1 = 20°C$ نضيف إليها كمية من ماء ساخن كتلتها $m_2=400g$ و درجة حرارتها $\theta_2 = 61°C$ و بعد ذلك نلاحظ أن درجة حرارة الخليط تستقر عند $\theta_e = 42°C$.

1. ما كمية الحرارة Q_1 التي اكتسبها الماء البارد ؟
2. ما كمية الحرارة Q_2 التي فقدها الماء الساخن؟
3. ما كمية الحرارة Q التي اكتسبها المسعر ؟

استنتج السعة الحرارية للمسعر

نعطى الحرارة الكتلية للماء $C_e = 4{,}18.10^3 J.kg^{-1}.K^{-1}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11