الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

الأقسام : 2 ع ت ، ر ، ت ر المدة : ساعتان الأستاذ : فرقاني فارس

المحتوى المعرفي : الطاقة الداخلية . **Sujet : 2AS 06 - 02**

تاريخ آخر تحديث : 2010/09/01 السنة الدراسية : 2011/2010

التمرين الأول : (*)

1- أحسب الحجم V_1 من الماء الساخن درجة حرارته 68°C الذي ينبغي إضافته لـ $V_0 = 20\ L$ من ماء بارد درجة حرارته 20°C للحصول على حمام مائي ذو درجة 36°C . نعتبر الجملة (V_1 ، V_2) معزولة حراريا مع الوسط الخارجي .

2- نخرج من الثلاجة قارورة من البلاستيك تحتوي على $m_g = 1\ kg$ من الجليد درجة حرارته (– 10°C) ، بعد ثلاث ساعات (3 سا) القارورة تصبح تحتوي على ماء درجة حرارته 18°C .

أ- أذكر التحولات الحرارية التي حدثت على محتوى القارورة ، أعط عبارة كل تحويل و احسب قيمته .

ب- أحسب مقدار الطاقة الممتصة من طرف قطعة الجليد بالتحويل الحرراي .

جـ- أحسب الاستطاعة المتوسطة لهذا التحويل . يعطى :

3- نضع قطعة من الحديد كتلتها $m_1 = 100\ g$ ودرجة حرراتها 80°C داخل إناء معزول حراريا و يحتوي كتلة $m_2 = 500\ g$ من ماء درجة حرارته 15°C .

أحسب درجة حرارة الماء عند التوازن . يعطى :

4- يحتوي قدر من ألمنيوم كتلته $m = 250\ g$ على لترين من الماء ، درجة حرارة الجملة (القدر + الماء) هي 80°C . بعد مدة ربع ساعة انخفضت درجة حرارة الجملة (القدر + الماء) و أصبحت 30°C . و تكون بذلك قد قدمت للوسط الخارجي طاقة بتحويل حراري قدرها $429.3 \cdot 10^3\ J$.

أ- أحسب السعة الحرارية الكتلية للألمنيوم .

ب- أحسب استطاعة التحويل ؟

يعطى :

الكتلية الحجمية للماء : $\rho = 1\ Kg/L$.

درجة حرارة انصهار الجليد هي : 0°C .

السعة الكتلية للجليد $c_g = 2100\ J/(kg.K)$

السعة الحرارية الكتلية للحديد : $c_F = 460\ J/Kg.°K$.

السعة الحرارية الكتلية للماء : $c_e = 4180\ J/kg°K$.

السعة الكتلية لانصهار الجليد $L_f = 335\ kJ/g$.

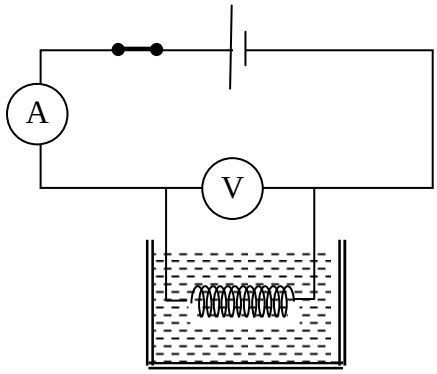
السعة الحرارية الكتلية للألمنيوم : $c_{AL} = 903\ J/Kg°K$.

التمرين الثاني : (**)

دارة كهربائية تتكون من ناقل أومي مقاومته R ، مولد كهربائي يجري في الدارة تيار كهربائي مستمر شدته I ، مقياس أمبير موصول على التسلسل مع الناقل الأومي ، مقياس فولط موصول على التفرع مع الناقل الأومي ، نغمر الناقل الأومي R داخل مسعر حراري سعته الحرارية $C = 80\ J/°K$ و يحتوي على 0.25 L من الماء (الشكل) .

عند غلق القاطعة نلاحظ أن مقياس الأمبير يشير إلى القيمة I = 0.6 A ومقياس الفولط يشير إلى القيمة U = 12 V

و بعد نصف ساعة من غلق القاطعة نلاحظ ارتفاع درجة حرارة الجملة (مسعر + ماء) من $\theta_i = 20°C$ إلى θ_f .



1- أحسب :

أ- قيمة المقاومة R .

ب- الاستطاعة الكهربائية المحولة بفعل جول .

جـ- مقدار الطاقة الكهربائية المحولة بفعل جول عن طريق الناقل الأومي R خلال نصف ساعة .

2- بفرض أن الجملة (مسعر + ماء) تمتص 90% من الطاقة المحولة بفعل جول أحسب درجة الحرارة النهائية θ_f للجملة بعد نصف ساعة من التسخين .

3- مقاومة سلك التوهج في المصباح .

يعطى :

- السعة الحرارية الكتلية للماء : $c_e = 4180\ J/kg.°K$.

- الكتلة الحجمية للماء : $\rho = 1\ kg/L$.

التمرين الثالث : (**)

1- نعتبر التحولين التاليين :

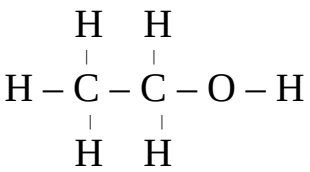
a) $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$

b) $H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{(g)} + O_{(g)}$

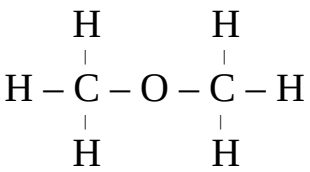
أ- أي التحولين يعتبر تحول فيزيائي و أيهما يعتبر تحول كيميائي .

ب- ما نوع الرابط التي تتأثر في كل تحول .

2- للنوع الكيميائي C_2H_6O مماكبين (a) ، (b) صيغتها المفصلة كما يلي :



(a)



(b)

- أحسب طاقة تماسك الجزيء في كل صيغة .

3- يتفاعل غاز الميثان CH_4 بالأكسجين وفق ، و المعادلة الكيميائية التالية :

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

أ- أعد كتابة المعادلة بدلالة الصيغ الجزيئية المفصلة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب- أحسب طاقة هذا التفاعل E_{Rea} .
جـ- بين إن كان التفاعل ناشر أو ماص للحرارة .
4- لكي يتفكك 1 mol من غاز الميثان و هو في حالة غازية إلى 1 mol من الفحم و 4 mol من الهيدروجين و هما أيضا في حالة غازية يجب تقديم 1660 kJ .
أ- اكتب معادلة هذا التفكك .
ب- أوجد الطاقة المتوسطة للرابطة (C-H) .
يعطى : $D_{(C-H)} = 415\ kJ/mol$ ، $D_{(C-C)} = 345\ kJ/mol$
$D_{(C-O)} = 356\ kJ/mol$ ، $D_{(O-H)} = 463\ kJ/mol$.
$D_{(O=O)} = 429\ kJ/mol$ ، $D_{(C=O)} = 843\ kJ/mol$.

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها . وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الموضوع و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

sites.google.com/site/faresfergani

أجوبة مفصلة

Sujet : 2AS 06 - 02 المحتوى المعرفي : الطاقة الداخلية .

التمرين الأول :

1- الحجم V_1 :

- الماء الساخن تنخفض درجة حرارته من $\theta_{i1} = 60°C$ إلى $\theta_f = 36°C$ و بالتالي فهو قدم طاقة بتحويل حراري Q_1 حيث :

$$Q_1 = m_1 c_e (\theta_f - \theta_{i1})$$

- الماء البارد ارتفعت درجة حرارته من $\theta_{i2} = 20°C$ إلى $\theta_f = 36°C$ ، و بالتالي فهو اكتسب طاقة بتحويل حرري Q_2 حيث :

$$Q_2 = m_0 c_e (\theta_f - \theta_{i2})$$

- الجملة (ماء ساخن ، ماء بارد) معزلة حراريا و بالتالي يكون :

$$Q_1 + Q_2 = 0$$
$$m_1 c_e (\theta_f - \theta_{i1}) + m_0 c_e (\theta_f - \theta_{i2}) = 0$$

لدينا : $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$ ومنه :

$$\rho V_1 c_e (\theta_f - \theta_{i1}) + \rho V_0 c_e (\theta_f - \theta_{i2}) = 0$$
$$\rho V_1 c_e (\theta_f - \theta_{i1}) = - \rho V_0 c_e (\theta_f - \theta_{i2})$$
$$V_1 (\theta_f - \theta_{i1}) = - V_0 (\theta_f - \theta_{i2}) \rightarrow V_1 = \frac{- V_0 (\theta_f - \theta_{i2})}{(\theta_{f1} - \theta_{f2})}$$

$$V_1 = \frac{- 20 (36 - 20)}{(36 - 68)} = 10\ L$$

2- التحولات الحرارية التي تحدث :

- تحويل حراري Q_1 ناتج عن ارتفاع درجة حرارة الجليد من $\theta_{i1} = - 10°C$ إلى $\theta_{f1} = 0°C$ حيث :

$$Q_1 = m_g c_g (\theta_{f1} - \theta_{i1})$$
$$Q_1 = 1 \cdot 2100 (0 - (-10)) = 21000\ J$$

- تحويل حراري Q_2 ناتج عن انصهار الجليد و تحوله إلى ماء حيث :

$$Q_2 = m_g L_f$$
$$Q_2 = 1 \cdot 335 \cdot 10^3 = 335000\ J$$

- تحويل حراري Q_3 ناتج عن ارتفاع درجة حرارة الماء من $\theta_{i3} = 0°C$ إلى $\theta_{f3} = 18°C$ حيث :

$$Q_3 = m_e c_e (\theta_{f3} - \theta_{i3})$$
$$Q_3 = 1 \cdot 4180 (18 - 0) = 75240\ J$$

ب- الطاقة الممتصة من طرف قطعة الجليد بالتحويل الحراري :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$
$$Q = 21000 + 335000 + 75240 = 431240\ J$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

استطاعة التحويل :

$$P = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$P = \frac{431240}{3.3600} = 39.9\ J$$

3- درجة الحرارة عند التوازن :

درجة حرارة القطعة الجليدية m_1 أكبر من درجة حرارة الماء و عليه تحدث التحولات الحرارية التالية :

- القطعة الجليدية m_1 تنخفض درجة حرارتها من $\theta_{i1} = 80°C$ إلى $\theta_f = 30°C$ و بالتالي فهي فقدت طاقة بتحويل حراري Q_1 حيث :

$$Q_1 = m_{fe}c_{fe}\ (\theta_f - \theta_{i1})$$

- الماء m_2 ارتفعت درجة حرارته من $\theta_{i2} = 15°C$ إلى $\theta_f = 30°C$ و بالتالي فهي اكتسبت طاقة بتحويل حراري Q_2 حيث :

$$Q_2 = m_e c_e\ (\theta_f - \theta_{i2})$$

- الجملة $(m_1 \text{ ، } m_2)$ معزولة حراريا و عليه يكون :

$$Q_1 + Q_2 = 0$$
$$m_{fe}c_{fe}\theta_f - m_{fe}c_{fe}\theta_{i1} + m_e c_e\theta_f - m_e c_e\ \theta_{i2} = 0$$
$$(m_{fe}c_{fe} + m_e c_e)\ \theta_f - m_{fe}c_{fe}\theta_{i1} - m_e c_e\ \theta_{i2} = 0$$
$$(m_{fe}c_{fe} + m_e c_e)\ \theta_f = m_{fe}c_{fe}\theta_{i1} + m_e c_e\ \theta_{i2}$$

$$\theta_f = \frac{m_{Fe}c_{Fe}\theta_{i1} + m_e c_e\theta_{i2}}{m_{Fe}c_{Fe} + m_e c_e}$$

$$\theta_f = \frac{(0.1.460.80) + (0.5.4180.15)}{(0.1.460) + (0.5.4180)} = 16.4°C$$

4- السعة الحرارية الكتلية للألمنيوم :

- القدر انخفضت درجة حرارته من $\theta_{i1} = 80°C$ إلى $\theta_f = 30°C$ و بالتالي فهو فقد طاقة بتحويل حراري Q_1 حيث :

$$Q_1 = m_{AL}c_{Al}\ (\theta_f - \theta_i)$$

- الماء انخفضت درجة حرارته أيضا من $\theta_i = 80°C$ إلى $\theta_f = 30°C$ و بالتالي هو فقد طاقة بتحويل حراري Q_2 حيث :

$$Q_2 = m_e c_e\ (\theta_f - \theta_i)$$

- الجملة (قدر ، ماء) قدمت للوسط الخارجي طاقة قدرها $429.3\ .\ 10^3\ J$ بتحويل حراري Q حيث :

$$Q = -\ 429.3\ .\ 10^3\ J$$

- من مبدأ انحفاظ الطاقة باعتبار التبادلات الطاقوية حدثت فقط بين الجملة (قدر، ماء) و الوسط الخارجي يكون :

$$Q_1 + Q_2 = Q$$
$$m_{AL}c_{Al}\ (\theta_f - \theta_i) + m_e c_e\ (\theta_f - \theta_i) = Q$$
$$m_{AL}c_{Al}\ (\theta_f - \theta_i) = Q - m_e c_e\ (\theta_f - \theta_i)$$

$$c_{Al} = \frac{Q - m_e c_e(\theta_f - \theta_i)}{m_{Al}(\theta_f - \theta_i)}$$

$$c_{Al} = \frac{-429.3.10^3 - (2.4180(30-80))}{0.25(30-80)} = 904\ J/kg°K$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثاني :

I- 1- قيمة R :

حسب قانون أوم بين طرفي ناقل أومي يكون :

$$U = RI \rightarrow R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{12}{0.6} = 20\,\Omega$$

ب- الاستطاعة الكهربائية المحولة بفعل جول :

$$E = P\,\Delta t$$
$$E = 7.2 \,.\, 30 \,.\, 60 = 12960\ J$$

2- درجة الحرارة النهائية :

- الجملة (مسعر+ ماء) تكتسب طاقة بتحويل حراري Q قدره :

$$Q = \frac{90}{100}E = \frac{90}{100}.12960 = 11664\ J$$

ومن جهة أخرى :

$$Q = m_e c_e\,(\theta_f - \theta_i) + C\,(\theta_f - \theta_i)$$
$$Q = m_e c_e\,\theta_f - m_e c_e\,\theta_i + C\theta_f - C\,\theta_i$$
$$Q = (m_e c_e + C)\,\theta_f - (m_e c_e + C)\,\theta_i$$
$$\theta_f = \frac{Q + (m_e c_e + C)}{m_e c_e + C}$$
$$\theta_f = \frac{11664 + (((0.25 \,.\, 4180) + 80)20)}{(0.25 \,.\, 4180) + 80} = 30.4°C$$

التمرين الثالث :

1- أ- التحول الفيزيائي و الكيميائي :

(a) تحول فيزيائي (تبخر) .

(b) تحول كيميائي .

ب- الروابط المتأثرة :

- بالنسبة للتحول (a) الفيزيائي تتأثر الروابط الموجودة بين جزيئات الماء حيث تتباعد عن بعضها البعض أثناء التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (بخار الماء) .

- بالنسبة للتحول (b) الكيميائي ، تتأثر الروابط الموجودة داخل جزيئات الماء حيث تنفصل الذرات المكونة للجزيء عن بعضها البعض ، ثم تعود لتتحد من جديد مشكلة أفراد كيميائية جديدة .

2- طاقة تماسك الجزيء :

الصيغة (a) :

هذه الصيغة تتكون من 5 روابط تكافئية من النوع (C-H) و رابطة من النوع (C-C) و رابطة من النوع (C-O) و رابطة من النوع (O-H) لذا يكون :

$$E_{coh} = 5D_{(C-H)} + D_{(C-C)} + D_{(C-O)} + D_{(O-H)}$$
$$E_{coh} = (5 \,.\, 415) + 345 + 356 + 463 = 3239\ kj/mol$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الصيغة (b) :

هذه الصيغة تتكون من 6 روابط تكافئية من النوع (C-H) و رابطتين (C-O) لذا يكون :

$E_{coh} = 6D_{(C-H)} + 2D_{(C-O)}$

$E_{coh} = (6 . 415) + (2 . 356) = 3202$ kj/mol

3- أ- كتابة المعادلة بالصيغ المفصلة :

$$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-H \; + 2\,(O=O) = (O=C=O) + 2\,(H-O-H)$$

ب- طاقة التفاعل :

$E_{Rea} = \Sigma D_{A-B}$(متفاعلات) - ΣD_{A-B} (نواتج)

$E_{rea} = (4D_{(C-H)} + 2D_{(O=O)}) - (2D_{(C=O)} + D_{(O-H)})$

$E_{rea} = ((4 . 415) + (2 . 429)) - ((2 . 843) + (4 . 463)) = - 1020$ kJ/mol

جـ- التفاعل ناشر للحرارة أو ماص للحرارة :

$E_{Rea} < 0$ إذا التفاعل ناشر للحرارة .

4- أ- معادلة التفكك :

$$CH_{4\,(g)} = C_{(g)} + 4H_{(g)}$$

ب- طاقة الربط :

$$E_{coh} = 4D_{(C-H)} \rightarrow D_{(C-H\ )} = \frac{E_{coh}}{4}$$

$$D_{(C-H)} = \frac{1660}{4} = 415\,kJ/mol$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الموضوع و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

sites.google.com/site/faresfergani

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر