العمل التطبيقي الرابع: تحديد السعة الحراية للمسعر (calorimètre)

نظرية المسعر الحراري (la Calorimétrie) :

يستند القياس الحراري الى مبدأ اساسي آلا و هو مساواة الطاقة الحرارية خلال التبادل بين نظامين (وسطين) بمعنى ان كمية الحرارة المفقودة من جسم او وسط ما تساوي نفس الكمية الممتصة من طرف محيطه و العكس صحيح ، و هذا هو المبدأ الاول في الترموديناميك.

مفاهيم نظرية عامة :

في القياس الحراري التحولات تحدث عند ضغط ثابت (isobares) .

- نعتبر السعات الحرارية المولية (cp) ثابتة بمعنى انها مستقلة عن الضغط و دراجة الحرارة.
- اثناء دراسة جملة سائلة او صلبة نعتبر ان حجمها غير قابل للانضغاط و بالتالي ثابت.
- و نتيجة لذلك ففي كل تحول حراري يمكن كتابة : $Qp = ncp_m DT$

n عدد المولات و cp_m السعة الحرارية المولية عند ضغط ثابت.

$DT = Tf - Ti$ هي درجة الحرارة النهائية – الابتدائية للوسط المدروس.

- كمية الحرارة يمكن التعبير عنها اما بالجول او بالحريرة (الكالوري) 1 حريرة = 4.18 جول.

و نكتب : السعة الحرارية المولية cp_m بـ $JK^{-1}mol^{-1}$. (كمية الحرارة المخزونة في كل مول من المادة لرفع درجة حرارة واحدة)

السعة الحرارية الكتلية cp بـ $JK^{-1}kg^{-1}$. (كمية الحرارة المخزونة في المادة لواحدة الكتلة لرفع درجة حرارة واحدة)

السعة الحرارية Cp بـ JK^{-1} (كمية الحرارة المخزونة الاجمالية لكتلة ما اللازمة لرفع درجة حرارة واحدة

السعة الحرارية للمسعر (calorimètre) : في المسعر يحدث التبادل الحراري بين الجمل (الاوساط) فيما بينها، فبعضها يفقد الحرارة و البعض الاخر يمتصها (مثال : جليد - ماء الاول يمتص و الثاني يفقد) كما ان قدرا من الحرارة يمتصه او يفقده المسعر نفسه و نهمل التغير الطفيف الذي يحدث مع الوسط الخاجي (يعتبر شبه اديباتيكي) و عليه نعتبر المسعر بما حواه معزول حراريا عن الوسط الخارجي.

بما ان المسعر يمص او يفقد قدرا من الحرارة من و الى الاوساط التي بداخله لزم حساب تلك الكمية التي يتبادلها المسعر مع محتواه و لانه من مواد صلبة مختلفة فانه يصعب معرفة السعة الحرارية المتوسطة للمسعر و ذلك لان :

العمل التطبيقي الرابع: تحديد السعة الحرارية للمسعر (calorimètre)

$$m_{calorimètre} . c_{calorimètre} = m_{mercure}.c_{mercure} + m_{aluminium}c_{aluminium} + m_{verre}.c_{verre} + ..$$

و عليه نلجأ الى تعويض السابق بكتلة مكافئة من الماء (μ) للمسعر بحيث يكون :

$$\mu . c_{eau} = m_{calorimètre} . c_{calorimètre}$$

$$c_{eau} = c_e = 4185 \text{ J/kg/K}$$

الجزء العملي

مبدأ التجربة *تعتمد هذه التجلربة على تحقيق مبدأ حفظ الطاقة الحرارية* $\sum Qi = 0$ *المطبقة في الأنظمة المعزولة حراريا.*

فكرة التجربة :

تعتمد فكرة التجربة على خلط كمية معلومة من الماء البارد مع كمية أخرى معلومة الوزن من الماء الساخن فتنتقل الحرارة من الماء الساخن إلى الماء البارد , ومن المفترض أن كمية الحرارة المفقودة من الماء الساخن تساوي كمية الحرارة المكتسبة للماء البارد ولكن بالحساب يوجد فرق بينهما و هذا الفرق يمثل كمية الحرارة التي انتقلت إلى المسعر.

الأدوات المستخدمة ومواد ها:

مسعر – ترمومتر- كأس زجاجي 250مل- مخبار مدرج- بيشر. جهاز التسخين. ماء مقطر0

خطوات العمل

- بواسطة مخبار مدرج قم بقياس حجم من الماء المقطر قدره 150 مل ثم افرغه في المسعر وضع السداد ثم اقرأ درجة حرارة الجملة (ماء + مسعر) بواسكة المحرار ولتكن T1
- قم بتسخين كمية من الماء المقطر 150مل في كأس بيشر الى درجة الحرارة $80C^{\circ}$ ولتكن T2
- بسرعة. افرغ كمية الماء الساخن في المسعر (اضفه للكمية الأولى)
- اغلق المسعر جيدا ورج المزيج عند اتزان الجملة اقرأ درجة الحرارة ولتكن $T_{EQ(exp)}$
- اعد نفس الخطوات باستعمال كميات الماء التالية
- حجم الماء البارد200مل. وحجم الماء الساخن 250مل.