العمل التطبيقي 1 : حساب السعة الحرارية لمسعر حراري

Determination of Calorimeter Constant Kcal

1. الطاقة الحرارية Heat energy (Q) :

الطاقة الحرارية أو كمية الحرارة هي شكل من أشكال انتقال الطاقة، تأخذها الجملة أو تعطيها من أو إلى الوسط الخارجي. تقاس الطاقة الحرارية باستعمال الأجهزة العازلة للحرارة مثل جهاز المسعر الحراري (Calorimeter)، في علم الكيمياء تكون الطاقة الحرارية سالبة إذا امتصتها الجملة من الوسط الخارجي و تكون موجبة إذا أعطتها الجملة إلى الوسط الخارجي، و يرمزلها بالرمز Q ، وحدتها في النظام العالمي للوحدات الجول (Joule)، وتعطى بالعلاقة التالية:

$$Q = m.c.\Delta T$$

حيث:

- Q : الطاقة الحرارية.
- m : كتلة المادة.
- ΔT : التغير في درجة الحرارة.
- c : الحرارة النوعية.

2. الحرارة النوعية Specific heat (c)

الحرارة النوعية هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة **واحد غرام** من مادة معينة درجة مئوية **واحدة**، ووحدتها هي **(J/g. K)** أو **(cal/g. K)** .

3. السعة الحرارية Heat capacity (K)

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة **كتلة** مادة معينة درجة مئوية **واحدة** ووحدتها**(J/ K)** أو **(cal/ K)**

4. الحرارة النوعية للماء Specific heat of water

الحرارة النوعية للماء هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة واحد غرام من الماء درجة مئوية واحدة وهي قيمة ثابتة مقدارها **(J/g. K)** 4.184 أو **(cal /g. K**)1 وهذا يعني أننا نحتاج إلى 4.184 جول من الطاقة لرفع درجة حرارة واحد جرام من الماء درجة مئوية واحدة.

ملاحظة:

- من المهم أن تتذكر أن درجة الحرارة وكمية الحرارة ليسا نفس الشيء. فدرجة الحرارة هي مقياس لمدى سخونة شيء ما، حيث تُقاس بالدرجات المئوية، درجات الفهرنهايت أوالكالفن بينما كمية الحرارة فهي مقياس للطاقة الحرارية الموجودة في الجسم وتقاس بالجول أو الحريرة.
- العلاقة بين السعة الحرارية والحرارة النوعية هي: $K = m.c$

5 . جدول الحرارة النوعية لبعض المواد Specific heat of some elements

المادة	الحرارة النوعية (J/g. K)
الماء (Water)	4.184
النحاس (Copper)	0.385
الفضة (Silver)	0.235
الذهب (Gold)	0.129
الألومينيوم (Aluminium)	0.887
الزنك (Zinc)	0.388
الحديد (Iron)	0.449

6 . المبدأ Principle

بما أن النظام معزول إذن:

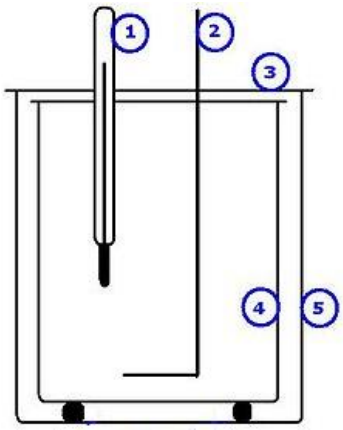
$$\sum Q_i = 0$$

$$Q_{\text{مكتسبة}} + Q_{\text{مفقودة}} = 0$$

$$Q_{\text{ماءبارد}} + Q_{\text{ماءساخن}} + Q_{\text{مسعر}} = 0$$

7 . المسعر الحراري The calorimeter

المسعر الحراري هو جهاز يستخدم في المخابر الكيميائية لقياس كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة من طرف الأجسام الموجودة فيه وهو عبارة عن معزول أي لا يحدث تبادل حراري مع الوسط الخارجي (الشكل 1) .



1. ترمومتر (Thermometer)
2. خلاط يدوي (Hand mixer)
3. غطاء (Cover)
4. وعاء داخلي (Inner bowl)
5. وعاء خارجي (External bowl)

الشكل 1: مسعر حراري The calorimeter

8 . الهدف The objective

- حساب السعة الحرارية لمسعر حراري K_{cal}.
- استنتاج الحرارة النوعية لمسعر حراري C_{cal}.
- حساب كمية الحرارة المتبادلة **Q** بين جسمين يختلفان في درجة الحرارة.

9 .الأدوات و المواد Materials and chemicals

الأدوات (Materials)	المواد الكيميائية (Chemicals)
• مسعر حراري مزود بخلاط (Calorimeter with mixer) • ترمومتر (Thermometer) • جهاز تسخين (Heating device) • بيشر (Becher) • ميزان الكتروني (Analytical balance)	• ماء مقطربارد (Hot distilled water) • ماء مقطرساخن (Cold distiiled water)

10 . طريقة العمل Method of work

1. خذ بيشر و قم بإهمال وزنه ثم ضع به كتلة من الماء المقطر البارد و لتكن m_1=150g .
2. أسكب الماء البارد في المسعر.
3. قم بغلق المسعر، انتظر حتى التوازن الحراري ثم سجل درجة الحرارة الجملة ولتكن T_1.
4. قم بتسخين كمية من الماء المقطر إلى درجة الحرارة 80 °C ثم خذ منها كتلة ولتكن m_2= 150 g .
5. قبل إضافة الماء الساخن إلى المسعر مباشرة قس درجة حرارته من جديد ولتكن T_2.
6. أسكبه بسرعة في المسعر الذي بداخله الماء البارد m_1
7. ضع بسرعة غطاء المسعر وحرك الماء ثم سجل درجة حرارة الاتزان ولتكن T_{eq}.
8. ضع النتائج المتحصل عليها في الجدول التالي .

كتلة الماء البارد m_1(g)	كتلة الماء الساخن m_2(g)	حرارة الماء البارد T_1 (K)	حرارة الماء الساخن T_2(K)	حرارة التوازن التجريبية $T_{eq\ (exp)}$ (K)