التجربة الأولى

اسم التجربة:- السعة الحرارية للمسعر

الغرض من التجربة:- تعيين السعة الحرارية للمسعر

الأجهزة والمعدات:- مسعر – ثرمومتر- كأس زجاجي - مخبار مدرج- ساعة إيقاف – هيتر –ميزان.

نظرية التجربة:-

المسعّر هو جهاز يستخدم في المختبرات الكيميائية لقياس كمية الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية أو الحرارة الناتجة عن تغيرات فيزيائية بالإضافة إلى قياس الحرارة النوعية للمواد. يسمى المسعّر بالإنجليزية Calorimeter وهي تعني باللاتينية قياس الحرارة.

مبدا عمله:- يعتمد على قانون حفظ الطاقة في نظام مغلق والمعزول بحيث لا تدخل حرارة من الخارج إلى النظام و لاتخرج منه حرارة إلى الوسط المحيط.

- **من المسعرات البسيطة التي يمكن استخدامها في المعمل تلك الموضحة في الشكل التالي:**

الشكل (١): المسعر

و تعرف السعة الحرارية للمسعر بأنها: ***" عدد السعرات الممتصة خلال رفع درجة الحرارة للمسعر درجة مئوية واحدة "***

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 وهذا الفرق يمثل كمية الحرارة التي انتقلت إلى المسعر.

خطوات العمل:-

١- تنظيف المسعر و تجفيفه ثم تعين وزنه فارغاً وليكن w_c.

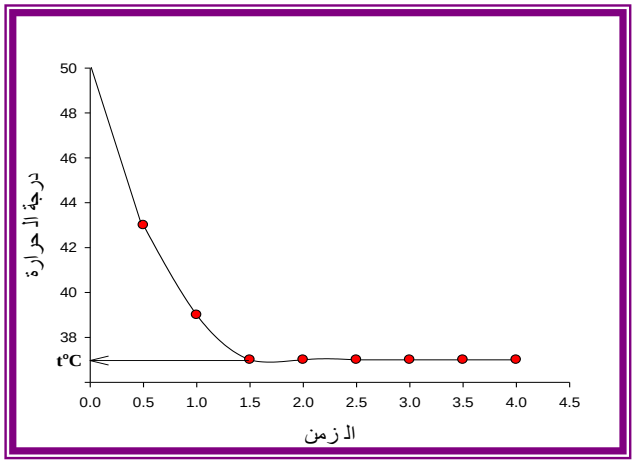
٢- توضع في المسعر(50 ml) من الماء المقطر تعين هذا الحجم باستخدام المخبار المدرج ثم يوزن المسعر وما يحتويه من الماء وليكن وزنه w_1.

٣- يغطى المسعر بالغطاء الذي يحتوي على فتحتي الترمومتر والمقلب، يقلب جيداً وتسجل درجة الحرارة عندما تصبح ثابتة أو يكون تغيرها طفيف وثابت ولتكن (t_r) حيث يرمز(r) إلى درجة حرارة الغرفة "room temperature".

٤- عند ثبوت درجة الحرارة **تضاف بسرعة** (50 ml) من الماء المقطر والذي سبق تسخينه في الكأس الزجاجي لدرجة ($50\ C^o$) وتكون قد ثبتت تماماً عند هذه الدرجة، وقيست الدرجة بالضبط ولتكن(t_h) حيث تمثل (h) درجة حرارة التسخين "heat of temperature" ثم يعاد غطاء المسعر سريعاً.

٥- يستمر في التقليب لمحتويات المسعر مع مراقبة درجة الحرارة و تسجيلها كل نصف دقيقة ولمدة عشرة دقائق ***أو*** حتى تشعر بأنها ثبتت لفترة دقيقتين أي لأربع قراءات متتالية.

و لتعيين درجة الحرارة النهائية بدقة يرسم درجة الحرارة مع الزمن، بمد الخط حتى الزمن صفر أي حتى يتقاطع الخط مع المحور الصادي و ستكون القيمة المقطوعة هي الممثلة لدرجة الحرارة (t)، كما هو موضح في الشكل التالي وهي درجة الحرارة النهائية لمسعر مثالي معزول:



الشكل (٢)

٦- يوزن المسعر بمحتوياته الماء البارد والساخن وليكن وزنه w_2 .

٧- يحسب السعة الحرارية للمسعر مأخوذ بعين الاعتبار ان الحرارة النوعية للماء ($1Call/g.C^o$) كما سيتضح من خلال طريقة الحساب المرفقة بالتجربة .

٨- تكرار الخطوات السابقة مرتين واخذ متوسط السعة الحرارية لهذا المسعر والتي ستستخدم في التجارب الأخرى.

الحسابات:

١- قياس وزن الماء البارد حيث:

$$w_r = w_1 - w_c \qquad g$$

٢- قياس وزن الخليط النهائي الساخن حيث:

$$w_h = w_2 - w_c \qquad g$$

٣- ايجاد Δt_1 والتي تساوي التغير في درجة حرارة الماء البارد نتيجة الخلط حيث:

$$\Delta t_1 = t - t_r \qquad °C$$

٤- إن التغير في درجة الحرارة للماء الساخن نتيجة الخلط Δt_2 يحسب كما يلي :

$$\Delta t_2 = t_h - t \qquad °C$$

٥- بتطبيق القانون :-

"كمية الحرارة = التغير في درجة الحرارة X الكتلة X الحرارة النوعية "

وبما أن الحرارة النوعية للماء =١ سعر/ جرام . درجة مئوية ، إذن :

** كمية الحرارة المفقودة من الماء الساخن q_h تحسب كالتالي :

$$q_h = 1 \times w_h \times \Delta t_2 \quad cal.$$

** كمية الحرارة المكتسبة بالماء البارد q_r تحسب كالتالي :

$$q_r = 1 \times w_r \times \Delta t_1 \quad cal.$$

** إذاً كمية الحرارة المنتقلة للمسعر q_c تحسب كالتالي:

$$q_c = q_h - q_r \qquad cal.$$

٦- السعة الحرارية للمسعر C تحسب كالتالي :

$$C_1 = q_c/\Delta t_1$$

$$C_2 = q_c/\Delta t_2$$

$$C = (C_1+C_2) / 2$$