العمل التطبيقي رقم 4 : قياس الحرارة النوعية لإنصهار الجليد

The specific latent heat of fusion of ice L_{fus}

1. مفاهيم هامة :

الانصهار: هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة فمثلا انصهار الجليد هو تغيير في الحالة الفيزيائية للماء وهذا التغيير في الحالة الفيزيائية يرافقه امتصاص طاقة (حرارة) وهذا التغيير يحدث عند درجة حرارة ثابتة (0°C)

$$H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

الحرارة النوعية للانصهار (L_{fus}):

هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل كتلة من مادة ما من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة حرارة ثابتة وحدتها (J/ g) أو (kJ/ Kg)، ويرمز لها بالرمز L_{fus} وتعطى بالعلاقة التالية:

$$\boldsymbol{L_{fus} = \frac{Q_{fus}}{m}}$$

حيث:

- $\boldsymbol{L_{fus}}$: الحرارة النوعية للانصهار
- $\boldsymbol{Q_{fus}}$: كمية الحرارة اللازمة للانصهار
- $\boldsymbol{m}$: كتلة المادة المنصهرة

أنطالبي الانصهار (ΔH_{fus}):

هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل واحد **مول** من المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة

$$\Delta H_{fus} = \frac{\boldsymbol{Q_{fus}}}{\boldsymbol{n}}$$

وبالتالي نتحصل على العلاقة التالية

$$\Delta H_{fus} = \boldsymbol{L_{fus}, M}$$

2. المبدأ :

تعتمد الطريقة العملية على انصهار قطعة الجليد داخل وعاء معزول (مسعر حراري) من أجل قياس التغير في درجة الحرارة خلال العملية.

3. الهدف من التجربة :

تعيين الحرارة الكامنة لإنصهار الجليد بطريقة المسعر الحراري (Calorimétrie) .

4. أدوات التجربة و موادها :

الأدوات (Materials)	المواد الكيميائية (Chemicals)
• مسعر حراري مزود بخلاط (Calorimeter with mixer) • ترمومتر (Thermometer) • بيشر (Becher) • ميزان الكتروني (Analytical balance)	• ماء مقطر Distilled water • قطع جليد Pieces of ice

5. طريقة العمل :

تأكد من نظافة الأدوات المستعملة.

1. نأخذ البيشر ثم نضع به كمية من الماء البارد مقدارها m_{H2O}=200 g
2. نسكب الماء في المسعر.
3. نقوم بغلق المسعر ننتظر تحقيق التوازن الحراري ثم نقوم بقياس درجة حرارة الجملة (ماء بارد + مسعر) ولتكن $\mathbf{T_1}$
4. نضع قطع من الجليد في بيشر يحتوي على ماء مقطر وننتظر التوازن الحراري، ثم نقيس بالترمومتر درجة حرارة التوازن (ماء + جليد) ونتأكد أنها 0°C ولتكن $\mathbf{T_0}$
5. نأخذ من البيشر قطع الجليد ونقوم بمسحها بسرعة بمنديل ورقي ثم نقوم بوزنها ووضعها في المسعر، نراقب بواسطة الترمومتر انخفاض درجة الحرارة الناتج عن ذوبان القطعة الجليدية.
6. ننتظر التوازن الحراري ونقيس درجة الحرارة النهائية للجملة (ماء بارد+ مسعر + جليد) و لتكن $\mathbf{T_f}$
7. نضع النتائج المتحصل عليها في جدول.

التجربة	**كتلة الماء البارد** m_{H2O}(g)	**كتلة الجليد** m_g(g)	**حرارة الماء البارد** T_1 (°K)	**حرارة التوازن** T_f (°K)
الجليد				

المعطيات:

- السعة الحرارية للمسعر K_{cal} = 61.51 J/g.K
- الحرارة النوعية للماء c_{H2O} = 4.185 J / g .K
- حرارة انصهار الجليد L_{fus} = 335 J/ g