

# التجمّد



## الأهداف المميزة

- تعريف التحوّل الفيزيائي للمادة.
- تعريف التجمّد.
- استعمال الحرار.
- القيام بتجربة تبيّن التجمّد.
- إثبات عدم تغيير كتلة الجسم أثناء التجمّد.

## وضعية انطلاق التعلم:

سامي وأمين صديقان يتحدثان:

سامي: لقد شربت البارحة كوب ماء بارد جداً، درجة حرارته 0.

أمين: كان ثلجاً إذا.

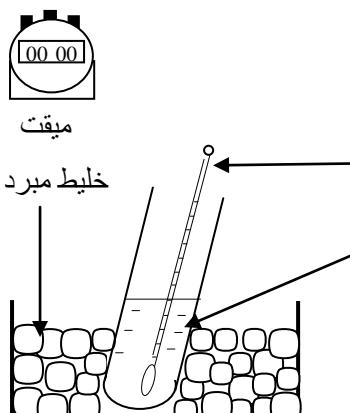
سامي: كلاً لقد كان ماء سائلاً في الكوب.

أمين: هذا هراء ماء سائل في درجة حرارة 0 !! .

سامي: بالطبع نعم، إلا أنه للحصول على ثلج لا بد من 10 درجات تحت الصفر على الأقل..

## الإشكالية:

في أي درجة حرارة يتحوّل الماء إلى ثلج وكيف يحصل هذا التحوّل الفيزيائي؟



## (I) تجربة وملحوظات

### 1) مراحل التجربة

- أسكب 5 mL من الماء النقى داخل أنبوب اختبار.
- أدخل في الأنبوب محراراً.
- أحدد مستوى الماء داخل الأنبوب.
- أضع المجموع في خليط مبرد.
- في نفس الوقت. في اللحظة  $t_0 = 0$  أشعل الميقت وأقرأ درجة حرارة الماء وأدون النتيجة في الجدول.
- أقيس كتلة الماء قبل التجمّد.

### 2) جدول القياسات

الزمن (t) min	درجة الحرارة (θ °C)	الحالة الفيزيائية

- أقيس كتلة الماء بعد التجمّد.

3) هل تتغيّر كتلة الماء أثناء هذا التحوّل الفيزيائي ؟

4) هل يتغيّر مستوى الماء داخل الأنبوب ؟

5) أنجز الرسم البياني الحرارة بدلالة الزمن بالاعتماد على جدول القياسات.

6) بين على الرسم كل مراحل تحول الماء النقى بالاعتماد على الأسئلة التالية.

أ - في أي درجة حرارة يبدأ تجمد الماء ؟

ب - في أي لحظة زمنية تقريبا يبدأ تجمد الماء ؟

ج ما هي المدة الزمنية التي يتواجد فيها الماء على الحالتين الصلبة والسائلة معا ؟

د - في أي لحظة زمنية تقريبا يتحول كل الماء إلى ثلج ؟

## II) تعريف التجمد

## III) الخلاصة