

ظاهرة شذوذ الماء - الحجم

وصف الوضعية

كتلة المادة عندما تُسخَّنُها لا تتغيَّر، لكن حجمها بشكل عام يكبر. وعندما تُبرِّد المادة بشكل عام يصغر حجمها.

مثال:

حجم الهواء عندما تُسخَّنُه في البالون الطائر، يكبر حجمه وينفخ البالون.



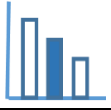
تسخين الهواء في البالون

يوجد زئبق في جهاز قياس درجة الحرارة (ميزان الحرارة)، وعندما ترتفع درجة حرارة الجسم يسخن الزئبق، يزيد حجمه وبذلك نرى أن الزئبق قد ارتفع في ميزان الحرارة.

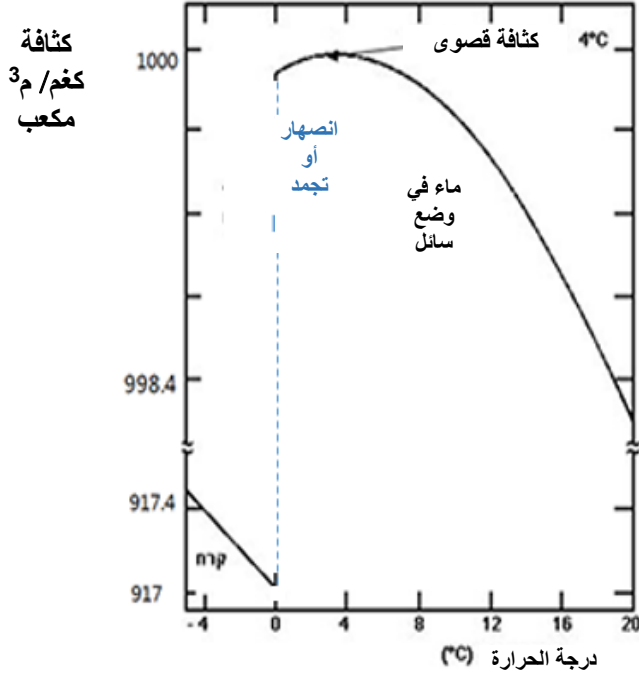


لكن تصرف الماء في هذه الناحية هو شاذ.

نفحص في المهمة الحالية العلاقة بين حجم الماء ودرجة حرارته.



حلّوا المسألة التالية



ملاحظة: انتبهوا للإشارة ≈ التي تشير إلى "قفزة" في قيم الكثافة - بين 917.4 إلى 998.4 وهذا يعني أن مقياس الرسم غير موحدًا.

كثافة المادة هي كتلة المادة في وحدة حجم المادة.
وحدات قياس الكثافة هي غم/سم³ أو كغم/م³ وهكذا.

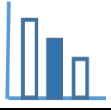
$$\text{الكثافة} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{حجم المادة}}$$

يصف الرسم البياني التالي التغير في كثافة 1 كغم ماء في أوضاع مختلفة (سائل، جليد) كمتعلق بدرجة الحرارة في المجال $-4^{\circ}\text{C} \leq t \leq 20^{\circ}\text{C}$

(أ)

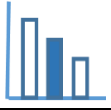
1. تمعنوا في الرسم البياني لكثافة الماء وأجيبوا: هل كثافة الماء هي أكبر في درجة الحرارة 8⁰ أو في درجة الحرارة 12⁰؟ علّلوا
2. تمعنوا في قاعدة حساب الكثافة وأجيبوا: هل حجم الماء أكبر في درجة حرارة 8⁰ أو في 12⁰؟ علّلوا.

(ب) تمعنوا في رسومات البيانية التالية وأجيبوا عن الأسئلة التالية:



الإشارة \approx تعبر عن قفزة في قيم الحجم على محور v ، هذا يعني أن وحدات القياس غير موحدة.



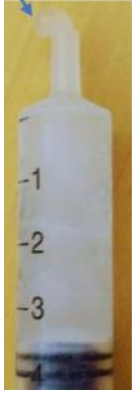


ب 1. في أي رسم بياني من بين الرسومات المعطاة يصف بالتقريب التغير في حجم 1 كغم ماء كمتعلق في درجة الحرارة، في المجال بين 0° و 14° ؟ فسروا جوابكم.

ب 2. فسروا بالنسبة لكل رسم بياني لم يتم اختياره في البند أ، لماذا هو غير ملائم لوصف التغير في حجم الماء كمتعلق بدرجة الحرارة.

ت) يكبر بشكل عام، حجم المادة عندما تُسخَّن، ويصغر حجمها عندما نبرِّدها. الشاذ من هذه الناحية هو الماء. فسروا لماذا الماء هو شاذ (تطرقوا إلى التغير في حجم الماء عند تبريده حتى الدرجة 0° ؟ والتغير في حجم الماء عندما يتجمد ويصبح جليدًا).

نقطة جليد



ث) نرى في الصورة مياه متجمدة في داخل حُقنة.

يمكن أن نميّز في الصورة نقطة جليد خارجة من الحُقنة. فسروا هذه الظاهرة.

ج) أي ظواهر أخرى تعرفون متعلقة بظاهرة شذوذ الماء وحجمه؟

مصادر

ظاهرة شذوذ الماء

كثافة الماء

رسم بياني

خواص فيزيائية للماء