ثانوية مفدي زكريا * سطيف	الفرض الثالث في مادة العلوم الفيزيائية	المستوى: 2 ع ت 3
الأستاذ دبيلي سمير		السنة الدراسية: 26/25 المدة: 50 د

" تحضيرا للمشاركة في **ماستركلاس** *International Masterclasses in Particle Therapy* حول العلاج بالجسيمات ، لفت انتباه فوج من تلاميذ ثانوية مفدي زكريا بسطيف خلال زيارة بيداغوجية لمصلحة مكافحة السرطان بالمستشفى الجامعي بسطيف الاستخدام الواسع لمعدن **الرصاص** (Pb) كدروع واقية في غرف المسرعات الخطية نظراً لكثافته العالية وقدرته الكبيرة على امتصاص الإشعاعات.
خلال النقاش ، طُرح تساؤل حول السلوك الحراري لهذه الدروع عند امتصاصها للطاقة. للتحقق من **السعة الحرارية الكتلية للرصاص** (c_{Pb})، استعار التلاميذ قطعة من الرصاص نقيّة كتلتها من ورشة الصيانة بالمستشفى، وقرروا إجراء تجربة قياس حرارية (*Calorimétrie*) في مخبر الثانوية".

يهدف التمرين إلى تحديد السعة الحرارية الكتلية للرصاص. (c_{Pb})

الوثيقة 01:
الخطأ النسبي : هي الصيغة الرياضية التي نستخدمها لتقييم مدى دقة تجربة معينة بمقارنة نتيجتها بالقيمة الحقيقية المتفق عليها علمياً.
يُعبر عن الخطأ النسبي عادةً بالعلاقة التالية: $\epsilon_r = \frac{|X_{ref} - X_{mes}|}{X_{ref}}$

I. تحديد السعة الحرارية للمسعر:

- نضع في مسعر حراري كتلة من الماء $m_1 = 200g$ وبعد مدة نسجل درجة الحرارة $\theta_1 = 20°C$.
- نضيف كتلة من الماء الساخن $m_2 = 150g$ درجة حرارتها $\theta_2 = 60°C$ إلى المسعر فيحدث التوازن الحراري عند درجة الحرارة النهائية $\theta_f = 35.8°C$.

1. عرف السعة الحرارية (C) للمسعر الحراري .
2. حدد قيمة السعة الحرارية للمسعر (C) .

II. دراسة الرصاص المنصهر :

- نفرغ المسعر السابق ونجففه، ثم نضع فيه خليطاً عند $\theta_i = 0°C$ مكوناً من كتلة ماء $m_w = 400g$ وقطعة جليد كتلتها $m_{ice} = 45g$.
- نسكب داخل المسعر بسرعة كمية من الرصاص المنصهر كتلتها $m_3 = 450g$ عند درجة انصهارها $\theta_{Pb} = 327.5°C$.
- تستقر درجة حرارة الجملة بعد مدة عند القيمة النهائية $\theta_f = 22,1°C$.

1. أحسب التحويل الحراري Q_1 الحادث للجملة (مسعر +ماء) .
2. أحسب التحويل الحراري Q_2 الحادث للجملة (جليد) .
3. أكتب عبارة التحويل الحراري Q_{Pb} الحادث للرصاص المنصهر.
4. استنتج قيمة السعة الحرارية الكتلية للرصاص (c_{Pb}) .

III. تحليل النتائج:

إذا كانت القيمة النظرية للسعة الكتلية للرصاص هي $c_{ref}(Pb) = 130J/kg \cdot K$.

1. احسب الخطأ النسبي في تجربتك.
2. ما تقييمك للتجربة؟

المعطيات :

السعة الكتلية لانصهار الجليد	$L_f(ice) = 334 \times 10^3 J/kg$
السعة الكتلية لانصهار الرصاص	$L_f(Pb) = 23.2 \times 10^3 J/kg$
السعة الحرارية الكتلية للماء	$c_{water} = 4185J/kg \cdot K$