

الفيزياء

مادة العلوم الفيزيائية



# الفيزياء الكلاسيكية: الانتقال الكلاسيكي



السنة الأولى من سلك البكالوريا





## التمرين الأول:

نتوفر على مسعر معزول حراريا، سعته الحرارية  $\mu = 170 \text{ J.K}^{-1}$  يحتوي على كمية من الماء كتلتها  $m_1 = 0,4 \text{ kg}$ ، درجة حرارة المجموعة (مسعر- ماء) هي  $\theta_1 = 17,1^\circ \text{C}$ .  
ندخل في المسعر قطعة من فلز كتلتها  $m_2 = 0,1 \text{ kg}$  ودرجة حرارتها  $\theta_2 = 100^\circ \text{C}$ . عند التوازن الحراري تكون درجة الحرارة المجموعة (مسعر- كتلة الفلز)  $\theta = 21^\circ \text{C}$ .  
1- عرف الحرارة الكتلية لجسم.

2- أوجد الحرارة الكتلية  $c$  للفلز المستعمل و تعرف عليه. نعطي: الحرارة الكتلية للأجسام التالية:

الجسم	النحاس	الحديد	الألومنيوم	الماء
الحرارة الكتلية $\text{J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$	$c_{\text{Cu}} = 380$	$c_{\text{Fe}} = 460$	$c_{\text{Al}} = 910$	$c_e = 4180$

## التمرين الثاني:

نصب كمية من الماء كتلتها  $m_1 = 100 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_1 = 30^\circ \text{C}$  في مسعر درجة حرارته  $\theta_2 = 18^\circ \text{C}$  وسعته الحرارية غير معروفة. عند التوازن الحراري تكون درجة الحرارة المجموعة (مسعر- ماء) هي  $\theta_f = 26,8^\circ \text{C}$ .  
1- عرف الحرارة الكتلية لجسم.

2- احسب السعة الحرارية للمسعر.

3- عند درجة حرارة التوازن السابق  $\theta_f$ ، ندخل في المجموعة (مسعر- ماء) قطعة من الرصاص كتلتها  $m_2 = 800 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_3$ . عند التوازن الحراري الجديد تكون درجة الحرارة المجموعة (مسعر- ماء- رصاص)  $\theta'_f = 36,5^\circ \text{C}$ . احسب درجة حرارة قطعة الرصاص  $\theta_3$ .

نعطي:  $\diamond$  الحرارة الكتلية للماء:  $c_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$   $\diamond$  الحرارة الكتلية للرصاص:  $c = 130 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

## التمرين الثالث:

للحصول على حجم  $V_0 = 6,5 \text{ l}$  من الماء الساخن ذي درجة الحرارة  $\theta_e = 50^\circ \text{C}$ ، نمزج حجما  $V_1$  من ماء بارد درجة حرارته  $\theta_1 = 25^\circ \text{C}$  و حجما  $V_2$  من ماء ساخن درجة حرارته  $\theta_2 = 90^\circ \text{C}$ . علما أن التبادل الحراري يتم فقط بين الماء الساخن والماء البارد، أحسب الحجمين  $V_1$  و  $V_2$ .

(نعتبر الكتلة الحجمية للماء هي نفسها بالنسبة لمختلف درجات الحرارة).

## التمرين الرابع:

ندخل في قارورة (A) كمية من الماء على شكل جليد، كتلتها  $m = 20 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_1 = 0^\circ \text{C}$ ، فيتحول إلى ماء سائل تستقر درجة حرارته عند القيمة  $\theta_f = 15^\circ \text{C}$ . أوجد الطاقة الحركية المكتسبة من طرف كمية الماء.

نعطي:  $\diamond$  الحرارة الكتلية للماء:  $c_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$   $\diamond$  الحرارة الكامنة لانصهار الجليد:  $L_f = 335.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$

## التمرين الخامس:

يحتوي مسعر سعته الحرارية  $\mu = 146 \text{ J.K}^{-1}$  على كمية من الماء كتلتها  $m_1 = 300 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_1 = 15^\circ \text{C}$ . ندخل في المسعر قطعة من الجليد كتلتها  $m_2 = 80 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_2 = 0^\circ \text{C}$  فيتحقق التوازن الحراري عند  $\theta = 0^\circ \text{C}$ .  
1- احسب  $Q_1$  كمية الحرارة التي فقدها الماء والمسعر.

2- بين أن انصهار الجليد غير كلي وأحسب  $m_p$  كتلة الجليد المتبقية.



نعطي:  $\diamond$  الحرارة الكتلية للماء:  $c_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$   $\diamond$  الحرارة الكامنة لانصهار الجليد:  $L_f = 335.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$

### التمرين السادس:

يحتوي مسعر سعته الحرارية  $\mu_c = 167, 2 \text{ J.K}^{-1}$  على كمية من الماء كتلتها  $m_1 = 500 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_1 = 44^\circ \text{C}$ .  
نخفض درجة حرارة المجموعة إلى  $\theta_2 = 25^\circ \text{C}$ ، نضيف إلى الخليط قطعة من الجليد كتلتها  $m_2 = 90 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_g$ . احسب قيمة  $\theta_g$ .

نعطي: - الحرارة الكتلية للماء:  $c_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  - الحرارة الكتلية للجليد:  $c_g = 2100 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- الحرارة الكامنة لانصهار الجليد:  $L_f = 335.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$

### التمرين السابع:

يحتوي مسعر، سعته الحرارية  $\mu = 190 \text{ J.K}^{-1}$ ، على كمية من الماء كتلتها  $m_1 = 400 \text{ g}$ . درجة حرارة المجموعة هي  $\theta_1 = 80^\circ \text{C}$ .

نضيف لمحتوى المسعر الكتلة  $m_2 = 200 \text{ g}$  من سائل (L) درجة حرارته  $\theta_2 = 5^\circ \text{C}$ . درجة حرارة غليان السائل (L) هي  $\theta_e = 35^\circ \text{C}$  وحرارته الكتلية  $c_L = 2300 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

1- احسب كمية الحرارة  $Q_1$  اللازمة لرفع درجة حرارة السائل (L) من  $\theta_2$  إلى  $\theta_e$ .

2- احسب كمية الحرارة  $Q_2$  التي تفقدها المجموعة المكونة من المسعر والماء لتصبح درجة حرارتها  $\theta_e$ .  
نعطي:  $c_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

3- بين أن السائل (L) لن يتبخر كلياً عند التوازن الحراري.

نعطي: الحرارة الكامنة لتبخّر السائل (L)  $L_v = 360.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$ .

4- أوجد كتلة السائل (L) المتبخرة.

### التمرين الثامن:

1- يحتوي مسعر سعته الحرارية  $\mu = 190 \text{ J.K}^{-1}$  معزولاً حرارياً على كمية من الماء البارد كتلتها  $m_1 = 300 \text{ g}$  ودرجة حرارتها داخل المسعر  $\theta_1 = 20^\circ \text{C}$ ، نضيف إليها كمية من الماء الساخن كتلتها  $m_2 = 400 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta_2$ . عند التوازن الحراري تستقر درجة الحرارة عند  $\theta_e = 42^\circ \text{C}$ .

1- 1- احسب كمية الحرارة  $Q_1$  التي اكتسبها الماء البارد.

1- 2- احسب كمية الحرارة  $Q_2$  التي اكتسبها المسعر و لوازمه.

1- 3- استنتج قيمة درجة الحرارة  $\theta_2$  للماء الساخن.

2- ندخل قطعة من جليد كتلتها  $m = 35 \text{ g}$  ودرجة حرارتها  $\theta = -24^\circ \text{C}$  في المسعر السابق والذي يحتوي على  $m_3 = 400 \text{ g}$  من الماء عند درجة الحرارة  $\theta_3 = 18,5^\circ \text{C}$ .

احسب درجة الحرارة النهائية  $\theta_f$  عند التوازن الحراري علماً أن قطعة الجليد تنصهر بكاملها.

نعطي: - الحرارة الكتلية للماء:  $c_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  - الحرارة الكتلية للجليد:  $c_g = 2100 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

الحرارة الكامنة لانصهار الجليد:  $L_f = 335.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$