

I-1.- Un termòmetre de gas a volum constant s'utilitza per determinar la temperatura REAL d'ebullició d'una determinada substància (T_E). Per assolir aquest fi, s'utilitza gas N_2 i la temperatura de fusió REAL d'un sistema patró com a punt fix ($T_p(K)$). A la taula adjunta es resumeix els valors de la pressió mesurats del termòmetre de gas en contacte amb el punt patró P_p i la substància en el seu punt d'ebullició (P_E):

Gas N_2	P_p (Tor)	P_E (Tor)
n1 mols	100	150
n2 mols ($n_2 > n_1$)	1000	2500

Si T_E és 50 K més gran que T_p , es pot afirmar que:

- a) $T_E = 128,57$ K
- b) $T_p = 128,57$ K
- c) $T_p = 273,16$ K
- d) $T_p = 22,23$ K
- e) $T_E = 72,23$ K

I-2.- Un termòmetre de gas a volum constant s'utilitza per determinar la temperatura de fusió T d'una determinada substància. Quan s'utilitza com a punt patró el punt triple de l'aigua, els valors de pressió a la temperatura de fusió i a la temperatura del punt triple de l'aigua (P i P_3 , respectivament) són els de la taula 1. Quan s'utilitza un altre punt patró a la temperatura $T_p(K)$, els valors de la pressió a la temperatura de fusió de la substància i a la temperatura utilitzada com a patró (P i P_p , respectivament) s'especifiquen a la taula 2.

Taula1	n1	n2	Taula2	n3	n4
P_3 (mmHg)	1000,00	250,00	P_p (mmHg)	250,00	500,00
P (mm Hg)	1535,30	383,00	P (mm Hg)	300,00	639,66

Es pot afirmar que:

- a) $T_p = 418,18$ K.
- b) $T_p = 273,15$ K.
- c) $T_p = 373,15$ K.
- d) $T = 273,15$ K.
- e) En un termòmetre de gas a volum constant no podem utilitzar dos punts patró diferents.

I-3.-Un termòmetre està constituït per un vapor (CH_3Cl_3C) tancat en un recipient dotat d'un èmbol mòbil i un manòmetre. Per mesurar la temperatura d'un objecte disminuïm el volum del recipient fins situar al compost en equilibri (L+V) i utilitzem la pressió del vapor saturat com propietat termomètrica. Si calibrem aquest termòmetre amb els punts de fusió i ebullició de l'aigua a pressió atmosfèrica, i utilitzem una escala centígrada, quina temperatura mesurarà aquest termòmetre quan el de gas ideal mesuri $50^\circ C$?

- a) No es pot calcular per manca de dades.
- b) $50,00^\circ C$.
- c) $28,03^\circ C$.
- d) $71,97^\circ C$.
- e) $55,50^\circ C$.

Dades: $\ln(P_s) = 17,226 - 2644/T$ amb T en K i P en Tor

I-4.- Un termistor té una resistència elèctrica que depèn de la temperatura segons l'equació: $R = A \cdot \exp(B/T)$, essent T la temperatura en l'escala del gas ideal (en K), $A = 10$ k Ω , i $B = 300$ K. Es defineix una escala lineal centígrada de temperatures, t^* , fent servir com a propietat termomètrica R i calibrant el termistor en gel fonent ($t^* = 0$ graus) i en vapor d'aigua bullint en condicions normals ($t^* = 100$ graus). Podem afirmar que a una temperatura de 300 K el valor de t^* serà de:

- a) $36,72$ graus
- b) $12,86$ graus
- c) $62,07$ graus
- d) $36,90$ graus
- e) $13,53$ graus

I-5.- Es construeix un termòmetre de vapor d'aigua, en el que la propietat termomètrica és la pressió d'un vapor d'aigua saturant tancat en un recinte de volum variable, i s'utilitza per a definir una escala termomètrica lineal t^* . El termòmetre es calibra a 0°C ($t^*=0^\circ$) i a 110°C ($t^*=110^\circ$). Si t_c és la temperatura en la escala Celsius, podem afirmar que:

- a) L'error, t^*-t_c , a 100°C és de $-30,2^\circ$
- b) L'error, t^*-t_c , a 100°C és de $4,2^\circ$
- c) L'error, t^*-t_c , a 100°C és de $-23,3^\circ$
- d) L'error, t^*-t_c , a 100°C és de $-4,2^\circ$
- e) La utilització de la pressió de vapor saturant en un recinte de volum variable com a propietat termomètrica violaria el Principi Zero de la Termodinàmica.

Nota: Heu de suposar que el vapor contingut al termòmetre és sempre saturant.

Dada: Corba de saturació del vapor d'aigua: $\ln p_s = 13,721 - 5120/T$ (p_s en atm, T en K)

I-6.- Una propietat física $x(t)$ que varia amb la temperatura com $x(t)=x_0(1+\alpha t)$, essent t la temperatura en graus Celsius i x_0 el valor de $x(t)$ a 0°C , s'utilitza com a propietat termomètrica per definir una escala de temperatures centígrada (θ) fent coincidir x_0 amb $\theta=0^\circ\text{C}$ i x_{100} amb $\theta=100^\circ\text{C}$. Sabent que $\alpha= 182\cdot 10^{-6} + 1,32\cdot 10^{-8}t$, quina és la màxima diferència entre la temperatura real (t) i la senyalada pel termòmetre (θ) en el rang de 0 a 100°C ?

- a) $0,18^\circ\text{C}$
- b) 0°C
- c) 50°C
- d) -50°C
- e) $1,68^\circ\text{C}$

I-7.- Es defineix una escala lineal centígrada de temperatures basada en el volum ocupat per una quantitat d'etanol. El termòmetre es calibra en els punts de fusió normal del gel (0°) i d'ebullició normal de l'aigua (100°). Sabent que el volum d'etanol, V_t , a la temperatura real t_c (en $^\circ\text{C}$) ve donat per $V_t = V_0(1 + 1,04 \times 10^{-3}t_c + 1,57 \times 10^{-6}t_c^2)$ i negligint la dilatació del vidre, podem afirmar que:

- a) L'error, $|t-t_c|$, màxim és dona a 0°C .
- b) L'error, $|t-t_c|$, augmenta amb la temperatura per a qualsevol temperatura per $t_c > 0^\circ\text{C}$.
- c) L'error, $|t-t_c|$, és constant en tot l'interval $0^\circ\text{C}-100^\circ\text{C}$.
- d) El valor màxim de l'error, $|t-t_c|$, en l'interval $0^\circ\text{C}-100^\circ\text{C}$ és de $0,066$ graus.
- e) El valor màxim de l'error, $|t-t_c|$, en l'interval $0^\circ\text{C}-100^\circ\text{C}$ és de $3,3$ graus.