6/5/2022

140 La velocità di fuga è, per definizione, la velocità che un oggetto qualsiasi deve possedere per allontanarsi dalla superficie del corpo celeste sul quale si trova, senza ricadere su di esso a causa della gravità. Sulla superficie della Terra la velocità di fuga è di $11{,}2 \times 10^3$ m/s.

- A quale temperatura dovrebbe trovarsi una certa quantità di ossigeno (massa molecolare 32,0) perché la velocità quadratica media delle molecole sia uguale alla velocità di fuga?

[$1{,}61 \times 10^5$ K]

$$\frac{1}{\cancel{2}} m \langle v \rangle^2 = \frac{3}{\cancel{2}} k_B T$$

$$T = \frac{m \langle v \rangle^2}{3 k_B}$$

$$T = \frac{(32{,}0\,u)\left(1{,}66 \times 10^{-27}\,\frac{kg}{u}\right)\left(11{,}2 \times 10^3\,\frac{m}{s}\right)^2}{3\left(1{,}38 \times 10^{-23}\,\frac{J}{K}\right)} = 1609{,}51\ldots \times 10^2\ K$$

$$\simeq \boxed{1{,}61 \times 10^5\ K}$$

$$1\,u = 1{,}66 \times 10^{-27}\,kg$$

141 Il monossido di carbonio (CO) è un gas molto pericoloso che viene prodotto da una combustione incompleta in carenza di ossigeno. Anche una caldaia di casa può svilupparlo se non è ben ventilata ed efficiente, per questo è molto importante la manutenzione degli impianti di scarico e ventilazione. Una certa quantità di monossido di carbonio è alla temperatura di 313 K.

- Calcola la velocità quadratica media delle molecole.

[528 m/s]

$$\frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\langle v \rangle = \sqrt{\frac{3 k_B T}{m}} = \sqrt{\frac{3(1{,}38 \times 10^{-23}\,J/K)(313\,K)}{(16{,}0 + 12{,}0)(1{,}66 \times 10^{-27}\,kg)}} =$$

$$= 5{,}28006\ldots \times 10^2\,\frac{m}{s} \simeq \boxed{528\,\frac{m}{s}}$$

134 ◆◆◆ In un vaso cilindrico per conserve da 0,50 L, di diametro 70 mm, viene versata della marmellata appena cotta a una temperatura di 90 °C; la marmellata riempie il vaso fino all'altezza di 11 cm.

Il vaso viene quindi chiuso ermeticamente e si raffredda fino a temperatura ambiente (20 °C). L'aria, inizialmente, si trovava alla pressione standard di $1{,}0 \times 10^5$ Pa. Calcola:

- la pressione dell'aria rimasta all'interno del vaso (trascura in questa fase la deformazione del coperchio, e considera la trasformazione a volume costante);
- il numero di moli di aria rimaste all'interno del barattolo.

[$8{,}1 \times 10^4$ Pa; $2{,}5 \times 10^{-3}$ mol]

2° LEGGE DI GAY-LUSSAC $\quad \dfrac{p_1}{T_1} = \dfrac{p_2}{T_2} \quad$ V costante

$$p_2 = \frac{T_2}{T_1} p_1 = \frac{293\ \text{K}}{363\ \text{K}} (1{,}0 \times 10^5\ \text{Pa}) =$$

$$= 0{,}80716\ldots \times 10^5\ \text{Pa} \simeq \boxed{8{,}1 \times 10^4\ \text{Pa}}$$

$pV = nRT$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{(1{,}0 \times 10^5\ \text{Pa})\left[\left(0{,}50 \times 10^{-3} - \pi(3{,}5 \times 10^{-2})^2 (11 \times 10^{-2})\right)\text{m}^3\right]}{\left(8{,}31\ \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}\right)(363\ \text{K})} =$$

$$= 0{,}0025416\ldots\ \text{mol} \simeq \boxed{2{,}5 \times 10^{-3}\ \text{mol}}$$

$$h = \frac{V_{CILINDRO}}{\pi r^2}$$

$$V_{ARIA} = \pi r^2 (h - 11\ \text{cm}) =$$

$$= \pi r^2 h - \pi r^2 (11\ \text{cm}) =$$

$$= V_{CILINDRO} - \pi (3{,}5\ \text{cm})^2 (11\ \text{cm})$$