

5/3/2021

47 ★★★ Un recipiente di forma cilindrica, chiuso da un pistone che può scorrere senza attrito, contiene un gas perfetto. Il suo volume iniziale è di 2,50 L alla temperatura iniziale di 20 °C. Il recipiente viene poi riscaldato fino alla temperatura di 100 °C.

► Quanto vale ora il volume occupato dal gas, considerando la pressione costante?

[3,18 L]

$$V = V_0 (1 + \alpha t)$$

↑
non è il volume iniziale,
ma il volume a 0 °C

p costante

1) applichiamo la legge per trovare V_0

$$V = 2,50 \text{ L} \quad t = 20 \text{ °C}$$

$$V_0 = \frac{V}{1 + \alpha t} = \frac{2,50 \text{ L}}{1 + \frac{20}{273}} = \frac{2,50}{\frac{293}{273}} \text{ L} = \frac{682,5}{293} \text{ L}$$

2) applico ancora la legge per trovare V_{finale} ($t = 100 \text{ °C}$)

$$V_{\text{finale}} = V_0 (1 + \alpha t) = \frac{682,5}{293} \left(1 + \frac{100}{273}\right) \text{ L} = 3,1825... \text{ L} \\ \approx \boxed{3,18 \text{ L}}$$

ALTERNATIVA

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{p costante}$$

$$V_1 = 2,50 \text{ L}$$

$$V_2 = ?$$

$$V_2 = \frac{V_1}{T_1} T_2 = \frac{2,50 \text{ L}}{293 \text{ K}} 373 \text{ K} =$$

$$T_1 = 293 \text{ K}$$

$$T_2 = 373 \text{ K}$$

$$= 3,1825... \text{ L} \approx \boxed{3,18 \text{ L}}$$

48 ★★★ Un gas alla temperatura di 0 °C occupa un volume di 2,5 L, mentre alla temperatura di 251 °C occupa un volume di 4,8 L.

- Calcola la costante di dilatazione volumica del gas.
- Verifica che essa è pari a $\frac{1}{273} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ fino alla seconda cifra significativa.

$$[3,7 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}]$$

$$V_t = V_0 (1 + \alpha t)$$

VOLUME
AUA TEMP. t

VOLUME
A 0 °C

p costante

$$1 + \alpha t = \frac{V_t}{V_0}$$

$$\alpha t = \frac{V_t}{V_0} - 1$$

$$\alpha = \frac{1}{t} \left(\frac{V_t}{V_0} - 1 \right) = \frac{1}{251 \text{ } ^\circ\text{C}} \left(\frac{4,8 \text{ L}}{2,5 \text{ L}} - 1 \right) =$$

$$= 0,0036653 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \approx \boxed{3,7 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}}$$

$$\frac{1}{273} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} = 0,0036630... \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \approx \boxed{3,7 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}}$$

↑
2^a cifra sign.

49

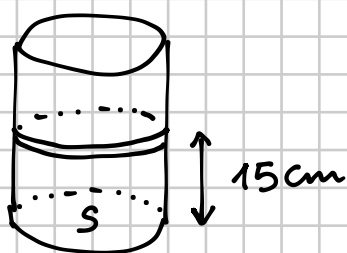
★★★

Un gas è racchiuso dentro un contenitore cilindrico munito di un pistone libero di muoversi. La temperatura passa da $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $42\text{ }^{\circ}\text{C}$, mentre la pressione sul pistone è mantenuta costante. Il pistone, prima del riscaldamento, si trovava a un'altezza di 15 cm dalla base del contenitore cilindrico.

► Calcola l'altezza finale raggiunta dal pistone.

[16 cm]

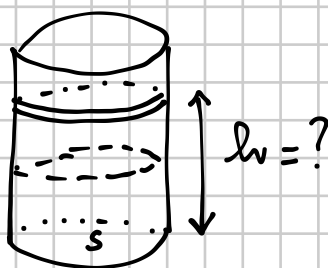
PRIMA



$$t = 20^{\circ}\text{C}$$

$$T = 293\text{ K}$$

DOPO



$$t = 42^{\circ}\text{C}$$

$$T = 315\text{ K}$$

p costante

$$V_{\text{gas}} = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{AREA DI BASE}}}{S} \cdot h_v$$

$$V_{\text{FINALE}} = \frac{V_{\text{INIZ.}}}{T_{\text{INIZ.}}} T_{\text{FINALE}}$$

$$\cancel{S} \cdot h_v = \frac{\cancel{S} \cdot 15\text{ cm}}{293\text{ K}} \cdot 315\text{ K} = 16,126... \text{ cm} \approx \boxed{16\text{ cm}}$$

50

★★★

Un palloncino riempito di elio alla temperatura di 25°C è lasciato libero di salire in cielo e per ogni km di altitudine la sua temperatura diminuisce di circa 10°C .

- Calcola a quale altitudine il volume del palloncino si ridurrebbe ai $\frac{9}{10}$ di quello iniziale.

[circa 3 km]

$$V_{\text{fin}} = \frac{V_{\text{in}}}{T_{\text{in}}} T_{\text{fin}}$$

$$T_{\text{in}} = (25 + 273) \text{ K} = 298 \text{ K}$$



$$\frac{9}{10} \cancel{V_{\text{in}}} = \frac{\cancel{V_{\text{in}}}}{T_{\text{in}}} T_{\text{fin}} \Rightarrow \frac{T_{\text{fin}}}{T_{\text{in}}} = \frac{9}{10}$$

$$T_{\text{fin}} = T_{\text{in}} - n \cdot (10 \text{ K})$$

↑
numero dei chilometri
di altitudine
(incognita)

$$\frac{T_{\text{in}} - n(10 \text{ K})}{T_{\text{in}}} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{298 - 10n}{298} = \frac{9}{10}$$

$$1 - \frac{10}{298} n = \frac{9}{10}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{10}{298} n$$

$$n = \frac{298}{100} = 2,98$$

dunque $h \approx 3 \text{ km}$