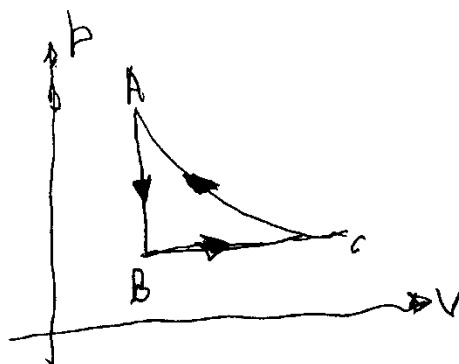


1) Un mol de gas ideal está en equilibrio a la presión de 6 atm y volumen 10 l. Se lo enfría isocóricamente hasta alcanzar una presión igual a la mitad de su presión inicial. A continuación se calienta a presión constante hasta que alcanza un volumen  $V_f$ , tal que en una compresión isotérmica regresa a su estado inicial.

a) Dibujar el ciclo en un diagrama P-V y calcular el trabajo neto realizado en el ciclo.

b) Informar si en los tres procesos  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$  y  $C \rightarrow A$  el sistema lo realiza a Q constante, recibe Q o entrega Q al entorno.

a)



$$W_{A-B} = 0 \text{ isocórico}$$

$$W_{B-C} = p_B (V_B - V_C) \text{ isobárico}$$

$$W_{C-A} = nRT_C \ln \frac{V_A}{V_C} \text{ isoterma}$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

$$T_A = T_C = \frac{p_A V_A}{R} = 731,7 \text{ K} \quad T_B = \frac{p_B V_B}{R} = 365,85 \text{ K}$$

$$p_A V_A = n R T_A \quad p_C V_C = n R T_C \quad p_C = p_A / 2$$

$$p_A V_A = p_C V_C \Rightarrow V_C = \frac{p_A V_A}{p_C} = \frac{6 \cdot 10}{5} = 12 \text{ l}$$

$$W_{B-C} = p_B (V_C - V_B) = 6 (12 - 10) = 12 \text{ atm} \cdot \text{l}$$

$$W_{C-A} = n R T_C \ln \frac{V_A}{V_C} = 0,082 \cdot 731,7 \ln \frac{10}{12} = -10,9 \text{ atm} \cdot \text{l}$$

$$W = W_{B \rightarrow C} + W_{C \rightarrow A} = 12 - 10,9 \Rightarrow \boxed{W = 1,1 \text{ atm} \cdot \text{l} \approx 111,4 \text{ J}}$$

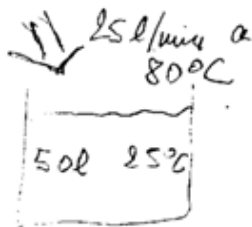
b)

$A \rightarrow B$ : p y T bajan, V = cte.  $\rightarrow$  el sistema entrega Q al entorno

$B \rightarrow C$ : p cte. y V aumenta, T aumenta  $\rightarrow$  el sistema recibe Q del entorno

$C \rightarrow A$ : T cte., V disminuye y p aumenta; la adiabática que pasa por C es mayor a la que pasa por A  $\rightarrow$  el sistema pierde Q y  $\Delta U = 0$  por lo tanto  $Q = W$ : obsérvese que W es (-) por ende Q es negativo  $\rightarrow$  el sistema entrega Q al entorno

2) Un recipiente contiene 50 l de agua a 25 °C ¿Cuánto tiempo será necesario abrir la canilla de agua caliente para que la temperatura final del agua sea de 40 °C? Temperatura del agua caliente: 80 °C. Caudal de la canilla: 25 l/min.



Tiempo final a obtener : 40°C

El calor cedido  $Q_c$  x el agua del grifo a 80°C tiene  $Q_{rec} =$  al calor recibido x el agua a 25°C

$$Q_c = m c_{H_2O} \cdot \Delta T = m \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} (80^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C})$$

$$Q_r = m c_{H_2O} \Delta T = 50000 \text{g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} (40^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) \quad \left. \begin{array}{l} Q_c = Q_r \end{array} \right\}$$

$$m \cdot 40 = 50000 \cdot 15 \rightarrow m = 18750 \text{g} = 18,75 \text{kg} = 18,75 \text{l}$$

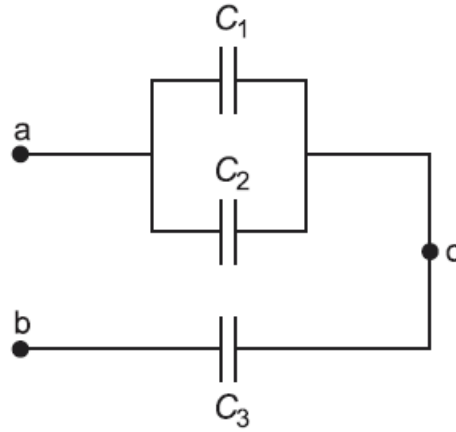
$$\begin{array}{l} 1 \text{ min} \rightarrow 25 \text{ l} \\ x \text{ min} \rightarrow 18,75 \text{ l} \end{array} \Rightarrow \boxed{t = 0,75 \text{ min}}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ 0,75 \text{ min} = x \text{ s} \end{array} \Rightarrow \boxed{t = 45 \text{ s}}$$

**3)** En la figura,  $C_1 = 6 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 3 \mu\text{F}$  y  $C_3 = 5 \mu\text{F}$ . La red de capacitores está conectada a un potencial aplicado  $V_{ab}$ . Después de que las cargas en los capacitores han alcanzado sus valores finales, la carga en  $C_2$  es de  $40 \mu\text{C}$ .

**a)** Cuáles son las cargas en los capacitores  $C_1$  y  $C_3$ ?

**b)** Cuál es la diferencia de potencial aplicada  $V_{ab}$ ?



a)  $Q_1$  y  $Q_3$

$$V_{ac} = V_{C_1} = V_{C_2} = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2}$$

$$V_{ac} = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{40 \mu C}{3 \mu F} \Rightarrow V_{ac} = 13,33 \text{ V}$$

$$V_{ac} = \frac{Q_1}{C_1} \Rightarrow Q_1 = V_{ac} \cdot C_1 = 13,33 \cdot 6 \mu F$$

$$\boxed{Q_1 = 80 \mu C}$$

$C_3$  está en serie con  $C_1 \parallel C_2 \therefore$

$Q_3 = Q$  del  $\parallel$  de  $C_1$  y  $C_2 \therefore Q_3 = Q_1 + Q_2$

$$Q_3 = 80 \mu C + 40 \mu C \Rightarrow \boxed{Q_3 = 120 \mu C}$$

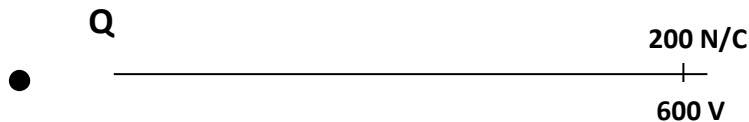
b)  $V_{ab}$

$$V_{ab} = V_{ac} + V_{cb} \quad ; \text{ de (a) : } V_{ac} = 13,33 \text{ V}$$

$$V_{cb} = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{120 \mu C}{5 \mu F} = 24 \text{ V}$$

$$V_{ab} = 13,33 \text{ V} + 24 \text{ V} \therefore \boxed{V_{ab} = 37,33 \text{ V}}$$

4) El potencial en un punto a una cierta distancia de una carga puntual  $Q$  es 600 V, y el campo eléctrico en dicho punto es 200 N/C. ¿Cuál es el valor de la carga  $Q$ ?



$$V = k \frac{Q}{x} \quad ; \quad E = k \frac{Q}{x^2} \Rightarrow \frac{V}{E} = \frac{k \frac{Q}{x}}{k \frac{Q}{x^2}} \Rightarrow \underline{x = 3 \text{ m}}$$

$$V = k \frac{Q}{x} \therefore Q = \frac{V \cdot x}{k} = \frac{600 \cdot 3}{9 \cdot 10^9} \Rightarrow \underline{Q = 0,2 \mu\text{C}}$$

$$E = k \frac{Q}{x^2} \therefore Q = \frac{E \cdot x^2}{k} = \frac{200 \cdot 9}{9 \cdot 10^9} \Rightarrow \underline{Q = 0,2 \mu\text{C}}$$