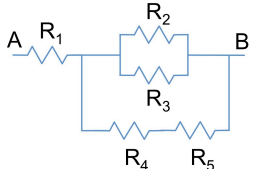
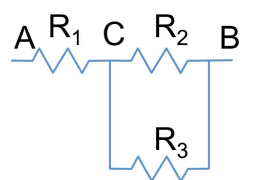


ESERCIZI SVOLTI

Capitolo 13

1. La resistenza è $R = \rho \cdot d/S = 0,0167 \cdot 1/1,3 = 0,0128 \, \Omega$; la corrente che passa è $i = \Delta V/R = 10/0,0128 = 778,4 \, \text{A}$.
 2. La resistenza equivalente è data dal parallelo fra il parallelo di R_2 e R_3 e la serie di R_4 e R_5 . Il tutto in serie con R_1 . Abbiamo affrontato esercizi simili a proposito delle resistenze idrauliche e dei condensatori, quindi il conto è semplice.
 $\text{parallelo } R_{2-3} = 1/(1/R_2 + 1/R_3) = 2,31 \, \Omega$;
 $\text{parallelo } R_{2-3-4+5} = 1/(1/R_{2-3} + 1/(R_4 + R_5)) = 2,27 \, \Omega$;
 $\text{resistenza equivalente } R_{eq} = R_1 + R_{2-3-4+5} = 12,27 \, \Omega$.
- 
3. Con $\Delta V_{A-B} = 100 \, \text{volt}$ la corrente è data da $I = \Delta V/R_{eq} = 8,15 \, \text{A}$. La differenza di potenziale ai capi di R_1 è $\Delta V_{R1} = i \cdot R_1 = 8,15 \cdot 10 = 81,5 \, \text{volt}$.
 4. Il lavoro è dato da $L = q \cdot \Delta V = i \cdot \Delta V \cdot t = 8,15 \cdot 100 \cdot 10 = 8,15 \cdot 10^3 \, \text{J}$ mentre la potenza sviluppata è $P = i \cdot \Delta V = 8,15 \cdot 100 = 8,15 \cdot 10^2 \, \text{W}$.
 5. Questo esercizio tratta della scarica di un condensatore, argomento che vede la soluzione nella relazione (13.21). Dopo un tempo t si ha $\exp(t/\tau) = 50/10$ e quindi $t = \tau \cdot \ln 5 = \tau \cdot 1,61$. Per calcolare τ si deve valutare la capacità $C = \epsilon_0 \cdot S/d = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1,5 / 10^{-3} = 1,33 \cdot 10^{-8} \, \text{F}$ da cui $\tau = RC = 10^5 \cdot 1,33 \cdot 10^{-8} = 1,33 \cdot 10^{-3}$ e $t = 1,61 \cdot 1,33 \cdot 10^{-3} = 2,14 \cdot 10^{-3} \, \text{s}$.
 6. La differenza di carica e potenziale sono date rispettivamente dalle relazioni (13.17) e (13.18) le quali per t molto grande danno i valori massimi; il massimo della d.d.p. è quello della batteria $\Delta V_{max} = \Delta V = 40 \, \text{volt}$ e la carica è data da $q_{max} = C \cdot \Delta V_{max} = 1,33 \cdot 10^{-8} \cdot 40 = 5,32 \cdot 10^{-7} \, \text{C}$, con C il valore della capacità dell'esercizio precedente. Per valutare il tempo necessario a che questa d.d.p. arrivi al 40% di ΔV_{max} consideriamo la relazione (13.18) da cui $\Delta V_C = \Delta V (1 - \exp(-t_{40\%}/\tau)) = 0,40 \cdot \Delta V$; sviluppando si ha $(1 - \exp(-t_{40\%}/\tau)) = 0,40$ da cui $t_{40\%} = -\tau \cdot \ln 0,6 = -1,33 \cdot 10^{-3} \cdot \ln 0,6 = 6,79 \cdot 10^{-4} \, \text{s}$.
 7. Riportiamo la figura E13.2 e indichiamo con C il punto all'altro estremo di R_2 . La corrente fra C e B si ripartisce in proporzione inversa ai valori di R_2 e R_3 . Per calcolare tale corrente dobbiamo risolvere il circuito e trovare la resistenza equivalente fra A e B , la quale è data dalla serie fra R_1 e il parallelo fra R_2 e R_3 . $R_{eq} = R_1 + 1/(1/R_2 + 1/R_3) = 22,50 \, \Omega$ da cui la corrente è $i = 6/22,5 = 0,27 \, \text{A}$. Fra C e B abbiamo la stessa d.d.p. e la corrente si ripartisce fra R_2 e R_3 , $i = i_2 + i_3$; $\Delta V_{CB} = i_2 \cdot R_2 = i_3 \cdot R_3$ e d'altra parte $i_2 = i - i_3$ da cui infine $i_3 = i \cdot R_2/(R_2 + R_3) = 0,20 \, \text{A}$.
- 
8. L'e.e.c. è espresso nella relazione (13.26), e per la sostanza incognita di massa molare $M = 40$, e.c.c. = $M/(N_0 \cdot e \cdot v) = 1,38 \cdot 10^{-4} \, \text{g/C}$. La relazione (13.26) permette di calcolare carica depositata $q = m \cdot \text{e.e.c.} = 5 \cdot 1,38 \cdot 10^{-4} = 6,90 \cdot 10^{-4} \, \text{C}$.

9. La mobilità elettroforetica misura la proporzionalità fra la velocità della molecola e il campo elettrico applicato. In 20 minuti la molecola compie un tratto $s = \mu \cdot E \cdot t$ e inserendo i valori facendo attenzione alle unità di misura, così il campo elettrico è $E = 20 \text{ volt/cm}$, il tempo è $t = 1200 \text{ s}$, lo spazio percorso è $s = 0,4 \cdot 20 \cdot 1200 = 9600 \mu\text{m} = 9,6 \text{ mm}$.
10. Dalla corrente $i = q/t$ si ricava che $t = q/i$ con q la carica depositata dal passaggio del sodio. Tale carica è data da $q = m_{\text{Na}}/e.c.c._{\text{Na}}$ con $e.c.c._{\text{Na}} = M_{\text{Na}}/(N_0 \cdot e \cdot v_{\text{Na}}) = 23/(6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1) = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ g/C}$ e il tempo è $t = (20/2,39 \cdot 10^{-4})/3 = 27894 \text{ s}$.