

## مسائل فصل سوم



۱- اگر جسمی  $5 \times 10^{11}$  الکترون از دست دهد، بار الکتریکی آن چگونه تغییر خواهد کرد؟

پاسخ:

از آنجا که الکترون از دست داده است پس بار آن مثبت می شود بنابراین:

$$q = +ne = 5 \times 10^{11} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-8} C$$

۲- تعداد الکترون های جسمی با بار  $64 \times 10^{-5}$  کولن را بدست آورید.

پاسخ:

$$q = ne \rightarrow 64 \times 10^{-5} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 4 \times 10^{15}$$

۳- از سیمی جریان  $0/16$  آمپر در مدت  $2$  دقیقه می‌گذرد. محاسبه کنید در این مدت، چند الکترون از مقطع سیم عبور خواهد کرد؟

پاسخ:

$$I = 0/16 A \quad t = 2 \text{ min} = 120 s$$

$$\left. \begin{array}{l} q = It \\ q = ne \end{array} \right\} \rightarrow It = ne \rightarrow 0/16 \times 120 = n \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 12 \times 10^{19}$$

۴- جسمی  $10^{11}$  الکترون جذب کرده است. محاسبه کنید در مدت  $32$  ثانیه، چند آمپر جریان از سیم عبور خواهد کرد؟

پاسخ:

$$n = 10^{11} \quad t = 32 s$$

$$\left. \begin{array}{l} q = It \\ q = ne \end{array} \right\} \rightarrow It = ne \rightarrow 32 \times I = 10^{11} \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow I = 5 \times 10^{-11} A$$

۵- درستی هریک از جملات زیر را بررسی کنید.

الف) اگر به جسمی  $96 \times 10^{22}$  الکترون اضافه کنیم. بار الکتریکی آن  $128 \times 10^2$  کولن خواهد شد.

ب) جسمی در اختیار داریم که بار آن  $9 \times 10^{-19}$  کولن است.

پاسخ:

الف) اگر تعداد الکترون‌های جسم را قبل از آنکه به آن  $96 \times 10^{22}$  الکترون دیگر اضافه کنیم  $n$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$128 \times 10^2 = (n + 96 \times 10^{22}) \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 4 \times 10^{22}$$

از آنجا که  $n$  عدد صحیحی بدست آمده است، پس جمله الف درست است.

ب)

$$q = ne \rightarrow 9 \times 10^{-19} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 5/6$$

از آنجا که  $n$  عدد صحیحی نیست پس جمله ب غلط است.

۶- اگر به جسمی  $6 \times 10^{16}$  الکترون اضافه کنیم، بار الکتریکی آن ۳ برابر حالت اول خواهد شد. تعداد الکترون‌ها را در حالت اول بدست آورید.

پاسخ:

$$q_r = 3q_1 \quad n_r = n_1 + 6 \times 10^{16}$$

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = n_1 e \\ q_r = n_r e \end{array} \right\} \rightarrow \frac{q_1}{q_r} = \frac{n_1}{n_r} \rightarrow \frac{q_1}{3q_1} = \frac{n_1}{n_1 + 6 \times 10^{16}} \rightarrow n_1 = 3 \times 10^{16}$$

۷- اگر برای جابه‌جایی ۵۰ کولن بار الکتریکی،  $700 \text{ J}$  انرژی مصرف کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر سیم را بدست آورید.

پاسخ:

$$V = \frac{w}{q} = \frac{700}{50} = 14 \text{ V}$$

۸- اختلاف پتانسیل دو سر سیمی ۱۲۷ است. اگر برای جابه‌جایی بار الکتریکی  $840 \text{ J}$  انرژی مصرف کرده باشیم، بار الکتریکی عبوری از سیم، چند کولن خواهد بود؟

پاسخ:

$$V = \frac{w}{q} \rightarrow 127 = \frac{840}{q} \rightarrow q = 6.6 \text{ C}$$

۹- انرژی لازم برای جابه‌جایی ۴۰ کولن بار الکتریکی، در سیمی که به اختلاف پتانسیل ۱۰۷ وصل شده است، چند ژول است؟

پاسخ:

$$V = \frac{w}{q} \rightarrow 107 = \frac{w}{40} \rightarrow w = 4280 \text{ J}$$

۱۰- از مقطع سیمی در مدت ۲۰ ثانیه، ۸۰ کولن بار الکتریکی عبور می‌کند. جریان عبوری از سیم را محاسبه کنید.

پاسخ:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{80}{20} = 4A$$

۱۱- از سیمی، جریان  $10A$  عبور می‌کند. در مدت  $3$  ثانیه، چند کولن بار الکتریکی از مقطع سیم عبور خواهد کرد؟

پاسخ:

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow 10 = \frac{q}{3} \rightarrow q = 30C$$

۱۲-  $91$  کولن بار الکتریکی، در مدت چند ثانیه باید از مقطع سیمی عبور کند، تا جریان  $13A$  در سیم برقرار شود؟

پاسخ:

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow 13 = \frac{91}{t} \rightarrow t = 7s$$

۱۳- اختلاف پتانسیل دو سر سیمی  $96V$  و جریان عبوری از آن  $16A$  است. مقاومت سیم را محاسبه کنید.

پاسخ:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{96}{16} = 6\Omega$$

۱۴- از مقطع سیمی به مقاومت  $5$  اهم، در مدت  $3$  ثانیه،  $81$  کولن بار الکتریکی عبور می‌کند. اختلاف پتانسیل دو سر سیم را بدست آورید.

پاسخ:

$$q = It \rightarrow 81 = 3 \times I \rightarrow I = 27A$$

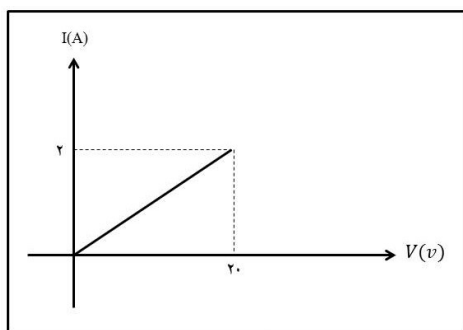
$$IR = V \rightarrow V = 27 \times 5 = 135V$$

۱۵-  $75$  ژول انرژی جهت جابه‌جایی  $15$  کولن بار الکتریکی، از مقطع سیمی به مقاومت  $10$  اهم نیاز است. جریان عبوری از سیم را بدست آورید.

پاسخ:

$$V = \frac{w}{q} = \frac{75}{15} = 5v \rightarrow IR = V \rightarrow I \times 10 = 5 \rightarrow I = 0.5A$$

۱۶- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل سیمی به شکل زیر است. مقاومت سیم را بدست آورید.



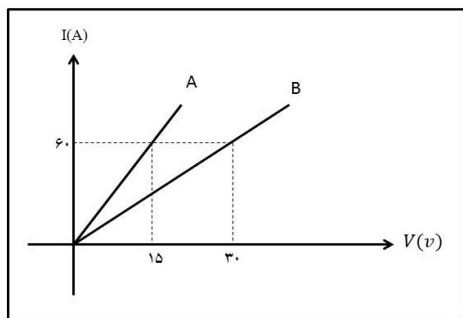
(شکل ۱-۳)

پاسخ:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{2} = 10\Omega$$

۱۷- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سیم A و B به شکل زیر

است. نسبت  $\frac{R_B}{R_A}$  کدام است؟



(شکل ۲-۳)

پاسخ:

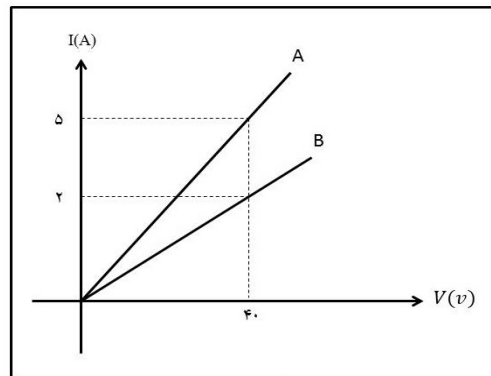
$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{۱۵}{۶۰} = \frac{۱}{۴} \Omega$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{۳۰}{۶۰} = \frac{۱}{۲} \Omega$$

$$\frac{R_B}{R_A} = ۲$$

۱۸- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سیم A و B به شکل زیر

است. نسبت  $\frac{R_B}{R_A}$  کدام است؟



(شکل ۳-۳)

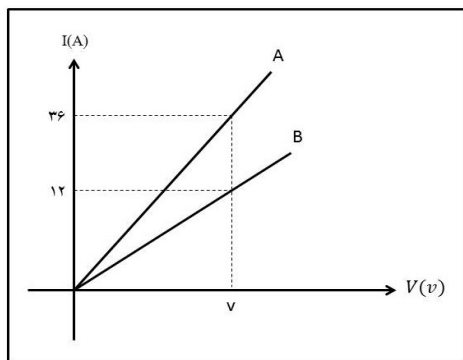
پاسخ:

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{۴۰}{۵} = ۸ \Omega$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{۴۰}{۲} = ۲۰ \Omega$$

$$\frac{R_B}{R_A} = ۲/۵$$

۱۹- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سیم A و B به شکل زیر است. اگر  $R_B = 6\Omega$  باشد، مقاومت جسم A را بدست آورید.



(شکل ۳-۴)

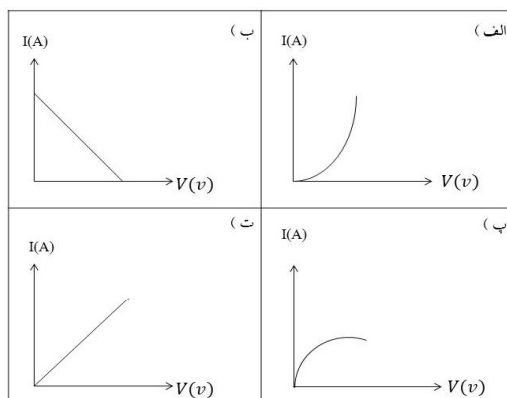
پاسخ:

$$V_B = R_B I_B = 6 \times 12 = 72v$$

$$V_A = V_B$$

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{72}{36} = 2\Omega$$

۲۰- کدامیک از نمودارهای زیر جریان عبوری از یک رسانا بر حسب اختلاف پتانسیل آن را به درستی نمایش می دهد؟



پاسخ:

طبق قانون اهم داریم  $R = \frac{V}{I}$  که با یک جابه‌جایی ساده می‌توان نوشت  
 $I = \frac{1}{R}V$  که در آن  $I$  تابعی درجه اول از  $V$  می‌باشد (توان آن یک است). پس نمودار  
 آن نمی‌تواند به صورت منحنی باشد. بنابراین موارد الف و پ نادرست است. از طرف  
 دیگر از آنجا که  $R$  همواره مثبت است، پس نمودار باید صعودی باشد، بنابراین نمودار  
 ب نیز نادرست است.

۲۱- انرژی الکتریکی مصرفی لامپی به مقاومت  $4\Omega$  که از آن جریان  $10A$  در  
 مدت  $3s$  می‌گذرد، چند ژول است؟

پاسخ:

$$w = RI^2t = 4 \times 10^2 \times 3 = 1200 \text{ J}$$

۲۲- انرژی الکتریکی لامپی که به اختلاف پتانسیل  $220V$  متصل و بار  
 الکتریکی عبوری از آن  $20C$  است را بدست آورید.

پاسخ:

$$w = qv = 20 \times 220 = 4400 \text{ J}$$

۲۳- انرژی الکتریکی لامپی به مقاومت  $5\Omega$  که به اختلاف پتانسیل  $15V$   
 متصل است، در مدت  $4$  ثانیه چند ژول خواهد بود؟

پاسخ:

$$w = \frac{V^2}{R}t = \frac{225}{5} \times 4 = 180 \text{ J}$$

۲۴- انرژی الکتریکی لامپی که به اختلاف پتانسیل  $30V$  متصل است و جریان  
 $3A$  در مدت  $10$  ثانیه از آن عبور می‌کند، چند ژول است؟

پاسخ:

$$t = 10s \quad V = 30V \quad I = 3A$$

$$\left. \begin{array}{l} w = qv \\ q = It \end{array} \right\} \rightarrow w = ItV = 3 \times 3 \times 10 = 90 \text{ J}$$