

۱- گزینه «۲» -

$$\Delta U = q\Delta V = 4 \times 10^{-6} \underbrace{(-20 - (-50))}_{+30} = 120 \times 10^{-6} = 0.12 \times 10^{-3} \text{ J} = 0.12 \text{ mJ}$$

(یادگاری) (فصل اول - انرژی پتانسیل الکتریکی)

۲- گزینه «۴» -

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C} = \frac{1/5}{1/2} = 0.2 \text{ V}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow d = \frac{|\Delta V|}{E} = \frac{0.2}{500} = 4 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.4 \text{ mm}$$

(یادگاری) (فصل اول - خازن و رابطه اختلاف پتانسیل با میدان الکتریکی)

۳- گزینه «۳» - بار الکتریکی در جسم رسانا در سطح خارجی پخش شده و در جسم نارسانا در محل داده شده می ماند.

(یادگاری) (فصل اول - توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا و نارسانا)

۴- گزینه «۱» -

$$\frac{\Delta U}{\Delta V} = q \Rightarrow q = \frac{0.2}{800} = 25 \times 10^{-6} \text{ C} = 0.25 \times 10^{-3} \text{ C} = 0.25 \text{ mC}$$

(سراسری تجربی ۸۱ - با تغییر) (فصل اول - انرژی پتانسیل الکتریکی)

۵- گزینه «۳» -

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'}$$

$$\frac{C'}{C} = \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \times \frac{d}{d'} = \left(\frac{3r}{r}\right)^2 \times \left(\frac{d}{2}\right) = 9 \times 2 = 18 \Rightarrow C' = 18C$$

(یادگاری) (فصل اول - عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن)

۶- گزینه «۱» -

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

اگر فاصله بین صفحات خازن را زیاد کنیم، ظرفیت خازن کاهش می یابد؛ زیرا ظرفیت با فاصله صفحات نسبت عکس دارد. هنگامی که خازن از منبع پتانسیل الکتریکی جدا شده باشد، بار ذخیره شده روی آن مقدار ثابتی باقی می ماند و تغییر نمی کند؛ پس چون ظرفیت کاهش یافته است،

طبق رابطه $C = \frac{q}{V}$ اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن افزایش می یابد. (یادگاری) (فصل اول - ظرفیت خازن)

۷- گزینه «۴» -

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{Cd} \xrightarrow{d, q \text{ ثابت}} E \propto \frac{1}{C}$$

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow E \propto \frac{1}{k} \Rightarrow E = \frac{E_0}{k} \Rightarrow E = \frac{4}{5} E_0$$

$$\Delta E = E - E_0 = \frac{4}{5} E_0 - E_0 = -\frac{1}{5} E_0 \Rightarrow \Delta E = -20\% E_0$$

چون علامت ΔE منفی است، پس کاهش داشته است. (یادگاری) (فصل اول - ظرفیت خازن و دی الکتریک - میدان الکتریکی و اختلاف پتانسیل)

۸- گزینه «۲» -

$$\left. \begin{aligned} U &= \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C_1=C_2} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \\ U_2 &= U_1 - \frac{2}{3} U_1 = \frac{1}{3} U_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{1}{3}}$$

$$V_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} V_1 \xrightarrow{V_1=V} V_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} V = \frac{\sqrt{3}}{3} V$$

(یادگاری) (فصل اول - انرژی خازن)

۹- گزینه «۲» - بیش از انتقال بار، بار صفحات q بوده است و پس از انتقال $q + \Delta q$ است. بنابراین برای تغییرات انرژی پتانسیل با استفاده از

$$\text{فرمول } U = \frac{q^2}{2C} \text{ داریم:}$$

$$\Delta U = \frac{(q + \Delta q)^2}{2C} - \frac{q^2}{2C} = \frac{q^2 + 2q(\Delta q) + (\Delta q)^2 - q^2}{2C} = \frac{2q(\Delta q) + (\Delta q)^2}{2C}$$

چون تمام کمیت‌های داده شده بر حسب میکرو هستند، نیاز به تبدیل واحد نداریم:

$$\Delta = \frac{2q(\Delta q) + (\Delta q)^2}{2 \times 18} \Rightarrow \frac{1}{3}q + 1 = \Delta \Rightarrow \frac{q}{3} = 4 \Rightarrow q = 12 \mu C$$

(یادگاری) (فصل اول - انرژی خازن)

۱۰- گزینه «۱» -

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = CV$$

$$q = ne \Rightarrow CV = ne \Rightarrow 65 \times 10^{-16} \times 4 / 8 = n \times (1/6 \times 10^{-19})$$

$$n = \frac{65 \times 10^{-16} \times 4 / 8 \times 10^{+19}}{1/6} = 195 \times 10^3 = 1/95 \times 10^5$$

(یادگاری) (فصل اول - ظرفیت خازن و کوانتیده بودن بار الکتریکی)

۱۱- گزینه «۳» -

$$U = \frac{q^2}{2C} \xrightarrow{C_1=C_2} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{144}{36} = \left(\frac{q_1 + 40}{q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{6} = \frac{q_1 + 40}{q_1} \Rightarrow 2q_1 = q_1 + 40 \Rightarrow q_1 = 40 \mu C$$

$$U_1 = \frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow 2C = \frac{q_1^2}{U_1} = \frac{1600}{36} \Rightarrow C = \frac{800}{36} = \frac{200}{9} \mu F$$

(یادگاری) (فصل اول - انرژی خازن)

۱۲- گزینه «۴» - بار الکتریکی عبوری از قطعه از لحظه $t = 3s$ به بعد مقدار ثابت $15 mC$ بوده است. پس Δq برابر صفر بوده و طبق رابطه

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

جریان عبوری صفر خواهد بود. (یادگاری) (فصل دوم - جریان الکتریکی)

۱۳- گزینه «۳» - الکترون‌ها در خلاف جهت میدان با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق به‌طور آهسته حرکت می‌کنند.

(یادگاری) (فصل دوم - جریان الکتریکی)

۱۴- گزینه «۱» - جهت جریان از پتانسیل بیشتر به کمتر است. در مدار شکل صورت سؤال جریان از B به A است.

$$V_B - V_A = RI \Rightarrow V_B = RI + V_A = (3 \times 4) + 7 = 12 + 7 = 19 V$$

(یادگاری) (فصل دوم - قانون اهم)

۱۵- گزینه «۳» -

$$\text{قانون اهم: } R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{10}{20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

(یادگاری) (فصل دوم - قانون اهم)

۱۶- گزینه «۱» -

$$R = \frac{V}{I}, I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{10/8 \times 10^3}{3600} = \frac{10800}{3600} = 3 A$$

$$R = \frac{V/\Delta}{I} = 2/5 \Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم - قانون اهم و جریان الکتریکی)

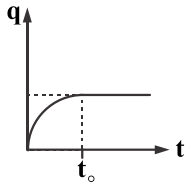
۱۷- گزینه «۴» -

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \left(\frac{q_1}{q_2}\right) \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right) \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{2q}{5} \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \times \frac{5}{9} = \frac{5}{36} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{\sqrt{5}}{6} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{6}{\sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{5}}{5}$$

(یادگاری) (فصل اول - چگالی سطحی بار الکتریکی)

۱۸- گزینه «۳» - در ابتدا خازن خالی است، بنابراین جابه‌جا کردن بار روی صفحات خازن به راحتی و با سرعت انجام می‌پذیرد. با گذشت زمان و پر شدن خازن، انتقال بار روی صفحات خازن سخت‌تر و کندتر می‌شود.

پس از پر شدن خازن، با گذشت زمان، بار خازن تغییر نمی‌کند. t_0 ، زمان پر شدن خازن است. در واقعیت مقدار t_0 بسیار کوتاه است.



(ایمانی) (فصل اول - الکتریسیته ساکن - خازن)

۱۹- گزینه «۲» -

$$\frac{\sigma'}{\sigma} = \left| \frac{q'}{q} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \xrightarrow{q=q'} \frac{\sigma'}{\sigma} = \left(\frac{r}{r - 0.4r} \right)^2 \Rightarrow \frac{\sigma'}{\sigma} = \left(\frac{1}{0.6} \right)^2 = \frac{100}{36} \Rightarrow \sigma' = \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{36}} = 200 \frac{\text{mC}}{\text{m}^2}$$

$$200 \times \frac{1 \text{ mC}}{10^6 \text{ cm}^2} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mC}}{\text{cm}^2}$$

(یادگاری) (فصل اول - چگالی سطحی بار الکتریکی)

۲۰- گزینه «۳» - مقاومت الکتریکی از رابطه $R = \frac{V}{I}$ به دست می‌آید.

$$R = \frac{5 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-6}} = \frac{5}{20} \times 10^3 = 250 \Omega$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{50}{250} = \frac{1}{5} \text{ A} = \frac{1000}{5} \text{ mA} = 200 \text{ mA}$$

(یادگاری) (فصل دوم - قانون اهم)