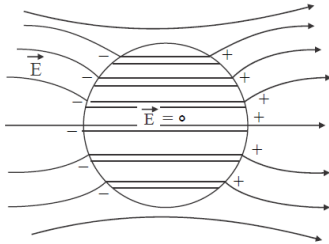


سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی داخل رساناها

۱- شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸



۱ رسانا - ثابت می‌ماند. ✓

۲ رسانا - کاهش می‌یابد.

۳ نارسانا - کاهش می‌یابد.

۴ نارسانا - افزایش می‌یابد.

۲- دو کره رسانای A و B به شعاع‌های r_A و $r_B = 2r_A$ و چگالی سطحی بار σ_A و $\sigma_B = 2\sigma_A$ دارای بار الکتریکی مثبت‌اند. چند درصد از بار کره بزرگ‌تر به کره کوچک‌تر منتقل شود تا نسبت بار کره‌ها برابر نسبت شعاع آنها شود؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۳

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{q}{A} \\ \frac{\sigma_B}{\sigma_A} &= \frac{q_B}{q_A} \times \frac{A_A}{A_B} \\ 2 &= \frac{q_B}{q_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \\ 2 &= \frac{q_B}{q_A} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{q_B}{q_A} = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{q_B}{q_A} &= \frac{r_B}{r_A} = 2 \\ \frac{q_B - 2q_B}{q_A + 2q_B} &= 2 \\ \frac{-q_B}{q_A + 2q_B} &= 2 \\ \frac{-q_B}{q_A + 2q_B} &= 2 \\ -q_B &= 2q_A + 4q_B \\ -5q_B &= 2q_A \\ q_B &= -\frac{2}{5}q_A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1 - 1x}{1 + 1x} &= 2 \\ 1 - 1x &= 2 + 14x \\ 14x + 1x &= 4 \\ 15x &= 4 \\ x &= \frac{4}{15} \end{aligned}$$

- ۱۵ ①
۲۵ ② ✓
۵۰ ③
۷۵ ④

۳- بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع $5cm$ برابر $157nC$ است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{q}{A} = \frac{157 \times 10^{-9}}{4\pi \times (5 \times 10^{-2})^2} = \frac{10^{-9}}{1 \times 10^{-2} \times 25 \times 10^{-2}} = \frac{10^{-9}}{25 \times 10^{-4}} \\ \sigma &= 4 \times 10^{-7} \frac{C}{m^2} \Rightarrow \frac{4 \times 10^{-7} C}{m^2} = 4 \times 10^{-7} \times 10^6 \frac{pC}{cm^2} = 400 \frac{pC}{cm^2} \end{aligned}$$

- ۲ ①
۵ ②
۲۰۰ ③
۵۰۰ ④ ✓

۴- چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ای فلزی به قطر یک متر، $5 \frac{\mu C}{m^2}$ است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکروکولن است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۹

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{q}{A} \\ \frac{5 \mu C}{m^2} &= \frac{q}{4\pi r^2} \\ q &= 20\pi \times 10^{-6} \\ q &= 20\pi \times 10^{-6} \\ q &= 20\pi \end{aligned}$$

- ۵π ① ✓
۷,۵π ②
۱۲,۵ ③
۱۵ ④

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی داخل رساناها

۵- شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B، ۵۰ درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره A، چند برابر چگالی سطحی بار کره B است؟
مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$\begin{aligned} r_A &= 2r_B \\ q_B &= \frac{50}{100} q_A \\ q_B &= \frac{1}{2} q_A \\ \frac{\sigma_A}{\sigma_B} &= \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \\ \frac{\sigma_A}{\sigma_B} &= 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴) ✓

۶- دو کره فلزی یکسان A و B به شعاعهای ۵cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20 \mu C$ و $q_B = -4 \mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره A چند میکروکولن بر متر مربع کاهش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)
مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$$\begin{aligned} q &= \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{20 - 4}{2} = 8 \mu C = q'_A = q'_B \\ \frac{\sigma'_A}{\sigma_A} &= \frac{q'_A}{q_A} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5} \end{aligned}$$

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳) ✓
۴ (۴)

$$\begin{aligned} \Delta \sigma &= \sigma'_A - \sigma_A = \frac{1}{5} \sigma_A - \sigma_A = -\frac{4}{5} \sigma_A = -\frac{4}{5} \frac{q_A}{4\pi r_A^2} \\ \Delta \sigma &= -\frac{4}{5} \frac{20 \times 10^{-6}}{4 \times 3 \times (5 \times 10^{-2})^2} = -\frac{10^{-2}}{15 \times 10^{-4}} = -\frac{10^{-2}}{15} \frac{C}{m^2} \rightarrow \frac{\mu C}{m^2} = -\frac{10^4}{15} = -\frac{400}{3} \frac{\mu C}{m^2} \end{aligned}$$