

اللقب والاسم: أحمد حسني شوارب

ماستر 1 فيزياء تطبيقية

امتحان في مادة العوازل الكهربائية -

2022-2021

1- عرف ثنائي القطب الكهربائي

ثناياً عزلاة مولدة من شحنة من صلبة متساوية سطحها

①

هل يمكن أن تتحقق ثلاثة شحنات كهربائية قطب كهربائي

نعم يتطلب ذلك جسمين متساوين

①

3- نفرض لدينا ذرة نصف قطرها  $R$  منعزلة لها عدد شحني  $Z$  بتطبيق حقل كهربائي خارجي سوف تتزاح الشحنة  
السلبية عن الموجبة بمسافة  $x$

- أعطي عبارة القوة الناتجة عن الحقل الخارجي  $E$  المطبق على الشحنة الموجبة

$$F = ZeE$$

①

- أعطي عبارة قوة التجاذب بين الشحنة الموجبة والسلبية بفرض أن الشحنة السلبية التي انزاحت هي  $e_1$  و  $x$  هو  
الانزياح.

$$F' = \frac{2e e_1}{4\pi\epsilon_0 x^2}$$

- أحسب  $e_1$  بدلالة  $Z$ ,  $e$ ,  $x$  و  $\epsilon_0$

$$e_1 = \frac{Zex^3}{R^5}$$

- أحسب  $x$  بدلالة  $R$ ,  $Z$ ,  $e$  و  $E$ .

$$x = \frac{4\pi\epsilon_0 R^3 E}{Ze}$$

- أحسب عزم ثنائي القطب  $\mu_e$

$$\mu_e = 2eR = 4\pi\epsilon_0 R^3 E$$

- أعطي وحدات  $\mu_e$

$$C_{\text{nm}}$$

①

- عرف الاستقطابية الإلكترونية أو ما تسمى بقابلية الاستقطاب  $\alpha_e$

$$\chi_e = \mu_e / \alpha_e = 4\pi\epsilon_0 R^3 E$$

- ماهي وحدة  $\alpha_e$

$$F \cdot m^{-2}$$

①

## تمرين

مكثفة مستوية لها سعة  $C$  تشحن بواسطة بطارية إلى غاية الامتلاء ثم تفصل عن البطارية. نقوم بعدها بسحب الابوسين مسافة إضافية  $d$  حتى يتغير فرق الكمون بين الابوسين بمعامل 4.

-1 هل زاد فرق الكمون أو انخفض بمعامل 4؟

-2 بأي معامل يتغير الحقل الكهربائي بسبب هذه الزيادة في المسافة؟

-3 بأي معامل تغيرت الطاقة المخزنة في المكثفة  $U = \frac{1}{2} QV$

-4 أحسب الحجم الكلي للمكثفة بدلالة سعة المكثفة  $C$  والزيادة  $d$

-5 يتم إدخال عازل ثابت عزله  $\epsilon$  خلال الحجم كله. هل تزيد الطاقة المخزنة أو تنخفض؟

الحل

$$\Rightarrow Q = C V \quad \text{و} \quad C = \frac{\epsilon_0 S}{d} \quad -1 \quad \textcircled{D}$$

فرق عزل  $\epsilon$  يزيد  $V$  مرتين

-2 لأن الكثافة لم تتغير (البطارية مفتوحة) الحقل الكهربائي لا يتغير

$$4V = E(x+d) \quad \text{إذن} \quad 4V = E(x) \quad M = \frac{1}{2} V \quad -3 \quad \textcircled{D}$$

$$4V = E(x+d) \quad \Rightarrow \quad V_0 = E x \quad S = \frac{C x}{\epsilon_0} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{\epsilon_0 S}{x} \quad -4 \quad \textcircled{D}$$

$$\Rightarrow 4Ex = E(x+d) \quad \Rightarrow \quad x = \frac{d}{3} ; \quad V = S(x+d)$$

$$\boxed{V = \frac{4dC}{9}}$$

-5 يزيد ارتفاع العازل بثلاثة معاشرات  
ذلك يقل صناعي فرق عزل  $V$  على سطح الأرض  
عازل ينخفض بـ  $\frac{1}{3}$  معاشرات