

اهم المصطلحات العلمية

- 1 - المجال الكهربائي :- المنطقة المحيطة بالشحنة الكهربائية من جميع الجهات و المستويات و يظهر فيها تأثير القوة الكهربائية
- 2 - شدة المجال الكهربائي :- متجه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موجبة مقدارها كولوم واحد عند النقطة .
- 3 - المجال المنتظم :- المجال الكهربائي ثابت الشدة مقداراً و اتجاهها عند جميع نقاطه .
- 4 - الشحنة النوعية :- النسبة بين شحنة الجسيم و كتلته .
- 5 - المجال الغير منتظم :- المجال الذي تكون شدته متغيرة مقداراً أو اتجاهاً أو كليهما من نقطة لأخرى .
- 6 - الجهد الكهربائي عند نقطة :- طاقة الوضع الكهربائية التي تختزنها وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة عند نقطة في مجال شحنة كهربائية أخرى .
- 7 - الفولت :- جهد نقطة تختزن عندها وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة طاقة وضع كهروستاتيكية مقدارها جول واحد .
- 8 - فرق الجهد الكهربائي :- الفرق بين طاقتي الوضع الكهربائية التي تختزنها وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة عند حركتها بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم .
- 9 - الجهد المطلق للموصل :- الجهد الذي يكتسبه الموصل نتيجة وجود شحنة كهربائية على سطحه .
- 10 - الجهد التأثيري للموصل :- الجهد الذي يكتسبه الموصل نتيجة وجوده في المجال الكهربائي لشحنة كهربائية أخرى .
- 11 - الجهد الكلي للموصل :- الجهد الذي يكتسبه الموصل نتيجة شحنته الخاصة و الشحنات المؤثرة عليه و المحيطة به .
- 12 - السعة الكهربائية :- النسبة بين شحنة الجسم و جهده الناشئ عنها .
- 13 - الفاراد :- السعة الكهربائية لموصل يتغير جهده بمقدار فولت واحد عندما تتغير شحنته بمقدار كولوم واحد .
- 14 - السعة الكهربائية للمكثف :- النسبة بين شحنة المكثف و جهده .
- 15 - ثابت العازلية :- النسبة بين سعة المكثف عندما تملأ المادة العازلة الحيز بين لوحيه و سعته عندما يملأ الهواء الحيز بين لوحيه .

اهم التعليقات

(1) تستقر الشحنات الكهربائية على الأسطح الخارجية للموصلات المشحونة. حيث تتنافر الشحنات المتشابهة في النوع في الداخل فيحدث بينها تنافر وتتباعد إلى السطح الخارجي للموصل .

(2) لا يمكن أن يتقاطع خيطان من خطوط المجال الكهربائي لأنه إذا تقاطع في نقطة يكون للمجال عندها اتجاهين وهذا مستحيل.

(3) شدة المجال الكهربائي داخل الموصل المشحون = صفر لأن الشحنات الكهربائية تستقر على السطح الخارجي للموصل .

(4) إذا قذف نيوترون عمودياً على مجال كهربائي منتظم فإنه يتحرك في خط المستقيم. لأنه متعادل الشحنة فلا يتأثر بقوة كهربائية فيتحرك في خط مستقيم .

$$F = 0 \Leftarrow F = q \times E \Leftarrow q = 0$$

(5) يتحرك الإلكترون بعجلة تسارع أكبر من البروتون في المجال الكهربائي رغم تساوي القوة المؤثرة عليهما.

أن الشحنة النوعية للإلكترون أكبر من الشحنة النوعية للبروتون

(6) لا يبذل شغل لنقل جسيم مشحون بين نقطتين على سطح موصل مشحون

لأن جميع النقاط على سطح الموصل المشحون متساوية الجهد فيكون فرق الجهد بينهما

$$\text{صفر} \Delta V = 0 \text{ وبالتالي الشغل يساوي صفر } W = \Delta V \times q = 0$$

(7) الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية بين نقطتين داخل موصل كروي مشحون يكون منعدماً.

لأن جميع النقاط داخل الموصل المشحون متساوية الجهد فيكون فرق الجهد بينهما صفر

$$\Delta V = 0 \text{ وبالتالي الشغل يساوي صفر } W = \Delta V \times q = 0$$

(8) لا يبذل شغلاً لنقل جسيم مشحون بين نقطتين على خط رأسي واحد في مجال منتظم.

لأن جميع النقاط التي تقع على خط رأسي واحد في مجال منتظم يكون فرق الجهد بينها صفر

$$\Delta V = 0 \text{ وبالتالي الشغل يساوي صفر } W = \Delta V \times q = 0$$

(9) موصل كهربائي مشحون بشحنة موجبة وجهده الكلي سالب .

لأنه واقع تحت تأثير جهد تأثيري سالب لموصل آخر أكبر من جهده المطلق فيكون جهده الكلي سالب .

(10) موصل مشحون متصل بالأرض ولم تتعادل شحنته.

لأنه واقع تحت تأثير جهد تأثيري لموصل آخر مساوي في المقدار لجهد ه المطلق ومخالف له في النوع فيصبح الجهد الكلي له صفر فلا تتسرب شحنته إلى الأرض .

11) موصل موجب الشحنة ولكن جهده الكلي يساوي صفراً

12) موصل موجب الشحنة و عند توصيله بالأرض لم تتسرب شحنته.

لأنه واقع تحت تأثير جهد تأثيري سالب لموصل آخر مساوي في المقدار لجهد ه المطلق فيصبح الجهد الكلي له صفر فلا تتسرب شحنته إلى الأرض .

13) لا تتغير سعة الموصل بتغير كميته شحنته .

لأنه بتغير شحنة الموصل يتغير جهده بنفس النسبة فتظل السعة ثابتة .

14) تقل شدة المجال الكهربائي بين لوحين مشحون عند إدخال شريحة زجاجية بين لوحيه.

لأن إدخال المادة العازلة يزيد السعة الكهربائية للمكثف فيقل فرق الجهد بين لوحيه فتقل شدة المجال الكهربائي حيث $\Delta V \propto E$

15) عند وضع مادة عازلة بين لوحين المشحونين سعة تزداد.

لأنه عند وضع المادة العازلة بين لوحين المشحونين يحدث لها استقطاب ويقل جهد المكثف وتزيد سعة المكثف.

16) الطاقة الكهربائية المخزنة في عدة مكثفات متصلة معاً على التوازي مع بطارية أكبر من الطاقة الكهربائية المخزنة في نفس المكثفات إذا وصلت معاً على التوالي مع نفس البطارية.

لأن السعة الكهربائية المكافئة في حالة توصيل المكثفات على التوازي أكبر منها في حالة توصيلها على التوالي $\therefore U \propto C$

* ملاحظات هامة :

- في المجال المنتظم تكون القوة في اتجاه المجال إذا كانت الشحنة موجبة وعكس اتجاه المجال إذا كانت الشحنة سالبة .
- في المجال المنتظم عند وضع جسيم فإنه يتأثر بقوة منتظمة لذلك يكتسب عجلة تسارع منتظمة .
- في المجال غير المنتظم عند وضع جسيم فإنه يتأثر بقوة غير منتظمة وعجلة غير منتظمة دائماً تكون النقطة الأقرب للشحنة الكهربائية هي الأعلى جهداً .
- شدة المجال داخل الموصل معدومة وتكون أكبر ما يمكن على السطح .
- الجهد الكهربائي داخل الموصل يساوي الجهد الكهربائي على سطح الموصل يمثلان أعلى قيمة للجهد الكهربائي .
- الموصل يكتسب الجهد الكهربائي بطريقتين هما : الجهد المطلق والجهد التأثيري .
- ثابت العازلية للوسط تتوقف قيمته على نوع المادة العازلة بين لوحين المشحونين .
- المكثف المتصل ببطارية جهده ثابت ويساوي جهد البطارية .
- المكثف المشحون والمغزول (غير متصل ببطارية) شحنته ثابتة .
- الشحنات الكهربائية تتوزع على السطح الخارجي بانتظام للموصل بينما تستقر على السطح الداخلي للمكثف .

اهم العوامل**اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من & مع كتابة العلاقة****شدة المجال الكهربائي عند نقطة....** ← 1- مقدار الشحنة 2- المسافة بين الشحنة والنقطة

$$E = \frac{K \times q}{r^2}$$

3- نوع الوسط المحيط بالشحنة

الجهد الكهربائي عند نقطة..... ← 1- مقدار الشحنة 2- المسافة بين الشحنة والنقطة

$$V = \frac{K \times q}{r}$$

3- نوع الوسط المحيط بالشحنة

الجهد المطلق..... ← 1- مقدار شحنة الموصل 2- مساحة سطح الموصل

$$V = \frac{K \times q}{R}$$

3- نوع الوسط المحيط بالموصل .

الجهد التأثري لموصل ← 1- مقدار الشحنة المؤثرة 2- المسافة بين الموصل والشحنة المؤثرة

$$V = \frac{K \times q}{r}$$

3- نوع الوسط الفاصل

سعة لموصل..... ← 1- مقدار الشحنة المؤثرة 2- وجود موصلات قريبة من الموصلة

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

3- الوسط العازل المحيط بالموصل

سعة المكثف المستوي..... ← 1- المساحة المشتركة بين اللوحين 2- البعد بين اللوحين

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

3- نوع المادة العازلة بين اللوحين

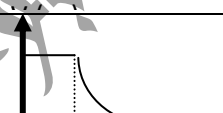
مع اطيب التمنيات بالتوفيق
/محمود ابو الحجاج
55688318

مقارنات هامة

❖ مقارنة بين المجال المنتظم وغير المنتظم

المجال غير المنتظم	المجال المنتظم	اوجه المقارنة
مجال متغير الشدة مقدارا و اتجاها احدهما او كلاهما	مجال ثابت الشدة مقدارا واتجاها	التعريف
غير منتظمة	يتأثر بقوة ثابتة المقدار والاتجاه	مقدارا لقوة المؤثرة الجسيم (ثابتة أم متغيرة)
غير منتظمة	يتحرك بعجلة ثابتة المقدار والاتجاه	العجلة التي يكسبها الجسيم (منتظمة أم غير منتظمة)
مجال شحنة مفردة	المجال بين لوحين مكثف مستوي	أمثلة

❖ الجهد الكهربائي المطلق وشدة المجال الكهربائي لموصل

شدة المجال الكهربائي لموصل	الجهد الكهربائي المطلق لموصل	وجه المقارنة
$E = k \frac{q}{r^2}$	$V = k \frac{q}{R}$	العلاقة الرياضية
صفر	أكبر ما يمكن	قيمته داخل الموصل
		الرسم البياني (العلاقة مع البعد عن مركز الموصل)

❖ توصيل المكثفات على التوالي وعلى التوازي

توصيل المكثفات على التوازي	توصيل المكثفات على التوالي	وجه المقارنة
أكبر من أكبر سعة مكثف بالمجموعة $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$	أصغر من أصغر سعة مكثف بالمجموعة $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	السعة المكافئة السعات مختلفة
تتوزع الشحنة الكلية $q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$	ثابتة لا تتوزع $q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3$	كمية الشحنة
ثبات الجهد الكهربائي $V = V_1 = V_2 = V_3$	يتجزئ الجهد الكهربائي $V = V_1 + V_2 + V_3$	الجهد
$C_{eq} = N \times C$	$C_{eq} = \frac{C}{N}$	السعة المكافئة السعات متماثلة
أكبر من التوالي	أصغر من التوالي	الطاقة المخزنة

استنتاجات هامة

فرق الجهد داخل مجال غير منتظم

$$\Delta V = V_b - V_a = \frac{W}{q}$$

$$= \frac{kq}{r_b} - \frac{kq}{r_a}$$

$$\Delta V = kq \left(\frac{1}{r_b} - \frac{1}{r_a} \right)$$

فرق الجهد داخل مجال منتظم

$$\Delta V = \frac{W}{q} \quad W = F \cdot X$$

$$\Delta V = \frac{FX}{q}$$

$$\Delta V = E \cdot X$$

السعة الكهربائية لموصل معدني كروي

$$C = \frac{q}{V} = \frac{q}{\frac{k_o q}{R}} = \frac{R}{k_o} \rightarrow C = \frac{R}{k_o}$$

حفظ الطاقة في مجال منتظم

$$\Delta K = - \Delta U$$

$$\Delta U + \Delta K = \text{zero}$$

$$(U + K)_a = (U + K)_b$$

السعة الكهربائية لعدة مكثفات متصلة على التوالي

$$q_{eq} = q_1 = q_2 = q_3$$

$$V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$$

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

$$\frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} + \frac{q_3}{C_3}$$

$$\therefore \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

السعة الكهربائية لمكثف

$$V = E \cdot d$$

$$V \propto E \quad C \propto \frac{A}{d}$$

$$C = \text{cons} \frac{A}{d}$$

$$C = \epsilon_o \delta \frac{A}{d}$$

السعة المكافئة لعدة مكثفات متصلة على التوازي

$$V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3$$

$$q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3$$

$$q = C \times V$$

$$C_{eq} \times V_{eq} = C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2 + C_3 \times V_3$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

ملخص القوانين

$q = Ne$	كمية الشحنة
$E = \frac{F}{q}$	شدة المجال (بدلالة القوة)
$E = k \frac{q}{r^2}$	شدة المجال الكهربائي عند نقطة خارج الموصل
$E = k \frac{q}{R^2}$	شدة المجال الكهربائي عند نقطة على سطح الموصل
$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$	العجلة التي يتحرك بها جسيم
$\Delta V = \frac{W}{q} = \frac{u}{q}$	فرق الجهد بين نقطتين
$\Delta V = E \cdot x$	فرق الجهد بين نقطتين في مجال منتظم
$\Delta V = kq \left(\frac{1}{r_b} - \frac{1}{r_a} \right)$	فرق الجهد في مجال غير منتظم
$(k+u)_a = (k+u)_b$	قانون حفظ الطاقة في مجال منتظم
$V = k \frac{q}{r}$	الجهد التآثيري
$V = k \frac{q}{R}$	الجهد المطلق
$V_T = V_{abs} + V_{ind}$	الجهد الكلي للموصل
$V = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} + \dots$	الجهد عند نقطة تحيط بها عدة شحنات
$C = \frac{q}{V}$	السعة الكهربائية لموصل معدني
$C = \frac{R}{k}$	سعة الموصل الكروي
$C = \epsilon_0 \delta \frac{A}{d}$	السعة الكهربائية للمكثف
$\delta = \frac{C}{C_0} = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$	ثابت العازلية

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	السعة المكافئة على التوالي
$C_{eq} = \frac{C}{N}$	عند تساوي السعات في حالة التوالي
$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$	السعة المكافئة على التوازي
$C_{eq} = C \cdot N$	عند تساوي السعات في حالة التوازي
$U = \frac{1}{2}qV = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2}CE^2d^2$	الطاقة لكهربائية المخزونة في مكثف

مع اطيب التمنيات بالتوفيق

Ma_hagag85@yahoo.com

55688318