

القصير الثاني

الصف 11

الفصل الدراسي الثاني

2024

الأستاذ نبيل مرزوق

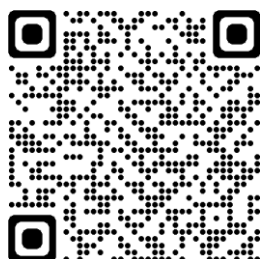
(لا تغني عن الكتاب المدرسي)

نبيل مرزوق

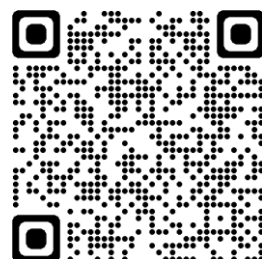
موقع جوجل



تليجرام



يوتيوب



الإختبار من صفحة 33 بند 4 حتى ص 106 مع مراعاة المعلق

المصطلحات العلمية

- 1- التمدد الحجمي: مقدار الزيادة التي تطرأ على حجم الجسم عند التسخين
- 2- معامل التمدد الحجمي: مقدار التغير (الزيادة) التي تطرأ على وحدة الحجم من المادة عندما تتغير درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة سلفيوس
- 3- الحرارة الكامنة للمادة : كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتلة .
- 4- الحرارة الكامنة للإنصهار : الطاقة التي تعطى إلى وحدة الكتلة من المادة الصلبة وتؤدي إلى تحولها إلى الحالة السائلة
- 5- الحرارة الكامنة للتصعيد : الطاقة التي تعطى إلى وحدة الكتلة من السائل وتؤدي إلى تحولها إلى الحالة الغازية .

التعليقات

- 1- في تجربة الكرة والحلقة صعوبة مرور الكرة في الحلقة بعد تسخينها تسخيناً مناسباً
لأن الكرة تمددت حجمياً لتحافظ على شكلها الكروي فزادت أبعادها عما كانت
- 2- معامل التمدد الحجمي مميز لنوع المادة
لأنه يعتمد على نوع المادة فقط
- 3- يزداد حجم الجسم أو المادة كلما كان الحجم الأصلي كبيراً
لأن التغير في الحجم يتناسب طردياً مع الحجم الأصلي
- 4- ثبات درجة حرارة المادة الصلبة أثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية .
لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع وتبتعد الجزيئات عن بعضها
- 5- ثبات درجة حرارة المادة السائلة أثناء عملية التبخير رغم اكتسابها كميات إضافية من الطاقة الحرارية .
لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع وتبتعد الجزيئات عن بعضها

6- الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة تكون اعلي من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة .

لأن التبخير يتطلب طاقة أكبر لكسر كل الروابط وإبعاد الجزيئات عن بعضها وتحول المادة للحالة الغازية

7- لا تتغير قراءة الترمومتر في أنبوبة اختبار بها جليد على لهب .

لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع وتبتعد الجزيئات عن بعضها

8- لا تتغير قراءة الترمومتر في أنبوبة اختبار ماء مغلي .

لأن الحرارة المكتسبة تعمل على كسر الروابط بين الجزيئات فتثبت طاقة الحركة وتزداد طاقة الوضع وتبتعد الجزيئات عن بعضها

9- إضافة قطعة جليد عند درجة صفر سلسيوس إلى شراب في درجة حرارة الغرفة تكون أكثر فاعلية في تبريده .

لأن الجليد يمتص الحرارة من العصير وينصهر ويتحول لسائل عند درجة الصفر فيفقد العصير كمية من الحرارة فتزداد فاعلية التبريد

مقارنات

وجه المقارنة	الحرارة الكامنة للانصهار	الحرارة الكامنة للتصعيد (للتبخير)
التعريف	كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل من المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة	كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل من المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
القانون	$L_F = \frac{Q_F}{m}$	$L_V = \frac{Q_V}{m}$
العوامل	نوع المادة	نوع المادة

وجه المقارنة	حرارة الانصهار	حرارة التصعيد (حرارة التبخر)
القانون	$Q_F = m.L_F$	$Q_V = m.L_V$
العوامل	نوع المادة - كتلة المادة	نوع المادة - كتلة المادة

العوامل التي يتوقف عليها كل من**1- الحرارة الكامنة للإصهار أو للتصعيد**

نوع المادة

2- كمية الحرارة اللازمة لتحويل المادة

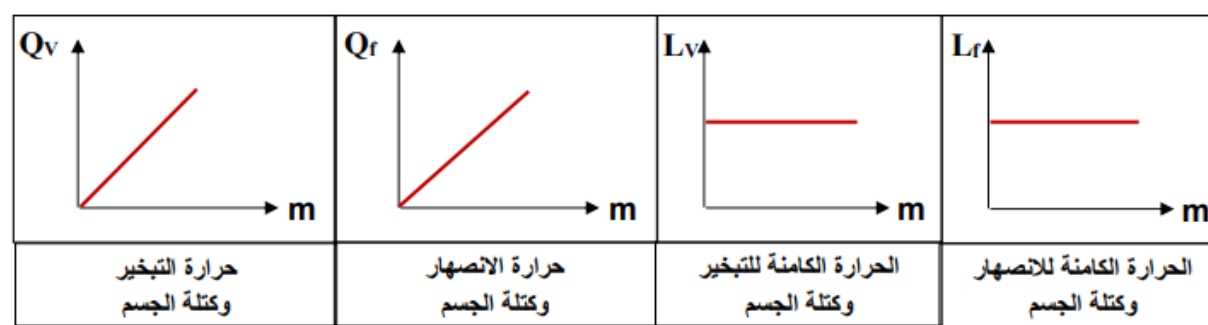
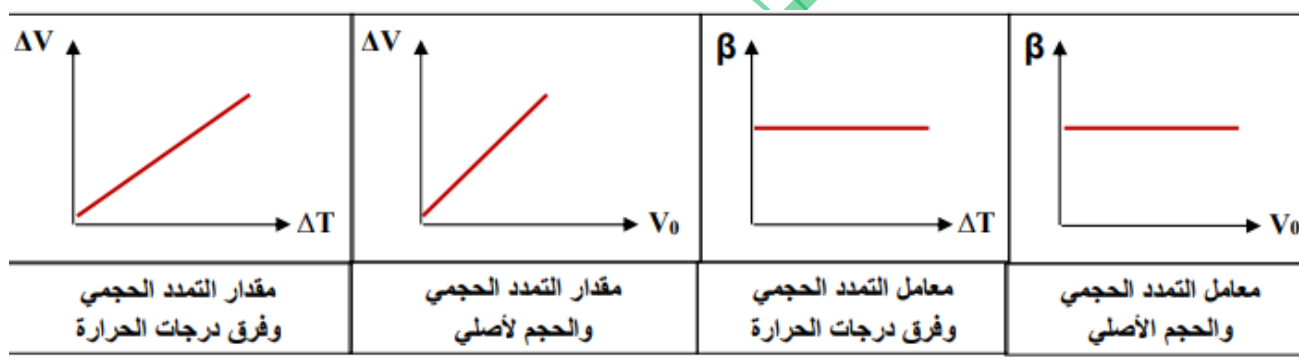
نوع المادة – الكتلة

3- التمدد الحجمي

الحجم الأصلي – نوع المادة – التغير في درجة الحرارة

4- معامل التمدد الحجمي

نوع المادة فقط

الرسم البياني

ماذا يحدث

1- لمرور الكرة عبر الحلقة بعد تسخين الكرة تسخيناً مناسباً (تجربة الكرة والحلقة)

الحدث : يصبح أصعب وقد لا تمر

السبب : حدوث تمدد حجمي للكرة بعد التسخين

2- لمقدور الحرارة الكامنة لإصهار مادة أو الحرارة الكامنة لتصليد المادة عند زاوية كتلة المادة

الحدث : لا تتغير

السبب : لأن الحرارة الكامنة مميزة لنوع المادة أي تعتمد على نوع

المادة فقط

3- لمقدور كمية الحرارة اللازمة لتحويل كتلة ما من مادة عند زاوية الكتلة

الحدث : تزداد

السبب : لأن كمية الحرارة Q تتناسب طردياً مع الكتلة m

المجالات الكهربائية والمكثفات

المصطلحات العلمية :

1- المجال الكهربائي : الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى

2- شدة المجال الكهربائي عند نقطة : القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة الموضوعة عند

هذه النقطة

3- اتجاه المجال الكهربائي : اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موضوعة عند نقطة

4- خطوط القوى للمجال الكهربائي : خطوط غير مرئية تظهر تأثير المجال الكهربائي على الجسيمات الدقيقة المشحونة

5- **المجال الكهربائي المنتظم**: المجال الكهربائي ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه

6- **المجال الغير منتظم** : المجال الغير ثابت الشدة والاتجاه وخطوطه غير مستقيمة وغير متوازية

7- **القوة الكهربائية** : قوة تعمل عن بعد نتيجة التأثير المتبادل بين الشحنات

8- **قانون كولوم** : تتناسب القوة الكهربائية طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بين الشحنتين

9- **المكثف المستوي** : لوحين مستويين ومتوازيين ومتقابلين بينهما فراغ وغالبا ما يملأ هذا الفراغ بمادة عازلة

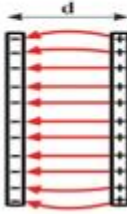
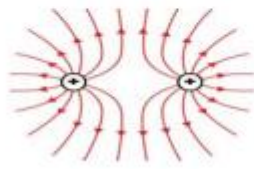
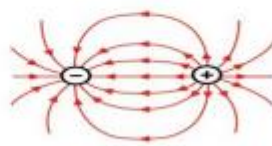
10- **المكثفات** : أجهزة تستخدم في تخزين الطاقة الكهربائية ويستخدم في الهواتف والكمبيوتر

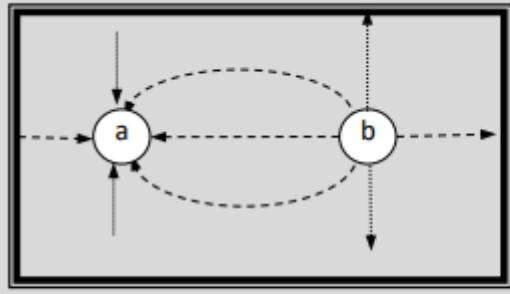
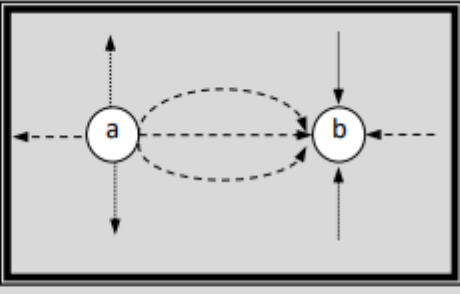
11- **جهد التعطيل أو التوقف** : فرق الجهد المطبق على لوحى المكثف والقادر على توليد مجال كهربائي يتخطى القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة والذي يؤدي لتلف المكثف

12- **سعة المكثف** : النسبة بين شحنة المكثف وفرق الجهد بين سطحيه

المقارنات

وجه المقارنة	المجال الكهربائي المنتظم	المجال الكهربائي غير المنتظم
التعريف	مجال ثابت الشدة وثابت الاتجاه في جميع نقاطه	مجال متغير الشدة ومتغير الاتجاه في جميع نقاطه
مثال	مجال بين لوحى مكثف	مجال بين شحنتين أو مجال حول شحنة مفردة
خواصه	1- خطوطه مستقيمة 2- خطوطه تفصلها مسافات متساوية	1- خطوطه غير مستقيمة 2- خطوطه تفصلها مسافات غير متساوية
القانون المستخدم لحساب شدة المجال	$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{Kq}{d^2}$

لوحان متوازيان مشحونان تفصل بينهما مسافة d	شحنتان متساويتان في المقدار ومتشابهتان في النوع	شحنتان متساويتان في المقدار ومختلفتان في النوع	وجه المقارنة
			شكل خطوط المجال الكهربائي

وجه المقارنة	نوع الشحنة (a) نوع الشحنة (b)
	سالبة (-) موجبة (+)
	موجبة (+) سالبة (-)

(أ) ماذا يحدث حسب وجه المقارنة عند إدخال مادة عازلة ثابت عازليتها (2) بين لوحى مكثف هوائي مستو، إذا كان المكثف:

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية	تزداد للمثلين	تزداد للمثلين
الجهد الكهربائي	ثابت	يقل للنصف
كمية الشحنة	تزداد للمثلين	ثابتة
شدة المجال الكهربائي	ثابتة	تقل للنصف

(ب) عند زيادة البعد بين لوحين مكثف هوائي مستوي للمثلين:

وجه المقارنة	متصل ببطارية (منبع تيار مستمر)	مشحون ومعزول (عن البطارية)
السعة الكهربائية	تقل للنصف	تقل للنصف
الجهد الكهربائي	ثابت	يزداد للمثلين
كمية الشحنة	تقل للنصف	ثابتة
شدة المجال الكهربائي	تقل للنصف	ثابتة

ماذا يحدث

1- عند توصيل لوحين مكثف بقطبي بطارية (مصدر فرق جهد)

يخزن المكثف شحنات كهربائية ليصبح اللوح المتصل بالقطب الموجب للبطارية موجب الشحنة واللوح المقابل له سالب الشحنة علما أن مقدار الشحنة متساوي

2- لسعة المكثف عند زيادة المسافة بين اللوحين

تقل

3- لسعة المكثف عند زيادة المساحة اللوحية المشتركة

تزداد

4- لسعة المكثف عند استخدام مادة عازلة لملء الفراغ بين اللوحين

تزداد

5- لسعة مكثف عند زيادة كمية الشحنة على أحد لوحيه

لا تتغير

6- لمحصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطيتين متساويتين في المقدار ومختلفتان نوعا

تزداد لأنها تساوي مجموع شدتي المجال الكهربائي

7- لشدة المجال الكهربائي عند نقطة عند زيادة الشحنة للمثلين

تزداد للمثلين

8- لشدة المجال الكهربائي عند نقطة عند زيادة البعد للمثلين

تقل للربع

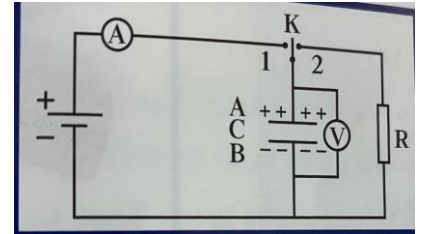
9- للقوة الكهربائية بين شحنتين عند زيادة مقدار أي من الشحنتين

تزداد

10- لخطوط المجال الكهربائي في حالة المجال المنتظم

تصبح مستقيمة وتفصلها مسافات متساوية

11 في الشكل المقابل ماذا يحدث عند توصيل المفتاح ذي الإتجاهين K إلى النقطة 1 وكذلك النقطة 2



الجواب في حالة 1 يمر تيار لحظي يشير له الأميتر لفترة قصيرة ويقاس الفولتميتر فرق الجهد بين

طرفي المكثف فيبدأ من الصفر ويزيد ليتساوى مع فرق جهد البطارية لتنتهي عملية الشحن بينما في

حالة 2 ينطلق التيار الكهربائي (الإلكترونات الحرة) لفترة قصيرة من اللوح السالب للوح الموجب عبر

المقاومة R لتتعدم الشحنة على المكثف

12- عندما يتخطى فرق الجهد المطبق على لوحى المكثف القيمة العظمى التي تتحملها المادة العازلة

يتلف المكثف وتظهر شرارة كهربية

ماذا يحدث مع التفسير

1- لحركة نيوترون عند قذفه عمودياً في مجال كهربائي منتظم.

الحدث: يتحرك في خط مستقيم
التفسير: لأنه متعادل الشحنة فلا يتأثر بقوة كهربائية.

2- لحركة بروتون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم.
الحدث: يتحرك بعجلة منتظمة مع اتجاه المجال الكهربائي.

التفسير: لأن شحنته موجبة ويتأثر بقوة كهربائية مع اتجاه المجال الكهربائي.

3- لحركة إلكترون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم.

الحدث: يتحرك بعجلة منتظمة عكس المجال الكهربائي.

التفسير: لأن شحنته سالبة ويتأثر بقوة كهربائية عكس المجال الكهربائي.

العوامل التي يتوقف عليها كل من

1- القوة الكهربائية بين شحنتين

نوع الوسط - مقدار الشحنتين - المسافة بين الشحنتين

2- شدة المجال الكهربائي عند نقطة

نوع الوسط - مقدار الشحنة - بعد الشحنة

3- محصوله مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطيتين

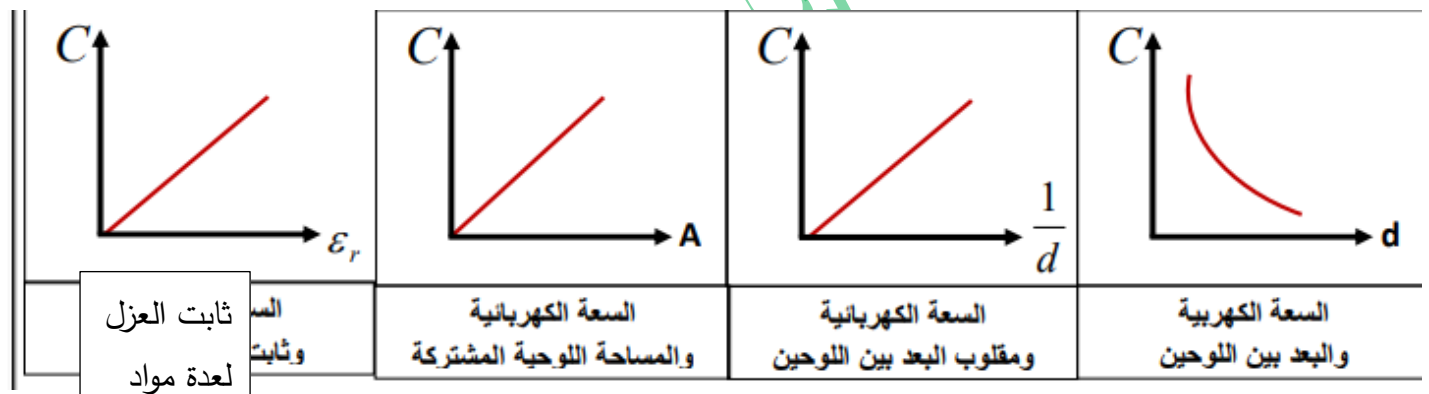
مقدار شدة المجال الكهربائي لكل من الشحنتين - اتجاه المجال الكهربائي لكل منهما (الزاوية بينهما)

4- سعة المكثف

المساحة اللوحية المشتركة - المسافة بين اللوحين - نوع المادة العازلة بين اللوحين

التعليقات

- 1- تكتب مصانع المكثفات على كل مكثف مقدار القيمة العظمى
تجنباً لتلف المكثف عند تخطي القيمة العظمى
- 2- تزداد سعة المكثف بزيادة المساحة المشتركة للوحين
لأن السعة تتناسب طردياً مع المساحة
- 3- تقل السعة الكهربائية للمكثف عند زيادة البعد بين اللوحين
لأن السعة تتناسب عكسياً مع البعد بين اللوحين
- 4- تزداد السعة الكهربائية بوضع مادة عازلة ثابت عازليتها كبير
لأن السعة الكهربائية تتناسب طردياً مع ثابت العزل
- 5- لا تتغير سعة المكثف عند زيادة الشحنة
لأن أي تغير في الشحنة يقابله تغير في فرق الجهد فتظل السعة كما هي $C=q/v$



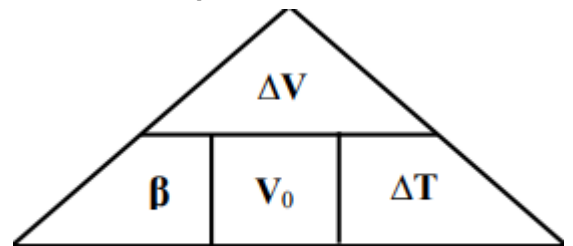
$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	شدة المجال الكهربائي
$E = \frac{Kq}{d^2}$	شدة المجال الكهربائي الغير منتظم
$E = \frac{V}{d}$	شدة المجال الكهربائي المنتظم
$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1 E_2 \cos\theta}$	محصلة مجالين كهربائيين
$\sin\alpha = \frac{E_2 \sin\theta}{E_T}$	اتجاه محصلة مجالين كهربائيين

$$C = \frac{q}{V} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$$

السعة الكهربائية للمكثف

$$C = C_0 \times \epsilon_r$$

لسعة الكهربائية للمكثف عند إضافة مادة عازلة

قانون كولوم $F = Kq_1 q_2 / d^2$ الحرارة اللازمة لإحداث تغير في الحالة $Q = m L$ الحرارة الكامنة للانصهار $L_f = Q_f / m$ الحرارة الكامنة للتصعيد $L_v = Q_v / m$ 

$$\beta = 3\alpha$$

ملاحظة $V_0 = 4/3\pi r_0^3$ كما أن

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T$$

في حالة المكعب فالحجم $V = L^3$ وكذلك $V_1 = V_0 + \Delta V$

7- مكعب نحاسي حجمه 100 cm^3 ارتفعت درجة حرارته من 30°C إلى 130°C ، فازداد حجمه بمقدار 0.51 cm^3 . احسب:

أ- الحجم النهائي للمكعب.

$$V_1 = V_0 + \Delta V = 100 + 0.51 = 100.51 \text{ cm}^3$$

ب- معامل التمدد الحجمي للنحاس.

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T} = \frac{0.51}{100 \times (130 - 30)} = 51 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

ج- معامل التمدد الطولي للنحاس.

$$\alpha = \frac{\beta}{3} = \frac{51 \times 10^{-6}}{3} = 17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

كتلة من الجليد مقدارها 0.15 kg في درجة حرارة 0°C تحولت إلى ماء في درجة حرارة 100°C . إذا علمت أن:

السعة الحرارية النوعية للماء $c = 4186 \text{ J/kg.k}$ والحرارة الكامنة للانصهار $L_f = 3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ احسب:

1- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل قطعة من الجليد في درجة حرارة 0°C إلى ماء عند نفس الدرجة.

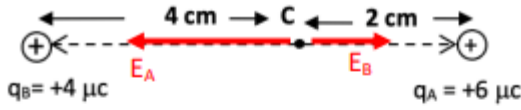
$$Q_1 = m L_f = 0.15 \times 3.36 \times 10^5 = 50400 \text{ J}$$

2- كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة الماء من درجة حرارة 0°C إلى ماء في درجة حرارته 100°C .

$$Q_2 = m.c. \Delta T = 0.15 \times 4186 \times 100 = 62790 \text{ J}$$

3- مقدار الطاقة الكلية اللازمة لعملية التحويل.

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = 50400 + 62790 = 113190 \text{ J}$$



2- يوضح الشكل المقابل شحنتين نقطيتين (A ، B)

مقدارهما على الترتيب (4 μC ، 6 μC) وضعتا على

بعد 6 cm من بعضهما، والمطلوب :

(أ) مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة (C)

$$E_A = \frac{K q_A}{d_A^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (6 \times 10^{-6})}{0.02^2} = 1.35 \times 10^8 \text{ N/C}$$

باتجاه الغرب

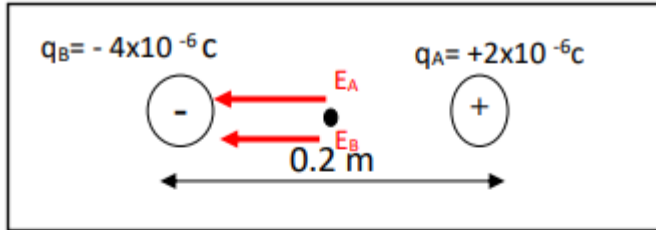
$$E_B = \frac{K q_B}{d_B^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-6})}{0.04^2} = 2.25 \times 10^7 \text{ N/C}$$

باتجاه الشرق

$$E_C = E_A - E_B = (1.35 \times 10^8) - (2.25 \times 10^7) = 1.125 \times 10^8 \text{ N/C}$$

(ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (C) .

باتجاه الغرب (مبتعدا عن النقطة A)



3- يوضح الشكل المقابل شحنتين نقطيتين (A&B)

والمطلوب :

(أ) مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة (C) التي تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين.

$$E_A = \frac{K q_A}{d_A^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (2 \times 10^{-6})}{0.1^2} = 1.8 \times 10^6 \text{ N/C}$$

باتجاه الغرب

$$E_B = \frac{K q_B}{d_B^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-6})}{0.1^2} = 3.6 \times 10^6 \text{ N/C}$$

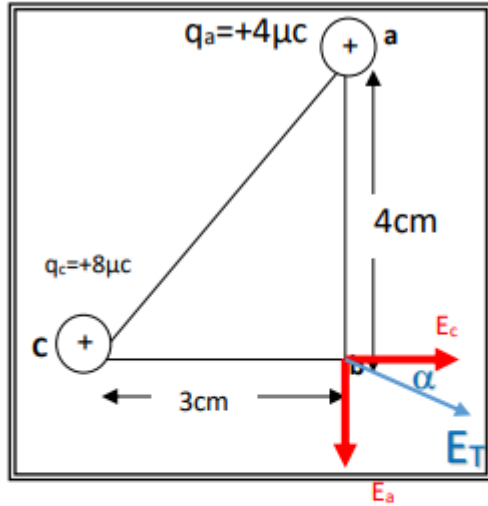
باتجاه الغرب

$$E_C = E_A + E_B = (1.8 \times 10^6) + (3.6 \times 10^6) = 5.4 \times 10^6 \text{ N/C}$$

(ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (C) .

باتجاه الغرب

4- يوضح الشكل المقابل شحنتين نقطيتين (a & c) والمطلوب:
أ) مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة (b).



$$E_a = \frac{K q_a}{d_a^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-6})}{0.04^2} = 2.25 \times 10^7 \text{ N/C} \quad \text{باتجاه الجنوب}$$

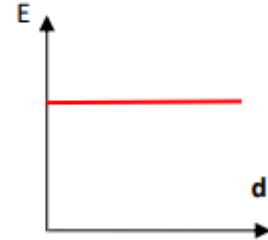
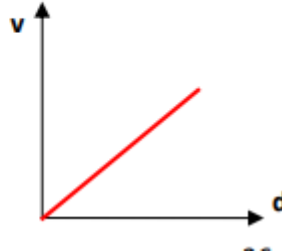
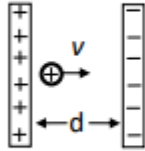
$$E_c = \frac{K q_c}{d_c^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (8 \times 10^{-6})}{0.03^2} = 8 \times 10^7 \text{ N/C} \quad \text{باتجاه الشرق}$$

$$E_T = \sqrt{E_a^2 + E_c^2} = \sqrt{(2.25 \times 10^7)^2 + (8 \times 10^7)^2} = 8.31 \times 10^7 \text{ N/C}$$

ب) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (b).

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{E_a}{E_c}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2.25 \times 10^7}{8 \times 10^7}\right) = 15.7^\circ$$

العلاقة بين كل من (شدة المجال الكهربائي وفرق الجهد) المؤثرين على حركة أيون موجب تحرر من اللوح الموجب لمكتف بتغير بعده عن اللوح الموجب .



1- شحنة نقطية مقدارها $q = +2 \times 10^{-6} \text{ C}$ تؤثر على نقطة M تبعد عنها مسافة مقدارها 10 cm . (علماً بأن $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثرة عند النقطة M.



$$E_M = \frac{K q_A}{d_M^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (2 \times 10^{-6})}{0.1^2} = 1.8 \times 10^6 \text{ N/C}$$

ب) حدد على الرسم اتجاه المجال الكهربائي.