https://t.me/mohamedno3man77

# الصف الحادي عشر

# الفصل الدراسي الثاني

# القصير الثاني

## 2023 – 2024

إعداد : أ / محمد نعمان

https://t.me/mohamedno3man77

## س / اكتب الاسم أو المصطلح

أ / محمد نعمان

| | |
|---|---|
| مقدار الزيادة التي تطرأ على حجم الجسم عند تسخينه | التمدد الحجمي |
| مقدار الزيادة التي تطرأ على وحدة الحجوم من الجسم عندما تتغير درجة حرارته بمقدار درجة واحدة سيليزية | معامل التمدد الحجمي |
| كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة وحدة الكتل من المادة | الحرارة الكامنة للمادة |
| كمية الحرارة التي تحتاجها وحدة الكتل من الجوامد للتحول إلى حالة السائلة | الحرارة الكامنة للانصهار |
| كمية الحرارة التي تحتاجها وحدة الكتل من السائل للتحول إلى حالة الغازية | الحرارة الكامنة للتصعيد |
| المنطقة المحيطة بالشحنة الكهربية من جميع الجهات والمستويات ويظهر فيها تأثير القوة الكهربائية | المجال الكهربائي |
| القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة اختبار موجبة مقدارها كولوم واحد موضوعة عند النقطة | شدة المجال الكهربائي E |
| المسار الذي تسلكه شحنة الاختبار بتأثير القوة الكهربائية التي يسببها المجال الكهربائي أو خطوط غير مرئية تظهر تأثير المجال الكهربائي على الجسيمات الدقيقة المشحونة | خطوط المجال الكهربائي |
| المجال الكهربائي ثابت الشدة مقداراً واتجاهاً عند جميع نقاطه | المجال الكهربائي المنتظم |
| عبارة عن لوحين متوازيين مستويين يفصل بينهما فراغ وغالبا يملأ بمادة عازلة | المكثف الكهربائي المستوي |
| النسبة بين شحنة المكثف وجهده | سعة المكثف |

## علل لما يأتي

أ / محمد نعمان

1- في تجربة الكرة و الحلقة صعوبة مرور الكرة بعد تسخينها تسخيناً مناسباً في الحلقة ؟

جـ / لأن الكرة عند تسخينها يحدث لها تمدد حجمي أي تزداد جميع أبعادها فيزداد حجمها .

2- درجة حرارة المادة الصلبة أثناء عملية الانصهار رغم اكتسابها مزيد من الطاقة الحرارية ؟

جـ / لأن الحرارة المكتسبة تم صرفها لكسر الروابط بين جزيئات المادة الصلبة وإبعاد الجزيئات عن بعضها البعض لتتحول إلى الحالة السائلة

3- ثبات درجة حرارة المادة السائلة أثناء عملية التبخير رغم اكتسابها كميات إضافية من الطاقة الحرارية ؟

جـ / لأن الحرارة المكتسبة تم صرفها لكسر الروابط بين جزيئات المادة السائلة وإبعاد الجزيئات عن بعضها البعض لتتحول إلى الحالة الغازية

4 - الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة تكون أعلى من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة ؟

جـ / لأن الطاقة اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المادة السائلة لتحويلها إلى الحالة الغازية أكبر من تلك اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المادة الصلبة لتتحول إلى الحالة السائلة

5 - إضافة قطعة جليد عند درجة صفر سيلسيوس إلى شراب في درجة حرارة الغرفة تكون أكثر فاعلية في تبريده ؟

جـ / لأن قطعة الجليد عند إضافتها للشراب سوف تكتسب كمية من الحرارة لتتحول لسائل بدرجة حرارة الصفر سيلسيوس فبالتالي يفقد العصير كمية حرارة أكثر وتنخفض درجة حرارته أكثر .

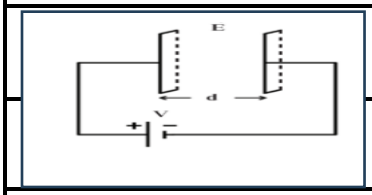
6- لا تتغير سعة المكثف عند زيادة شحنته أو
لا تعتمد السعة الكهربائية على كمية الشحنة أو فرق الجهد بين اللوحين؟

جـ / لأنه أي تغير في كمية الشحنة للمكثف يقابله تغير مماثل في فرق الجهد بحيث تظل النسبة بينهما ثابتة القيمة وهي السعة الكهربائية للمكثف .

**7- تزداد سعة مكثف هوائى عند وضع شريحة زجاجية بين لوحيه ؟**

جـ / لأن ثابت العزل الكهربائي النسبي للزجاج أكبر من الهواء فيزداد ثابت العزل الكهربائي الذي يتناسب طرديا مع سعة المكثف فتزداد السعة

**8- المجال الكهربائي بين لوحين معدنيين متوازيين و متقابلين كما فى الشكل المقابل مجال منتظم ؟**



جـ / لأنه يتميز بخطوط مستقيمة و متوازية و تفصل بينها مسافات متساوية أو لأنه مجال ثابت الشدة والاتجاه في جميع نقاطه .

**9- إذا قذف نيوترون عمودياً على مجال كهربائى منتظم فإنه يتحرك فى خط المستقيم ؟**

جـ / لأنه متعادل الشحنة فلا يتأثر بقوة كهربائية فيتحرك في خط مستقيم.

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

**10- خطوط المجال الكهربائى لا تتقاطع ؟**

جـ / لأنها لو تقاطعت فهذا يعني أن للمجال أكثر من اتجاه عند نقطة واحدة وهذا مستحيل

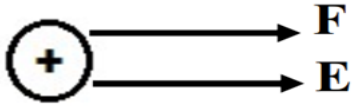
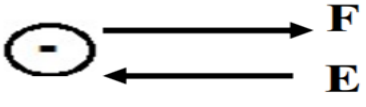
## أهم المقارنات

أ / محمد نعمان

| وجه المقارنة | الحرارة الكامنة للانصهار $L_f$ | الحرارة الكامنة للتصعيد $L_V$ |
|---|---|---|
| العلاقة الرياضية | $L_f = \frac{Q}{m}$ | $L_V = \frac{Q}{m}$ |
| وحدة القياس | J / Kg | J / Kg |
| العوامل التي تتوقف عليها | نوع المادة | نوع المادة |

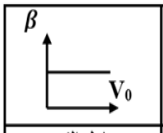
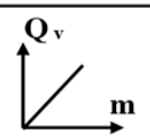
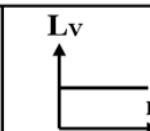
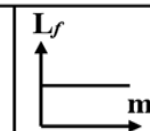
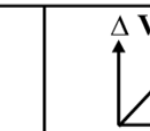
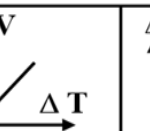
| وجه المقارنة | حرارة الانصهار | حرارة التصعيد ( حرارة التبخير ) |
|---|---|---|
| القانون | $Q_F = m.L_F$ | $Q_V = m.L_V$ |
| العوامل | نوع المادة - كتلة المادة | نوع المادة - كتلة المادة |

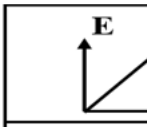
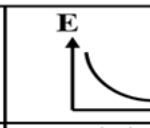
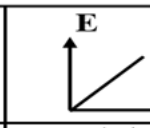
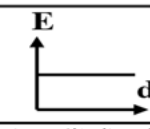
| وجه المقارنة | المجال الكهربائي المنتظم | المجال الكهربائي غير المنتظم |
|---|---|---|
| التعريف | مجال ثابت الشدة و ثابت الاتجاه في جميع نقاطه | مجال متغير الشدة ومتغير الاتجاه في جميع نقاطه |
| مثال | مجال بين لوحي مكثف | مجال بين شحنتين أو مجال حول شحنة مفردة |
| خواصه | 1- خطوطه مستقيمة<br>2- خطوطه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

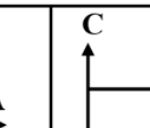
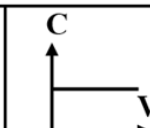
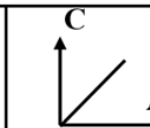
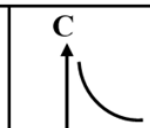
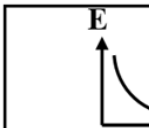
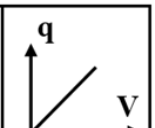
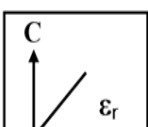
| وجه المقارنة | في الشحنة الموجبة | في الشحنة السالبة |
|---|---|---|
| رسم متجهي القوة و شدة المجال |  |  |
| اتجاه المجال بالنسبة للقوة الكهربائية | نفس الاتجاه | متعاكسين في الاتجاه |
| اتجاه المجال الكهربائي | مبتعداً ( للخارج ) | مقترباً ( للداخل ) |

أ / محمد نعمان

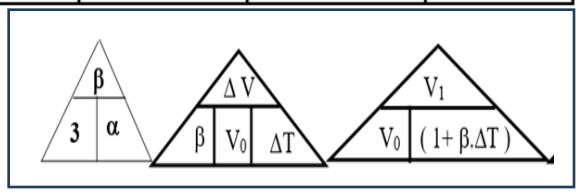
## أهـم الـرسومات البيانية

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  التغير في الحجم والحجم الأصلي |  التغير في الحجم وفرق درجات الحرارة |  الحرارة الكامنة للانصهار والكتلة |  الحرارة الكامنة للتصعيد والكتلة |  الحرارة اللازمة للانصهار والكتلة |  الحرارة اللازمة للتصعيد والكتلة |
|  معامل التمدد الحجمي وفرق درجات الحرارة |  معامل التمدد الحجمي والحجم الأصلي | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  شدة المجال الكهربائي والشحنة |  شدة المجال الكهربائي عند نقطة ومربع البعد |  شدة المجال الكهربائي ومقلوب مربع البعد |  شدة المجال الكهربائي المنتظم والبعد بين اللوحين |  شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف وفرق الجهد عند ثبات البعد |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  الشحنة وفرق الجهد |  السعة الكهربائية وفرق الجهد |  السعة الكهربائية والشحنة |  السعة الكهربائية والمساحة المشتركة |  السعة الكهربائية والبعد بين اللوحين |  شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف والبعد بين اللوحين عند ثبات الجهد | |
|  السعة الكهربائية ومقلوب البعد بين اللوحين |  السعة الكهربائية وثابت العازلية للوسط | | | | | |

## أهـــم القوانين



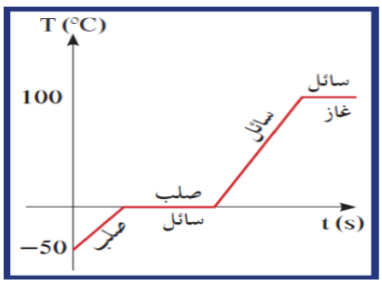

### التمدد في الأجسام الصلبة

حجم الكرة $= \frac{4}{3}\pi r^3$

| | | | |
|---|---|---|---|
| الحجم الأصلي ( $V_0$ ) | $V_0 = V_1 - \Delta V = \frac{\Delta V}{\beta . \Delta T} = \frac{V_{نهائي}}{(1+\beta\,\Delta T)}$ | معامل التمدد الحجمي ( β ) | $\beta = 3.\alpha = \frac{\Delta V}{V_0 . \Delta T}$ |
| الحجم النهائي ( $V_1$ ) | $V_1 = V_0 + \Delta V$ $= V_0 + \beta\, V_0 . \Delta T$ | | |

أ / محمد نعمان

### تغير الحالة




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ثلج ( − 20 °C ) | $Q_1$ | ثلج ( 0 °C ) | $Q_F$ | ماء ( 0 °C ) | $Q_3$ | ماء ( 100 °C ) | $Q_V$ | بخار ماء ( 100 °C ) | $Q_5$ | بخار ماء ( 120 °C ) |
| $Q_1 = m.c_{ice}.\Delta T$ | | $Q_F = m.L_F$ | | $Q_3 = m.c_{water}.\Delta T$ | | $Q_V = m.L_V$ | | $Q_5 = m.c_{steam}.\Delta T$ | | |

$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$

أ / محمد نعمان

## شدة المجال الكهربائي

| | | | |
|---|---|---|---|
| شدة المجال المنتظم | $E = \frac{V}{d} = \frac{F}{q}$ | شدة المجال غير المنتظم | $E = \frac{K.q}{d^2} = \frac{F}{q}$ |
| المجالين في نفس الاتجاه | $E_T = E_1 + E_2$ و في نفس الاتجاه | المجالين متعاكسين | $E_T = E_1 - E_2$ و في اتجاه الأكبر |
| المجالين متعامدين | المقدار $E_T = \sqrt{E_X^2 + E_Y^2}$ | الحالة العامة | المقدار $E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2x\,E_1E_2x\,cos\theta}$ |
| | الاتجاه $\alpha = \tan^{-1}(\frac{E_Y}{E_X})$ | | الاتجاه $\alpha = \sin^{-1}(\frac{E_2\,x\,sin\theta}{E_R})$ |

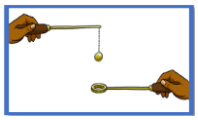
## المكثفات

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| سعة المكثف | $C = \frac{q}{V} = \frac{\varepsilon_0.\varepsilon_r.A}{d} = C_0.\varepsilon_r$ | الشحنة | q = C . V | الجهد | $V = \frac{q}{C}$ |

هواء $\varepsilon_r = 1$

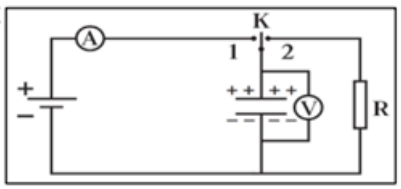
## ماذا يحدث في الحالات التالية

أ / محمد نعمان



| | |
|---|---|
| 1- لمرور الكرة عبر الحلقة بعد تسخين الكرة تسخيناً مناسباً ( تجربة الكرة و الحلقة ) | |
| الحدث | يصبح أصعب و قد لا تمر الكرة . |
| التفسير | بالتسخين يحدث تمدد حجمي للكرة . |
| 2- لدرجة حرارة المادة أثناء تغير حالتها ( الانصهار أو الغليان أو .....) ؟ | |
| الحدث | تظل درجة الحرارة ثابتة . |
| التفسير | لأن الحرارة الممتصة تستخدم في زيادة الطاقة الداخلية وكسر الروابط بين الجزيئات |
| 3- لشدة المجال الكهربائي عند زيادة البعد بين الشحنة و نقطة التأثير إلى المثلين ؟ | |
| الحدث | تقل إلى الربع . |
| التفسير | شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب عكسياً مع مربع البعد عن النقطة |
| 4- لحركة نيوترون عند قذفه عمودياً في مجال كهربائي منتظم ؟ | |
| الحدث | يتحرك في خط مستقيم و بسرعة منتظمة . |
| التفسير | لأنه متعادل الشحنة فلا يتأثر بأي قوة كهربائية . |
| 5- لحركة بروتون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم ؟ | |
| الحدث | يتحرك بعجلة منتظمة مع اتجاه المجال الكهربائي |
| التفسير | لأن شحنته موجبة و يتأثر بقوة كهربائية مع اتجاه المجال الكهربائي . |
| 5- لحركة إلكترون عند وضعه في مجال كهربائي منتظم ؟ | |
| الحدث | يتحرك بعجلة منتظمة عكس اتجاه المجال الكهربائي |
| التفسير | لأن شحنته سالبة و يتأثر بقوة كهربائية عكس اتجاه المجال الكهربائي . |
| 7- سعة المكثف عند وضع مادة عازلة بين لوحي المكثف ؟ | |
| الحدث | تزداد . |
| التفسير | لأن سعة المكثف تتناسب طردياً مع ثابت عازلية الوسط . |

@MOHAMEDNO3MAN77




| للمكثف في الشكل المقابل عند وصل المفتاح ( K ) إلى النقطة ( 2 ) . أو للمكثف الكهربائي المشحون متصل بمقاومة ؟ | | للمكثف في الشكل المقابل عند وصل المفتاح ( K ) إلى النقطة ( 1 ) . | |
|---|---|---|---|
| الحدث | يتم تفريغ المكثف . | الحدث | يتم شحن المكثف |
| التفسير | لانطلاق الشحنات السالبة من اللوح السالب إلى اللوح الموجب عبر المقاومة لتنعدم الشحنة . | التفسير | لمرور تيار لحظي في الدائرة حتى يتساوى فرق الجهد بين طرفي المكثف مع جهد البطارية فينعدم مرور التيار لانتهاء عملية الشحن . |

عند وضع مادة عازلة ثابت عازليتها يساوي ( 2 ) بين لوحي مكثف هوائي مستوي إذا كان هذا المكثف :

| وجه المقارنة | متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) | مشحون ومعزول عن البطارية |
|---|---|---|
| السعة الكهربائية $C=\frac{\varepsilon_0\,\varepsilon_r\,A}{d}$ | تزداد للمثلي | تزداد للمثلي |
| الجهد الكهربائي $V=\frac{q}{C}$ | ثابت | يقل للنصف |
| كمية الشحنة $q=CV$ | تزداد للمثلي | ثابت |
| شدة المجال الكهربائي $E=\frac{V}{d}$ | ثابت | تقل للنصف |

عند زيادة المسافة بين لوحي مكثف هوائي مستو للمثلين :

| وجه المقارنة | متصل ببطارية (منبع تيار مستمر) | مشحون ومعزول عن البطارية |
|---|---|---|
| السعة الكهربائية $C=\frac{\varepsilon_0\,\varepsilon_r\,A}{d}$ | تقل للنصف | تقل للنصف |
| الجهد الكهربائي $V=\frac{q}{C}$ | ثابت | يزداد للمثلي |
| كمية الشحنة $q=CV$ | تقل للنصف | ثابت |
| شدة المجال الكهربائي $E=\frac{V}{d}$ | تقل للنصف | ثابت |

أ / محمد نعمان

أ / محمد نعمان

# أهم المسائل

1 – كرة من النحاس حجمها $60\ cm^3$ . عند درجة حرارة $25^0C$ سخنت حتى $75^0\ C$ إذا علمت أن معامل التمدد الخطي للنحاس $17\ X\ 10^{-6}\ /^0C$ . احسب:

أ– معامل التمدد الحجمي للنحاس:

ب– حجم الكرة بعد تسخينها :

---

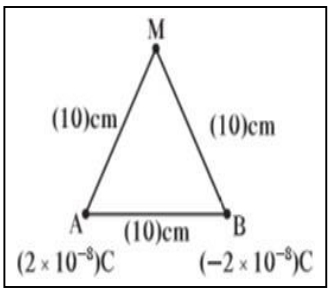
2– احسب كمية الحرارة اللازمة لتحويل 100g من الجليد من درجة حرارة -10 °C إلى بخار عند 100°C علما بأن C= 4200 J/kg.K للماء, C= 2100 J/kg.K للجليد $L_f = 3.36 \times 10^5$ J/K و $L_v = 2.23 \times 10^6 J/K$

---

3– كمية من الماء كتلتها 0.05 kg عند درجة حرارة $100\ ^0c$ أضيفت إلى كتلة مجهولة من جليد درجة حرارته $-20\ ^0c$ داخل وعاء معزول للحصول علي ماء درجة حرارته $50\ ^0c$ . احسب كتلة الجليد.

---

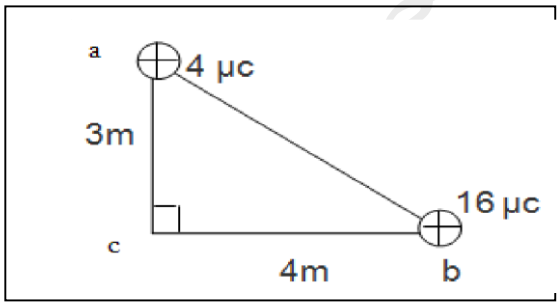
4– أ) احسب شدة المجال الكهربي عند النقطة M الموضحة بالشكل:




ب– القوة المؤثرة علي جسيم شحنته c. µ ( 3) موضوع عند النقطة M

---

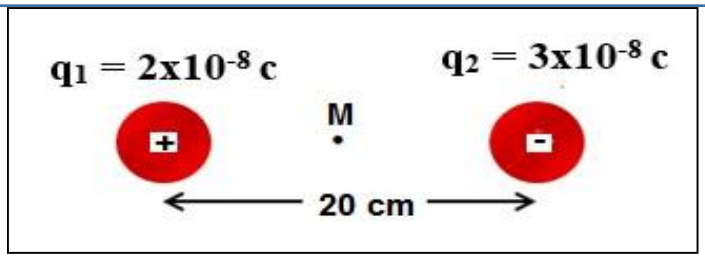
5– مثلث abc قائم الزاوية عند النقطة c كما في الشكل احسب ما يلي:




أ– شدة المجال الكهربائي الكلية عند النقطة C

ب– القوة الكهربائية المؤثرة على إلكترون يوضع عند النقطة c

6- أ) احسب شدة المجال الكهربي عند النقطة M التي تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين.




ب- احسب القوة المؤثرة علي شحنة مقدارها 2 µc- موضوعة عند النقطةM .

---

7- مكثف كهربائي مستوٍ هوائي مشحون، المساحة المشتركة لكلٍ من لوحيه $(100)cm^2$ والمسافة بينهما (1) mm، اكتسب جهداً مقداره (200) فولت، احسب ما يلي:

أ-السعة الكهربائية للمكثف.

ب- كمية الشحنة الكهربائية للمكثف .

ج- احسب سعة المكثف إذا مليء الحيز بين لوحي المكثف بمادة عازلة $\varepsilon_r = 6$

---

8- لوحان معدنيان يبعدان عن بعضهما مسافة (10) cm يتصلان بمنبع كهربائي . احسب :

1- مقدار فرق الجهد بين اللوحين إذا كانت شدة المجال الكهربائي بين اللوحين (400) v/m ؟

2- مقدار القوة المؤثرة على بروتون شحنته $(1.6 \times 10^{-19})$ C موضوع داخل المجال ؟

---

أ / محمد نعمان

**س / أكمل ما يأتي :**

1- كمية الحرارة اللازمة لتغير حالة مادة يتناسب .....مع كتلة المادة .

2- تكون الحرارة الكامنة للتصعيد لمادة معينة .....الحرارة الكامنة لانصهار المادة نفسها

3- عددياً الحرارة الكامنة للتجمد .....الحرارة الكامنة للانصهار.

4- الحرارة الكامنة المنطلقة أثناء التكثف .....الحرارة الكامنة الممتصة أثناء للتبخر.

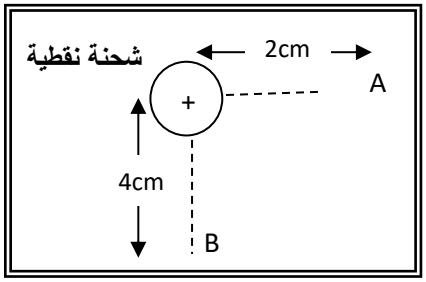
5- يوجد المجال الكهربائي المنتظم بين ..... متوازيين

6- شدة المجال الكهربائي عند نقطة تتناسب طرديا مع..... وتتناسب ..... مع مربع البعد بينهما

7- خط المجال الكهربائي يعبر عن المسار الذي تسلكه.....عندما توضع حرة الحركة في مجال كهربائي

8- إذا قذف نيوترون عموديا على خطوط مجال كهربائي منتظم، فإن مساره .....

9- في الشكل المقابل إذا كان مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة A يساوي (16)N/C فإن شدة المجال الكهربائي عند نقطة B تساوي ..... N/C



10- عند وضع مادة عازلة بين لوحي مكثف هوائي مشحون ومعزول فإن سعته الكهربائية ..... وكمية شحنته .....

11- تزداد السعة الكهربائية لمكثف هوائي من μ.F (8) إلى μ.F (48) عندما يملأ الزجاج الحيز بين لوحيه فيكون ثابت العازلية للزجاج مساوياً .....

12- عند زيادة المسافة بين لوحي مكثف هوائي مستوٍ إلي مثّلي ما كانت عليه، ثم وُضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عازليتها الكهربائية يساوى ( 2 ) ، فإن السعة الكهربائية للمكثف .....

**س / اختر الإجابة الصحيحة :**

1- كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة كتلة معينة من المادة يتناسب طردياً مع :
❐ حجم المادة ❐ نوع المادة ❐ كتلة المادة ❐ حالتها الفيزيائية

2 - الحرارة الكامنة لانصهار مادة و الحرارة الكامنة لتجمدها :
❐ متساويتان ❐ الأولى أصغر من الثانية ❐ الأولى أكبر من الثانية ❐ لا توجد علاقة بينهما.

3- الحرارة الكامنة لتصعيد مادة و الحرارة الكامنة لتكثفها :
❐ متساويتان ❐ الأولى أصغر من الثانية ❐ الأولى أكبر من الثانية ❐ لا توجد علاقة بينهما

4-الحرارة الكامنة لانصهار مادة و الحرارة الكامنة لتصعيدها :
❐ متساويتان ❐ الأولى أصغر من الثانية ❐ الأولى أكبر من الثانية ❐ لا توجد علاقة بينهما

5-عندما تمتص المادة كمية من الطاقة الحرارية فإن كمية الحرارة اللازمة لتغيير حالة المادة تكون
❐ موجبة ❐ سالبة ❐ متعادلة ❐ ضعيفة

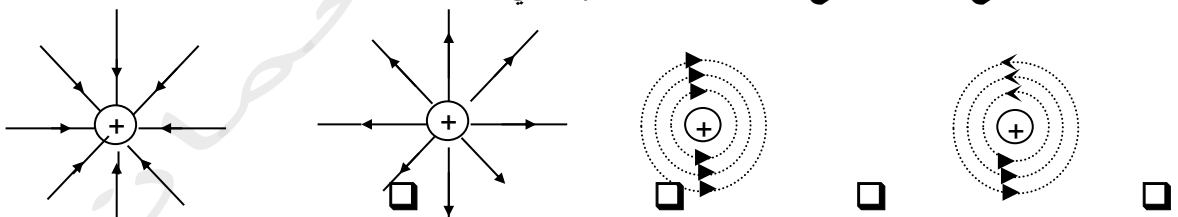
أ / محمد نعمان

6 - أثناء تحول الجليد إلى ماء فإنه :
❐ يكتسب حرارة وتبقى درجة حرارته ثابتة ❐ يفقد حرارة و تبقى درجة حرارته ثابتة .
❐ يفقد حرارة وتنخفض درجة حرارته ❐ يفقد حرارة وتنخفض درجة حرارته .

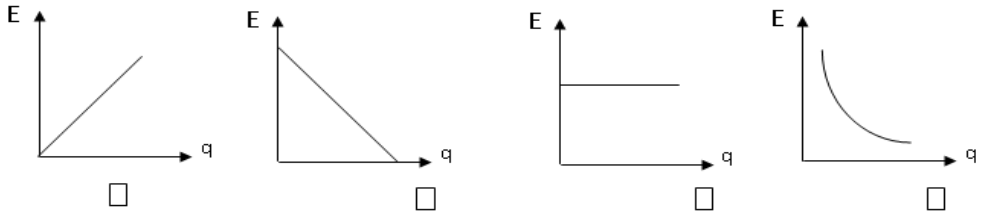
7- إذا علمت أن الطاقة الحرارية اللازمة لانصهار كمية من الجليد تساوي ( J ) 37800 فإن كتلة الجليد المذاب تساوي بالكيلو جرام علما بأن ( $L_f = 3.36 \times 10^5$ ) للجليد :
❐ 112.5 ❐ 1.125 ❐ 11.25 ❐ 0.1125

8- تتوقف الحرارة الكامنة للانصهار $L_f$ على :
❐ كتلة المادة ❐ درجة الحرارة ❐ زمن التسخين ❐ نوع المادة

9- أحد الأشكال التالية يوضح بشكل صحيح تخطيط المجال الكهربائي المتولد حول شحنة نقطية موجبة وهو:



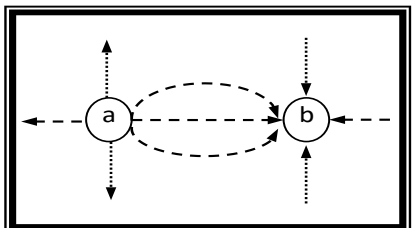
10- الرسم البياني الذي يمثل تغير شدة المجال الكهربائي € حول شحنة نقطية ومقدار هذه الشحنة (q) هو :




11- شدة المجال الكهربائي الذي تحدثه شحنة كهربائية نقطية مقدارها μC (+4) عند نقطة تبعد عنها m (2) بوحدة N/C تساوي :
❐ $1 \times 10^{-6}$ ❐ $9 \times 10^{6}$ ❐ $1 \times 10^{-3}$ ❐ $9 \times 10^{3}$

أ / محمد نعمان

12- الشكل المقابل يمثل المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين متجاورتين ( a , b ) و منه تكون :




| | $q_a$ | $q_b$ |
|---|---|---|
| ❑ | موجبة | سالبة |
| ❑ | سالبة | موجبة |
| ❑ | سالبة | سالبة |
| ❑ | موجبة | موجبة |

13- شحنتان مختلفتان في النوع متساويتان في المقدار ، البعد بينهما في الهواء (d) وشدة المجال في منتصف المسافة بينهما (E) زيد البعد بينهما إلى (2d) فإن شدة المجال عند منتصف المسافة بينهما تصبح :

E ❑ 1/8 E ❑ ½E ❑ ¼E ❑

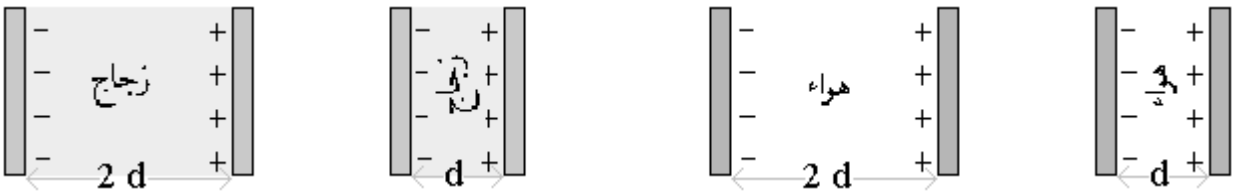
14-إذا وضع بروتون($q = 1.6 \times 10^{-19}$ C)في مجال كهربائي شدته (200) N/C فإنه يتأثر بقوة مقدارها بوحدة N:

$3.2 \times 10^{-21}$ ❑ $3.2 \times 10^{-17}$ ❑ 200 ❑ 100 ❑

15- مكثف مستوٍ مشحون، فإذا كانت شحنة كلّ من لوحيه (10) µ.C فإن شحنة المكثف بوحدة (µ.C) تساوي :

5 ❑ 20 ❑ 10 ❑ 0 ❑

16- المكثف المستو الذي له أكبر سعة كهربائية من المكثفات التالية هو :




❑ ❑ ❑ ❑

17- مكثف هوائي مساحة كل من لوحيه $m^2$ ( 5 ) و المسافة التي تفصل بين لوحيه تساوي m ( $5 \times 10^{-4}$ )

فإذا كان فرق الجهد بين لوحيه (10) V فإن شحنة المكثف تساوي :

$8.85 \times 10^{-7}$ C ❑ $8.85 \times 10^{-18}$ C ❑

$8.85 \times 10^{-8}$ C ❑ $8.85 \times 10^{-16}$ C ❑

18- مكعب من النحاس حجمه $cm^3$ ( 500 ) عند درجة( $^0C$ 20 ) سخن إلى درجة( $^0C$ 220 ) فازداد حجمه بمقدار $0.17\ cm^3$ فإن معامل تمدده الحجمي بوحدة /°C يساوي :

$1.7 \times 10^{-6}$ ❑ $1.7 \times 10^{-5}$ ❑ 0.17❑ 1.7 ❑

@MOHAMEDNO3MAN77