

الفصل الأول الكهرباء الساكنة

السؤال الأول عرف ما يلي (اذكر المصطلح العلمي):

- ١- الكهرباء الساكنة: دراسة الشحنات الكهربائية التي تتجمع أو تحتجز في مكان ما.
- ٢- مبدأ حفظ الشحنة: الشحنة لا تفنى ولا تستحدث وإنما تنتقل من جسم لآخر.
- ٣- الأجسام المشحونة: هي التي تبدي أي تفاعلاً كهربائياً بعد ذلك.
- ٤- الشحن بالتوصيل: هو عملية شحن جسم متعادل بملامسته لجسم آخر مشحون.
- ٥- الشحن بالحث: عملية شحن الجسم دون ملامسته.
- ٦- الشحنة الأساسية: هي مقدار الشحنة الكهربائية للإلكترون واحد.
- ٧- المواد العازلة: هي التي لا تسمح بانتقال الشحنات خلالها بسهولة.
- ٨- المواد الموصلة: هي التي تسمح بانتقال الشحنات خلالها بسهولة.
- ٩- التأريض: هو توصيل الجسم بالأرض للتخلص من الشحنات الفائضة.
- ١٠- قانون كولوم: القوى الكهربائية بين جسمين مشحونين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين و عكسياً مع مربع المسافة بينهما.

السؤال الثاني أجب عما يأتي:

- ١- وضح ما يحدث لورقتي كشاف كهربائي مشحون بشحنة موجبة عند تقريب قضيب مشحون بالشحنات التالية منه، مع مراعاة عدم لمس القضيب للكشاف الكهربائي :
(أ) شحنة موجبة. (ب) شحنة سالبة.

- ٢- اذكر أوجه التشابه والاختلاف بين قانون كولوم وقانون نيوتن في الجذب العام ؟

- ٣- اشرح مع الرسم كيف يمكنك شحن كرة متعادلة بشحنة موجبة إذا كان لديك قضيب سالب الشحنة ؟

السؤال الثالث على لما يأتي:

- ١ - تعتبر الفلزات موصلة جيدة للكهرباء؟
لأنها تحتوي على إلكترونات حرة.
- ٢ - المواد البلاستيكية عوازل جيدة
لأن إلكتروناتها لا تنفصل عن ذراتها.
- ٣ - عند ذلك البلاستيك بالصوف يتكون على البلاستيك شحنة سالبة؟
لأن البلاستيك يكتسب إلكترونات من الصوف أثناء الدلك.
- ٤ - تخرج أحياناً الجوارب من المجفف ملتصقة مع ملابس أخرى؟
لأنها تشحن بالدلك من الملابس.
- ٥ - قوة التأثير في القوى الكهربائية أكبر من الجاذبية الأرضية؟
لأنها تعطي تسارعاً أكبر للأجسام.

السؤال الرابع أكمل العبارات الآتية بما يناسبها:

- ١ - وحدة قياس الشحنة الكهربائية ويقاس ثابت كولوم بوحدة
- و تقاس القوة الكهربائية بوحدة
- ٢ - من المواد الموصلة للكهرباء و ومن المواد العازلة للكهرباء و
- ٣ - أنواع القوى الكهربائية هي و بينما أنواع قوة الجاذبية الأرضية هي
- ٤ - الشحنات الكهربائية نوعان شحنات وشحنات
- ٥ - اكتشف طومسون أن المواد تحتوي على جسيمات صغيرة جداً سالبة الشحنة تسمى
- ٦ - اكتشف راذر فورد أن هناك جسيم مركزي موجب الشحنة تتركز فيه كتلة الذرة يسمى
- ٧ - يشحن الجسم بالدلك وذلك بفصل الشحنات تحقيقاً لمبدأ
- ٨ - تخضع القوى الكهربائية لقانون التربيع العكسي قانون بينما تخضع قوة الجاذبية الأرضية لقانون التربيع العكسي قانون
- ٩ - يزداد تأثير القوى عندما تكون الشحنات
- ١٠ - عندما يكون الكشاف غير مشحون تكون الورقتان الفلزييتان
- ١١ - كلما زاد تنافر ورقتي الكشاف الكهربائي يدل على الشحنة على الورقتان الفلزييتان
- ١٢ - يصبح الهواء موصلاً عندما يكون في حالة مثل

السؤال الخامس اختر الإجابة الصحيحة:

- ١ - البرق مثال على .
(الكهرباء المتحركة - الكهرباء الساكنة - المغناطيسية - النووية)
- ٢ - كلمة العنبر في العربية تكافئ كلمة .
(بروتون - نيوترون - إلكترون - بوزترون)
- ٣ - يمكن شحن الأجسام
(بالدلك فقط - بالتوصيل فقط - بالحث فقط - بالدلك والتوصيل والحث)
- ٤ - عند ذلك جسمين معاً فإنهما
(يكتسبان نوع واحد من الشحنات - يكتسبان نوعين مختلفين من الشحنات)
- ٥ - الكشاف الكهربائي يستخدم في
(الكشف عن الشحنات الكهربائية - توليد شحنات - اضاءة المكان - مضاعفة قيمة الشحنة)
- ٦ - تكون القوة الكهربائية بين الشحنتين قوة تنافر اذا كانت الشحنتان
(متساويتان - من نوع واحد - من نوعين مختلفين - من نوع واحد ومتساويتان)
- ٧ - اذا تضاعفت المسافة بين شحنتين فان القوة الكهربائية
(تقل للنصف - تقل للربع - تزداد للضعف - تزداد ثلاث مرات)
- ٨ - الصوف و الزجاج مواد لها قابلية لتشحن بشحنة
(سالبة فقط - موجبة فقط - سالبة أو موجبة - لا تشحن أصلاً)
- ٩ - البوليسترين و المطاط و البلاستيك مواد لها قابلية لتشحن بشحنة
(سالبة فقط - موجبة فقط - سالبة أو موجبة - لا تشحن أصلاً)
- ١٠ - من تطبيقات القوى الكهروستاتيكية
(اليرق - تجميع السناج - كهرباء البطارية - المولد)

السؤال السادس أجب بصح أو خطأ

- ١ - عند ذلك جسمين معاً فإنهما يكتسبان دائماً نوع واحد من الشحنات. ()
- ٢ - القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين تتناسب طردياً مع مربع المسافة بينهما. ()
- ٣ - أثناء ذلك تكون شحنة الدالك مساوية لشحنة المدلوك في المقدار ومخالفة لها في النوع. ()
- ٤ - الاجسام التي شحنتها الكلية سالبة لا توجد فيها جسيمات موجبة الشحنة. ()
- ٥ - عند شحن الأجسام بشحنة موجبة فإن البروتونات تنتقل بين الجسمين. ()
- ٦ - إضافة طاقة للذرات المتعادلة يؤدي لإزالة الكترونات مدارتها الخارجية. ()

السؤال السابع المسائل التحريبية:

١ - ما شحنة كشاف كهربائي إذا كان عدد الإلكترونات الفائضة عليه 4.8×10^{10} إلكترون علما بأن شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ؟

٢ - تفصل مسافة مقدارها 0.30 m بين شحنتين الأولى سالبة مقدارها $2 \times 10^{-4} \text{ C}$ و الثانية موجبة مقدارها $8.0 \times 10^{-4} \text{ C}$. ما القوة المتبادلة بين الشحنتين علما بأن ثابت كولوم $(9.0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$

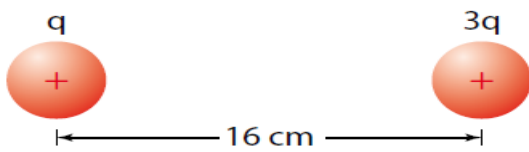
٣ - إذا كانت القوة المؤثرة في جسيم شحنته $(5.0 \times 10^{-9} \text{ C})$ نتيجة تأثير جسيم آخر يبعد عنه 0.04 m تساوي $(8.4 \times 10^{-5} \text{ N})$ فما شحنة الجسيم الثاني علما بأن ثابت كولوم $(9.0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$

٤ - يؤثر جسمان مشحونان أحدهما في الآخر بقوة مقدارها 0.145 N عندما كانا على بعد معين أحدهما من الآخر فإذا قرب أحدهما إلى الآخر بحيث أصبحت المسافة بينهما ربع المسافة السابقة فما مقدار القوة المؤثرة في كل منهما ؟

- ٥- شحنتان كهربائيتان، q_A و q_B ، تفصل بينهما مسافة r ويؤثر كل منهما في الآخر بقوة مقدارها F حل قانون كولوم وحدد القوة الجديدة التي تنتج تحت الظروف التالية:
- (أ) مضاعفة الشحنة q_A مرتين.

(ب) مضاعفة r ثلاث مرات.

(ج) مضاعفة q_B ثلاث مرات و r مرتين.



- ٦- في الشكل المقابل كرتين مشحونتين القوة المتبادلة بينهما 0.28 N اذكر نوع القوة الكهربائية ؟ وما مقدار الشحنة على كلاً من الكرتين علماً بأن ثابت كولوم $(9.0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$ ؟

الفصل الثاني المجالات الكهربائية

السؤال الأول عرف مايلي (اذكر المصطلح العلمي):

- ١- المجال الكهربائي: الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية من جميع الجهات و يظهر فيها أثر القوى الكهربائية.
- ٢- شحنة الاختبار: هي شحنة موجبة صغيرة توجد على جسيم صغير تستخدم لاختبار المجال.
- ٣- شدة المجال الكهربائي: هو ناتج قسمة القوة المؤثرة في شحنة الاختبار على مقدار تلك الشحنة.
- ٤- فرق الجهد الكهربائي: هو النسبة بين الشغل اللازم لتحريك شحنة و مقدار تلك الشحنة.
- ٥- السعة الكهربائية: هي النسبة بين الشحنة على أحد اللوحين (q) و فرق الجهد بينهما (ΔV).
- ٦- البرق: هو يحدث نتيجة فرق جهد كبير بين غيمتين او بين الارض و غيمة.
- ٧- سطح تساوي الجهد: موضعان أو أكثر داخل المجال الكهربائي يكون فرق جهدهما صفر

السؤال الثاني أكمل ما يأتي:

- ١- إذا كان الجسم مصمت أو أجوف فيكون الشحنات فقط على
- ٢- المجال الكهربائي يعتمد على و الجسم
- ٣- وحدة قياس السعة الكهربائية وتكافئ والفولت وحدة قياس
- ٤- السعة الكهربائية لا تعتمد على ،
- ٥- إذا زادت الشحنة على لوح المكثف فرق الجهد الكهربائي
- ٦- تسمى المكثفات حسب مثل
- ٧- خطوط المجال الكهربائي تخرج من الشحنة وتنتهي بالشحنة
- ٨- الجهد الكهربائي كمية بينما شدة المجال الكهربائي كمية

السؤال الثالث أجب بصح أو خطأ:

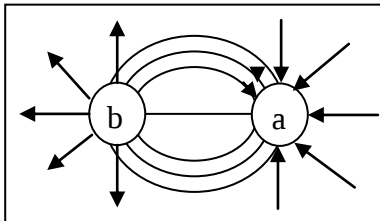
- ١- عند إبعاد شحنة اختبار موجبة عن شحنة موجبة فإن فرق الجهد الكهربائي يقل. ()
- ٢- أقل تغير في مقدار الشحنة يساوي مقدار شحنة الإلكترون. ()
- ٣- أي نظام يؤول إلى الاتزان عندما تصبح طاقته أكبر ما يمكن. ()
- ٤- عندما تتعلق قطرة زيت مشحونة في مجال كهربائي فإن $F_E = \text{كتلة القطرة}$. ()
- ٥- فرق الجهد يزداد عن ابعاد الشحنات المختلفة (قوى تجاذب) وتقريب الشحنات المتماثلة (تنافر). ()
- ٦- يمكن أن تتقاطع خطوط المجال الكهربائي بالقرب من شحنة موجبة. ()
- ٧- عند إبعاد شحنة اختبار موجبة عن شحنة سالبة يكون التغير في الجهد الكهربائي سالب. ()
- ٨- من سطوح تساوي الجهد المسار الدائري حول الشحنة. ()

السؤال الرابع على ما يأتي:

- ١ - يقاس المجال الكهربائي بشحنة اختبار صغيرة فقط ؟
حتى لا تُشَتَّ الشحنة المجال.
- ٢ - اللوحين في تجربة ميليكان أفقيان ؟
حتى تكون القوى الكهربائية وقوة الجاذبية على خط عمل واحد.
- ٣ - جهد الأرض يساوي صفر ؟
نظرا لضخامة الأرض.
- ٤ - استخدام أشعة X في جهاز ميليكان ؟
لتأيين جزيئات الهواء و شحن القطرة.
- ٥ - يوجد تحذير عند نزع غطاء شاشة التلفاز القديمة لإصلاحها ؟
لوجود مكثفات مشحونة بمئات الفولتات تكون خطيرة.
- ٦ - سمي المكثف (بالخازن الكهربائي) :
لأنه يعمل على تخزين الشحنات الكهربائية.

السؤال الخامس اختر الإجابة الصحيحة:

- ١ - تتصف خطوط المجال الكهربائي الوهمية بأنها
(تنتشر في ثلاث أبعاد - لا يمكن أن تتقاطع - تتقارب كلما زاد المجال - جميع ما سبق)
- ٢ - المكثف الكهربائي جهاز يعمل على
(توليد الشحنات - تخزين الشحنات - تغير نوع الشحنات - مضاعفة قيمة الشحنة)
- ٣ - يمكن تغير سعة المكثف من خلال تغير
(مساحة سطحي الموصلين - المسافة الفاصلة بين الموصلين - طبيعة المادة العازلة - كل ما سبق)
- ٤ - مولد فاندري جراف يعمل على
(توليد شحنات كهربائية - الكشف عن شحنات - معرفة نوع الشحنة - قياس الجهد)
- ٥ - في الشكل المقابل تكون شحنة
a , b موجتان - a , b سالبتان - a سالبة b موجبة -
a موجبة b موجبة)
- ٦ - تزداد طاقة الوضع الكهربائية المخزنة في الشحنة عند
(نقصان مقدار الشحنة - زيادة مقدار الشحنة - ثبات مقدار الشحنة -
تحريك الشحنة في اتجاه القوة)



السؤال السادس أجب عما يأتي:

☐ من قانون شدة المجال الكهربائي وقانون كولوم أوجد شدة المجال عند نقطته ؟

.....

.....

.....

.....

.....

☐ عندما تتعلق قطرة الزيت المشحونة في مجال منتظم حدد القوة المؤثرة فيها ؟

.....

.....

☐ كيف تتعلق قطرة الزيت المشحونة في تجربة ميليكان (شرط الاتزان) ؟

.....

.....

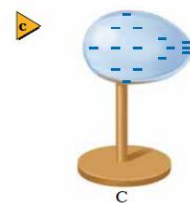
☐ من شرط الاتزان استنتج القانون اللازم لحساب شحنة القطرة ؟

.....

.....

.....

☐ كيف تتوزع الشحنات على كل من المصلات التالية ؟

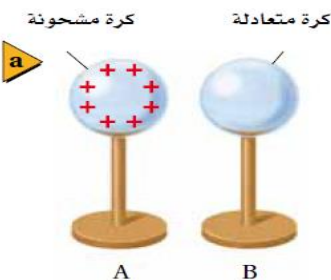


.....

.....

.....

☐ في الشكلين المقابلين حدد اتجاه انتقال الشحنات بين الكرتين بعد التلامس وماذا يحدث لفرق الجهد ؟



.....

.....

.....

السؤال السادس المسائل التدريبية :

١ - ما مقدار شحنة اختبار اذا تعرضت لقوة مقدارها $1.4 \times 10^{-8} \text{ N}$ عند نقطة شدة المجال الكهربائي فيها $5.0 \times 10^{-4} \text{ N/C}$ ؟

٢ - اوجد شدة المجال الكهربائي على بعد (0.2m) من شحنة نقطية مقدارها $(8.0 \times 10^{-7} \text{ C})$ علما بأن ثابت كولوم $(9.0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$

٣ - اذا كانت شدة المجال الكهربائي بين لوحين متوازيين مشحونين $(1.5 \times 10^3 \text{ N/C})$ و البعد بينهما (0.060m) فما فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين بوحدة الفولت ؟

٤ - مكثف سعته $(0.093 \mu\text{F})$. اذا كانت شحنته $(58 \mu\text{C})$ فما مقدار فرق الجهد الكهربائي عليه ؟

٥ - ما مقدار الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها 0.15C خلال فرق جهد كهربائي مقداره 9.0V ؟

٦ - شحن مكثف كهربائي سعته $2.2\ \mu\text{F}$ حتى أصبح فرق الجهد الكهربائي بين لوحيه 6.0V ، ما مقدار الشحنة الإضافية التي يتطلبها رفع فرق الجهد بين طرفيه إلى 15.0V ؟

٧ - علقت قطرة زيت مشحونة بشحنة سالبة وزنها $1.2 \times 10^{-14}\text{N}$ بين لوحين متوازيين البعد بينهما 0.64cm إذا كان فرق الجهد بين اللوحين 240V وشحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ أوجد :

(أ) مقدار الشحنة التي تحملها القطرة؟

(ب) عدد الإلكترونات الفائضة التي تحملها القطرة؟