



My Academy
ماي أكاديمي



مكتف الفيزياء

المادة النظرية



تم تحميل الملف من موقع الأوائل
www.awa2el.net

إعداد الأستاذ

مروان ملو العين

التعريفات :

الشحنة النقطية : الحالة التي تكون فيها أبعاد الأجسام المشحونة صغيرة مقارنة بالمسافات بينها ، حيث تبدو الشحنة الكهربائية على الجسم كأنها تتركز في نقطة .

المجال الكهربائي : هو الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية (\mathcal{V}) ويظهر تأثيره على شكل قوة كهربائية تؤثر في شحنة أخرى (\mathcal{V}) توضع في ذلك الحيز .

المجال الكهربائي عند نقطة : هو القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنات الكهربائية الموجبة الموضوعة عند تلك النقطة .

شحنة الاختبار (\mathcal{V}) : هي شحنة موجبة صغيرة افتراضية نفرضها دائما عند النقطة المراد حساب المجال عندها لتحديد اتجاه المجال عندها .

خطوط المجال الكهربائي : هي المسارات الوهمية التي تسلكها شحنة اختبار صغيرة موجبة حرة الحركة في المجال الكهربائي

المجال الكهربائي غير المنتظم : هو المجال الذي يختلف في المقدار والاتجاه ويمكن الحصول عليه حول الشحنات النقطية.

المجال الكهربائي المنتظم : هو المجال الذي تكون قيمته ثابتة عند جميع النقاط ، وب نفس الاتجاه وخطوطه مستقيمة ومتوازية والمسافة بينها متساوية

الكثافة السطحية للشحنة : كمية الشحنة الكهربائية لكل وحدة مساحة (كولوم/م²) من موقع الأوتال

الجهد الكهربائي عند نقطة : مقدار طاقة الوضع الكهربائية لكل وحدة شحنة موضوعة عند نقطة في مجال كهربائي.

فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين : التغير في طاقة الوضع الكهربائية بين النقطتين لكل وحدة شحنة .

نقطة انعدام الجهد الكهربائي : النقطة التي يكون عندها المجموع الجبري للجهود يساوي صفر.

($\mathcal{V} = 0$) وتكون فقط بين أو خارج الشحنات المختلفة وتكون أقرب للشحنة الأصغر بغض النظر عن الإشارة ، أما الشحنات المتشابهة فلا يوجد بينها أو خارجها نقطة انعدام جهد.

سطوح تساوي الجهد : هي سطوح وهمية للنقاط التي تمتلك نفس قيمة الجهد الكهربائي لذلك يكون فرق الجهد بين أي نقطتين على السطح تساوي الجهد = صفر . أو هي السطوح التي لا تحتاج القوة الكهربائية إلى بذل شغل لنقل الشحنة عليها .

المواسع الكهربائي : هو أداة تستخدم لتخزين الطاقة الكهربائية .

المواسع ذو الصفيحتين المتوازيين : هو عبارة عن صفيحتين موصلتين متوازيتين متساويتين في المساحة ويفصل بينهما مادة عازلة . ويمكن شحن المواسع بوصل صفيحتيه مع بطارية (مصدر) تعمل على شحن إحدى الصفيحتين بشحنة موجبة والأخرى سالبة مساوية للشحنة الموجبة .

المواسعة الكهربائية (س) : هي النسبة بين كمية الشحنة المخزنة في المواسع وفرق الجهد بين طرفيه ، وتعد المواسعة مقياسا لقدرة المواسع على تخزين الشحنات الكهربائية .

الفاراد : وحدة قياس المواسعة وهي مواسعة مواسع يخزن شحنة مقدارها (١) كولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (١) فولت .

التيار الكهربائي : كمية الشحنة التي تعبر مقطع عرضي من فلز خلال وحدة الزمن

الأمبير : هو تيار كهربائي في موصل يعبره شحنة مقدارها (١) كولوم خلال زمن (١) ثانية .


السرعة الانسيابية : هي السرعة المتوسطة التي تنساق (تندفع) بها الإلكترونات الحرة داخل موصل فلزي وباتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي


المقاومة الكهربائية : النسبة بين فرق الجهد والتيار المار في الموصل وتعد مقياس للإعاقة التي تواجهها الإلكترونات الحرة أثناء انتقالها في الموصل نتيجة تصادم هذه الإلكترونات ببعضها ومع ذرات الموصل .


الأوم : مقاومة موصل فلزي يمر فيه تيار (١) أمبير وفرق الجهد بين طرفيه (١) فولت .


الموصلات الخطية : هي الموصلات التي ينطبق عليها قانون أوم . أي تكون العلاقة بين (ج ، ت) خطية لذلك تبقى مقاومتها ثابتة مثل الفلزات (الحديد ، النحاس) .


الموصلات اللاأومية : هي الموصلات التي لا ينطبق عليها قانون أوم ، أي تكون العلاقة بين (ج ، ت) غير خطية لذا تكون مقاومتها متغير مثل (أشباه الموصلات) كالسيليكون والجرمانيوم والكربون .


 **المقاومة الكهربائية :** هي مقاومة موصل فلزي منتظم طوله (l) م ومساحة مقطعه (A) م² وتقاس بوحدة ($\Omega \cdot m$) ، وهي خاصية تميز المواد عن بعضها . **المقاومية ثابتة لنفس المادة** ولا تعتمد على الأبعاد الهندسية (l ، A) وإنما تعتمد على (درجة الحرارة) .


 **ظاهرة الموصلية الفائقة :** هي ظاهرة تؤول فيها المقاومة الكهربائية (لبعض الفلزات) والمقاومية إلى الصفر عند درجات الحرارة المنخفضة .


 **القدرة الكهربائية :** هي الشغل المبذول لنقل شحنة بين نقطتين بينهما فرق في الجهد في وحدة الزمن ، أو الطاقة في وحدة الزمن (معدل الطاقة) .


 **القوة الدافعة :** هي مقدار الشغل الذي تبذله البطارية (المصدر) لدفع وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب إلى القطب الموجب لتكتمل دورتها من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج المصدر .

 **مبدأ تكميم الشحنة :** أي شحنة جسم في الطبيعة يجب أن تساوي كمية من المضاعفات الصحيحة من شحنة الإلكترون .

 **نص قانون كولوم :** مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين تفصل بينهما مسافة (r) تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما .

 **قانون أوم :** التيار الكهربائي المار في موصل فلزي يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة حرارته .

 **قانون كيرشوف الأول (قانون حفظ الشحنة) (قاعدة الوصلة) :** المجموع الجبري للتيارات عند أي نقطة تفرع في دائرة كهربائية يساوي صفر . عند أي نقطة تفرع أو اتصال في دائرة كهربائية يكون مجموع التيارات الداخلة فيها يساوي مجموع التيارات الخارجة منها .

 **قانون كيرشوف الثاني (قانون حفظ الطاقة) (قاعدة الجهد) :** المجموع الجبري للتغيرات في الجهد الكهربائي عبر عناصر أي مسار مغلق في دائرة كهربائية = صفر .

س : عند وصل مواسع غير مشحون مع بطارية لها جهد معين تبذل البطارية شغلا وتعمل على دفع الشحنات الموجبة منها إلى أحد لوحي المواسع ؟

بسبب فرق الجهد بين المواسع والبطارية ويقوم هذا المواسع بتخزين الشحنات بين لوحيه تدريجيا كلما يزداد الجهد
($v \propto j$)

س : يتوقف المواسع عن استقبال الشحنات من البطارية في اللحظة التي يصبح فيها جهد المواسع مساويا لجهد البطارية ؟

(لعدم وجود فرق في الجهد) عندها تصبح الطاقة المخزونة فيها أكبر ما يمكن

س : عند توصيل المواسعين بطريقة التوازي يكون الجهد على كلا المواسعين متساوي ؟

إن كلا المواسعين يتصل بصورة مباشرة مع البطارية ، فإن كل مواسع يشحن مباشرة من البطارية إلى أن يتساوى جهد كل مواسع مع جهد البطارية .

س : لماذا يصمم المواسع الاسطواناني بحيث يتكون من شريطين موصلين ملفوفين على شكل اسطوانة يفصل بينهما شريط من مادة عازلة ؟

ليمكننا من الحصول على مواسع صغير الحجم مساحة صفيحتيه كبيرة ، وتفصل بينهما مسافة صغيرة ، ما يعني زيادة قدرة المواسع على تخزين الشحنة .



س : فسر : يوجد حد أقصى للطاقة التي يمكن تخزينها في المواسع ؟

عند زيادة الشحنة على الحد الأعلى فإن زيادة فرق الجهد بين صفيحتي المواسع عن قيمة معينة يؤدي إلى زيادة المجال إلى قيمة تؤدي إلى حدوث تفريغ كهربائي للشحنات عبر المادة العازلة الفاصلة بين صفيحتي المواسع ، مما يؤدي إلى تلف المواسع .

س : لا ينتج تيار كهربائي عن الحركة العشوائية للإلكترونات الحرة داخل الموصل ؟

لأن معدل سرعة الإلكترونات الحرة داخل الموصل = صفر ، حيث يكون متوسط عدد الإلكترونات الحرة التي تعبر أي مقطع من الموصل باتجاه ما يساوي متوسط عدد الإلكترونات الحرة التي تعبره بالاتجاه المعاكس .

س : لماذا تكون السرعة الانسيابية صغيرة لا تتعدى بضعة ملي مترات في الثانية؟

لأن عدد الشحنات الحرة لكل وحدة حجم (n) في الموصلات الفلزية كبيرة جدا ، فتكون فرصة تصادم الالكترونات مع بعضها البعض ومع ذرات الموصل كبيرة جدا مما يعيق حركتها .

س : علل : ارتفاع درجة حرارة الموصل الفلزي بعد فترة زمنية من غلق الدارة؟

لأن الطاقة الحركية التي تفقدها الالكترونات أثناء انسيابها تنتقل إلى ذرات الموصل مما يؤدي إلى اتساع اهتزازات ذرات الفلز ، وارتفاع درجة حرارة الفلز .

س : ما سبب المسار المتعرج للالكترونات؟

بسبب تصادم الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الفلز على نحو متكرر.

س : تزداد مقاومة الموصل بازدياد طوله؟

كلما زاد طول الموصل زادت فرصة حدوث تصادمات الالكترونات الحرة فيه مع بعضها البعض ومع ذرات الموصل .

س : تقل مقاومة الموصل بازدياد المساحة؟

كلما زادت مساحة مقطع الموصل يقل معدل حدوث تصادمات الالكترونات الحرة فيه مع بعضها البعض ومع ذرات الموصل .



س : تستخدم المواد العازلة (كالمطاط) في صناعة مقابض أدوات صيانة أجهزة كهربائية؟

بسبب ارتفاع المقاومة فلا توصل التيار الكهربائي .

تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

س : فسر : تزداد المقاومة بزيادة درجة الحرارة؟

بسبب زيادة الطاقة الحركية للالكترونات الحرة فيها ، مما يؤدي إلى المزيد من التصادمات .

س : فسر : إن بحوث العلماء تنصب على إنتاج مواد فائقة التوصيلية في درجات الحرارة العادية؟

لصعوبة تبريد الموصلات وارتفاع التكلفة المادية لتصبح المواد فائقة التوصيلية .

س : لحماية الأجهزة من فروق الجهد العالية التي لا تحتملها ، توصل مقاومة الجهاز على التوالي؟

لأن جهد المصدر يتوزع على التوالي فلا تتحمل المقاومة الواحدة كل الجهد بل جزء منه وبذلك نحمي الجهاز .

س : توصيل مصابيح الشوارع والمقابس والاجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي ؟

- ١- حتى تعمل جميع الأجهزة على فرق الجهد نفسه .
- ٢- إذا قطع التيار عن أحد الأجهزة فإن ذلك لا يؤثر على باقي الاجهزة
- ٣- يمكن تشغيل أحد الاجهزة دون الآخر بخلاف التوالي .

س : يوصل الأميتر على التوالي في الدارات الكهربائية ؟

لأن الاميتر يستخدم لقياس التيار ، والتيار ثابت على التوالي .

س : يوصل الفولتميتر على التوازي في الدارات الكهربائية ؟

لأن الفولتميتر يستخدم لقياس الجهد ، والجهد ثابت على التوازي .

س : يكون التيار الكلي لدارة فيها ثلاث مقاومات موصولة معا على التوالي أقل من التيار الكلي في الدارة

نفسها عند وصل المقاومات نفسها على التوازي ؟

حسب العلاقة ($T = \frac{1}{M}$) ، العلاقة بين التيار والمقاومة علاقة عكسية ، والتوصيل على التوازي تكون المقاومة الكلية قليلة فيكون التيار عالي .

س : ينعدم التيار الكهربائي (يتلاشى) في الدارة إذا فتحت الدارة ؟

لأن المجال الكهربائي في الدارة ينعدم ويتوقف امداد الشحنات بالطاقة ، وتعود حركة الشحنات الحرة حركة عشوائية

تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

ماذا نعني بقولنا :

س : أن الجهد الكهربائي عند نقطة يساوي (٤) فولت ؟

إذا وضعت شحنة كهربائية مقدارها (١) كولوم عند تلك النقطة فإنها ستخزن طاقة وضع كهربائية مقدارها (٤) جول

س : أن الجهد الكهربائي عند نقطة يساوي (-٤) فولت ؟

إذا وضعت شحنة كهربائية مقدارها (١) كولوم عند تلك النقطة فإنها سوف تنقص طاقة الوضع الكهربائية بمقدار (٤) جول .

س : أن فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين تساوي (١٢) فولت ؟

إذا نقلنا شحنة كهربائية مقدارها (١) كولوم بين نقطتين يلزمنا تغير في طاقة الوضع (١٢) جول .

س : أن قدرة مجفف الشعر الكهربائي بتن نقطتين يساوي (٢) كيلوواط؟
يعني أن المجفف يستهلك طاقة كهربائية مقدارها (٢٠٠٠) جول خلال (١) ثانية .

س : أن مصباح مكتوب عليه (٨٠ واط ، ١٢٠ فولت) ؟

يعني أن المصباح يستهلك طاقة كهربائية مقدارها (٨٠) جول خلال (١) ثانية وذلك عند وصلة مع مصدر جهد مقداره (١٢٠) فولت .

س : أن مقاومة موصل فلزي يساوي (٤) أوم ؟

أن هذا الموصل يمر به تيار كهربائي مقداره (١) أمبير عند فرق الجهد بين طرفيه (٤) فولت .

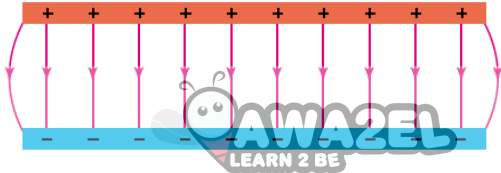
س : (٩) للمصدر يساوي (٤) فولت ؟

أي أن الشغل المبذول من قبل المصدر في نقل وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل المصدر ليكمل دورته من الموجب إلى السالب خارج المصدر = ٤ جول

س : أن مواسعة مواسع تساوي (٣) ميكروفاراد ؟

أي أن المواسع يخزن شحنة مقدارها (٣) ميكروكولوم خلال فرق جهد مقداره (١) فولت .

خصائص المجال الكهربائي المنتظم :



تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

١- تكون خطوطه مستقيمة متوازية

٢- البعد بين الخطوط متساوٍ

٣- اتجاه الخطوط يمثل اتجاه المجال ويكون ثابت

٤- كثافة خطوط المجال تعبر عن قيمة المجال وتكون ثابتة .

صفات سطوح تساوي الجهد للشحنة النقطية :

١- كروية الشكل ومماساتها تعامد خطوط المجال الكهربائي .

٢- تكون أكثر تقارباً (كثيفة) بالقرب من الشحنة .

(لأن المجال الكهربائي للشحنة النقطية مجال غير منتظم يقل كلما ابتعدنا عن الشحنة وحيثما تقاربت سطوح

تساوي الجهد دل ذلك على قيمة كبيرة للمجال)

صفات سطوح تساوي الجهد في الحيز بين الصفيحتين :

- ١- مستويات متوازية تعامد خطوط المجال الكهربائي
- ٢- المسافات بينها متساوية (لتدل على أن المجال الكهربائي منتظم)

استخدامات المواسع :

- ١- تستخدم المواسعات في لوحة مفاتيح الحاسوب
- ٢- دارة المصباح الوماض في آلة التصوير الفوتوغرافي .
- ٣- تركيب الدارات الكهربائية والالكترونية (مثل الدارة الكهربائية لمسحات زجاج السيارة) عند عملها وفق نظام توقيت ، إذ يحدد المواسع الفترة الزمنية بين كل مسحتين متتاليتين

اذكر استخدامات المواد فائقة التوصيلية :

- ١- نقل الطاقة وتخزينها بدون ضياع أي جزي منه
- ٢- انتاج مجالات مغناطيسية قوية تستخدم في أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي والقطارات السرعة

لماذا تستخدم المقاومات بشكل كبير في الأجهزة والدارات الكهربائية

- ١- التحكم في قيمة التيار المار فيها .
- ٢- حماية بعض الأجهزة من التلف .



وأكثرها استخدامًا المقاومات الكهربائية الكربونية التي يبينها الشكل .

وتتميز هذه المقاومات بألوان معينة وترتيب معين يمكن من خلالها معرفة مقدار كل مقاوم ليتم اختيار المناسب
 تم تحميل الملف من مواقع الأونلاين
www.awa2el.net منها عند الاستخدام .

اذكر تطبيقات عملية على توصيل المقاومات على التوازي :

- ١- توصيل مصابيح الشوارع والمقابس والأجهزة الكهربائية في المنازل .
- ٢- توصيل جهاز الفولتميتر الذي يمتاز بمقاومته الكبيرة جدًا في الدارة ليقاس فرق الجهد بين طرفي أي عنصر من غير أن يؤثر في التيار المار فيه .

خصائص التوصيل على التوالي:



ت : ثابت

ج : يتوزع

١- التيار ثابت في جميع المقاومات ($T_3 = T_2 = T_1 = T_e$)

٢- الجهد الكهربائي يتوزع على المقاومات بنسبة طردية مع مقدارها

٣- المقاومة المكافئة أكبر من أكبر مقاومة في المجموعة

٤- إذا قطع سلك إحدى المقاومات المتصلة على التوالي يتوقف مرور التيار في المقاومات جميعها

٥- تقليل التيار الكهربائي الكلي المار بالدارة وتجزئة الجهد.

ج : ثابت

ت : يتوزع

خصائص التوصيل على التوازي:

١- الجهد ثابت على طرفي كل مقاومة ويساوي جهد المصدر ($J_3 = J_2 = J_1 = J_e$)٢- التيار الكهربائي يتوزع على المقاومة بنسبة عكسية مع مقدارها ($T_3 + T_2 + T_1 = T_e$)

٣- المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة في المجموعة .

٤- إذا قطع سلك إحدى المقاومات المتصلة على التوازي يتوقف مرور التيار في تلك المقاومة فقط في حين يتابع مروره

في باقي المقاومات .

ترتبط خطوط المجال بالمجال الكهربائي عند أي نقطة على النحو التالي:



١- من حيث الاتجاه : يكون اتجاه المجال عند أي نقطة في المجال باتجاه المماس عند تلك النقطة .

٢- من حيث المقدر : تدل كثافة خطوط المال في منطقة على مقدار المجال في تلك النقطة .



تم تحميل الملف من موقع الأوائل

٢- المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين
www.awazel.net

أشكال المواسع:



١- المواسع الاسطواني

تركيب المواسع:



يتكون المواسع من موصلين بينها مادة عازلة (مثل الهواء، البلاستيك ، الورق) وكل منها مشحون بشحنة

مساوية للأخرى ومختلفة عنها في النوع .


وظيفة المواسع:



٢- تخزين الطاقة الكهربائية لفترة من الزمن

١- حفظ الشحنات

أنواع المقاومات :

١- مقاومة ثابتة المقدار : ويرمز لها بالرمز (——)

٢- مقاومة متغيرة المقدار (ريوستات) : ويرمز لها بالرمز (——)

✓ إذا كان المواسع متصل بالبطارية : فإن جهده يبقى ثابت .

✓ إذا وصل المواسع مع بطارية حتى شحن كلياً ثم فصل عنها : فإن شحنته تبقى ثابتة

✓ الفائدة من توصيل المواسعات على التوازي : الحصول على أكبر من أكبر مواسعة .

✓ الفائدة من توصيل المواسعات على التوالي : الحصول على أقل من أقل مواسعة .

تفريغ المواسع :

تتحول الطاقة المخزنة في المواسع إلى شكل آخر من الطاقة عند وصل طرفي المواسع بجهاز كهربائي مثل مصباح كهربائي، فعند اغلاق المفتاح في الدارة تتحرك الشحنات من الصيحة الموجبة إلى السالبة عبر المصباح ، ويمر في الدارة تيار كهربائي يبدأ بقيمة معينة ، ثم يتناقص إلى أن يؤول إلى الصفر ، فيضيء المصباح مدة وجيزة ، وتسمى هذه العملية تفريغ المواسع .

س : متى يتلاشى التيار أو يتوقف ؟

١- إذا فتحت الدارة

٢- إذا استهلكت الطاقة المخزنة في البطارية .



أصناف المواد وفق قيم المقاومة الكهربائية :

١- مواد موصلة : هي مواد ذات مقاومة كهربائية صغيرة جداً مثل (الفضة ، النحاس) وهي جيدة التوصيل للكهربائية .

٢- مواد شبه موصلة : هي مواد ذات مقاومة عالية مثل : (الكربون ، الجرمانيوم ، السيليكون)

٣- مواد عازلة : هي مواد ذات مقاومة عالية مثل : (الزجاج ، المطاط ، الكوارتز) وهي رديئة التوصيل للكهرباء .


كيف تعمل البطارية على تحريك الشحنات الحرة وإدامة التيار في دائرة مغلقة ؟


تعمل الطاقة المتحررة من التفاعلات الكيميائية داخل البطارية على جعل أحد قطبيها موجباً ، والآخر سالباً فينشأ فرق في الجهد بين طرفيها ، ويتولد مجال كهربائي في الأسلاك يؤدي إلى دفع الشحنات الموجبة من القطب


الموجب عبر الأسلاك مرورا بالمقاومة نحو القطب السالب (الجهد المنخفض) إلى القطب الموجب (الجهد المرتفع) تبذل البطارية شغلاً على الشحنات فتنتقل إليها الطاقة المتحررة من التفاعلات ليتم استهلاك هذه الطاقة عبر عناصر الدارة من مقاومات أو أجهزة ، ومن ثم تعود الشحنات إلى القطب السالب للبطارية لتزويدها بالطاقة ودفعها نحو القطب الموجب من جديد.


التعريفات :


المجال المغناطيسي : الحيز أو المنطقة المحيطة بالمغناطيس وتظهر فيها آثار القوة المغناطيسية على المواد المغناطيسية 


خط المجال المغناطيسي : هو المسار الذي يسلكه قطب شمالي مفرد (افتراضي) عند وضعه حرًا في أي نقطة داخل المجال المغناطيسي . 


المجال المغناطيسي المنتظم : هو المجال المغناطيسي الثابت مقدارًا واتجاهًا عند جميع النقاط ، ويمكن تمثيله بخطوط مستقيمة متوازية والمسافات بينها متساوية ، ويوجد في المنطقة المحصورة بين قطبي مغناطيس على شكل حرف (C) 


التسلا : المجال المغناطيسي الذي يؤثر بقوة مقدارها (١) نيوتن في شحنة مقدارها (١) كولوم تتحرك بسرعة (١) م/ث باتجاه يتعامد مع اتجاه المجال المغناطيسي . 


المجال المغناطيسي عند نقطة : القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة لحظة مرورها بسرعة (١) م/ث عموديًا على المجال المغناطيسي عند تلك النقاط . 


قوة لورنتز : محصلة القوة الكهربائية والمغناطيسية المؤثرة في شحنة تتحرك في مجالين مغناطيسي وكهربائي 


ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي : ظاهرة تولد قوة دافعة حثية وتيار حثي في دائرة كهربائية عندما يتغير التدفق المغناطيسي . 


التيار الحثي : هو التيار المتولد في ملف نتيجة التغير في التدفق المغناطيسي عبره وهذا التيار لحظي ينتج من قوة دافعة كهربائية حثية تتولد في الملف للسبب نفسه . 


التدفق المغناطيسي : عدد خطوط المجال التي تخترق السطح باتجاهات عمودية عليه 


الحث الذاتي : ظاهرة تولد قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية في ملف بسبب تغير التدفق المغناطيسي من الملف ذاته . 

 **محاثة المحث (المحاثة) (معامل الحث الذاتي للمحث) :** هي نسبة متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية المتولدة في المحث إلى المعدل الزمني للتغير في التيار المار فيه.

 **الهنري :** محاثة ملف تتولد فيه قوة دافعة حثية ذاتية مقدارها (١) فولت عندما يتغير التيار بمعدل (١) أمبير / ث

 **الويبر :** هو التدفق المغناطيسي عبر وحدة المساحة من سطح ما عندما يخترقه عمودياً مجال مغناطيسي - مقداره (١) تسلا.

 **قانون فارادي في الحث الكهرومغناطيسي :** متوسط القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف يتناسب طردياً مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترقه.

 **قاعدة لنز :** اتجاه التيار الحثي في ملف يكون بحيث ينتج منه مجال مغناطيسي - حثي يقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له.

 **أهمية قانون لنز :**

يحدد العلاقة بين اتجاهي المجال المغناطيسي الحثي والمجال المغناطيسي المسبب له ، أي أنه يحدد اتجاه المجال المغناطيسي الحثي في الملف ومنه نحدد اتجاه التيار الحثي .

 **ماذا تعني الإشارة السالبة ($\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$) :**

التيار الحثي ينشأ في الملف ليقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترقه.

 **ماذا تعني الإشارة السالبة ($\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$) :**

القوة الدافعة الكهربائية الحثية الذاتية تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب لها وفق قانون لنز والذي سببه تغير التيار .

www.awa2el.net

 **خصائص خطوط المجال المغناطيسي بشكل عام :**

- ١- خطوط وهمية مغلقة .
- ٢- خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع ، **فسر** (لأنه لو تقاطع خطان من خطوط المجال المغناطيسي لكان عند نقطة التقاطع أكثر من اتجاه وهذا مستحيل) .
- ٣- تدل كثافة خطوط المجال عند أي نقطة على مقدار المجال في تلك النقطة
- ٤- يدل اتجاه المماس عند نقطة على اتجاه المجال في تلك النقطة .

صفات خطوط المجال حول موصل مستقيم :

- ١- خطوط دائرية مغلقة متحدة في المركز مركزها تلك النقطة .
- ٢- خطوط المجال مستواها يعامد محور السلك .

صفات خطوط المجال في مركز الملف الدائري :

- ١- مستقيمة ومتوازية
- ٢- عمودية على مستوى الملف .

خصائص خطوط المجال داخل الملف اللولبي بعيداً عن الأطراف :

- ١- خطوط متوازية
- ٢- مجال مغناطيسي منتظم
- ٣- كلما زاد تراص حلقات الملف اللولبي زاد انتظام مجاله .

علل ما يلي :**س : خطوط المجال المغناطيسي خطوط مغلقة ؟**

لعدم وجود قطب مغناطيسي مفرد في الطبيعة ، لذلك تتجه خطوط المجال من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي خارج المغناطيس ، ومن القطب الجنوبي إلى الشمالي داخل المغناطيس .

س : خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع ؟

لأنه لو تقاطع خطان من خطوط المجال لكان عند نقطة التقاطع أكثر من اتجاه وهذا مستحيل

س : فسر: عند قذف نيوترون في مجال مغناطيسي فإنه لا يتأثر بقوة مغناطيسية ؟
لأن النيوترون جسيم غير مشحون لذلك لن يتأثر بأي قوة مغناطيسية .
تم تحميل الملف من موقع الأوائل
www.awa2el.net

س : إذا قربنا مغناطيس من أنبوب أشعة المهبط فسوف نلاحظ أن حزمة الإلكترونات انحرفت عن مسارها ؟

يدل على أن المجال المغناطيسي أثر بقوة مغناطيسية في هذه الشحنات المتحركة وأجبرها على تغيير مسارها .

س : كيف يمكن لشحنة كهربائية أن تتحرك في مجال مغناطيسي ولا تتأثر بقوة مغناطيسية ؟

إذا كانت الشحنة تتحرك باتجاه أو عكس اتجاه المجال

$$q = \nu \cdot e \cdot \sin \theta \quad \text{ع } \nu \text{ غ جا } \theta = \nu \cdot e \cdot \cos \theta \quad \text{ع } \nu \text{ غ جا } (180^\circ) = \text{صفر}$$

س : إذا تحرك جسيم مشحون في مجال مغناطيسي باتجاه عموديا على المجال المغناطيسي فإنه يتحرك في مسار دائري مغلق؟

لأن اتجاه القوة المغناطيسية دائما عمودية على اتجاه السرعة ، فيعمل على تغيير اتجاه السرعة وتكسبه تسارع ثابت فيتحرك حركة دائرية منتظمة .

س : الشغل الذي تبذله القوة المغناطيسية على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي منتظم = صفر؟

لأن اتجاه القوة المغناطيسية عمودية باستمرار على اتجاه الازاحة التي يحققها الجسيم المشحون المتحرك في المجال المغناطيسي . الشغل = ق ف جتا θ = ق ف جتا 90° = صفر

س : المجال المغناطيسي لا يغير من السرعة (السرعة ثابتة)؟
وفق مبرهنة (الشغل - الطاقة الحركية)

$$\Delta ط ع = الشغل = صفر \Leftarrow ط ع_2 - ط ع_1 = صفر \Leftarrow ط ع_2 = ط ع_1$$

$$\frac{1}{2} م ع_2^2 = \frac{1}{2} م ع_1^2 \Leftarrow ع_2 = ع_1$$

وبالتالي فإن سرعة الشحنة ثابتة خلال المجال المغناطيسي المنتظم

س : علل : أين يستخدم منتقى السرعة ولماذا؟

يستخدم في التجارب العلمية ، للحصول على حزمة من الجسيمات المشحونة المتحركة بسرعة ثابتة ومتساوية في خط مستقيم .

س : إذا كان اتجاه التيار مع أو عكس المجال المغناطيسي فإن السلك لا يتأثر بقوة مغناطيسية؟

$$ق = ت ل غ جا \theta = صفر ، لأن \theta = صفر أو 180^\circ$$

س : لا يوجد مجال مغناطيسي على امتداد الموصل المستقيم؟

تحميل الملف من موقع الأوائل
www.awa2el.net

لأن المجال المغناطيسي يكون دوائر حول السلك الذي يسري فيه التيار

س : لماذا نستخدم اسلاك رفيعة ومتراصة داخل الملف اللولبي؟

للحصول على مجال مغناطيسي منتظم تماما داخل الملف اللولبي .

س : منشأ القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل (سلك) يسري فيه تيار كهربائي ، فسر؟

كما تعلم فإن التيار الكهربائي عبارة عن شحنات متحركة في اتجاه واحد ، وعندما يوضع سلك في مجال مغناطيسي ،

فإن المجال المغناطيسي سيؤثر بقوة مغناطيسية في الشحنات المتحركة فيه فيتأثر السلك بمحصلة القوى المؤثرة في

هذه الشحنات المتحركة .

س : تتوقف حركة الشحنات الكهربائية في موصل يتحرك عموديا على مجال مغناطيسي منتظم بسرعة ثابتة ؟

عندما تحدث حالة اتزان بين القوة الكهربائية والمغناطيسية .

س : سبب تولد التيار الحثي ؟

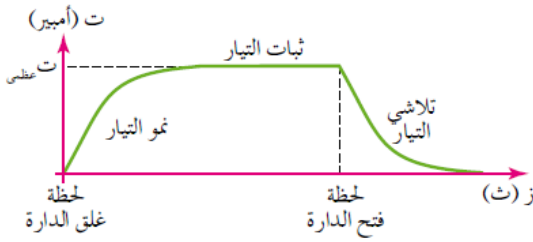
التغير في التدفق المغناطيسي .

س : فسر : عدم وصول التيار إلى قيمته العظمى فور اغلاق الدارة التي تحوي محث؟

بسبب ظاهرة الحث الذاتي : لحظة غلق الدارة ، إذ يزداد المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الذي يمر في الملف اللولبي فيزيد التدفق المغناطيسي عبر الملف اللولبي ، فتنشأ قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية في الملف تقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي الناشئ عن زيادة التيار لحظة غلق الدارة .

س : فسر : عدم تلاشي التيار لحظيا فور فتح الدارة التي تحوي محث ؟

بسبب ظاهرة الحث الذاتي : لحظة فتح الدارة ، يتناقص المجال المغناطيسي الناتج عن التيار تدريجيا فيسبب تناقص في التدفق المغناطيسي الناشئ عن تناقص التيار لحظة فتح الدارة .



يمكن تمثيل علاقة التيار الكهربائي المار في دارة تحوي

محث مع الزمن بيانيا كما في الشكل المجاور :

س : ماذا نعني بقولنا أن المجال المغناطيسي يساوي (5×10^{-3}) تسلا؟

أن المجال المغناطيسي يؤثر بقوة مغناطيسية مقدارها (5×10^{-3}) نيوتن في شحنة مقدارها (١) كولوم تتحرك بسرعة (١) م/ث عموديا على اتجاه المجال المغناطيسي .

س : ماذا نعني بقولنا أن التدفق المغناطيسي عبر سطح مغموور في مجال مغناطيسي يساوي (٥) ويبر؟

أي أن عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق السطح عموديا يساوي ٥ خطوط .

س : ماذا تعني الإشارة السالبة في التدفق المغناطيسي ؟

أي أن خطوط المجال المغناطيسي داخلية في السطح

س : ماذا نعني بقولنا (أن محاث الحث تساوي (٢) هنري)؟

أي تتولد بين طرفي المحث قوة دافعة كهربائية حثية ذاتية مقدارها (٢) فولت عندما يكون المعدل الزمني للتغير في التيار المار فيه (١) أمبير / ث .

س : اذكر طرق تخطيط المجال المغناطيسي ؟

- ١- برادة الحديد
٢- الإبرة المغناطيسية

س : اذكر أنواع المجال المغناطيسي؟

- ١- مجال مغناطيسي منتظم
٢- مجال مغناطيسي غير منتظم .

س : اذكر اجهزة كهربائية متنزعة تعتمد في عملها على القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل يحمل تيار كهربائي داخل مجال مغناطيسي؟

- ١- مكبرات الصوت .

٢- الغلفانوميتر المستخدم للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة

٣- المحرك الكهربائي المستخدم في (المراوح ، السيارات المهجنة ،....)

س : يستخدم المجالين الكهربائي والمغناطيسي في المسارع النووي للاغراض التالية :

١- المجال الكهربائي : لتسريع الجسيمات المشحونة واكسابها طاقة حركية ولا يغير من الاتجاه .

٢- المجال المغناطيسي : لتوجيه حركة الجسيمات المشحونة ولا يغير من مقدار السرعة .

س : ما الشرط اللازم تحقيقه لكي يعمل المجالات الكهربائية والمغناطيسية معا لانتقاء سرعة محددة للجسيمات المتحركة ؟

يجب أن تكون القوة الكهربائية والقوة المغناطيسية الناتجة عنها متساويين في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه .

س : ما هو وجه الشبه والفرق بين المجال المغناطيسي الناشئ في الملف اللولبي والمجال المغناطيسي للمغناطيس المستقيم؟

الشبه : يعد الطرف الذي تخرج منه خطوط المجال المغناطيسي قطباً شمالياً والطرف الذي تدخل فيه خطوط المجال

قطباً جنوبياً ، كما هو الحال في المغناطيس المستقيم .

www.awa2el.net

الفرق : إمكانية التحكم في مقدار المجال المغناطيسي اللولبي واتجاهه عن طريق التحكم في التيار نفسه .

س : هل تتغير قيمة المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي عند الانتقال من منتصف محور الملف اللولبي نحو طرفيه ؟ فسر إجابتك ؟

نعم سوف يقل المجال المغناطيسي عند الاقتراب من طرفي الملف والسبب في ذلك هو تباعد خطوط المجال

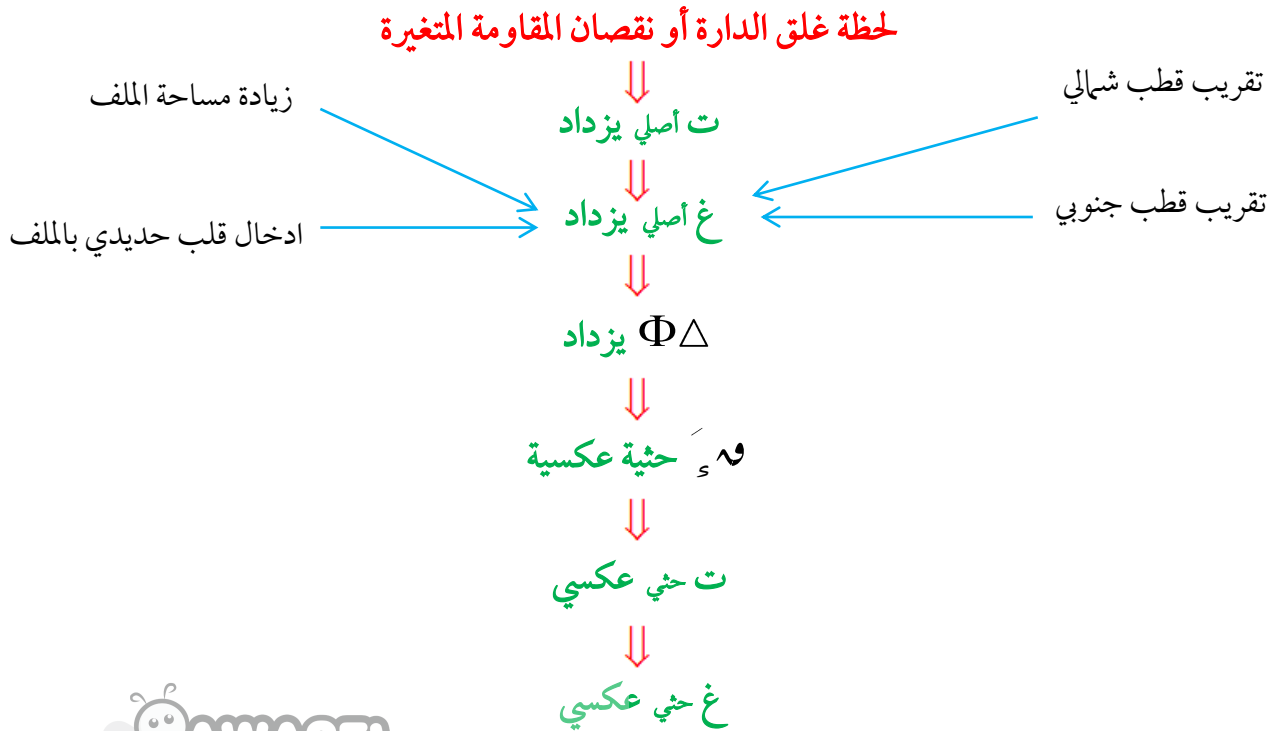
المغناطيسي عن بعضها كلما اقتربنا من طرفي الملف اللولبي .

ملاحظة : غ داخل < غ اطراف < غ خارج

س : ماهي استخدامات مطياف الكتلة ؟

- ١- جهاز يستخدم لفصل الأيونات المشحونة بعضها عن بعض وفق نسبة شحنة كل منها إلى كتلته ، ما يتيح معرفة كتلتها ونوع شحنتها.
- ٢- دراسة مكونات بعض المركبات الكيميائية .

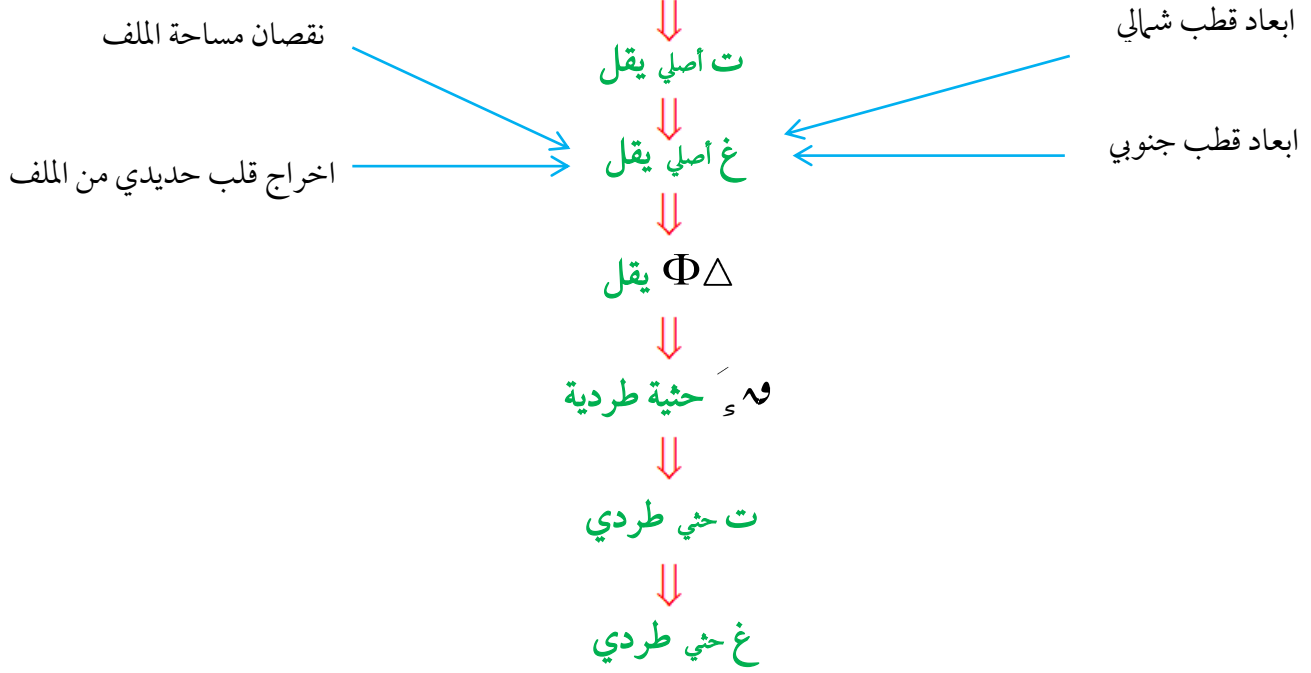
قاعدة لنز (من الآخر) :



(عكس اتجاه غ الاصل) لتقاوم الزيادة في التدفق
تم تحميل الملف من موقع الأوائل

حسب قاعدة اليد اليمنى نحدد اتجاه التيار الحثي بحيث : اتجاه الابهام يحدد القطب الشمالي واتجاه المجال المغناطيسي

لحظة فتح الدارة أو زيادة المقاومة المتغيرة



(مع اتجاه غ الاصلي) لتقاوم النقصان في التدفق

حسب قاعدة اليد اليمنى نحدد اتجاه التيار الحثي بحيث : اتجاه الابهام يحدد القطب الشمالي واتجاه المجال المغناطيسي

الظاهرة الكهروضوئية : هي انبعاث الكترونات ضوئية من سطح فلز نتيجة سقوط ضوء ذو تردد مناسب على سطحه ، أول من درس هذه الظاهرة الكهروضوئية تجريبيا العالم : لينارد.


الاشعاع من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية : موجات كهرومغناطيسية تصدر عن الاجسام على هيئة سيل متصل (مستمر) من الطاقة ،نتيجة اهتزازات جسيمات مشحونة داخلها .


الاشعاع من وجهة نظر الفيزياء الحديثة : الاشعاع وحدات منفصلة ليست متصلة تسمى كمات الفردية لكل منها طاقة محددة تكافئ تناسب طرديا مع تردد الاشعاع .

تيار الاشعاع : هو التيار الكهروضوئي الناتج من حركة الالكترونات الضوئية جميعها المتحررة من المهبط والواصلة إلى المصعد .


فرق جهد القطع : أقل فرق جهد كهربائي عكسي يلزم لجعل التيار الكهروضوئي صفرا ، أو فرق الجهد الكهربائي العكسي اللازم لإيقاف اسراع الالكترونات الضوئية .


اقتران الشغل للفلز : أقل طاقة لازمة لتحرير الالكترون من سطح الفلز دون اكسابه طاقة حركية ويرمز له بالرمز (Φ) .

الالكترون فولت : الطاقة الحركية التي يكتسبها الكترون عندما يتحرك عبر فرق جهد مقداره (١) فولت . 


تردد العتبة للفلز : خاصية مميزة للفلز وهو أقل تردد للفوتون الساقط الذي يطلق الكترون من سطح الفلز دون اكسابه طاقة حركية . 

الطيف المتصل : مجموعة من الموجات المتصلة تنتج عن أجسام ساخنة تبعث اشعاعا حراريا . 

طيف انبعاث خطي : طيف يظهر على هيئة خطوط ملونة على خلفية سوداء ويكون لهذه الخطوط اطوال موجية محددة ، وهذا الطيف ينبعث من الغازات ذات الضغط المنخفض في أنابيب التفريغ الكهربائي . 


طيف امتصاص خطي : طيف يظهر على هيئة خطوط سوداء تتخلل الطيف المتصل للضوء الابيض ينتج هذا الطيف عن طريق تحليل الطيف المتصل عند مروره عبر غاز معين . 

طول موجة دي بروي : هي الاطوال الموجية التي ترافق (تصاحب) الجسيمات المتحركة مثل (الالكترونات) 

ماكس بلانك (تكميم الطاقة) : أن الطاقة الاشعاعية المنبعثة أو الممتصة تساوي عددا صحيحا من مضاعفات الكمية (ه ت) 


افتراضات نموذج بور لبنية الذرة 

١- يتحرك الالكترون حول النواة في مدار دائري بتأثير قوة التجاذب الكهربائية بين الالكترون السالب والنواة الموجبة .

٢- يوجد الالكترون في مدارات محددة ، كل مدار له مقدار محدد من الطاقة يختلف عن غيره من المدارات ، وتسمى هذه المدارات (مستويات الطاقة) ولا يمكن للذرة أن تشع أو تمتص طاقة طالما بقي الالكترون في مستوى طاقة معين (مدار محدد) . 

٣- ينبعث الاشعاع من الذرة عندما ينتقل الالكترون من مستوى طاقة عالٍ إلى مستوى طاقة منخفض وتكون الطاقة بين المستويين اللذين انتقل بينهما ، ولا ينتقل الالكترون من مستوى طاقة منخفض إلى مستوى طاقة عالٍ إلا إذا امتص فوتوناً طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين .

٤- المدارات المسموح للالكترون أن يوجد فيها هي التي يكون زخمه الزاوي فيها من مضاعفات المقدر $(\frac{h}{2\pi})$.

فرضية دي بروي : بما أن للفوتونات خواص موجية وجسيمية فمن المحتمل أن يكون لإشكال المادة جميعها خواص موجية كما لها خواص جسيمية . 

تفسير اينشتاين للظاهرة الكهروضوئية : افترض اينشتاين أن طاقة الضوء تتركز في حزم منفصلة (كمات) سميت فيما بعد فوتونات وكل فوتون يحمل طاقة مقدارها (ه ت) ، وعند سقوط الضوء على سطح فلز فإن الفوتون الواحد يعطي طاقته كاملة إلى الكترون واحد فقط فيتحرر من ارتباطه بذرات الفلز بجزء من هذه الطاقة ، وينطلق بما تبقى على صورة طاقة حركية عظمى .

من الظواهر التي واجهت الفيزياء الكلاسيكية صعوبة في تفسيرها :

١- الظاهرة الكهروضوئية

٢- ظاهرة كومتون

س : قارن بين تنبؤات الفيزياء الكلاسيكية وفق النموذج الموجي للضوء الذي كان سائداً آنذاك والنتائج

التجريبية للظاهرة الكهروضوئية ؟

١- وفقاً للفيزياء الكلاسيكية فإن الالكترونات تمتص الطاقة من الموجات الكهرومغناطيسية على نحو مستمر فمن المتوقع أن زيادة شدة الضوء الساقط تعني زيادة معدل امتصاص الالكترونات للطاقة ، ما يكسبها طاقة حركية أكبر ، ولا علاقة بين تردد الضوء الساقط ولا تعتمد على شدته .

٢- وفقاً للفيزياء الكلاسيكية من المتوقع أن يحتاج الالكترون إلى بعض الوقت لامتصاص الطاقة الكافية وتجميعها ليتحرر من الفلز ، خاصة عند سقوط ضوء خافت (شدته قليلة) ، إلا أن التجربة اثبتت أن الالكترونات تنبعث فور سقوط الضوء على الفلز .

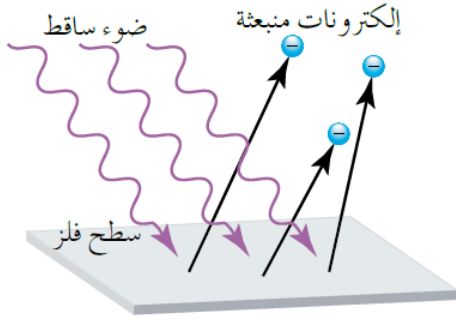
٣- وفقاً للفيزياء الكلاسيكية : فمن المتوقع عند سقوط ضوء ذي شدة عالية على فلز أن تتحرر منه الالكترونات ، بغض النظر عن تردد الضوء الساقط عليه ، وهذا لا يتفق مع التجربة ، إذ تبين أنه لا تتحرر الالكترونات من الفلز إذا كان تردد الضوء الساقط أقل من تردد العتبة لهذا الفلز مهما بلغت شدة الضوء .

س : ماذا نعني بقولنا أن (ت) (.) للصدوديوم يساوي (١٠ × ٥,٥ × ١٠^{١٤}) هيرتز؟

يعني أنه إذا سقط على سطح الصدوديوم ضوء تردده أقل من (١٠ × ٥,٥ × ١٠^{١٤}) هيرتز فلن يتمكن من تحرير أي الكترونات من سطح الصدوديوم .

س : ماذا نعني بقولنا أن اقتران الشغل للفلز ($\Phi = 2$) الكترون فولت ؟

يعني أن أقل طاقة تكفي لتحرير الكترون واحد من سطح الفلز يساوي (2) eV دون اكسابه طاقه حركية .

س : كيف فسّر أينشتاين انبعاث الإلكترونات الضوئية بسرعات مختلفة من سطح الفلز؟

أن معظم حجم الذرة فراغ ، وأن سطح الفلز ينتهي على عمق عدة مئات من الذرات ، لذا تتفاوت ذرات السطح في العمق داخل السطح (أنظر الشكل) ، وعند سقوط الضوء على سطح الفلز فإن بعض الفوتونات يصطدم بذرات السطح الخارجية ، وبعضها الآخر يصل إلى الذرات الأعمق داخل السطح ، وحيث أن الفوتونات تحمل المقدار نفسه من الطاقة

(ه ت) عند تردد معين للضوء ، واقتران الشغل متساوٍ لذرات السطح جميعها ، فإن الإلكترونات المتحررة من ذرات السطح الخارجية تتحرر ممتلكة الطاقة الحركية نفسها وفق العلاقة :

$$(ط) عظمى = ط فوتون - \Phi$$

أما الإلكترونات الأخرى التي تتحرر من داخل السطح فإنها تصطدم بالذرات التي تقع في طريق خروجها فاقدة جزءاً من طاقتها الحركية ، ويعتمد الجزء المفقود من الطاقة الحركية على العمق الذي تحرر منه الإلكترونات .

س : وضح المقصود بالطبيعة المزدوجة للضوء؟ ما الذي دعا العلماء إلى افتراض هذه الطبيعة؟

أن للضوء طبيعتين : موجبة وجسمية ، والذي دعا العلماء لافتراض هذه الطبيعة هو التباين في سلوكه عند تفاعله مع المادة ، حيث وجد أنه يسلك أحياناً سلوكاً موجباً ، وأحياناً جسيمياً .

النموذج الجسيمي للضوء : نجح في تفسير الظاهرة الكهروضوئية وظاهرة كومتون ، ولكنه فشل في تفسير ظاهرتي التداخل والحيود.

النموذج الموجي للضوء : نجح في تفسير ظاهرتي التداخل والحيود ، ولكنه فشل في تفسير الظاهرة الكهروضوئية وظاهرة كومتون .

اقترح العلماء أن للضوء طبيعة (جسيمية وموجية) حيث يسلك سلوكاً موجباً في تجربة وسلوكاً جسيمياً في تجربة أخرى .

س : (الطبيعة الموجية للجسيمات) لا تظهر بوضوح في عالم الأجسام الجاهرية ؟ (الرصاصة)

لأن الطول الموجي صغير جداً جداً أقل من أبعاد الجسم الجاهري ، مثل (الرصاصة) لذلك يصعب تصميم تجربة لقياسه أو ملاحظته .

س : (الطبيعة الموجية للجسيمات) تظهر بوضوح في عالم الاجسام الذرية ؟ (الالكترون)

علل : لماذا تسمى الالكترونات المنبعا الكترونا ضوئية ؟

لأنها انبعثت نتيجة سقوط ضوء .

س : لماذا يستخدم المطياف ؟

تحليل الأطول الموجية للضوء .

س : ماذا تعني الإشارة السالبة في القانون ($\frac{13.6}{n^2} = -$ ط) ؟

تعني أنه يجب تزويد الالكترون بكمية من الطاقة تساوي طاقة المدار الذي يوجد فيه ليتحرر من الذرة من غير إكسابه طاقة حركية ، وطاقة التحرر تسمى (طاقة التآين) .

س : ماذا يعني أن الطاقة المنبعثة تكون مكممة؟

أن أي كمية للطاقة تساوي كمية مضاعفة من مضاعفات الكمية (ه ت)

س : عند سقوط ضوء أزرق على سطح فلز السيزيوم تنبعث منه الكترونا ضوئية في حين لا تنبعث أي

الالكترونات اذا سقط الضوء نفسه على فلز الخارصين ؟

لأن تردد الضوء الازرق أكبر من تردد العتبة لفلز السيزيوم وأقل من تردد العتبة للخارصين أو لأن ط فوتون للضوء الازرق أكبر من Φ السيزيوم وأقل من Φ الخارصين .



س : لماذا يبقى فرق جهد القطع ثابت بالرغم من زيادة شدة الضوء الساقط؟

زيادة شدة الضوء تعني زيادة عدد الفوتونات الساقطة فقط أما التردد فيبقى ثابت وبما أن التردد يبقى ثابت فإن طاقة الفوتون تبقى ثابتة (ط فوتون = ه ت) وبما أن طاقة الفوتون ثابتة فإن الطاقة الحركية العظمى للالكترونات تبقى ثابتة (ط عظمى = ط فوتون - Φ) وبما أن (ط ع = ه ت) إذا يبقى فرق جهد القطع ثابت .

س : ماذا يحدث لفرق جهد القطع عند زيادة تردد الضوء الساقط مع بقاء شدة الضوء ثابتة ؟

يزداد ، لأنه بزيادة التردد تزداد طاقة الفوتون (ط فوتون = ه ت) وبالتالي تزداد الطاقة الحركية (ط ع = ط فوتون - Φ) فيزداد جهد القطع (ط ع = ه ت)

س : ماذا يحدث للتيار الكهربائي عند زيادة شدة الضوء الساقط ؟ فسر ذلك ؟

زيادة شدة الضوء يعني زيادة عدد الفوتونات الساقطة وبالتالي زيادة عدد الالكترونات المتحررة ، فيزداد التيار .

القانون	الصيغة الرياضية	ملاحظات
القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنات	$F = \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$	<p>١- لا تؤخذ الإشارة بعين الاعتبار</p> <p>٢- الشحنة المطلوب حساب القوة عندها هي التي تتحرك وباقي الشحنات ثابتة .</p>
المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة	$E = \frac{q}{r^2}$ مؤثرة	<p>١- لا تؤخذ الإشارة بعين الاعتبار .</p> <p>٢- جمع متجهات .</p> <p>٣- نفرض شحنة (+) عند النقطة المطلوب حساب المجال عندها وذلك لتحديد الاتجاه .</p> <p>٤- لا يوجد مجال للشحنة منها نفسها .</p>
العلاقة بين القوة والمجال	$F = q \times E$ موضوعة . م محصلة	<p>١- الشحنة (+) تكون القوة بنفس اتجاه المجال .</p> <p>٢- الشحنة (-) تكون القوة بعكس اتجاه المجال .</p>
الجهد الكهربائي الناشئ عن شحنة	$V = \frac{q}{r}$ مؤثرة	<p>١- تؤخذ الإشارة بعين الاعتبار .</p> <p>٢- جمع عادي بدون اتجاهات</p> <p>٣- لا يوجد جهد للشحنة منها نفسها وإنما من الشحنة المحيطة .</p>
الجهد الكهربائي الناشئ عن مجموعة شحنات	$V = V_1 + V_2 + V_3$	<p>١- جـ الارض = صفر</p> <p>٢- جـ = ∞ صفر</p> <p>٣- ط , ∞ = صفر</p>
طاقة الوضع الكهربائية عند شحنة	$W = q \times V$ موضوعة جـ ب	<p>١- تؤخذ الإشارة .</p> <p>٢- ط , ∞ = صفر</p>
شغل القوة الخارجية اللازم لنقل الشحنة أو التغير في طاقة الوضع	$W_{ش(ب)} = \int_{ب}^{ج} \vec{F} \cdot d\vec{r}$ $W_{ش(ب)} = \int_{ب}^{ج} (F_1 - F_2) \cdot dr$ $W_{ش(ب)} = \int_{ب}^{ج} (F_1 - F_2) \cdot dr$	<p>١- تؤخذ الإشارة .</p> <p>٢- تهمل الشحنة المطلوب نقلها ، ونحسب الجهد من باقي الشحنات .</p> <p>٣- $\Delta W = q \times V$ صفر</p>
نقطة انعدام المجال	$E_1 = E_2$	<p>١. بين الشحنات المتشابهة .</p> <p>٢. خارج الشحنات المختلفة .</p>

شغل القوة الكهربائية اللازم لنقل الشحنة	ش (هـ ك) ا ب = - $\int_{\text{ب}}^{\text{ا}} \mathcal{V} \text{ منقولة (ج) ا ب}$ $\mathcal{V} \text{ منقولة (ج ب - ج ا)}$	$+ = (\Delta \text{ ط ع}) \text{ ا ب}$ $- = (\Delta \text{ ط و}) \text{ ا ب}$
نقطة انعدام الجهد	$\int \text{ج} = \text{صفر}$ (جمع عادي) مع الاشارات	١- بين أو خارج الشحنات المختلفة . ٢- لا توجد للشحنات المتشابهة .

حساب المجال الكهربائي المنتظم بين الصفيحتين :

(١) القانون الرئيسي للمجال :

$$\frac{\sigma}{\epsilon} = \mathcal{E} \quad , \quad \mathcal{V} = \sigma \cdot d \quad \leftarrow \text{القيمة المطلقة لشحنة إحدى الصفيحتين}$$

$$\mathcal{V} = \mathcal{E} \cdot d \quad \leftarrow \text{مساحة إحدى الصفيحتين}$$

(٢) من قانون فرق الجهد الكهربائي بين الصفيحتين :

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d} \quad \leftarrow \text{ج} = \text{ج مرتفع} - \text{ج منخفض}$$

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d} \quad \leftarrow \text{المسافة بين الصفيحتين}$$

(٣) من قانون القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة :

$$\mathcal{V} = \mathcal{E} \cdot d \quad \leftarrow \mathcal{V} = \mathcal{E} \cdot d$$

إذا كانت الشحنة موجبة تكون القوة بنفس اتجاه المجال .

إذا كانت الشحنة سالبة تكون القوة بعكس اتجاه المجال .

(٤) من قانون تسارع شحنة داخل المجال المنتظم :

$$\mathcal{V} = \mathcal{E} \cdot d \quad \leftarrow \mathcal{V} = \mathcal{E} \cdot d$$

(٥) من معادلات الحركة : نحسب التسارع ومن ثم نحسب المجال :

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d} \quad \leftarrow \mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d}$$

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d} \quad \leftarrow \mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d}$$

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d} \quad \leftarrow \mathcal{E} = \frac{\mathcal{V}}{d}$$

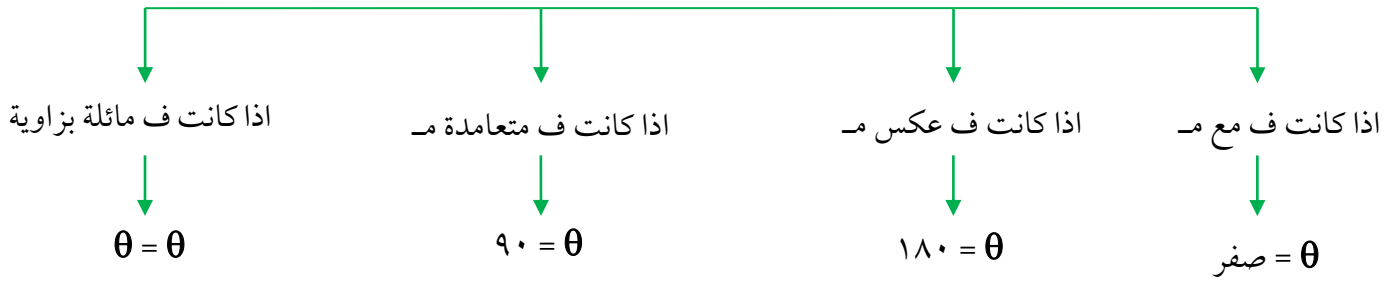


تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

(٦) حساب فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين :

حيث (θ) الزاوية بين المجال والمسافة $J_{ab} = F \cdot m \cdot \cos \theta$



$\Delta \text{ط ح} = 0$	ش (ف ع) $J_{ab} = \int \vec{v} \cdot d\vec{r}$ مقولة J_{ab} ش (ط و) $J_{ab} = \int \Delta \text{ط و} \cdot d\vec{r}$ مقولة J_{ab}	شغل القوة الخارجية اللازم لنقل الشحنة أو التغير في طاقة الوضع
	ش (ف ك) $J_{ab} = \int \vec{v} \cdot d\vec{r}$ مقولة J_{ab} ش (ف ك) $J_{ab} = \int \Delta \text{ط و} \cdot d\vec{r}$ ش (ف ك) $J_{ab} = \int \Delta \text{ط ح} \cdot d\vec{r}$	شغل القوة الكهربائية اللازم لنقل الشحنة أو التغير في طاقة الوضع أو التغير في طاقة الحركية

المواسعة بشكل عام : $s = \frac{v}{J}$

مواسعة المواسع ذو لوحين متوازيين : $s = \frac{A \epsilon}{d}$

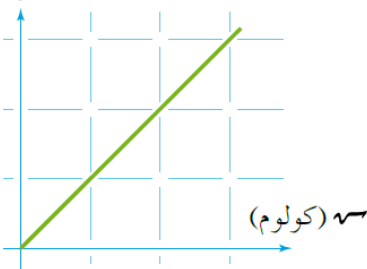
المجال بين لوحي المواسع هو مجال منتظم : $E = \frac{Q}{\epsilon A}$ ، $\sigma = \frac{Q}{A}$ تم تحميل الملف من موقع الأوتل

www.awa2el.net

الكثافة السطحية للشحنة على أحد الصفيحتين : $\sigma = \frac{Q_{\text{صفيحة}}}{A}$

الطاقة المخزنة في المواسع :

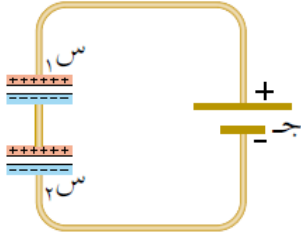
ج (فولت)



الشغل المبذول في شحن المواسع = الطاقة المخزنة فيه = المساحة تحت المنحنى

$$ط = \frac{1}{2} v J = \frac{1}{2} s J^2 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{s} \text{ جول}$$

توصيل المواسعات :



١- التوصيل على التوالي : تكون الالواح المختلفة موصولة معًا.

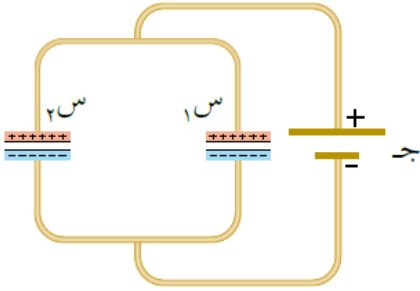
صفات التوصيل على التوالي :

$$\begin{aligned} \text{ج: ثابتة} & \quad \dots = {}_2 V = {}_1 V = {}_e V \\ \text{ج: تتوزع} & \quad \dots + {}_2 C + {}_1 C = {}_e C \end{aligned}$$

حساب المواسعة المكافئة على التوالي :

$$\dots + \frac{1}{{}_2 C} + \frac{1}{{}_1 C} = \frac{1}{{}_e C}$$

٢- التوصيل على التوازي : تكون الالواح المتشابهة موصولة معًا.



صفات التوصيل على التوازي :

$$\begin{aligned} \text{ج: تتوزع} & \quad \dots + {}_2 V + {}_1 V = {}_e V \\ \text{ج: ثابت} & \quad \dots = {}_2 C = {}_1 C = {}_e C \end{aligned}$$

حساب المواسعة المكافئة على التوازي :

$$\dots + {}_2 C + {}_1 C = {}_e C$$



حالة خاصة إذا كانت المواسعات متماثلة :

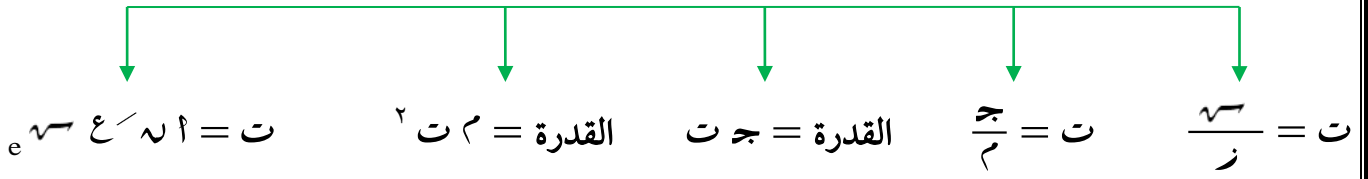
١- لحساب المواسعة المكافئة إذا كان التوصيل توالي : $\frac{1}{{}_e C} = \frac{1}{{}_n C}$ سيتم تحميل الملف من موقع الأوائل حيث ن : عدد المواسعات

www.awa2el.net

ن : عدد المواسعات

٢- لحساب المواسعة المكافئة إذا كان التوصيل توازي : ${}_e C = {}_n C \times n$

حساب التيار الكهربائي :



T : التيار الكهربائي (أمبير)

A : مساحة مقطع الموصل (م²)

J : فرق الجهد الكهربائي (فولت)

C : السرعة الانسيابية (م/ث)

m : المقاومة الكهربائية (Ω)

e^{-19} : شحنة الالكترون (1.6 × 10⁻¹⁹)

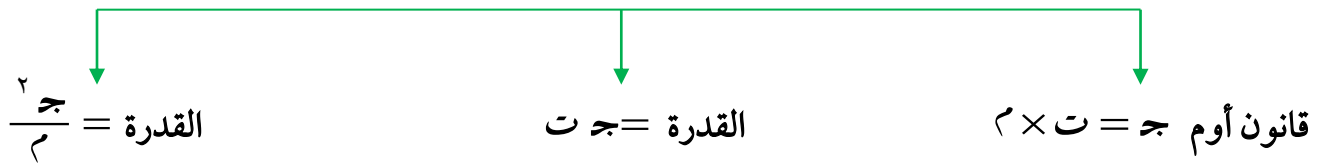
القدرة الكهربائية (واط)

I : عدد الالكترونات الحرة في وحدة الحجم

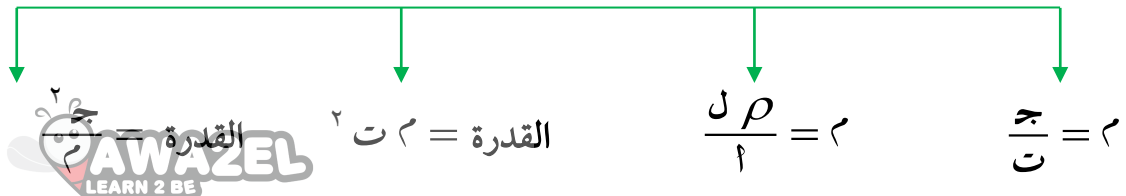
ρ : المقاومة الكهربائية (Ω.م)

L : طول الموصل (م)

حساب الجهد الكهربائي :



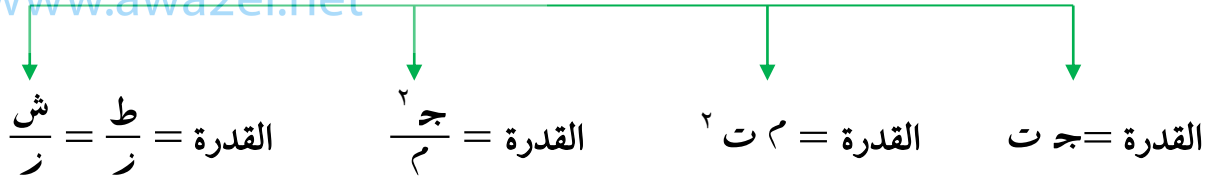
حساب المقاومة الكهربائية :



تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

حساب القدرة الكهربائية :



حساب الطاقة الكهربائية (الشغل) (الحرارة) :



$$\text{الطاقة} = \text{القدرة} \times \text{الزمن} = (J \times T) \times Z = (J \times T) \times Z = Z \times \frac{J^2}{m}$$

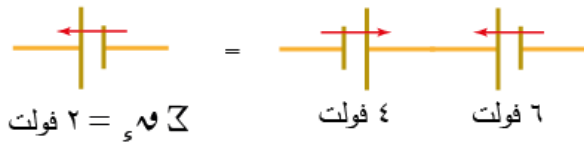
الطاقة : جول أو كيلوواط . ساعة ، القدرة : واط أو كيلوواط

الزمن بالثواني

الزمن بالساعات

معادلة الدارة البسيطة :

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2}$$



القدرات :

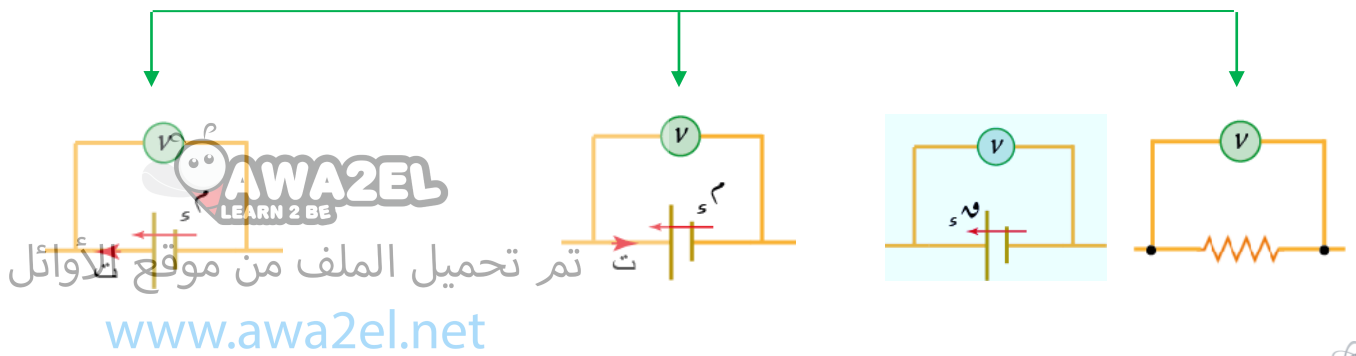
$$P = I^2 R = I E = \frac{E^2}{R}$$

قدرة مقاومة كهربائية خارجية : القدرة = $I^2 R$

قدرة البطارية \Leftarrow القدرة = $I E$

القدرة المستهلكة داخل البطارية \Leftarrow القدرة = $I^2 R$

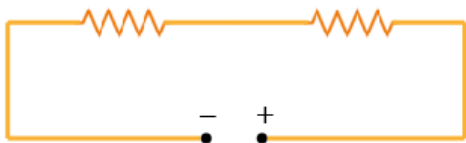
قراءة الفولتميتر :



الهبوط في جهد البطارية : \Leftarrow الهبوط = $I R$

توصيل المقاومات :

١- التوصيل على التوالي :

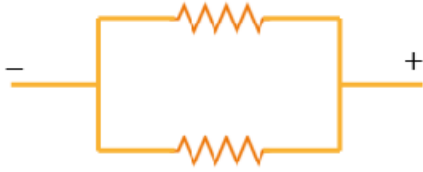


صفات التوصيل على التوالي : (ت : ثابت ، ج : يتوزع)

$$R_1 + R_2 + R_3 + \dots = R_{eq}$$

الفائدة من التوصيل على التوالي : الحصول على أكبر مقاومة مكافئة .


٢- التوصيل على التوازي :




صفات التوصيل على التوازي : (ج: ثابت ، ت: يتوزع)

حساب المقاومة المكافئة على التوازي : $\frac{1}{R_{\text{ك}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

الفائدة من التوصيل على التوازي : الحصول على أقل مقاومة .

قانون كيرتشفوف (١) : مجموع التيارات الداخلة في نقطة تفرع تساوي مجموع التيارات الخارجة منها 

$\sum I_{\text{الداخل}} = \sum I_{\text{الخارج}}$

قانون كيرتشفوف (٢) : المجموع الجبري للجهود عبر أي مسار مغلق تساوي صفر 

$\sum V = 0$

حساب فرق الجهد بين نقطتين : $V_{AB} = \sum V_1 + \sum V_2 + \dots$ 

إذا كان العبور :

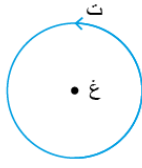
- ١- مع التيار ، نعوض (-ت)
- ٢- عكس التيار، نعوض (+ت)
- ٣- مع (س) ، نعوض (+س)
- ٤- عكس (س) ، نعوض (-س)

ملخص قوانين المجال المغناطيسي : 

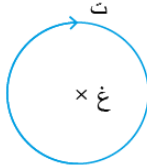


الموضوع	القانون	تم تحميل الملف من موقع الأوائيل www.awazel.net
المجال المغناطيسي الناشئ عن سلك مستقيم	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ف : بعد النقطة عن السلك (متر)	١- الاتجاه المحال ٢- انحناء الاصابع تشير للمجال المغناطيسي

١- انحناء الاصابع تشير للتيار



٢- الابهام يشير للمجال



لمعرفة عدد اللفات : $\nu = \frac{\text{الزاوية المحصورة}}{360}$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot \nu}{2r}$$

ن : عدد لفات الملف

ت : التيار المار بالملف

ق : نصف قطر الملف

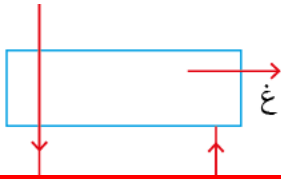
$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$$

المجال المغناطيسي الناشئ في مركز الملف الدائري

١- ν : عدد اللفات في وحدة الاطوال



ν : عدد اللفات ، ل : طول الملف



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot \nu}{l}$$

ل : طول محور الملف

$$\vec{B} = \mu_0 \cdot \nu \cdot I$$

المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملف اللولبي

$$\vec{B} = \mu_0 \cdot \nu \cdot I$$



المجال المغناطيسي الأصلي : يكون جاهز بالسؤال ونعرفه من كلمة مجال مغمور .

انعدام المجال المغناطيسي : $B_1 = B_2$ حيث المجالان متعاكسان بالاتجاه .
تم تحميل الملف من موقع الأوائل

القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة : $F = qv \sin \theta$ ، θ : الزاوية بين (ع) و(غ) المحصلة


القوة المغناطيسية المؤثرة في موصل في مجال مغناطيسي أصلي مغمور :

$$F = qv \sin \theta$$
 ، θ : الزاوية بين (ت) و(غ)

غ : دائما المحصلة ما عدا مجال السلك (الموصل) على نفسه أو امتداده ، فهو دائما صفر .

إذا دخلت شحنة مجال مغناطيسي منتظم بشكل عمودي تسلك مسار دائري حسب اتجاه القوة المغناطيسية .

القانون	الموضوع
$v_s = v \sin \theta$ حيث θ الزاوية بين (ع) و (غ)	القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة (القوة المركزية)
$v = k \cdot r$ ك ت مركزي	القوة المركزية
$\frac{k \cdot e}{r \cdot e}$ نو	نصف قطر مسار الشحنة داخل المجال
$\frac{1}{2} k \cdot e^2$ ط	الطاقة الحركية للشحنة داخل المجال
$\sin \theta = 0$ ف جتا $\theta = 0$ = صفر دائماً	الشغل الذي تبذله القوة المغناطيسية

 حركة شحنة في مجالين كهربائي ومغناطيسي (قوة لورنتز):

إذا تحركت شحنة (v) في مجال كهربائي (m) وآخر مغناطيسي (g) فإن الشحنة ستأثر بقوتين :

١- قوة يؤثر بها المجال الكهربائي: ($q = v \cdot m$) ، تذكر لتحديد اتجاه القوة الكهربائية :

أ - إذا كانت الشحنة موجبة تكون القوة بنفس اتجاه المجال .

ب- إذا كانت الشحنة سالبة تكون القوة بعكس اتجاه المجال .

٢- قوة يؤثر بها المجال المغناطيسي: ($q = v \cdot g \cdot \sin \theta$) ، لتحديد الاتجاه نستخدم قاعدة اليد اليمنى وتسمى



هذه القوة المحصلة (قوة لورنتز).

تم تحميل الملف من موقع الأوائل


www.awa2el.net

 لحساب القوة المحصلة :

١- إذا كانت القوتان بنفس الاتجاه : نجمعهم وبنفس الاتجاه.

٢- إذا كانت القوتان متعاكسان : نطرحهم وباتجاه الأكبر .

٣- إذا كانت القوتان متعامدتان : فيثاغورس .

 منتقي السرعة (حالة خاصة من لورنتز : إذا كانت قوة لورنتز تساوي صفر ، يعني القوة الكهربائية تساوي

القوة المغناطيسية مقدارا وتعاكسها اتجاهها)

الظاهرة الكهروضوئية للفوتون الساقط :

ط = ه ت _س	ه : ثابت بلانك = ٦,٦ × ١٠ ^{-٣٤} جول . ث ت _س : تردد الفوتون الساقط (هيرتز)	طاقة الفوتون
$\lambda = \frac{c}{\nu_s}$	س : ٣ × ١٠ ^٨ م / ث	طول موجة الفوتون الساقط
$\lambda_{عظمى} = \frac{c}{\nu_s}$	ت _س : تردد العتبة للفيلز (هيرتز)	أكبر طول موجة للفوتون الساقط (طول موجة العتبة)

الظاهرة الكهروضوئية للفيلز :

$\Phi = ه تس$	ت _س : تردد العتبة للفيلز	اقتران الشغل للفيلز دالة الشغل للفيلز
---------------	-------------------------------------	--

للالكترونات المنبعثة من سطح الفيلز بوحدة (الجول) :

$\Phi - ط فوتون = عظمى (ع)$	الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح الفيلز (الجول)
$\Phi - ه تس} = عظمى (ع)$	
$ه تس} - ه تس} = عظمى (ع)$	
$ع = عظمى (ع) = \sqrt{v_e}$ جقطع	
$\frac{1}{2} = عظمى (ع) = \frac{1}{2} m_e v_e^2$ ك : كتلة الالكترون ع : سرعة الالكترون	

مهم

إذا أعطاك (Φ) أو (ط فوتون) أو (ط ع) عظمى بوحدة الالكترون فولت

يجب تحويلهم إلى جول بالضرب بـ (٦,٦ × ١٠^{-١٩})

المتسلسلات (الأطياف الذرية) :

وظيفتها حساب الطول الموجي (λ) عندما ينتقل الالكتران من مدار إلى مدار .

$$1- \text{ليمان} : \text{أشعة فوق البنفسجية} \quad R_H = \frac{1}{\lambda} \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{n} \right| \quad , \quad n > 1$$

$$2- \text{بالمر} : \text{ضوء مرئي} \quad R_H = \frac{1}{\lambda} \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{n} \right| \quad , \quad n > 2$$

$$3- \text{باشن} : \text{أشعة تحت الحمراء} \quad R_H = \frac{1}{\lambda} \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{n} \right| \quad , \quad n > 3$$

$$4- \text{براكيت} : \text{أشعة تحت الحمراء} \quad R_H = \frac{1}{\lambda} \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{n} \right| \quad , \quad n > 4$$

$$5- \text{فوند} : \text{أشعة تحت الحمراء} \quad R_H = \frac{1}{\lambda} \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{n} \right| \quad , \quad n > 5$$

أطول خط يمثل أكبر طاقة فوتون ← أكبر تردد ← أقصر طول موجي

أقصر خط يمثل أقل طاقة فوتون ← أقل تردد ← أطول طول موجي

ما دام الالكتران في نفس المدار : (ن : رقم المدار)



$$1- \text{الطاقة الكلية للالكتران في المدار (بوحدة ev)} : E_n = \frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$$

تم تحميل الملف من موقع الأوائل

$$2- \text{نصف قطر المدار} : r_n = n^2 a_0 \quad (a_0 = 0.529 \times 10^{-10} \text{ م})$$

www.awa2el.net

$$a_0 = 0.529 \times 10^{-10} \text{ م} , \text{ يسمى نصف قطر المدار الأول (نوه)} : (a_0 = 0.529 \times 10^{-10} \text{ م})$$

$$3- \text{الزخم الزاوي للالكتران في المدار} : L_n = n \hbar$$

$$L_n = n \hbar = m_e v_n r_n \quad (m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ كغم} \cdot \text{م}^2/\text{ث})$$

$$4- \text{الزخم الخطي للالكتران في المدار} : p_n = m_e v_n$$

$$٥- طول موجة دي بروي المصاحبة للجسيم المتحرك : λ دي بروي = $\frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$$$

λ دي بروي : طول الموجة المصاحبة للجسيم بما فيها الفوتون

هـ : ثابت بلانك ، ك : كتلة الجسيم ، ع : سرعة الجسيم

🌌 إذا انتقل الكترون من مدار إلى مدار :

١- الطاقة المشعة (المنبعثة) أو الطاقة الممتصة :

أ- يشع طاقة إذا انتقل من مدار مرتفع إلى مدار منخفض

ب- يمتص طاقة إذا انتقل من مدار منخفض إلى مدار مرتفع

$$\text{ط فوتون} = |\Delta\text{ط}| = |\text{ط}_f - \text{ط}_i| \text{ (ev)} , |\Delta\text{ط}| = \text{هـ ت}_s \text{ (جول)}$$

٢- تردد الفوتون المنبعث أو (الممتص) : عند حساب (ت_s) يجب :

أ- تحويل ($\Delta\text{ط}$) من (ev) إلى (جول) بضربها بـ (1.6×10^{-19})

ب- أخذ القيمة المطلقة لـ ($\Delta\text{ط}$) ليكون (ت_s) قيمة موجبة

٣- طول موجة الفوتون المنبعث أو (الممتص) :

أ- اذا كنت حاسب التردد : $\frac{c}{\lambda} = \text{ت}_s$ حيث س : سرعة الضوء ، λ : طول موجة الضوء

ب- اذا ما كنت حاسب التردد : $R_H = \frac{1}{\lambda} \left| \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right|$ تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

حيث n_f : المدار النهائي ، n_i : المدار الابتدائي

س : الطاقة اللازمة لتحرير الكترون من سطح الفلز أقل من الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من داخل الفلز؟

الكالكرونات على سطح الفلز لا تصطدم بذرات الفلز قبل تحررها ، اما الكالكرونات داخل الفلز تصطدم بذرات الفلز فتخسر طاقة حركية

- النظائر** : هي ذرات للعنصر نفسه تتساوى في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي .
- القوة النووية** : قوة تجاذب ذات مدى قصير جداً تربط النيوكليونات المتجاورة في النواة .
- طاقة الربط النووية** : هي مقدار الطاقة الخارجية التي يجب أن تزود بها النواة لفصل مكوناتها عن بعضها نهائياً
- النشاط الإشعاعي** : عملية الانبعاث التلقائي للإشعاع من النوى غير المستقرة .
- سلاسل الاضمحلال الإشعاعي الطبيعي** : هي مجموعة التحولات المتتالية التلقائية التي تبدأ بنواة نظير مشع لعنصر ثقيل ، وتنتهي بنواة نظير مستقر لعنصر آخر ، ويصاحب كل تحول انبعاث دقائق ألفا أو دقائق بيتا .
- الانشطار النووي** : هو تفاعل نووي يحدث فيه انقسام نواة ثقيلة ، عند قذفها بنيوترون إلى نواتين متوسطتي الكتلة ، ويصاحب ذلك نقص في الكتلة يتحول إلى طاقة ، وفقاً لمعادلة اينشتاين في تكافؤ الطاقة والكتلة .
- الاندماج النووي** : عملية اتحاد نواتين خفيفتين لتكوين نواة جديدة كتلتها أقل من مجموع كتلتيهما .
- التفاعل النووي** : العملية التي يتم فيها أحداث تغيير في مكونات نواة ما .
- التفاعل النووي المتسلسل** : هو تتابع انشطار النوى الثقيلة مثل اليورانيوم ($^{235}\text{U}_{92}$) نتيجة قذفها بنيوترونات تنبعث من نوى يورانيوم انشطرت سابقاً .
- المسارعات النووية** : أجهزة خاصة يتم فيها تسريع الجسيم (القذيفة) لإحداث تفاعل نووي بين نواة وجسيم وهذه المسارعات تكسب القذيفة طاقة حركية كافية تمكنها من اختراق النواة وأحداث التحولات النووية .
- الكتلة الحرجة** : الحد الأدنى من كتلة اليورانيوم اللازم لمنع تسرب النيوترونات الناتجة من الانشطار خارج كتلة اليورانيوم وإدامة حدوث التفاعل المتسلسل .
- التعقب** : هي عملية الكشف عن وجود انسدادات في الأوعية الدموية أو غيابها عن طريق تعقب الإشعاع في جسم المريض .

س : نوى العناصر ذات العدد الذري الأكبر أو تساوي (٨٢) تكون غير مستقرة ؟

علل : تعد نواة الثوريوم ($^{234}\text{Th}_{90}$) من النوى غير المستقرة ؟

نظراً لكبر حجم النواة وتباعد النيوكليونات بعضها عن بعض فتعاضم قوى التنافر الكهربائية بين بروتونات النواة عندئذ لا تستطيع القوى النووية أن تتغلب على قوى التنافر الكهربائية أو تجارها مهما بلغ عدد النيوترونات في النواة .

س : نلاحظ انحراف نطاق الاستقرار نحو الأعلى مع زيادة العدد الذري في منحني الاستقرار؟

لأن النوى المتوسطة والمستقرة التي يقع عددها الذري ضمن المدى ($Z > 20$) فإن عدد نيوترونها يفوق عدد البروتونات فيها ، ولذلك تبقى قوى الجذب النووية سائدة على قوى التنافر الكهربائية في هذه النوى .

س : كتلة النواة تكون دائماً أقل من مجموع كتلة مكوناتها؟ فسر؟

لأن الفرق في الكتلة (ΔK) بين النواة ومكوناتها يتحول إلى طاقة وفقاً لمعادلة اينشتاين في تكافؤ (الطاقة - الكتلة)

س : دقائق ألفا لها قدرة أكبر على التأين وأقل قدرة على النفاذ؟

بسبب كبر كتلتها وكبر شحنتها مما يجعل احتمال تصادمها مع ذرات المادة كبيراً وفي كل تصادم تعطي جزءاً من طاقتها للذرة وتساهم هذه الطاقة في تأيين الذرة ونتيجة للتصادمات الكثيرة تفقد طاقتها سريعاً فتكون قدرتها على الاختراق قليلة ، إذ لا تكاد تخترق صفحة من الورق .

س : أشعة غاما لها قدرة هائلة على النفاذ (الاختراق)؟

لأن ليس لها كتلة ولا شحنة ، فسرعتها تساوي سرعة الضوء .

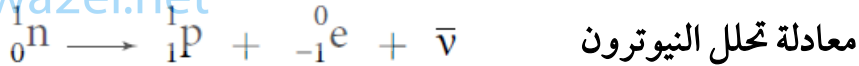
س : ظهور جسيم النيوتريينو (ν) أو ضد النيوتريينو ($\bar{\nu}$) في اضمحلات بيتا؟

ليتحقق مبدأ حفظ الزخم الخطي ومبدأ حفظ الطاقة والكتلة قبل التحلل وبعده .

س : انبعاث جسيمات بيتا السالبة (الالكترونات) من أنوية العناصر علماً أن الالكترون ليس من مكونات النواة؟

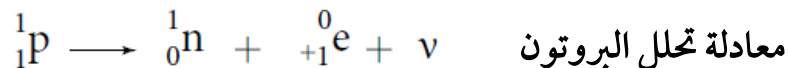
لأنه ناتج من تحلل احد النيوترونات داخل النواة إلى بروتون والكترون حيث يبقى البروتون داخل النواة لأن كتلته أكبر أما الالكترون كتلته صغيرة ووفق فرضية دي بروي يكون الطول الموجي المصاحب للالكترون كبيراً مقارنة بأبعاد النواة فينبعث من داخل النواة إلى خارجها .

www.awa2el.net



س : انبعاث جسيمات بيتا الموجبة (البوزيترون) من أنوية العناصر علماً أن البوزيترون ليس من مكونات النواة؟

لأنه ناتج من تحلل احد البروتونات داخل النواة إلى نيوترون وبوزيترون حيث يبقى النيوترون داخل النواة لأن كتلته أكبر ، أما البوزيترون كتلته صغيرة ، ووفق فرضية دي بروي يكون الطول الموجي المصاحب للبوزيترون كبيراً مقارنة بأبعاد النواة فينبعث من داخل النواة إلى خارجها .



س : يتوقف التفاعل المتسلسل اذا قلت كتلة الوقود النووي على الكتلة الحرجة ؟

لأن ذلك سيؤدي إلى تسرب النيوترونات إلى الخارج (بفعل سرعتها العالية) اذا لا يكفي حجم اليورانيوم عندئذ لتهدئتها (تقليل سرعتها لتصبح نيوترونات بطيئة) لتقوم في دورها بإنشاء نوى جديدة ، لذلك يصبح عدد النيوترونات الموجودة غير كافي لاستمرار التفاعل .

أنواع القوى داخل النواة : 

١- **القوة الكهربائية :** وهي قوة تنافر وتكون بين البروتونات فقط

٢- **القوة النووية :** وهي قوة تجاذب وتكون بين النيوكليونات جميعها بغض النظر عن شحنتها وتكون بين بروتون مع بروتون ، نيوترون مع نيوترون ، بروتون مع نيوترون ، نلاحظ ان البروتونات تتجاذب بفعل القوة النووية وتتنافر بفعل القوة الكهربائية .

مميزات القوة النووية : 

١- مقدارها كبير

٢- مداها قصير ، في حال كان النيوكليونان متجاورين

٣- تكون أكبر ما يمكن بين نيوكليونين متلاصقين عندما يكون البعد بينهما $(1,4 \times 10^{-10})$ م تقريباً وتصبح قوة التنافر الكهربائية بين بروتونين في نواة أكبر من القوة النووية اذا زاد البعد بينهما عن أربعة أضعاف هذا المقدار

٤- لها دور مهم في استقرار النواة

٥- قوة تجاذب

٦- لا تتأثر بشحنة النيوكليونات فهي ليست قوة كهربائية

تصنف النواة إلى : 

١- **الأنوية المستقرة :**

أ- النوى المستقرة الخفيفة ($Z \geq 20$) : إما أن يكون عدد النيوترونات فيها يساوي عدد البروتونات مثل نواة

النيروجين (14_7N) فتقع على الخط ($Z = N$) او يزيد عدد النيوترونات على عدد البروتونات

($Z < N$) مثل نواة الصوديوم (${}^{23}_{11}Na$)



تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

ب- النوى المستقرة المتوسطة ($20 < Z < 83$): ونلاحظ ان انويتها تقع ضمن نطاق الاستقرار فوق الخط ($Z = N$) فوجود عدد كبير من البروتونات فيها يزيد من قوى التنافر الكهربائية بين بروتوناتها بشكل كبير وفيها عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات حتى تسود القوة النووية على القوة الكهربائية

ج- الأنوية غير المستقرة: عددها الذري يساوي (83) أو يزيد عليه ($83 \leq Z$)

س: ما التغييرات التي تطرأ على النواة الهدف عند التحامها بقذيفة في أي تفاعل نووي؟
تمتص النواة الهدف القذيفة فتشكل نواة مركبة تكون في حالة إثارة وعدم استقرار ثم ما تلبث النواة المركبة أن تضمحل في مدة زمنية قصيرة جداً

س: اذكر أربع أمثلة على القذائف في التفاعلات النووية؟

١- البروتون (${}^1_1\text{H}$) ٢- دقائق ألفا (${}^4_2\text{He}$) ٣- الديتيريوم (${}^2_1\text{H}$)
٤- النيوترون (${}^1_0\text{n}$) وهو أفضل القذائف النووية المستخدمة في إنتاج النظائر المشعة لأنه متعادل كهربائياً فلا يتفاعل مع النواة تجاذباً أو تنافراً

س: عدد سلاسل اضمحلال اشعاعي؟

١- سلسلة اليورانيوم: تبدأ بنظير اليورانيوم (${}^{238}_{92}\text{U}$)
٢- سلسلة الاكتينيوم: تبدأ بنظير اليورانيوم (${}^{235}_{92}\text{U}$)
٣- سلسلة الثوريوم: تبدأ بنظير الثوريوم (${}^{232}_{90}\text{Th}$)



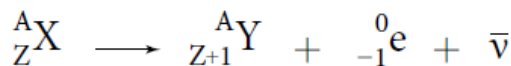
اذ تسمى السلسلة باسم العنصر الأطول عمراً فيها وتبدأ هذه السلاسل بنواة لنظير مشع وتنتهي جميعها بنواة أحد النظائر الرصاص المستقر

www.awa2el.net

س: ما هي التغييرات التي تطرأ على النواة التي تبعث دقيقة بيتا السالبة (الالكترون)؟

١- العدد الكتلي يبقى ثابت
٢- العدد الذري يزداد بمقدار (١)
٣- عدد النيوترونات يقل بمقدار (١)

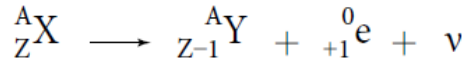
الصيغة العامة لاضمحلال بيتا السالبة (الالكترون)



س : ما هي التغيرات التي تطرأ على النواة التي تبعث دقيقة بيتا الموجبة (البوزيترون) ؟

- ١- العدد الكتلي يبقى ثابت
- ٢- العدد الذري يقل بمقدار (١)
- ٣- عدد النيوترونات يزداد بمقدار (١)

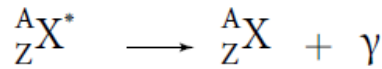
الصيغة العامة لاضمحلال بيتا الموجبة (الالكترون)



س : ما هي التغيرات التي تطرأ على النواة التي تبعث غاما ؟

- ١- العدد الكتلي يبقى ثابت
- ٢- العدد الذري يبقى ثابت
- ٣- عدد النيوترونات يبقى ثابت

الصيغة العامة لاضمحلال غاما (حيث X^* النواة المثارة)



س : حدد بيان السبب الأشعة النووية الأكثر خطورة على الإنسان عند التعرض لها ؟

- ١- من مصدر خارج جسم الإنسان : فإن أشعة غاما الخطر لقدرتها العالية على النفاذ
- ٢- من مصدر داخل جسم الإنسان كأن يتناول الإنسان طعاماً ملوثاً بالأشعاع : فإن دقائق ألفا الأخطر لقدرتها العالية على التأين

تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net

س : فسر العبارة التالية : الخطر الحقيقي للأشعاع يكمن في قدرته على التأين ؟

لأنه ينتج من عملية التأين التي تحدثها دقائق ألفا ، تفاعلات كيميائية تؤدي إلى إتلاف خلايا الجسم وانسجته وتحويل الخلايا السليمة التي تعرضت لها إلى خلايا سرطانية ، و حدوث طفرات وتغيرات في المادة الوراثية قد تؤدي إلى ولادة أطفال مشوهين .

أهمية التفاعلات النووية الصناعية :

- ١- إمكانية تحويل عنصر معين إلى عنصر آخر
- ٢- إنتاج النظائر المشعة
- ٣- الحصول على جسيمات أو أشعة ذات طاقة عالية

س : ما هي استخدامات الأشعة النووية الصناعية والنظائر المشعة في المجال الطبي؟

١- **التعقب** : هي عملية الكشف عن وجود انسدادات في الاوعية الدموية أو غيابها عن طريق تعقب الاشعاع في جسم المريض اذ يحقن محلول يحتوي على صوديوم مشع في وريد ساق المريض لمعرفة مدى نشاط الدورة الدموية لديه ويستطيع الطبيب باستخدام اجهزة خاصة أن يقتفي أثر المادة المشعة ويعرف ما إذا كان دم المريض ينساب بشكل طبيعي في الأوعية الدموية أم لا ويتم تحديد موقع الانسداد بدقة ووصف العلاج اللازم .

٢- **العلاج بالاشعاع** : يمكن ان يكون الاشعاع النووي مفيداً في الدرجة الأولى في قتل الخلايا السرطانية ذات الانقسامات السريعة ، فعندما يتركز الورم في منطقة محددة من الجسم يتم القضاء عليه ، بتوجيه حزمة ضيقة عالية التركيز من أشعة غاما نحو النسيج السرطاني ، وتستخدم أشعة غاما المنبعثة من أحد النظائر المشعة ، مثل الكوبالت ($^{60}\text{Co}_{27}$) ويمكن استخدام الأشعة السينية أو البروتونات أو النيوترونات لهذا الأمر .

س : ما هي الأمور التي يجب مراعاتها عند العلاج بالاشعاع النووي؟

يعتمد مقدار الضرر البيولوجي للاشعاع على العوامل التالية :

١- تحديد نوع الاشعاع

٢- تحديد طاقة الاشعاع

٣- زمن التعرض للاشعاع

٤- تحديد العضو المعرض للاشعاع (الجلد ، العظام ، الكبد ، ...)

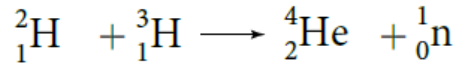
٥- مدى قرب الجسم من مصدر الاشعاع لكي يكون الضرر أقل ما يمكن



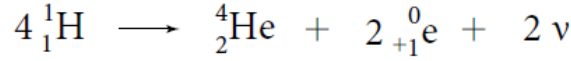
تم تحميل الملف من موقع الأوائل

أوجه المقارنة	ألفا	بيتا	غاما
الطبيعة (الماهية)	نوى ذرات هيليوم (He)	الالكترونات	فوتونات ذات تردد كبير ، أشعة كهرومغناطيسية
الشحنة	موجبة (+2)	سالبة (-1)	ليس لها شحنة
الكتلة	ينكون الجسم الواحد من بروتونين ونيوترونين	كتلة الكترون	ليس لها كتلة
السرعة	بطيئة نسبياً	عالية جداً	تتحرك بسرعة الضوء
القدرة على التأيين	كبيرة	قليلة	قليلة جداً
القدرة على النفاذ	ضعيفة	كبيرة	عالية جداً

تفاعل الاندماج النووي على الأرض :



تفاعل الاندماج النووي في الشمس :



س : قارن بتن تفاعل الانشطار والاندماج النوويين من حيث :

تفاعل الاندماج	تفاعل الانشطار	اوجه المقارنة
الهيدروجين في الشمس ، والديتيريوم والتريتيوم في الأرض	يورانيوم (${}_{92}\text{U}^{235}$) او بلوتونيوم (${}_{94}\text{Pu}^{239}$)	الوقود النووي
أضعاف الطاقة الناتجة عن الانشطار	كبيرة جداً	الطاقة لكل نيوكليون الناتجة
١. توفر درجة حرارة عالية جداً حوالي (١٠ ^٧) كلفن ٢. توفر الضغط الهائل	١. وجود نيوترونات بطيئة ٢. توفر الكتلة الحرجة	شروط حدوث التفاعل

علاقة طاقة الربط النووية لكل نيوكليون مع العدد الكتلي للنوى المختلفة :

١- الأنوية المتوسطة :

أ- لها أكبر طاقة ربط نووية لكل نيوكليون

ب- أكثر استقرار

ج- عددها الكتلي ($80 \geq A \geq 50$)

د- القيمة العظمى لطاقة الربط لكل نيوكليون (٨,٨ Mev) وتكون لنواة الحديد (${}_{26}\text{Fe}^{56}$) إحدى الأنوية المتوسطة

٢- الأنوية الخفيفة :

أ- طاقة الربط النووية لكل نيوكليون أقل بالنسبة للنوى المتوسطة

ب- استقرار قليل

ج- عددها الكتلي ($50 > A$)

د- أكثر قابلية للاندماج لتكوين نوى كتلتها أقرب إلى كتلة نواة الحديد لتصبح أكثر استقرار ويصاحب الاندماج تحرر قدر من الطاقة

٣- الأنوية الثقيلة :

أ- طاقة الربط النووية لكل نيوكليون أقل بالنسبة للنوى المتوسطة

ب- استقرار قليل

ج- عددها الكتلي ($A < 80$)

د- أكثر قابلية للانشطار لتكوين نواتين أكثر استقرار ، كتلة كل منهما أقرب إلى كتلة نواة الحديد ، ويصاحب الانشطار تحرر قدر من الطاقة



تم تحميل الملف من موقع الأوائل

www.awa2el.net