ورقة عمل رقم	٧	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الرابع : الكهرباء التيارية الموضوع: التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف الشروط اللازمة لسريان تيار كهربائي في دائرة كهربائية - تو ضح قانون أوم تُصمّم دوائر كهربائية مغلقة - تُفرّق بين القدرة والطاقة في دائرة كهربائية.

(شرح الدرس)

التهيئة: لا يمكن الاستغناء عن الطاقة الكهربائية في حياتنا اليومية؛ وهي لا تفنى، بل تتحول إلى أشكال أخرى. أعط أمثلة على ذلك؟

المفردات: التيار الكهربائي - التيار الاصطلاحي – البطارية - الدائرة الكهربائية - حفظ الشحنة المقاومة الكهربائية - الأمبير - التوصيل على التوازي - التوصيل على التوالي.

نشاط ①: من هذه التجربة الاستهلالية، ما الشروط التي يجب توافرها لكي يضيء المصباح؟

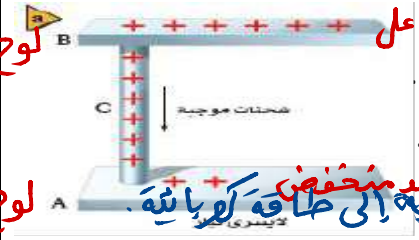
الشروط اللازم توافرها:

١- وجود مصدر طاقة كهربائية (بطارية).

٢- توصيل كل قطب من أقطاب البطارية بنقطتين التماس في قاعدة المصباح.

٣- أن تكون الدائرة الكهربائية مغلقة.

س/ ما الذي يؤدي إلى سريان الكهرباء في المصباح؟



نشاط ②: ما المقصود بالمصطلحات الآتية؟

تعريف التيار الكهربائي: المعدل الزمني لتدفق الشحنات الكهربائية

تعريف التيار الاصطلاحي: تدفق الشحنات الموجبة

تعريف البطارية: أحد مصادر الطاقة الكهربائية حيث تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

تعريف الدائرة الكهربائية: هي مسار مغلق موصل يسمح بتدفق الشحنات الكهربائية خلاله.

قانون حفظ الشحنة: الشحنات الكهربائية لا تفنى ولا تستحدث ولكن يمكن فصلها لذا فالشحنة الكلية للشحنة في الدائرة لا تتغير ويمكن تحويل الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة

نشاط ③: ما الفرق بين القدرة الكهربائية والطاقة في دائرة كهربائية؟

١- القدرة الكهربائية: هي المعدل الزمني لتحول الطاقة

ورمزها P ووحدتها الواط J/s = W وتحسب بالعلاقة: $P = \frac{E}{t}$

٢- تعتمد الطاقة التي يحملها التيار الكهربائي على كمية الشحنات q و فرق الجهد V وتعطى بالعلاقة: E = qV

٣- التيار الكهربائي يرمز له بالرمز I ويقاس بوحدة الأمبير A ويعطى بالعلاقة: $I = \frac{q}{t}$ (q: كمية الشحنة المتدفقة بوحدة C، t: الزمن بوحدة s)

هو مقدار الشحنة الكهربائية التي تعبر نقطة على الموصل خلال الزمن.

تدريب ①: ما مقدار التيار الكهربائي المار في مصباح قدرته 75 W متصل بمصدر جهد مقداره 125 V ؟

تذكير: $P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = W = qV \therefore P = \frac{qV}{t} \Rightarrow P = IV$

الحل /

I = ؟؟ ، P = 75 W ، V = 125 V

$P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{75}{125} = 0,6\ A$

تدريب ②: ما مقدار الطاقة الكهربائية الواصلة إلى مصباح قدرته 60.0 W ، إذا تم تشغيله مدة 2.5 h ؟

$E = ?? \quad P = 60.0\ W \quad t = 2.5\ h = 2.5 \times 60 \times 60 = 9000\ s$

$P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = Pt = 60 \times 9000 = 540000\ J$

$= 540 \times 10^3\ J$

نشاط ④: أكمل الفراغات الآتية:

*نص قانون أوم: عند ثبوت درجة الحرارة فإن فرق الجهد بين طرفي موصل تتناسب طردياً مع شدة التيار المار فيه.

**الصيغة الرياضية لقانون أوم: $V = R\,I$ ← فرق الجهد بين طرفي الموصل ، I شدة التيار الكهربائي

*** تعريف المقاومة الكهربائية: هي خاصية تحدد مقدار التيار الذي يمر ورمزها (R) ووحدة قياسها تسمى الأوم ورمزها (Ω).

ملاحظة: بعض العوامل التي تؤثر في المقاومة ص ١٩٨ جدول 1-7

علل: يوصف جسم الانسان بانه مقاومة متغيرة؟

بناءً على كمية التيار المسموح بالمرور فيه حيث اذا كان الجلد جاف فإن مقاومته للتيار كبيرة واذا كان رطب كانت مقاومته للتيار صغيرة.

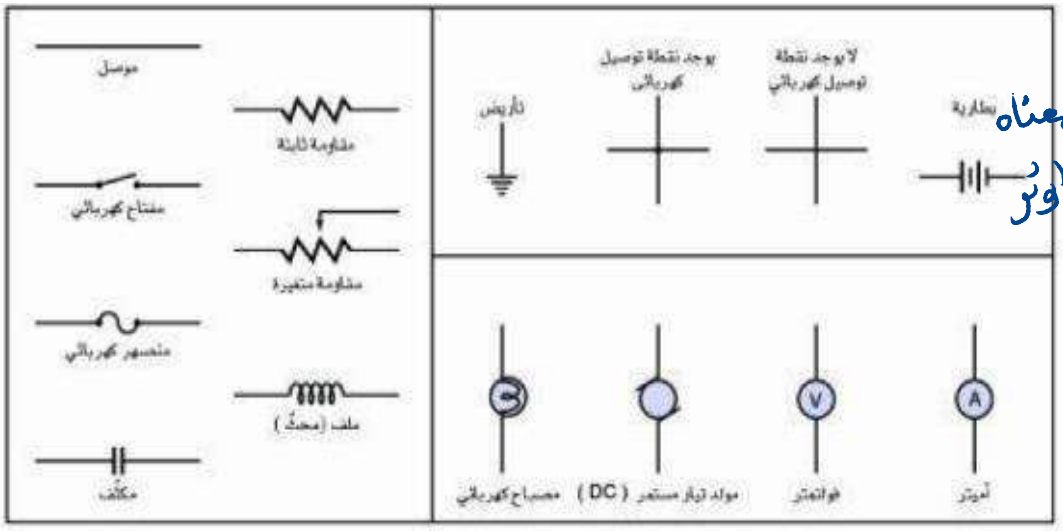
تدريب ③: يسحب مصباح تياراً مقداره 0.5 A عند توصيله بمصدر جهد مقداره 120 V . احسب مقدار مقاومة المصباح؟

$I = 0.5\ A \quad V = 120\ V \quad R = ??$

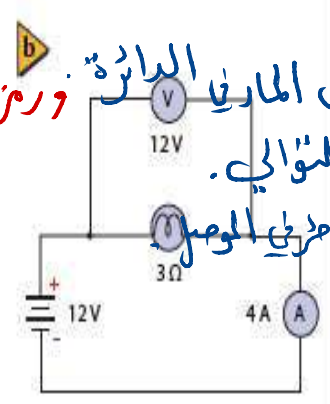
$V = RI \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{120}{0.5} = 240\ \Omega$

نشاط ⑤: تمثيل الدوائر الكهربائية:

ص٢٠١ حفظ كل رمز ومعناه حتى تتمكن من تمثيل الدوائر الكهربائية.



نشاط ⑥: الفرق بين الأميتر والفولتميتر:



الأميتر: يقيس شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة ورمزه (A).

طريقة توصيله في الدائرة: يوصل على التوالي.

الفولتميتر: يقيس فرق الجهد بين طرفي الموصل

طريقة توصيله في الدائرة: يوصل على التوازي ورمزه في الدائرة (V).

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١ـ أي حلقة مغلقة أو مسار موصل يسمح بتدفق الشحنات الكهربائية:

أ- المقاومة الكهربائية	ب- البطارية	ج- الدائرة الكهربائية	د-التيار الكهربائي

٢ـ تقاس شدة التيار الكهربائي بوحدة:

أ- الجول (J)	ب- الأمبير (A)	ج- الفولت (V)	د- الكولوم (C)

٣ـ يعرف المعدل الزمني لتحول الطاقة بـ:

أ- الشغل (W)	ب- الزخم (P)	ج- القدرة (P)	د- فرق الجهد (V)

٤ـ تقاس القدرة بوحدة:

أ- جول (J)	ب- أمبير(A)	ج- أمبير. فولت (A.V)	د- جول. ثانية (J.S)

٥ـ يمكن التحكم في شدة التيار المار في دائرة كهربائية من خلال تغير الجهد والمقاومة الكهربائية.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٦ـ مقاومة موصل يمر فيه تيار شدته واحد أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه واحد فولت تعرف بـ:

أ- الأمبير	ب- الفولت	ج- الأوم	د- الكولوم

٧ـ أي السلكين يوصل الكهرباء بمقاومة أقل: لأن هناك عدد أكبر من الإلكترونات لحمل الشحنة.

أ- سلك مساحة مقطعه العرضي كبيرة	ب- سلك مساحة مقطعه العرضي صغيرة

٨ـ تزداد مقاومة الموصلات بزيادة درجة الحرارة بسبب:

أ- زيادة عدد الذرات	ب- زيادة تصادم الإلكترونات بالذرات
ج- نقصان عدد الذرات	د- نقصان عدد الإلكترونات

$V = I R$ ، R ، V ، I

٩ـ يسحب مصباح تيارًا مقداره 0.5A عند توصيله بمصدر جهد مقداره 20 V ، احسب مقدار مقاومة المصباح؟

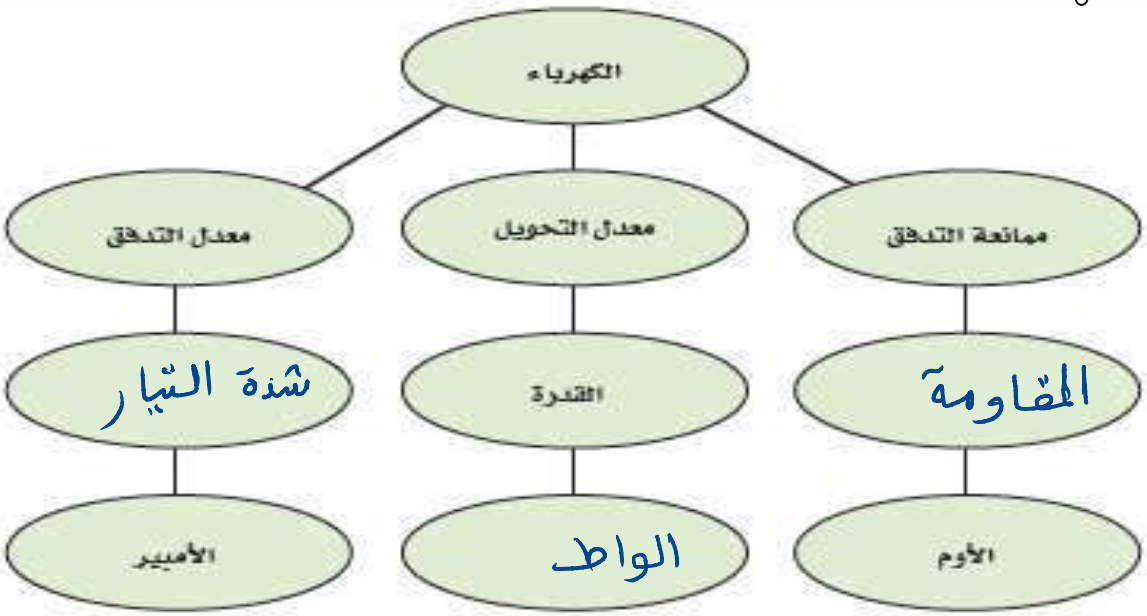
$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{0,5}$

أ- 0.5 Ω	ب- 10 Ω	ج- 20 Ω	د- 40 Ω

١٠ـ أي مما يلي يرمز للمكثف الكهربائي:

أ-	ب-	ج-	د-

أجب عما يلي: أكمل خريطة المفاهيم أدناه باستخدام المصطلحات الآتية: الواط، التيار، المقاومة.



ورقة عمل رقم	٨	المـــادة: فيزياء ٣ - ٢ الفصل الرابع: الكهرباء التيارية الموضوع: استخدام الطاقة الكهربائية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: توضح كيف تحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية – تستكشف طرائق نقل الطاقة الكهربائية - تُعرّف الكيلوواط. ساعة.

(شرح الدرس)

التهيئة: تعمل العديد من الأجهزة الكهربائية المنزلية على تحويل الطاقة الكهربائية. أعط أمثلة مع التوضيح؟

المفردات: الموصل الفائق التوصيل - الكيلوواط. ساعة.

نشاط ①: وضح كيف تُحوَّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية؟

تطبيقات صممت لتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية

أمثلة/ المحركات ← الطاقة الكهربائية ← طاقة ميكانيكية

المصباح ← الطاقة الكهربائية ← طاقة ضوئية

ولا تتحول جميع الطاقة الكهربائية الواصلة إلى المحرك أو المصباح إلى شكل مفيد للطاقة بل ترفع درجة الحرارة بسبب تصادم الإلكترونات مع ذرات الموصل.

نشاط ②: اكتب القوانين المستخدمة لحساب القدرة الكهربائية والطاقة الحرارية؟

تذكير: القدرة الكهربائية (P): عبارة عن المعدل الزمني لتحوّل الطاقة من شكل لآخر

$$P = \frac{E}{t} \quad (1)$$

ومن قانون أوم $V = IR$

$$P = I^2 R \quad (3) \qquad P = \frac{V^2}{R} \quad (4)$$

ومن قانون فرق الجهد

$$\Delta V = \frac{W}{q} = \frac{E}{q} \Rightarrow E = q\,\Delta V$$

$$\therefore P = \frac{qV}{t} \Rightarrow P = IV \quad (2)$$

القدرة الضائعة الحرارية

ملاحظة: إذا أردنا حساب الطاقة المفقودة

$$E = Pt$$

نضرب القدرة في الزمن

تدريب ①: يعمل سخان كهربائي مقاومته 15 Ω على فرق جهد مقداره 120 V . احسب مقدار:

a- التيار المار في مقاومة السخان ؟ b- الطاقة المستهلكة في مقاومة السخان خلال 30 s ؟

c- الطاقة الحرارية الناتجة في هذه المدة؟

$R = 15\,\Omega \;)\; V = 120\,V \;)\; I = ??\;)\; E = ??\;)\; t = 30\,s \;)\; E = ??$

(a) $V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{120}{15} = 8.0\,A$

(b) $E = Pt \Rightarrow E = IVt = 8 \times 120 \times 30 = 28800\,J \simeq 2.9 \times 10^4\,J$

(c) الطاقة الحرارية الناتجة هي $2.9 \times 10^4\,J$ لأن الطاقة الكهربائية تتحوّل في السخان إلى طاقة حرارية

نشاط ③: عرف الموصلات الفائقة التوصيل؟

هي مواد مقاومته صفر ولا زالت استخداماتها العملية حتى وقتنا الحاضر محدودة.

نشاط ④: وضح طريقة نقل الطاقة الكهربائية مع تعريف القدرة الضائعة؟

تنتقل الطاقة الكهربائية إلى مسافات كبيرة ص ٢٠٨

القدرة الضائعة هي الطاقة الحرارية الغير مرغوب فيها الناتجة عن نقل الطاقة الكهربائية ولتقليل (I^2R) نقلل قيمة التيار المار في أسلاك التوصيل من خلال نقل الكهرباء عند جهود عالية.

السد العالي بمصر

نشاط ⑤: عرف الكيلو واط. ساعة؟

الكيلوواط . ساعة: ..... يساوي قدرة مقدارها 1000 W لمدة ساعة (3600 s) = 3.6×10^6 J .....

كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في جهاز = معدل استهلاكه للطاقة بوحدة J مضروباً في زمن تشغيل الجهاز بوحدة الثانية .

تدريب ②: يمر تيار كهربائي مقداره 15 A في مدفأة كهربائية عند وصلها بمصدر فرق جهد 120 V فإذا تم تشغيل المدفأة بمتوسط 5.0 h يومياً فاحسب:

a- مقدار القدرة التي تستهلكها المدفأة؟ b- مقدار الطاقة المستهلكة في 30 يوماً بوحدة KWh ؟

c- تكلفة تشغيلها مدة 30 يوماً ، إذا كان ثمن الكيلو واط . ساعة 0.12 ريال؟

$I = 15\,A$ ، $V = 120\,V$ ، $t = 5\,h = 5 \times 60 = 300\,s$

(a) $P = ?? \Rightarrow P = IV = 15 \times 120 = 1800\,W = 1.8\,kw.$

(b) $E = ??$ ، $t = 30 \times 5 = 150\,h$

$E = Pt = 1.8 \times 150 = 270\,kwh$

(c) التكلفة $= 270 \times 0,12 = 32,40$ ريال

التحقق من الفهم * اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١- إذا كان لديك لعبة إذا حركتها تحولت إلى مصدراً للطاقة الكهربائية، يمكن اعتبار ذلك مثال على:			
أ- المحرك الكهربائي	(ب-) المولد الكهربائي	ج- المكثف الكهربائي	د-المقاومة الكهربائية
٢- يمكن تقليل القدرة الكهربائية الضائعة المتولدة في الأسلاك الكهربائية من خلال تقليل التيار الكهربائي.			
(أ-) العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٣- مواد مقاومتها الكهربائية تساوي الصفر، تعرف بـ:			
أ- مواد موصلة	ب- مواد شبه موصلة	ج- مواد عديمة التوصيل	(د-) مواد فائقة التوصيل
٤- تقيس شركات الكهرباء استهلاك الطاقة بوحدة:			
أ- الواط (W)	(ب-) كيلوواط .ساعة (KWh)	ج- جول (J)	د- أمبير (A)
٥- عندما يُسدّد المستهلكون فواتير منازلهم الكهربائية فهم يُسدّدون ثمن القدرة الكهربائية المستهلكة.			
أ- العبارة صحيحة	(ب-) العبارة خاطئة		
٦- فرق الجهد عند محطة التوليد الرئيسية يساوي فرق الجهد في المنازل لإنه يمر في نفس المحولات حتى يصل منازلنا.			
أ- العبارة صحيحة	(ب-) العبارة خاطئة		
٧- تستطيع الطيور الوقوف على خطوط الجهد المرتفع دون أن تتعرض لصمة كهربائية.			
(أ-) العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٨- يعمل جهاز سخان مقاومته 3Ω على فرق جهد مقداره 3V ، احسب مقدار القدرة التي يستهلكها السخان الكهربائي؟			
أ- 1W	ب- 3 W	ج- 9 W	د- 27 W
٩- ما مقدار أكبر تيار ينتج عن قدرة كهربائية مقدارها 45W في مقاومة مقدارها 5Ω ؟			
أ- 3 V	ب- 9 V	ج- 25 V	د- 40 V
١٠- إذا كان لديك مصباحين كهربائيين قدرة الأول 5W وقدرة الثاني 10W يعملان في دائرة كهربائية جهدها 120V أي المصباحين مقاومته أقل؟			
أ- المصباح الأول	(ب-) المصباح الثاني	ج- متساويان	د- مقاومة كل منهما صفراً

$V = IR$

لأنه لايوجد فرق جهد على امتداد السلك وبالتالي لايمر تيار كهربائي خلال جسم الطائر

V ، R ، P ، I ، R ، P ، $P = \frac{V^2}{R}$

ورقة عمل رقم ٩	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الخامس: دوائر التوالي والتوازي الكهربائية	الموضوع: الدوائر الكهربائية البسيطة

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

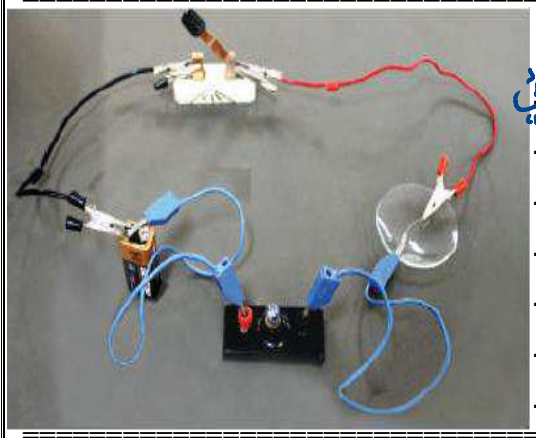
٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف دوائر التوالي ودوائر التوازي الكهربائية - تحسب كلًّا من التيارات، والهبوط في الجهد، والمقاومة المكافئة في دوائر التوالي ودوائر التوازي الكهربائية. **(شرح الدرس)**

التهيئة: يمكن اعتبار النهر الجبلي نموذجًا لتوضيح التوصيلات الكهربائية لدائرة كهربائية. وضح ذلك؟

المفردات: دائرة التوالي - المقاومة المكافئة - مجزّئ الجهد - دائرة التوازي.



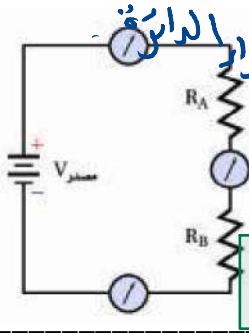
نشاط ①: تجربة استهلالية: كيف تحمي المنصهرات الكهربائية الدوائر الكهربائية؟

يحمي المنصهر الكهربائي الدائرة الكهربائية عند مرور تيار كهربائي كبير فيها خطوات التجربة ص٢٢٣.

الملاحظة: عند أغلاق الدائرة الكهربائية يمر تيار كهربائي فإذا مر التيار بسلك الواعين (مساحة مقطعه صغيرة) نلاحظ انصهار السلك مما يؤدي إلى فتح الدائرة الكهربائية.

ما توقعك بشأن سطوع المصباحين بعد إغلاق الدائرة الكهربائية؟

نشاط ②: عرف دائرة التوالي الكهربائية مع ذكر أهم الملاحظات عليها؟



تعريف دائرة التوالي:

هي الدائرة التي يمر فيها التيار نفسه في كل جزء من اجزاء الدائرة

التيار في دائرة التوالي:

التيار نفسه في كل جزء من اجزاء الدائرة. $I = I_A = I_B$

المقاومة المكافئة في دائرة التوالي:

هي مجموع المقاومات المفردة للأجهزة $R = R_A + R_B + \cdots$

تدريب ①: وصلت المقاومات 5 Ω ، 10 Ω ، 15 Ω على التوالي في دائرة كهربائية ببطارية جهدها 90 V .

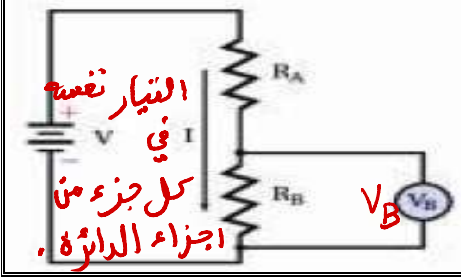
ما مقدار المقاومة المكافئة للدائرة؟ وما مقدار التيار المار فيها؟

$R_1 = 5\,\Omega$ ، $R_2 = 10\,\Omega$ ، $R_3 = 15\,\Omega$ ، $V = 90\,V$ ، $R = ??$ ، $I = ??$

التوصيل على التوالي ← المقاومة الكلية $R = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 10 + 15 = 30\,\Omega$

ومن قانون أوم $V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{90}{30} = 3\,A$

نشاط ③: ما المقصود بمجزئ الجهد؟

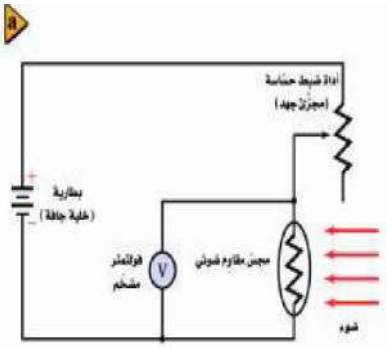


هي دائرة موصلة على التوالي تستخدم لإنتاج مصدر جهد بالقيمة المطلوبة من بطارية ذات جهد كبير.

ومن قانون أوم $V_B = I R_B$

$V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R_{الكلية}} = \frac{V}{R_A + R_B} \Rightarrow V_B = \frac{V R_B}{R_A + R_B}$

نشاط ④: وضح فائدة المجسّات (المقاومة الضوئية) في مجزّئات الجهد؟



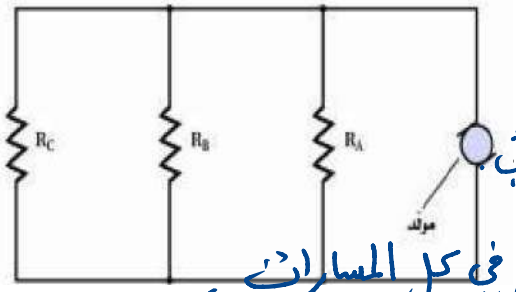
تستخدم عادة مجزئات الجهد مع المجسّات (المقاومة الضوئية) على كمية الضوء التي تسقط عليه ويمكن استعمال هذه الدائرة مقياساً لكمية الضوء حيث تكشف دائرة إلكترونية في هذا الجهاز عن الجهد وتحوّله إلى مقياس للاستضاءة يمكن قراءته على شاشة رقمية.

تدريب ②: قام طالب بعمل مجزئ جهد يتكون من بطارية 45 V ومقاومتين قيمتاهما: 475 kΩ ، 235 kΩ . فإذا قيس الجهد الناتج عبر المقاومة الصغرى فما مقدار هذا الجهد؟

$V = 45\,V \;\rightarrow\; R_a = 475\,\Omega \;\rightarrow\; R_b = 235\,\Omega \;\rightarrow\; V_b = ??$

$$V_b = \frac{V\,R_b}{(R_a + R_b)} = \frac{45 \times 235}{(475+235)} = \frac{10575}{710} = 14{,}89\,V \approx 15\,V$$

نشاط ⑤: عرف دائرة التوازي الكهربائية مع ذكر أهم الملاحظات عليها؟



تعريف دائرة التوازي:

هي الدائرة التي تحتوي على مسارات متعددة للتيار الكهربائي

التيار في دائرة التوازي:

التيار الكلي يتجزأ حيث يساوي مجموع التيارات التي تمر في كل المسارات

المقاومة المكافئة في دائرة التوازي: توصيل المقاومات على التوازي يضيف مسار جديداً للتيار فيزيد التيار الكلي مع بقاء فرق الجهد ثابتاً.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}$$

تدريب ③: وصلت المقاومات 40 Ω ، 60 Ω ، 120 Ω على التوازي في دائرة كهربائية ببطارية جهدها 12.0 V .

احسب: a- المقاومة المكافئة لدائرة التوازي؟ b- التيار الكلي المار في الدائرة ؟ c– التيار المار في كل مقاومة؟ (في صفحة أخرى)

$R_1 = 40\,\Omega \;\rightarrow\; R_2 = 60\,\Omega \;\rightarrow\; R_3 = 120\,\Omega \;\rightarrow\; V = 12\,V \;\rightarrow\; R = ?? \;\rightarrow\; I = ?$

(a) المقاومة المكافئة

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{40} + \frac{1}{60} + \frac{1}{120} = \frac{3+2+1}{120} = \frac{6}{120}$$

(3) (2) (1)

$$\therefore R = \frac{120}{6} = 20\,\Omega$$

(b) $$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{20} = 0{,}6\,A$$

التحقق من الفهم

* اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١- أحد أنواع الدوائر الكهربائية يمر التيار نفسه في كل جهاز فيها ويكون للتيار القيمة نفسها عند كل جزء من أجزائها.	
(أ) دائرة التوالي	ب- دائرة التوازي
٢- المقاومة المكافئة هي مقاومة مفردة تحل محل مجموعة مقاومات بحيث يكون لها نفس التيار والجهد الذي لمجموعة مقاومات.	
(أ) العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

ورقة عمل رقم	١٠	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الخامس: دوائر التوالي والتوازي الكهربائية	الموضوع: تطبيقات الدوائر الكهربائية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: توضح كيف تعمل المنصهرات، وقواطع الدوائر الكهربائية، وقواطع التفريغ الأرضي الخاطئ على حماية أسلاك التوصيلات الكهربائية في المنازل – تُحلّل وتحلّ مسائل تتضمّن دوائر كهربائية مُركبّة - توضح كيفية كلٍّ الفولتميتر والأميتر في الدوائر الكهربائية.

شرح الدرس

التهيئة: اذكر بعض العناصر المستخدمة في الدوائر الكهربائية، مع ذكر متطلبات أنظمة السلامة فيها؟

المفردات: دائرة القصر - المنصهر الكهربائي - قاطع الدائرة الكهربائية - قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ
دائرة كهربائية مُركّبة - الأميتر – الفولتميتر.

نشاط ①: وضح كيف تعمل المنصهرات والقواطع على حماية أسلاك التوصيل في المنازل؟

عمل المنصهرات والقواطع الكهربائية: تعتبر أدوات حماية وسلامة في الدائرة الكهربائية لمنع حدوث حمل زائد عند تشغيل عدة أجهزة كهربائية في الوقت نفسه أو عند حدوث دائرة القصر.

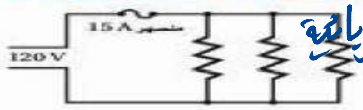
كيفية حدوث دائرة القصر: تحدث عندما تكون الدائرة الكهربائية مقاومتها صغيرة جداً مما يجعل التيار المار فيها كبير جداً.

تعريف المنصهر الكهربائي: عبارة عن قطعة قصيرة من فلز تنصهر عندما يمر فيها تيار كهربائي لحماية الدائرة من التلف.

تعريف قاطع التيار الكهربائي: هو مفتاح كهربائي آلي يعمل على فتح الدائرة الكهربائية عندما يتجاوز مقدار التيار المار فيها القيمة المسموح بها.

تعريف قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ: عبارة عن دائرة إلكترونية تكتشف الفروق البسيطة في التيار الكهربائية الناجمة عن مسار إضافي للتيار فتعمل على فتح الدائرة الكهربائية.

نشاط ②: وضح بعض التطبيقات المنزلية على المنصهر الكهربائي؟



حماية الأجهزة الكهربائية من خلال توصيل المنصهر الكهربائي على التوالي بمصدر جهد بحيث يمر التيار الكهربائي الكلي فيه. فتوفر المنصهرات والقواطع الكهربائية الحماية من التيارات الكهربائية الكبيرة وخاصة تلك التيارات الناتجة عن حدوث دوائر القصر.

نشاط ③: ما الفرق بين الدوائر الكهربائية البسيطة والمركبة؟

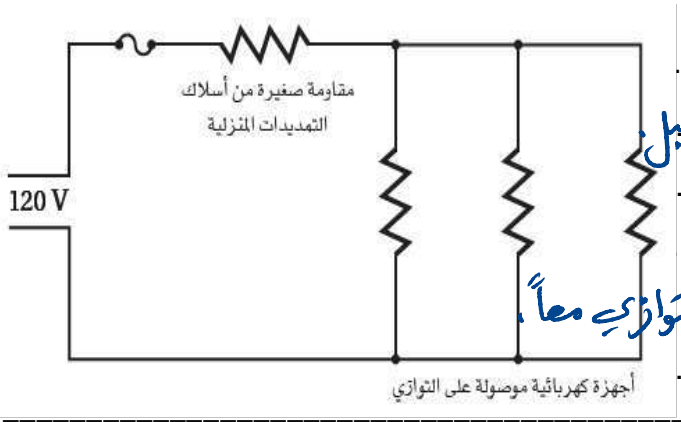
تعريف الدائرة الكهربائية البسيطة: .....

هي الدائرة التي تحوي على نوع واحد من التوصيل أما توالي أو توازي.

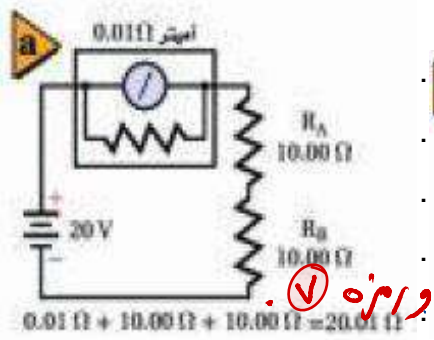
تعريف الدائرة الكهربائية المركبة: .....

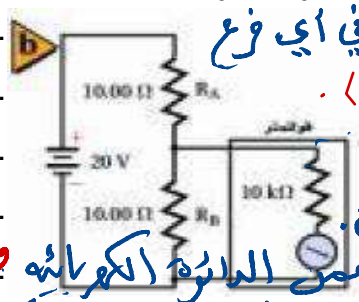
هي الدائرة التي تحوي على نوعي التوصيل التوالي والتوازي معاً.

.....



نشاط ④: وضح كيف يوصَّل كل من الأميتر والفولتميتر في الدائرة الكهربائية؟

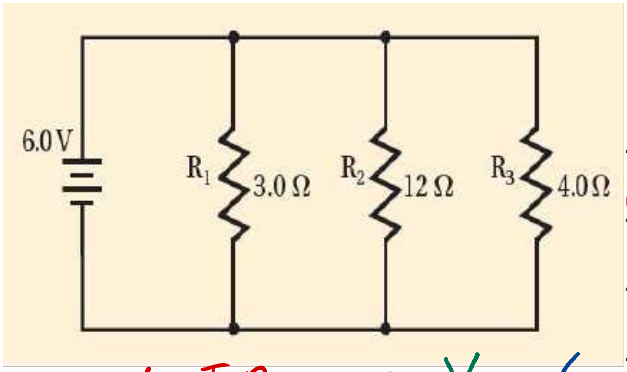




ⓐ الأميتر: يستخدم لقياس التيار الكهربائي في أي فرع أو جزء من الدائرة الكهربائية ورمزه (A).
طريقة القياس: توصيل الأميتر على التوالي لذا يصمم الأميتر بحيث تكون مقاومته أقل ما يمكن.

ⓑ الفولتميتر: يستخدم لقياس فرق الجهد عبر جزء من الدائرة الكهربائية ورمزه (V).
طريقة القياس: يتم توصيله على التوازي لذا يصمم الفولتميتر بحيث تكون مقاومته كبيرة جداً.

تدريب ①: من الرسم التخطيطي الآتي الذي يمثل دائرة كهربائية: $R_1 = 3\ \Omega$ ، $R_2 = 12\ \Omega$ ، $R_3 = 4\ \Omega$



احسب: a- مقدار المقاومة المكافئة للدائرة؟

b- مقدار التيار الكهربائي المار في الدائرة؟

$R_1 = 3\Omega \ , R_2 = 12\Omega \ , R_3 = 4\Omega$

ⓐ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{4+1+3}{12} = \frac{8}{12}$

$\therefore R = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1,5\Omega$

ⓑ $V = IR \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{6}{1,5} = 4\ A$ (التكلية)

التحقق من الفهم

* اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١- عبارة عن مفتاح كهربائي آلي يعمل على فتح الدائرة الكهربائية عندما يتجاوز مقدار التيار المار فيها القيمة المسموح بها.			
أ- المنصهر الكهربائي	ب- قاطع الدائرة الكهربائية	ج- قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ	د- دائرة القصر
٢- يعمل المنصهر الكهربائي الموصول بالجهاز على التوالي على فتح الدائرة عند مرور تيارات كهربائية كبيرة فيها خطر على الجهاز.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٣- لحماية الأجهزة الكهربائية يوصل المنصهر الكهربائي على التوازي بمصدر الجهد.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٤- دائرة القصر تحدث عند تشكّل دائرة كهربائية ذات مقاومة صغيرة جداً مما يؤدي إلى تدفق تيار كهربائي كبير جداً قد يسبب حدوث حريق بسهولة نتيجة ارتفاع حرارة الأسلاك.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٥- قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ جهاز يحتوي دائرة إلكترونية تستشعر الفروقات البسيطة في التيار الكهربائي الناجمة عن مسار إضافي للتيار فيعمل على فتح الدائرة الكهربائية فيمنع حدوث الصعقات الكهربائية.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٦- الدائرة الكهربائية المركبة دائرة كهربائية معقدة تتضمن توصيلات على التوالي وعلى التوازي معاً.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٧- جهاز مقاومته كبيرة جداً ويستخدم لقياس فرق الجهد الكهربائي:			
أ- الأميتر	ب- الجلفانومتر	ج- الفولتميتر	د- الكشاف الكهربائي
٨- جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في أي فرع من فروع أو جزء من دائرة كهربائية:			
أ- الفولتميتر	ب- الأميتر	ج- الكشف الكهربائي	د- المقاومة

ورقة عمل رقم ١١	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الدراسي: المجالات المغناطيسية	الموضوع: المغانط الدائمة والمؤقتة

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف خصائص المغانط ومنشأ المغناطيسية في المواد - تقارن بين المجالات المغناطيسية المختلفة.

(شرح الدرس)

التهيئة	هل المغناطيس يعتبر من الاكتشافات الحديثة. وضح ذلك؟	ما أهمية المغناطيس في حياتنا؟
المفردات	المستقطب – المجالات المغناطيسية – التدفق المغناطيسي – القاعدة الأولى لليد اليمنى – الملف اللولبي المغناطيس الكهربائي – القاعدة الثانية لليد اليمنى – المنطقة المغناطيسية.	

نشاط ①: من خلال التجربة الاستهلالية: في أي اتجاه تؤثر المجالات المغناطيسية:

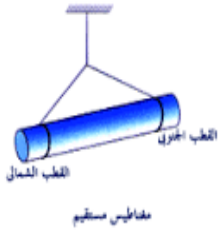
سؤال التجربة: ما اتجاه القوة التي تؤثر في جسم ممغنط موضوع في مجال مغناطيسي؟

الهدف من التجربة: اثبات أن المغناطيس يولد مجال مغناطيسي حوله.....

النتائج: أن المجال المغناطيسي يولد قوة تؤثر في المغانط الأخرى.....

فتتجاذب الأقطاب المغناطيسية المختلفة وتتنافر الأقطاب المغناطيسية المتشابهة.....

نشاط ②: ما الخصائص العامة للمغانط؟

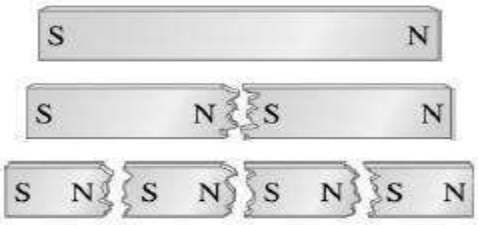


البوصلة

١- ماذا نقصد حينما نقول بأن المغناطيس مستقطب؟

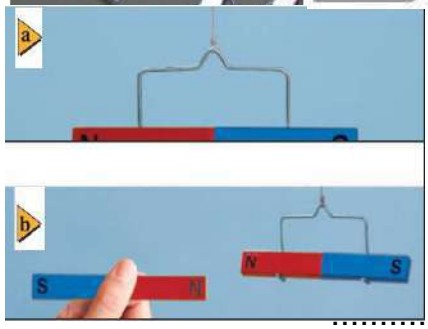
أي أنه له قطبين متمايزين متعاكسين قطب شمالي وقطب جنوبي. وإذا ترك المغناطيس حر الحركة فإن القطب الشمالي دائماً يتجه نحو القطب الجنوبي كما في الصورة أعلاه.....

٢- ماذا ينتج لنا إذا قسمت المغناطيس إلى نصفين؟



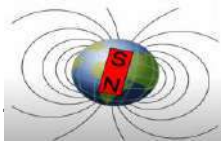
ينتج مغناطيسان كل منهما له قطب شمالي وآخر جنوبي.....

٣- ما نوع القوى بين أقطاب المغناطيس؟



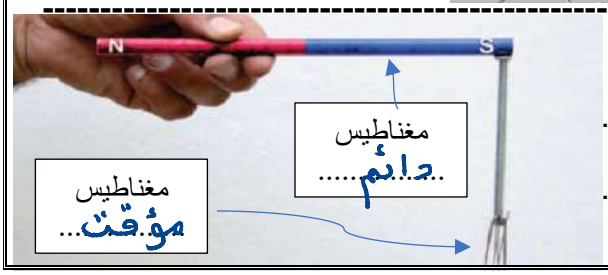
الأقطاب المتشابهة ..... تتنافر ..... والأقطاب المختلفة تتجاذب.....

٤ - الأرض هي مغناطيس عملاق يكون القطب المغناطيسي الجنوبي للأرض بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي لها. (لماذا)



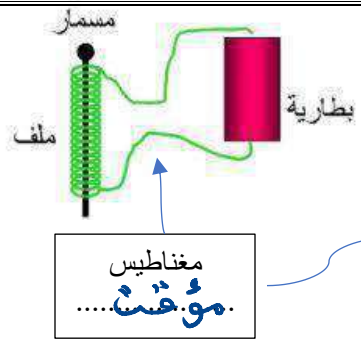
لأن الأقطاب المختلفة تتجاذب.....

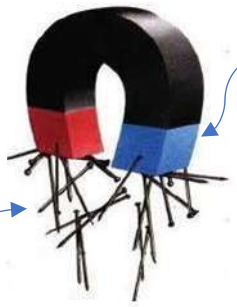
نشاط ③: كيف تؤثر المغانط في المواد الأخرى؟



تؤثر في المعادن وذلك بإكسابها خاصية المغناطيس.....

نشاط ④: عدد أنواع المغناطيس مع التوضيح؟





مغناطيس دائم

1. مغناطيس دائم: المغناطيسية تكون دائمة بسبب التركيب الجوهري لمادة المغناطيس
2. مغناطيس مؤقت: أي أن المغناطيسية مؤقتة وتفقد بعد زوال المؤثرات الخارجية

تدريب١: إذا حملت قضيبين مغناطيسين على راحتي يدك، ثم قربت يديك إحداهما إلى الأخرى فهل ستكون القوة تنافرا أو تجاذبا في كل الحالتين الآتيتين؟

a. تقريب القطبين الشماليين أحدهما إلى الآخر. قوة .تنافر.....

b. تقريب القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي. قوة .تجاذب.....

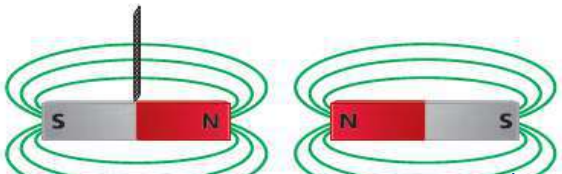
تدريب٢: يبين الشكل الآتي خمسة مغانط في صورة أقراص مثقوبة بعضها فوق بعض. فإذا كان القطب الشمالي للقرص العلوي متجها إلى أعلى فما نوع القطب الذي يكون نحو الأعلى لكل من المغانط الأخرى؟ س٢ ص١٣

جنوبي – شمالي – جنوبي – شمالي

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

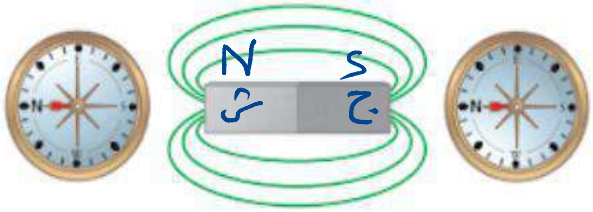
١- ماذا يحدث للمغناطيس المعلق بالخيط عند تقريب المغناطيس الموضح في الشكل الآتي منه؟



يتحرك نحو اليسار أو يدأ في الدوران لأن الأقطاب المتشابهة تتنافر

أ) يتحرك لليسار	ب- يتحرك لليمين	ج- لا يتحرك	د- لا شيء مما سبق

٢- الشكل الآتي استجابة البوصلة في موقعين مختلفين بالقرب من مغناطيس. أين يقع القطب الجنوبي للمغناطيس؟



أ) على الطرف الأيمن لأن الأقطاب المختلفة تتجاذب	ب- على الطرف الأيسر

٣- أي العبارات التالية المتعلقة بالأقطاب المغناطيسية المفردة غير صحيحة؟

أ- القطب المغناطيسي المفرد قطب افتراضي شمالي مفرد	ب) استخدمها علماء البحث في تطبيقات التشخيص الطبي الداخلي
ج- القطب المغناطيسي المفرد قطب افتراضي جنوبي مفرد	د- غير موجودة

أجب عما يلي:

١- اذكر بعض القوى المغناطيسية الموجودة حولك. كيف يمكنك عرض تأثيرات هذه القوى؟

① المغانط الموجودة على أبواب الثلاجة ② المجال المغناطيس الأرضي.
يمكن عرض تأثير الصوت عن طريق إحضار مغناطيس آخر أو مادة يمكن مغنطتها بالقرب منها.

٢- أكتب قاعدة التنافر والتجاذب المغناطيسي؟

الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب.

٣- صف كيف يختلف المغناطيس الدائم عن المغناطيس المؤقت؟

المغناطيس الدائم لا يحتاج إلى مؤثرات خارجية ليجذب الأجسام.
بينما المغناطيس المؤقت يحتاج إلى مؤثرات حتى يجذب الأجسام.

٤- إذا كسرت مغناطيسا جزأين فهل تحصل على قطبين منفصلين شمالي وجنوبي؟ وضح إجابتك

لن نحصل على قطبين منفصلين بل ستكون أقطاب جديدة على كل طرف من الأطراف المكسورة.

٥- انجذبت قطعة فلزية إلى أحد قطبي مغناطيس كبير. صف كيف يمكنك معرفة ما إذا كانت القطعة الفلزية مغناطيسا مؤقتا أم مغناطيسا دائما؟

ننقلها إلى القطب الآخر فإذا تنافر الطرف نفسه مع المغناطيس فهي مغناطيس دائم
وإذا انجذب الطرف نفسه مع المغناطيس فالقطعة مغناطيس مؤقت.

٦- علل لما يأتي: a- المغناطيس مستقطب؟

لأن له قطبين متمايزين متعاكسين قطب شمالي وقطب جنوبي.

b- المغانط تتجه دائما في اتجاه شمال – جنوب؟

بسبب تأثير الأرض حيث تعتبر الأرض مغناطيس عملاق.

c- المغناطيس عندما يلامس مسمارا يصبح هذا المسار مغناطيسا؟

بسبب تأثره بالمغناطيس حيث عمل المغناطيس على تحفيزه ليصبح مستقطباً.

سؤال للمميزين: أخفي مغناطيس صغير في موقع محدد داخل كرة تنس. صف تجربة يمكنك من خلالها تحديد موقع كل من القطب الشمالي والقطب الجنوبي للمغناطيس؟

من خلال استخدام البوصلة فسوف ينجذب القطب الشمالي لإبرة البوصلة إلى القطب الجنوبي للمغناطيس والعكس صحيح.

==========

مع رجائى لكم بالتوفيق والنجاح فى الدنيا والآخرة

ورقة عمل رقم	١٢	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الدراسي: المجالات المغناطيسية الموضوع: المجالات المغناطيسية حول المغانط

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

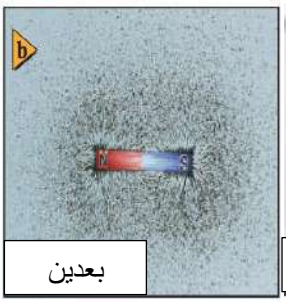
الهدف من الدرس: تصف خصائص المغانط ومنشأ المغناطيسية في المواد - تقارن بين المجالات المغناطيسية المختلفة.

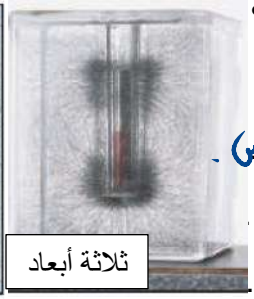
(شرح الدرس)

التهيئة عند اجراء تجربة باستخدام المغناطيس، متى تحدث القوة المغناطيسية قبل التلامس أم اثناء التلامس، ما السبب؟

المفردات المستقطب – المجالات المغناطيسية – التدفق المغناطيسي – القاعدة الأولى لليد اليمنى – الملف اللولبي المغناطيس الكهربائي – القاعدة الثانية لليد اليمنى – المنطقة المغناطيسية.

نشاط ①: ما المقصود بالمجال المغناطيسي لمغناطيس وكيف يقاس وما وحدة القياس؟





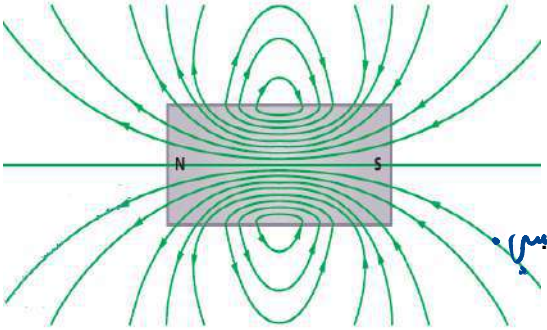
تعريف المجال المغناطيسي:

هي منطقة محيطة بالمغناطيس ويظهر فيها أثر المغناطيس.

يقاس بكمية متجهة تسمى: شدة المجال المغناطيسي. ويرمز لها بالرمز B.

ووحدة قياس شدة المجال المغناطيسي: تسلا «تسلا»... ويرمز لها بالرمز T.

نشاط ②: ما هي خطوط المجال المغناطيسي مع التوضيح؟



هي خطوط وهمية تشبه خطوط المجال الكهربائي.

وتساعدنا على تصور المجال وتزوّدنا بمقياس لـ شدة المجال المغناطيسي.

وتسمى عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق السطح بـ التدفق المغناطيسي.

ويتناسب التدفق عبر وحدة المساحة طردياً مع شدة المجال المغناطيسي.

تعريف اتجاه خط المجال المغناطيسي:

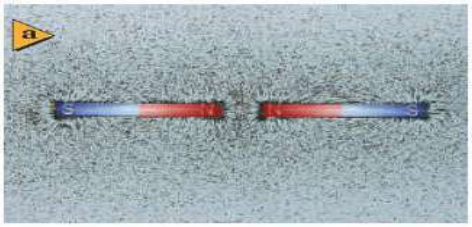
هو الاتجاه الذي يشير القطب الشمالي لإبرة البوصلة عند وضعها في مجال مغناطيسي.

ويحدد اتجاه خطوط المجال المغناطيسي على النحو الآتي:

* خارج المغناطيس: تكون خارجة من القطب الشمالي (N) للمغناطيس وداخلة إلى القطب الجنوبي (S) الجنوبي له.

** داخل المغنطيس: تكمل دورتها لتشكل دائما حلقات مغلقة من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي.

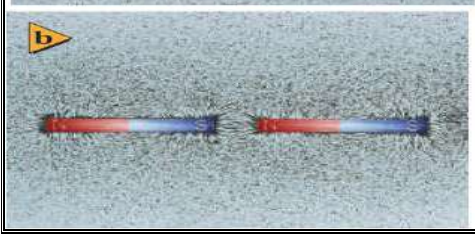
نشاط ③: ما نوع المجالات المغناطيسية المتكونة بواسطة أزواج من القضبان المغناطيسية؟



يمكن مشاهدة هذه المجالات بوضع مغناطيسين أسفل ورقة ثم رشّ برادة الحديد على الورقة.

a- شكل خطوط المجال المغناطيسي بين قطبين مشابهين:

نلاحظ من التجربة: أن خطوط بين الأقطاب المتشابهة غير متصلة بسبب التنافر.



b- شكل خطوط المجال المغناطيسي بين قطبين مختلفين:

نلاحظ من التجربة: أن خطوط بين الأقطاب المختلفة متصلة بسبب التجاذب.

==========

نشاط ④: ما تأثير القوة المغناطيسية على الأجسام الموضوعة في مجال مغناطيسي؟

a- تؤثر المجالات المغناطيسية بقوة في المغانط الأخرى:

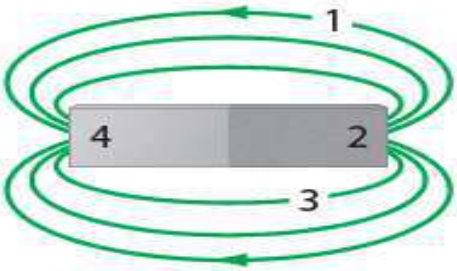
حيث المجال المغناطيسي الناتج عن القطب الشمالي لمغناطيس يدفع القطب الشمالي لمغناطيس آخر بعيداً في اتجاه خط المجال.

b- تؤثر المجالات المغناطيسية بقوة في العينات المصنوعة من الحديد أو الكوبالت أو النيكل:

بحيث تصبح خطوط المجال مركّزة أكثر وتتمغنط بالحث وتبدو وكأنها تخرج من القطب الشمالي للمغناطيس وتدخل أحد طرفي العينة وتمر خلالها ولذلك يكون طرف العينة القريب من القطب الشمالي للمغناطيس قطباً جنوبياً فتنجذب العينة نحو المغناطيس.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**



١- انظر للشكل الذي أمامك: اين يقع القطب الشمالي؟

أ- (1)	ب- (2)	ج- (3)	د- (4)

٢- القوة المغناطيسية التي تؤثر بها الأرض في الإبرة المغناطيسية للبوصلة ..... القوة التي تؤثر بها إبرة البوصلة في الأرض؟ حسب قانون نيوتن الثالث

أ- أقل من	ب- أكبر من	ج- تساوي	د- لا شيء مما سبق

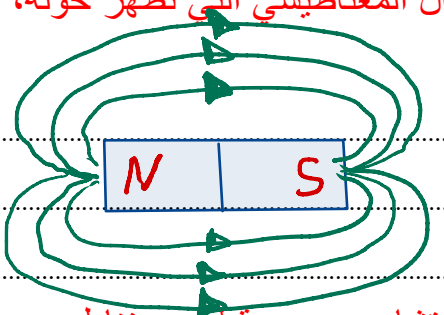
*** أجب عما يلي:**

١- هل المجال المغناطيسي حقيقي أم مجرد وسيلة من النمذجة العلمية؟

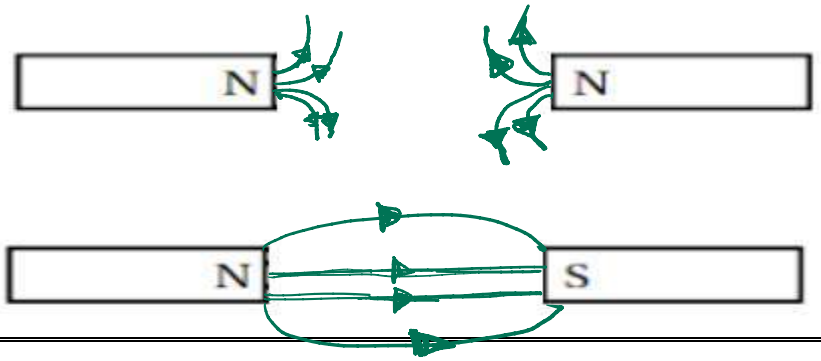
المجال المغناطيسي حقيقي ولكن خطوطه وهمية ليست حقيقية تساعدنا على تصور المجال.

٢- ارسم قضيبا مغناطيسيا صغيرا، وبين خطوط المجال المغناطيسي التي تظهر حوله، واستخدم الأسهم لتحديد اتجاه خطوط المجال.

رسم توضيحي



٣- ارسم المجال المغناطيسي بين قطبين مغناطيسيين متشابهين وبين قطبين مغناطيسيين مختلفين مبينا اتجاهات المجال.



ورقة عمل رقم ١٣	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الدراسي: المجالات المغناطيسية	الموضوع: المجالات المغناطيسية حول التيارات الكهربائية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

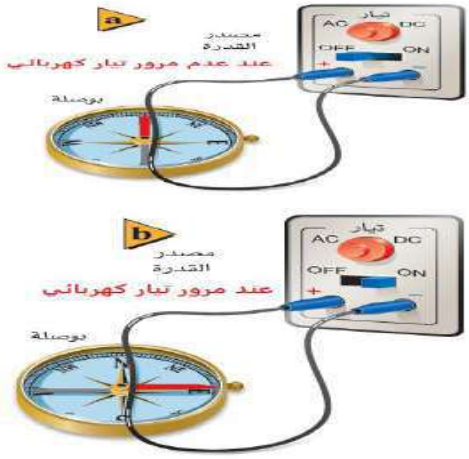
٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف خصائص المغانط ومنشأ المغناطيسية في المواد - تقارن بين المجالات المغناطيسية المختلفة. (شرح الدرس)

التهيئة: هل هناك علاقة بين الكهرباء والمغناطيسية، وضح ذلك؟ | ماذا ينتج من تحرك التيار الكهربائي في السلك؟

المفردات: القاعدة الأولى لليد اليمنى – الملف اللولبي - المغناطيس الكهربائي – القاعدة الثانية لليد اليمنى – المنطقة المغناطيسية.



نشاط ①: أجرى العالم أورستد عام ١٨٢٠م تجارب على التيارات الكهربائية المارة في الأسلاك، بوضع سلكاً فوق محور البوصلة الصغير وأوصل نهايته بدائرة كهربائية مغلقة.

فماذا كان يتوقع وماذا حدث؟

الذي كان يتوقعه: أن تشير إبرة البوصلة إلى اتجاه السلك (اتجاه التيار) .....

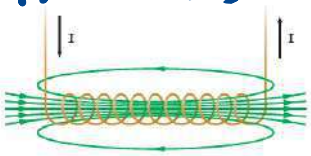
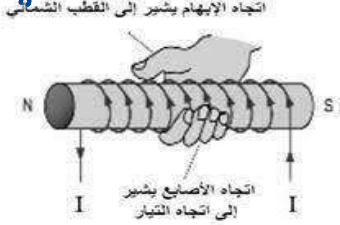
الذي حدث: رؤية إبرة البوصلة تدور لتصبح في اتجاه عمودي على السلك .....

علل: تنحرف إبرة البوصلة عند وضعها بالقرب من سلك يحمل تياراً كهربائيا؟

بسبب المجال المغناطيسي الذي يتولد بسبب مرور التيار الكهربائي .....

.....

نشاط ①: **قارن بين المجالات المغناطيسية لبعض أشكال التيار الكهربائي؟**

بعض أشكال التيار الكهربائي			
وجه المقارنة	التيار المستقيم	التيار الدائري	التيار اللولبي
شكل خطوط المجال المغناطيسي	دوائر متحدة المركز حول السلك.	يشبه المجال الناتج عن المغناطيس الدائم.	خطوط شبه متوازية داخل الملف ومتباعدة خارجه.
الرسم			
طريقة تحديد اتجاه المجال المغناطيسي	باستخدام قاعدة اليد اليمنى الأولى الطريقة: أن تقبض على السلك بيدك اليمنى جاعلاً الإبهام يشير إلى اتجاه التيار الاصطلاحي فيصبح بقية الأصابع تشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي. 	باستخدام قاعدة اليد اليمنى الأولى الطريقة: أن تقبض على السلك بيدك اليمنى جاعلاً الإبهام يشير إلى اتجاه التيار الاصطلاحي فيصبح بقية الأصابع تشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي 	باستخدام قاعدة اليد اليمنى الثانية الطريقة: أن تجعل التفاف أصابع اليد اليمنى مع اتجاه التيار الاصطلاحي فيشير الإبهام إلى اتجاه المجال المغناطيسي 

نشاط ③: ما المقصود بالمغناطيس الكهربائي وما العوامل المؤثرة فيه وكيف نحدد اتجاه المجال المغناطيسي فيه؟

المغناطيس الكهربائي: هو المغناطيس الذي ينشأ بسبب مرور التيار الكهربائي في ملف.

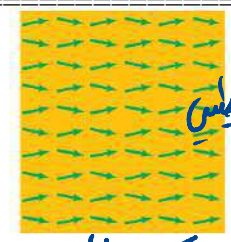
العوامل المؤثرة في شدة المجال المغناطيس الكهربائي:

① مقدار التيار الكهربائي المار في السلك ② عدد اللفات ③ وضع قضيب حديدي (قلب) داخل الملف.

لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مغناطيس كهربائي: نستخدم قاعدة اليد اليمنى التالية.....

فتخيل إنك تمسك بيدك اليمنى ملفاً معزولا فإذا دورت أصابعك حول الحلقات مع اتجاه سريان التيار الاصطلاحي فإن إبهامك يشير إلى القطب الشمالي للمغناطيس.

نشاط ④: ما المنطقة المغناطيسية مع ذكر بعض تطبيقات المجالات المغناطيسية؟



المنطقة المغناطيسية: مجموعة صغيرة جدا تتشكل عندما تتقارب خطوط المجال المغناطيسي للإلكترونات في مجموعة الذرات المتجاورة في الاتجاه نفسه.

تطبيقات المجالات المغناطيسية:

وسيطة التسجيل: تتكون رؤوس التسجيل في المسجلات الصوتية وأجهزة الفيديو من مغانط كهربائية.....

التاريخ المغناطيسي للأرض: توصل العلماء أن القطبين المغناطيسين للأرض تتبادلا مواقعهما..... عدة مرات على مر العصور في تاريخ الأرض.

تدريب١: يسري تيار كهربائي في سلك مستقيم طويل من الشمال إلى الجنوب. أجب عما يأتي: س٥ ص١٦

a. عند وضع بوصلة فوق سلك لوحظ أن قطبها الشمالي اتجه شرقا. ما اتجاه التيار في السلك؟ من الجنوب إلى الشمال.

b. إلى أي اتجاه تشير إبرة البوصلة إذا وضعت أسفل السلك؟ إلى الغرب.....

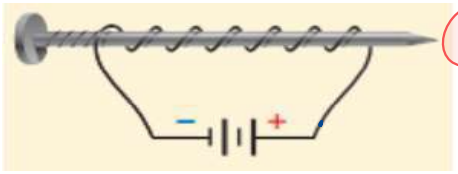
التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- ماذا ينتج عند لف سلك يحمل تيار كهربائي حول قضيب حديدي:

أ- المحرك الكهربائي	ب- المغناطيس الكهربائي	ج- المولد الكهربائي	د- لا شيء مما سبق

٢- صنع طالب مغناطيسا بلف سلك حول مسمار، ثم وصل طرفي السلك ببطارية، كما هو موضح في الشكل أي طرفي المسمار سيكون قطبا شماليا؟

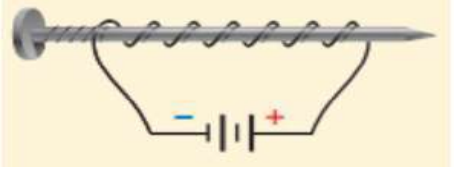


وبالتالي

بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الثانية لتحديد قطبية المغناطيس.

أ- المسطح	ب- المدبب

٣- قام أحد الطلاب بلف سلك نحاسي معزول حول مسمار حديد وصل طرفة ببطارية لعمل مغناطيس كهربائي كما في الشكل كيف يمكن زيادة قوة جذب المغناطيس الكهربائي؟



أ- بوضع عود من الخشب بدل المسمار	ب- بزيادة عدد لفات السلك	ج- باستخدام سلك غير معزول حول المسمار	د- باستخدام بطارية واحدة

٤- أي العوامل التالية لا يؤثر في مقدار المجال المغناطيسي لملف لولبي:

أ- عدد اللفات	ب- مقدار التيار	ج- مساحة مقطع السلك	د- نوع قلب الملف

٥- أي نكون شدة المجال المغناطيسي أكبر لسلك يمر فيه تيار: (شدة المجال المغناطيسي تتناسب عكسياً مع البعد عن السلك)

أ- على بعد 1cm من السلك	أ- على بعد 2cm من السلك	أ- على بعد 3cm من السلك	د- متساوية

أجب عما يلي:

١- صف كيفية استخدام القاعدة الأولى لليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم يسري فيه تيار كهربائي.

اقبض على السلك بيدك اليمنى جاعلاً الإبهام يشير الى اتجاه التيار الاصطلاحي في السلك فتشير بقية الأصابع الى اتجاه المجال المغناطيسي.

٢- وضعت قطعة زجاج رقيقة وشفافة فوق مغناطيس كهربائي نشط، ورش فوقها برادة الحديد فترتبت بنمط معين. إذا أعيدت التجربة بعد عكس قطبية مصدر الجهد فما الاختلافات التي ستلاحظها؟ وضح إجابتك.

بالنسبة لبرادة الحديد توضح شكل المجال نفسه وأما البوصلة توضح انعكاس أقطاب المغناطيس.

٤- صف كيفية استخدام القاعدة الثانية لليد اليمنى لتحديد قطبي مغناطيس كهربائي؟

اقبض على الملف بيدك اليمنى بحيث تدور أصابعك حول الحلقات في اتجاه التيار الاصطلاحي فيشير إبهامك إلى القطب الشمالي للمغناطيس الكهربائي.

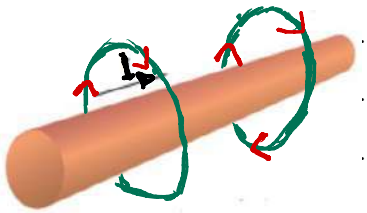
٥- لماذا يضعف المغناطيس عند طرقه أو تسخينه؟

بسبب تبعثر المناطق المغناطيسية مقارنة بالنسق الذي كانت عليه وتصبح عشوائية التوزيع.

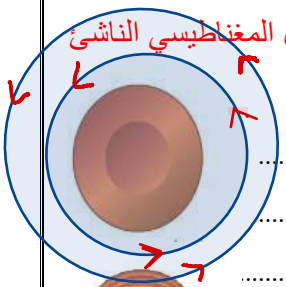
٦- يسري تيار اصطلاحي في سلك، كما هو موضح في الشكل الآتي،

أ- ارسم قطعة السلك في دفترك، ثم ارسم خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في السلك.

بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الأولى

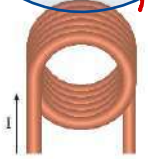


ب- إذا كان التيار الاصطلاحي في الشكل السابق خارجا من مستوى الورقة فارسم الشكل في دفترك ثم ارسم المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في السلك.



بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الأولى.

٧- يبين الشكل الآتي طرف مغناطيس كهربائي يسري خلاله تيار كهربائي.



a. ما اتجاه المجال المغناطيسي داخل الحلقات؟ إلى أسفل (داخل الصفحة)

b. ما اتجاه المجال المغناطيسي خارج الحلقات؟ إلى أعلى (خارج الصفحة)

==========

للمتميزين: علل لما يأتي:

a- القلب داخل الملف اللولبي يعمل على زيادة المجال المغناطيسي؟

لأن مجال الملف اللولبي يولد مجال مغناطيسي مؤقت في القلب.

b- عناصر الحديد والنيكل والكوبالت تتصرف كمغانط كهربائية؟

لأن لها خاصية المغنطيسية حيث تمغنطت بالحث.

c- إذا مر تيار كهربائي في سلك على شكل حلقة يسري فيه تيار كهربائي يكون المجال المغناطيسي داخل الحلقة أكبر من خارجها؟

لأن خطوط المجال المغناطيسي تتركز في داخل الحلقة.

==========

ورقة عمل رقم ١٤	المـــادة: فيزياء٣-٢ الفصل الدراسي: المجالات المغناطيسية	الموضوع: القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تربط بين اتجاه القوى المغناطيسية المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي والمجال المغناطيسي الموضوع فيه؟ **(شرح الدرس)**
تحل مسائل على القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي في أسلاك يسري فيها تيارات كهربائية.

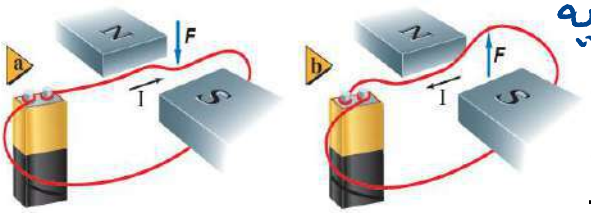
التهيئة

ماذا لاحظ أمبير على التيار الكهربائي حينما كان يدرس سلوك المغانط؟
ماذا اكتشف أورستد في العلاقة بين اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في السلك واتجاه سريان التيار؟

المفردات

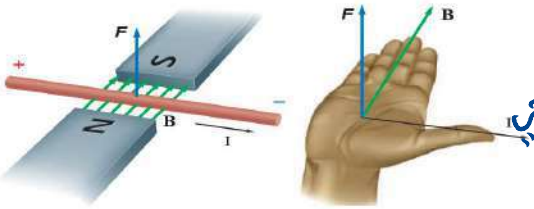
القاعدة الثالثة لليد اليمنى – الجلفانومتر – المحرك الكهربائي – الملف ذو القلب الحديدي.

نشاط ①: ما الذي يحدث إذا مر تيار كهربائي في سلك موضوع في مجال مغناطيسي؟ (استخدم الأدوات التي في الصورة)



سوف يتعرض هذا السلك لقوة مغناطيسية عمودية تجعله يتحرك وتكون حركته على حسب اتجاه التيار الكهربائي.

نشاط ②: كيف تحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟



يتم تحديدها باستخدام قاعدة اليد اليمنى الثالثة بحيث تجعل أصابع يدك اليمنى في اتجاه المجال المغناطيسي ..... واجعل إبهامك يشير إلى اتجاه التيار الاصطلاحي

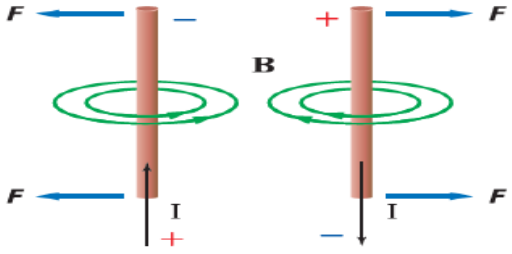
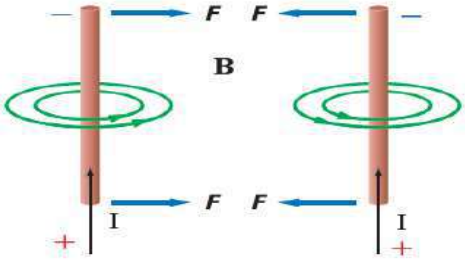
فيكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك في اتجاه عمودي على باطن الكف

نحو الخارج. ولرسم الأسهم المتجهة نستخدم الرمز (×) للإشارة إلى أن السهم داخل في الورقة والرمز (•) للإشارة إلى أنه خارج من الورقة.

نشاط ③: كيف نحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك موضوع في مجال مغناطيسي؟

استطاع أمبير أن يبين أن الأسلاك التي يسري فيها تيارات كهربائية تؤثر بعضها في بعض بقوى.

ويحدد اتجاه المجال المغناطيسي حول كل من السلكين باستخدام قاعدة اليد اليمنى الثالثة على كل من السلكين كما في الشكل الآتي

وجه المقارنة	إذا كان التياران يسريان في اتجاهين متعاكسين	إذا كان التياران سريان في نفس الاتجاه
الرسم		
نوع القوة بينهما	قوة تنافر لأن المجال المغناطيسي	قوة تجاذب لأن المجال المغناطيسي
السبب	الناشئ منهما في نفس الاتجاه	الناشئ منهما متعاكسين فيحصل التجاذب

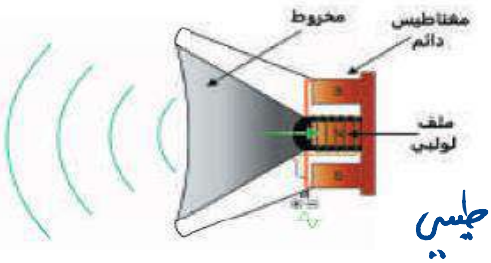
وللتأكد طبق قاعدة اليد اليمنى الثالثة.

وتحسب من القانون الآتي: $F = I B L (\sin\theta)$

F القوة المغناطيسية (N) ..... L طول السلك (m) ..... I مقدار التيار (A)

B شدة المجال المغناطيسي (T) ..... θ الزاوية المحصورة بين اتجاه التيار واتجاه المجال المغناطيسي

نشاط ④: تعد مكبرات الصوت من التطبيقات العملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي. وضح ذلك؟



تعمل السماعة على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية.....

باستخدام ملف من سلك رفيع مثبت على مخروط ورقي موضوع في مجال مغناطيسي.

حيث يتأثر الملف الخفيف بقوة تدفعه نحو الداخل أو الخارج لأنه موجود في مجال مغناطيسي

وحركة الملف تجعل المخروط الورقي يهتز محدثاً موجات صوتية في الهواء.....

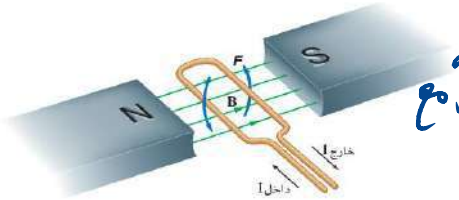
نشاط ⑤: أ- اكتب ما تعرفه عن الجلفانومتر؟ ==========

استخدامه: هو جهاز يستخدم لقياس التيارات الكهربائية الصغيرة.

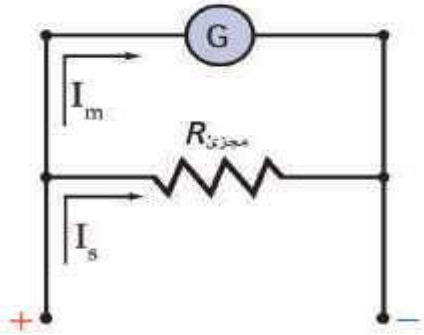
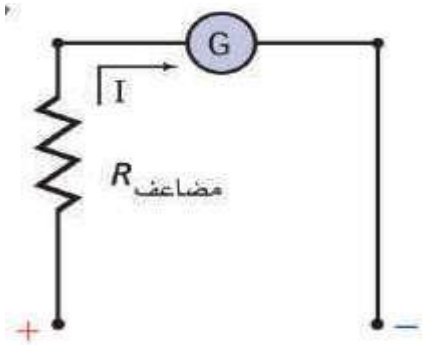
تركيبه: ① مغناطيس قوي ② ملف قابل للدوران

③ مؤشر خفيف متصل بالملف ④ نابض (يعمل على إعادة الملف لوضعه الأصلي)

مبدأ عمله: إذا وضعت حلقة سلكية يمر فيها تيار في مجال مغناطيسي فسوف تدور ومحصلة العزم تتناسب طردياً مع مقدار التيار ويدرج الجلفانومتر على هذا الأساس.



نشاط ⑤: ب - قارن بين تحويل الجلفانومتر إلى أميتر وإلى فولتميتر؟ ==========

وجه المقارنة	تحويل الجلفانومتر إلى أميتر	تحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر
الرسم		
طريقة التحويل	يتم توصيله بمقاومة صغيرة على التوازي	يتم توصيله بمقاومة كبيرة على التوالي
وظيفته	تسمى مجزئ التيار / قياس تيارات كبيرة	تسمى مضاعف الجهد / قياس فرق الجهد

==========

تدريب١: يسري تيار مقداره 8.0 A في سلك طوله 0.50 m ، موضوع في مجال مغناطيسي منتظم 0.40 T
ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟

$I = 8,0\ A \quad L = 0,50\ m \quad B = 0,40\ T \quad F = ??$

$F = IBL$

$= 8,0 \times 0,40 \times 0,50 = 1,6\ N$

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

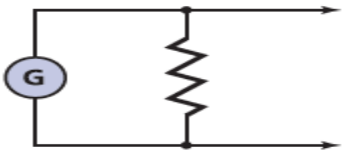
١- القوة المؤثرة في سلك يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيسي تكون ..... اتجاه كل من التيار الكهربائي المجال المغناطيسي.

أ- موازية لـ	ب- عمودية على	ج- معاكسة لـ	د- مستقلة عن

٢- أي مما يلي يعتبر فقط من العوامل المؤثرة في مقدار القوة المؤثرة في سلك يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيسي:

أ- شدة المجال المغناطيسي	ب- مقدار التيار في السلك	ج- طول السلك	د- جميع ما سبق

٣- يستخدم المخطط الموضح في الشكل الآتي لتحويل الجلفانومتر إلى نوع من الأجهزة.
ما نوع هذا الجهاز؟

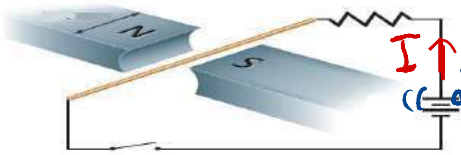


أ- جلفانوميتر	ب- أميتر	ج- فولتميتر

٤- ما جهاز القياس الكهربائي الناتج عن توصيل مجزئ تيار مع الجلفانومتر؟

أ- الجلفانومتر	ب- الأميتر	ج- الفولتميتر	د- المكشف الكهربائي

٥- وضع سلك نحاسي مهمل المقاومة في الحيز بين مغناطيسين، كما في الشكل
فإذا كان وجود المجال المغناطيسي مقتصرا على هذا الحيز، فأوجد اتجاه القوة المؤثرة في السلك عند إغلاق المفتاح؟ بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الثالثة



أ- لأعلى	ب- لأسفل

أجب عما يلي:

١- ما اسم القاعدة المستخدمة لتحديد اتجاه القوة المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي متعامد مع المجال المغناطيسي؟ حدد ما يجب معرفته لاستخدام هذه القاعدة.

قاعدة اليد اليمنى الثالثة (المفتوحة).
يجب معرفة اتجاه التيار الكهربائي واتجاه المجال المغناطيسي.

٢- كيف يمكنك معرفة أن القوتين بين سلكين متوازيين يمر فيهما تياران ناتجان عن الجذب المغناطيسي بينهما وليستا ناتجتين عن الكهرباء السكونية؟

إذا كان التياران في نفس الاتجاه فيحمل بينهما تجاذب بسبب المغناطيسية أما في الكهرباء فإن الشحنات المتشابهة تتنافر.

٣- سلك موضوع على طول طاولة المختبر، يسري فيه تيار. صف طريقتين على الأقل يمكنك بهما تحديد اتجاه التيار المار فيه؟

١) استخدام البوصلة لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي
٢) احضار مغناطيس قوي وتحديد القوة المؤثرة في السلك.
وفي كلتا الحالتين نستخدم قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه التيار المار بالسلك.

٤- سؤال للمميزين: مر تيار كهربائي كبير في سلك فجأة، ومع ذلك لم يتأثر بأي قوة، فهل تستنتج أنه لا يوجد مجال مغناطيسي في موقع السلك؟ وضح إجابتك.

ليس شرطاً فقد يكون المجال موازياً للسلك فعندها لا توجد قوة مؤثرة.

ورقة عمل رقم ١٥	المـــادة: فيزياء٣-ث٢ الفصل السادس: المجالات المغناطيسية الموضوع: القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

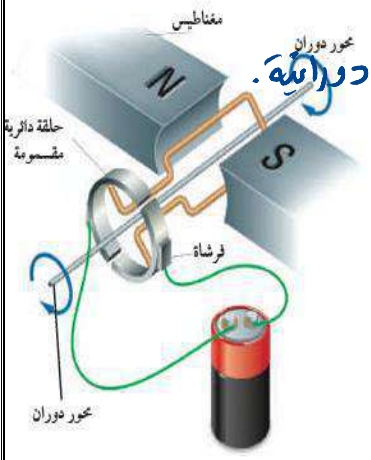
اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تربط بين اتجاه القوى المغناطيسية المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي والمجال المغناطيسي الموضوع فيه؟ **(شرح الدرس)**
تحل مسائل على القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي في أسلاك يسري فيها تيارات كهربائية.

التهيئة ماذا تلاحظ على الحلقة السلكية البسيطة المستخدمة في الجلفانومتر من حيث دورانها؟
كيف يمكن السماح للحلقة بمواصلة دورانها؟

المفردات المحرك الكهربائي – الملف ذو القلب الحديدي..

نشاط ①: ما هو المحرك الكهربائي ومما يتركب وما مبدأ عمله؟



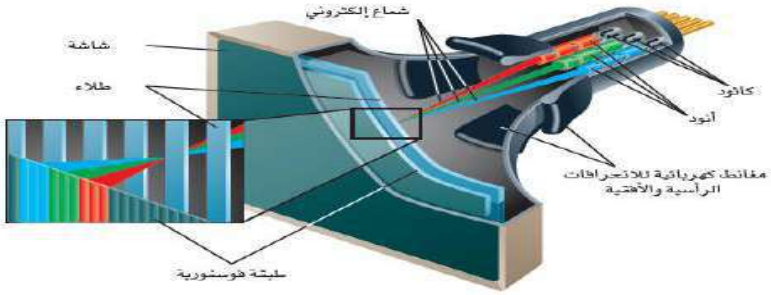
المحرك الكهربائي: هو جهاز يستخدم في تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية دورانية.

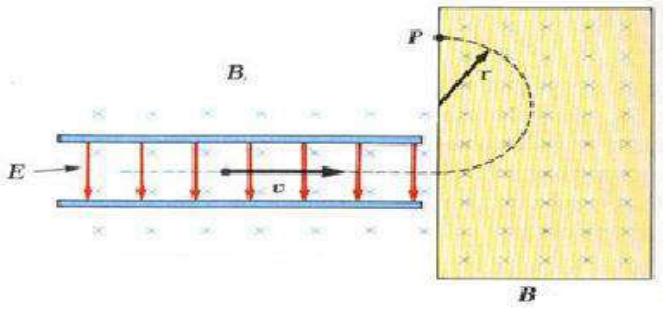
تركيبه: كما في الشكل ⇐

مبدأ عمله: يحتوي على ملف سلكي موضوع في مجال مغناطيسي وعندما يمر تيار كهربائي في هذا الملف يدور بتأثير القوة المغناطيسية المؤثرة فيه. ولإكمال دورة كاملة 360 يستخدم عاكس (حلقة فلزية مشقوقة) يغيّر اتجاه التيار في الملف كل نصف دورة في أثناء دورانه

ملاحظة: الملف ذا القلب الحديدي عبارة عن عدة لفات تثبت على محوران الدوران.

نشاط ②: ما الذي يحدث إذا دخل جسيم مشحون في مجال مغناطيسي؟

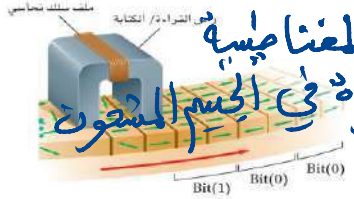




عند دخول جسيم مشحون في مجال مغناطيسي فإن المجال المغناطيسي يتسبب في انحراف الجسيم عن مساره

وتقوم المجالات المغناطيسية في أنبوب الأشعة المهبطية المستخدم في شاشات التلفاز والحاسوب بانحراف الإلكترونات بواسطة المجالات المغناطيسية لتشكيل صورة على الشاشة

نشاط ③: كيف نحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون؟



نحسب من القانون الآتي: $F = q\,v\,B\,(\sin\theta)$ ← القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم المشحون

ملاحظة: يتم تخزين المعلومات عن طريق الوسائط المغناطيسية

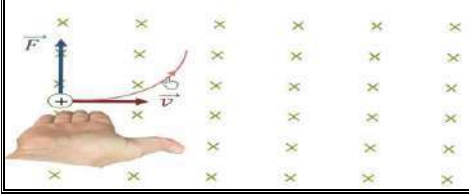
حيث q شحنة الجسيم، v سرعة الجسيم، B المجال المغناطيسي

نشاط ④: كيف نحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون؟

يكون اتجاه القوة المغناطيسية دائماً عمودي على كل من السرعة واتجاه المجال المغناطيسي.

ويمكن استخدام قاعدة اليد اليمنى للجسيمات الموجبة الشحنة كما في الشكل.

بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه سرعة الجسيم المشحون وتشير بقية الأصابع إلى اتجاه المجال المغناطيسي فتكون القوة عمودية خارج من راحة اليد.



تدريب١: يتحرك إلكترون عموديا على مجال مغناطيسي شدته 0.50 T بسرعة $4.0x10^6$ m/s ، ما مقدار القوة المؤثرة في الإلكترون؟

$q = 1,6 \times 10^{-19}$ C ، $\theta = 90°$ ، $B = 0,50$ T ، $V = 4 \times 10^6$ m/s

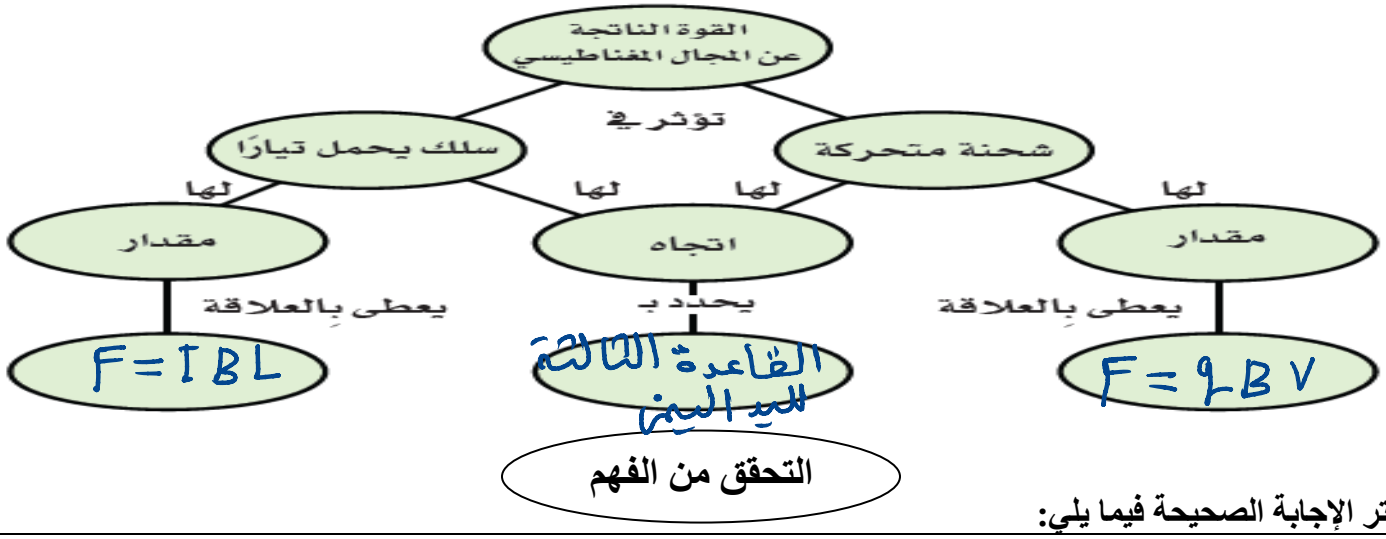
F = ??

$F = qBV \sin\theta$

$= 1,6 \times 10^{-19} \times 0,50 \times 4 \times 10^6 \sin 90$

$F = 3,2 \times 10^{-13}$ N

تدريب٢: أكمل خريطة المفاهيم بما يناسبها: قاعدة اليد اليمنى، F= qvB ، F=ILB



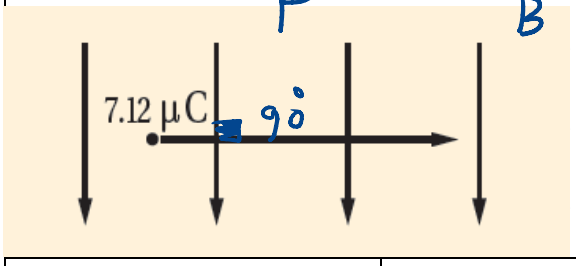
*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- يقاس المجال المغناطيسي بوحدة:

أ- النيوتن	ب- التسلا	ج- الأمبير	د- الفولت

٢- تتحرك شحنة مقدارها 7.12 µC بسرعة الضوء في مجال مغناطيس مقداره 4.02 mT . ما مقدار القوة المؤثرة فيها؟

F ، B ، V ، q



$F = qBV \sin\theta$

$F = 7,12 \times 10^{-6} \times 4,02 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^8 \times \sin 90$

$= 8,586$ N

أ- 8.59 N	ب- 2.90×10^1 N	ج- 8.59×10^{12} N	د- 1.00×10^{16} N

٣- مجال مغناطيسي منتظم مقداره 0.25 T (B) دخل فيه بروتون بسرعة أفقية مقدارها $4.0x10^6$ m/s (V) يتجه رأسيا إلى أسفل. ($\theta = 90°$)

ما مقدار القوة المؤثرة في البروتون واتجاهها لحظة دخوله المجال؟ (F)

$F = qBV \sin\theta$

$F = 1,67 \times 10^{-19} \times 0,25 \times 4,0 \times 10^6 \sin 90$

$F = 1,6 \times 10^{-13}$ N

أ- 1.6×10^{-13} N إلى اليسار	ب- 1.6×10^{-13} N إلى أسفل	ج- 1.0×10^6 N إلى أعلى	د- 1.0×10^6 N إلى اليمين

أجب عما يلي:

١- إلى أي اتجاه يشير الإبهام عند استخدام القاعدة الثالثة لليد اليمنى لإلكترون يتحرك عموديا مجال مغناطيسي؟

يشير الى الاتجاه المعاكس لحركة الالكترونات لان اتجاه القوة يعاكس الاتجاه الناتج باستخدام القاعدة الثالثة لليد اليمنى.

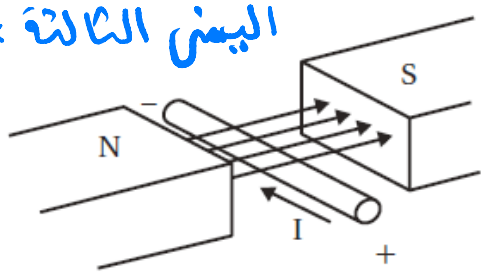
٢- قارن بين تركيب الجلفانومتر وتركيب المحرك الكهربائي. ما أوجه التشابه والاختلاف بينهما؟

المقارنة	الجلفانومتر	المحرك الكهربائي
وجه التشابه	كلاهما يحتوي على ملف موضوع بين قطبي مغناطيس دائم.	
وجه الاختلاف عند مرور تيار كهربائي	دوران ملف الجلفانومتر: لا يدور أكثر من 180°	دوران ملف المحرك: يدور عدة دورات كل منها 360°
وجه الاختلاف الاستخدام	قياس التيارات الصغيرة	تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية دورانية

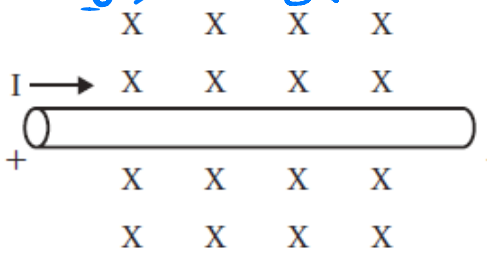
٣- يمكن للمجال المغناطيسي أن يؤثر بقوة في جسيم مشحون، فهل يمكن للمجال أن يغير الطاقة الحركية للجسيم؟ وضح إجابتك.

لا يستطيع أن يغير الطاقة الحركية للجسيم لان القوة المغناطيسية دائماً متعامدة مع اتجاه السرعة فلا يبذل شغل وبالتالي لا تتغير الطاقة الحركية.

سؤال للمميزين: ما اتجاه القوة المؤثرة في السلك الذي يحمل تياراً فيما يلي؟ (تطبيق مباشر على قاعدة اليد اليمنى الثالثة)



المجال المغناطيسي للداخل



تكون القوة نحو الأعلى

تكون القوة عمودية لأسفل.

ورقة عمل رقم	1	المـــادة: فيزياء	الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي	الموضـوع: الحث الكهرومغناطيسي

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

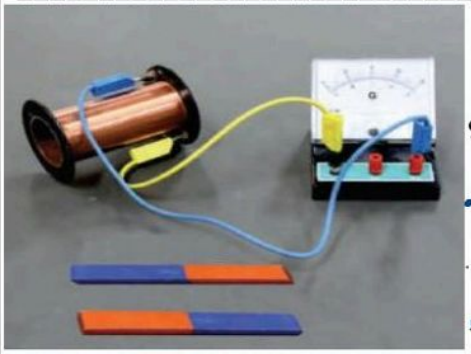
٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: توضح كيف يعمل التغير في المجال المغناطيسي على توليد تيار كهربائي حثي. **(شرح الدرس)**

التهيئة ماذا اكتشف أورستد في العلاقة بين التيار الكهربائي والمجال المغناطيسي؟ وماذا وجد العالم مايكل فاراداي؟

المفردات التيار الكهربائي الحثي- الحث الكهرومغناطيسي – القاعدة الرابعة لليد اليمنى – القوة الدافعة الكهربائية الحثية – المولد الكهربائي – متوسط القدرة.



نشاط ①: من خلال التجربة الاستهلالية: ماذا يحدث في المجال المغناطيسي المتغير؟

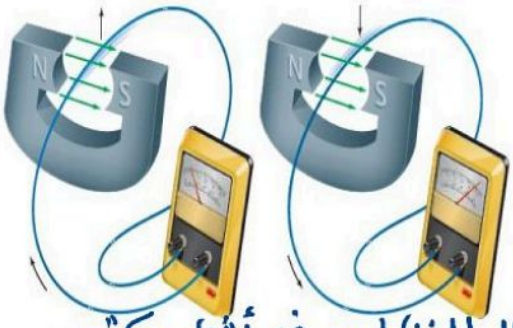
سؤال التجربة: كيف يؤثر المجال المغناطيسي المتغير في ملف سلكي موضوع فيه؟

الهدف من التجربة: كيف يعمل المجال المغناطيسي المتغير على توليد تيار كهربائي في ملف سلكي؟

التحليل: ما الذي يسبب انحراف مؤشر الجلفانومتر؟ نتيجة تولد تيار في السلك.

ما الحالة التي تجعل قراءة الجلفانومتر أكبر ما يمكن؟ يكون الانحراف أكبر عندما يتحرك السلك بسرعة أكبر وباتجاه عمودي على اتجاه المجال المغناطيسي.

نشاط ②: وضح تجربة فاراداي لتوليد التيار الكهربائي الحثي؟



لاحظ فاراداي من إحدى تجاربه أنه عند وضع جزءًا من سلك حلقة دائرة كهربائية مغلقة داخل مجال مغناطيسي (لا تحتوي على مولد) فإنه لا يتولد تيار كهربائي في السلك عندما:

يكون السلك ساكناً أو متحركاً بموازاة المجال المغناطيسي.

بينما يتولد تيار كهربائي عندما يتحرك السلك لأعلى أو لأسفل داخل المجال المغناطيسي.

فاستنتج أن تولد هذا التيار يحدث فقط إذا عندما يقطع السلك خطوط المجال المغناطيسي في أثناء حركته.

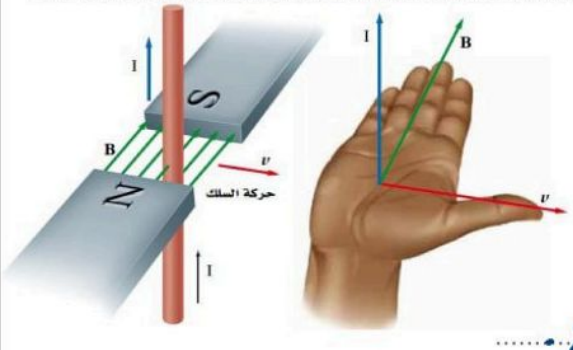
حيث يتحرك السلك في المجال المغناطيسي أو يتحرك مصدر المجال المغناطيسي في منطقة السلك.

نشاط ③: مما سبق، عرف ما يلي؟

التيار الكهربائي الحثي: هو التيار الناتج من الحركة النسبية بين السلك والمجال المغناطيسي.

ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي: هي عملية توليد التيار الكهربائي الحثي في دائرة كهربائية مغلقة.

نشاط ④: كيف يمكنك تحديد اتجاه التيار الكهربائي الحثي المتولد في سلك موضوع في مجال مغناطيسي؟



يتم ذلك باستخدام القاعدة الرابعة لليد اليمنى: وطريقتها على النحو الآتي: كما في الشكل

ابسط يدك اليمنى بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه حركة السلك.

وتشير بقية الأصابع المبسوطة إلى اتجاه المجال المغناطيسي

وعليه سيكون اتجاه التيار الاصطلاحي عمودي على باطن الكف نحو الخارج.

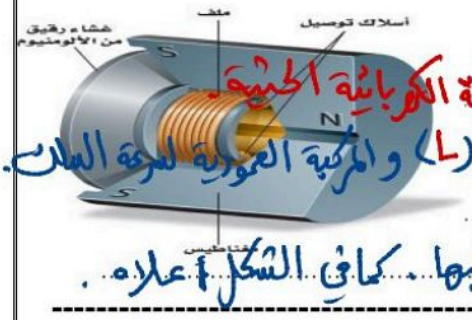
نشاط ⑤: ما الذي يولد فرق الجهد الذي يسبب التيار الكهربائي الحثي في تجربة فاراداي؟

الذي يولد فرق الجهد هي القوة الدافعة الكهربائية الحثية.

وهناك وجه شبه بين مضخة الماء والقوة الدافعة الكهربائية الحثية حيث: تعمل مضخة الماء على رفع الماء من المستوى المنخفض إلى المرتفع وبالمثل تعمل EMF على سريان التيار من الجهد الأقل إلى الأعلى.

ملاحظات هامة: حول مصطلح القوة الدافعة الكهربائية الحثية EMF:

١- ليست قوة أنما هي فرق الجهد وتقاس بوحدة الفولت.



٢- تعمل على سريان التيار من الجهد الأقل إلى الجهد الأعلى حيث تبذل شغل على الشحنات فيزداد جهدها ويسمى فرق الجهد بالقوة الدافعة الكهربائية الحثية.

٣- تعتمد على كل من المجال المغناطيسي (B) وطول السلك في المجال المغناطيسي (L) والمركبة العمودية لسرعة السلك.

وتحسب من العلاقة: $EMF = BLv\sin\theta$

٤- من تطبيقات القوة الدافعة الكهربائية الحثية EMF: الميكروفون يعدّ تطبيقاً بسيطاً عليها. كما في الشكل أعلاه.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- لا يتولّد تيار كهربائي في السلك ساكنًا أو متحركًا ..... المجال المغناطيسي.

(أ) بموازاة	ب- عموديًا على	ج- مماسًا لـ	د- بطريقة ملتوية مع

٢- يتولّد تيار كهربائي في السلك الموضوع داخل المجال المغناطيسي منتظم فقط عندما.....

أ- يتدفق في الأصل تيار كهربائي داخل السلك	(ب) يتحرك السلك بحيث يقطع خطوط المجال المغناطيسي
ج- يتحرك السلك بموازاة المجال	د- يكون السلك ثابتًا داخل المجال

٣- لتوليد تيار في سلك موضوع داخل مجال مغناطيسي:

أ- يجب أن يتحرك الموصل داخل المجال المغناطيسي في حين يبقى المجال المغناطيسي ثابتاً.	ب- يجب أن يتحرك المجال المغناطيسي مارًا بالموصل في حين يبقى الموصل ثابتًا.
(ج) يجب أن يكون هناك حركة نسبية بين السلك والمجال المغناطيسي.	د- يجب أن يكون هناك بطارية موصولة بالسلك.

٤- تقاس القوة الدافعة الكهربائية بوحدة:

أ- الأمبير	ب- النيوتن	ج- الأوم	(د) الفولت

٥- القوة الدافعة الكهربائية ليست قوة، إنما هي.....

أ- شحنة كهربائية	ب- تيار كهربائي	(ج) فرق جهد	د- مقاومة كهربائية

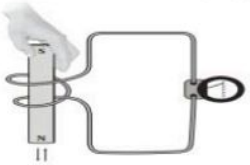
٦- وجد فاراداي أنه يمكن توليد ..... عن طريق تحريك سلك موصل داخل مجال مغناطيسي.

(أ) تيار كهربائي	ب- شحنة محصلة	ج- زيادة في المقاومة الكهربائية	د- قوة مغناطيسية

٧- تعتمد القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في سلك يتحرك داخل مجال مغناطيسي على:

أ- التيار المتدفق في السلك	ج- شدة المجال المغناطيسي وطول السلك في المجال المغناطيسي واتجاه حركة السلك فقط
ب- شدة المجال المغناطيسي فقط	(د) كل من شدة المجال المغناطيسي وطول السلك في المجال المغناطيسي والسرعة المتجهة لسلك.

٨- في أي الحالات الآتية تكون القوة الدافعة الكهربائية الحثية أكبر، ولماذا؟ قارن بين الصور وتكتشف الفرق.

أ- 	ب-	(ج)	د- متساوية

تدريب١: يتحرك سلك مستقيم طوله 0.5 m إلى أعلى بسرعة 20 cm/s عمودياً على مجال مغناطيسي أفقي مقداره 0.4 T

a- ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في السلك؟

b- إذا كان السلك جزءًا من دائرة مقاومتها 6.0 Ω ، فما مقدار التيار المار في الدائرة؟ س١ ص

$L=0,5\,m \;\rightarrow\; V=20\,\frac{cm}{s}=20\,\frac{cm}{s}\times\frac{m}{100\,cm}=0,2\,m/s \;\rightarrow\; \theta=90^\circ \;\rightarrow\; B=0,4\,T$

(a) $EMF=BLV\sin\theta = 0,4\times0,5\times0,2\times1=0,04\,V$

(b) $R=6,0\,\Omega \;\rightarrow\; I=??$ $\quad V=IR$ ومن قانون أوم

$EMF=IR \Rightarrow 0,04=I\times6,0 \Rightarrow I=\frac{0,04}{6,0}=0,0066\,A$

أجب عما يلي:

١- اذكر مساهمات العلماء في دراسة الحث الكهرومغناطيسي؟

أورستد: اكتشف أن التيار الكهربائي يولد مجال مغناطيسي.

فاراداي: اكتشف أن المجال المغناطيسي يولد تياراً كهربائياً عند تحريك سلك داخل مجال مغناطيسي.

هنري: وجد أن تغير المجال المغناطيسي يمكن أن يولد تيارا كهربائيا.

٢- أي تحليل للوحدات يعد صحيحا لحساب القوة الدافعة الكهربائية EMF؟ س١ ص

a. (N.A.m)(J) b. J.C

c (N/A.m)(m)(m/s) d. (N.m.A/s)(1/m)(m/s)

$EMF=BLV \;\rightarrow\; F=IBL \Rightarrow B=\frac{F}{IL}\;\left(\frac{N}{A\cdot m}\right)$

$=\frac{N}{A\cdot m}\times m\cdot\frac{m}{s}$

٣- تولدت قوة دافعة كهربائية حثية مقدارها 4.20×10^{-2} V في سلك طوله 427 mm ، يتحرك بسرعة 18.6 cm/s عموديا على مجال مغناطيسي. ما مقدار هذا المجال؟ س٢ ص $5,29\times10^{-1}$ T

$EMF=4,20\times10^{-2}\,V \;\rightarrow\; L=427\,mm=0,427\,m \;\rightarrow\; V=18,6\,cm/s$

$V=18,6\times10^{-2}\,m/s$

$EMF=BLV\sin\theta$

$4,20\times10^{-2}=B\times0,427\times18,6\times10^{-2}\times1 \Rightarrow B=\frac{4,20}{0,427\times18,6}=0,528\,T$

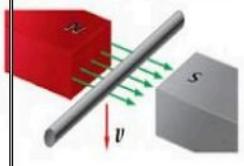
٤- لديك ملف سلكي وقضيب مغناطيسي. صف كيف يمكنك استخدامها في توليد تيار كهربائي؟ س٣١ ص ٦٦

أما بتحريك المغناطيس إلى داخل الملف أو خارجه أو بتحريك الملف إلى أعلى أو أسفل فوق طرف المغناطيس.

٥- يتحرك سلك بصورة أفقية بين قطبي مغناطيس، ما اتجاه التيار الحثي فيه؟ س٤٧ ص

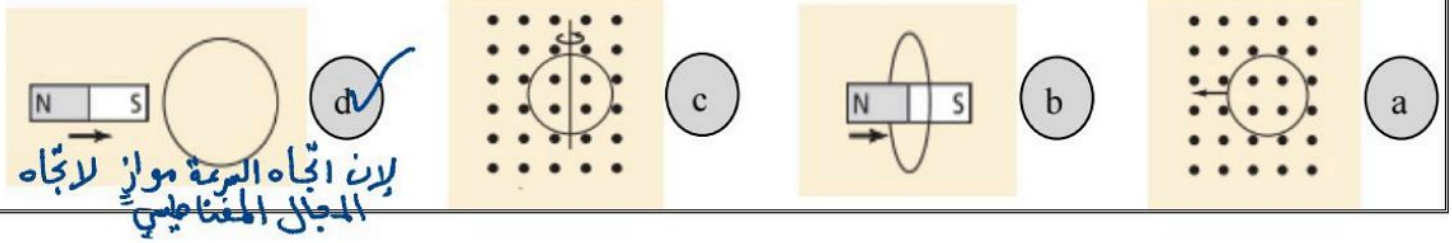
لا يتولد تيار حثي في السلك لأن اتجاه السرعة موازٍ لاتجاه المجال المغناطيسي.

٦- تتحرك قطعة من حلقة سلكية إلى أسفل بين قطبي مغناطيس، ما اتجاه التيار الحثي المتولد؟ س٤٩ ص



يكون اتجاه التيار الحثي المتولد إلى اليسار وعلى طول مسار السلك.

سؤال للمميزين: في أي الأشكال التالية لا يولد تيار حثي في السلك؟ س٣ ص



لأن اتجاه السرعة موازٍ لاتجاه المجال المغناطيسي

ورقة عمل رقم	2	المـــادة: فيزياء	الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي	الموضـوع: المولدات الكهربائية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

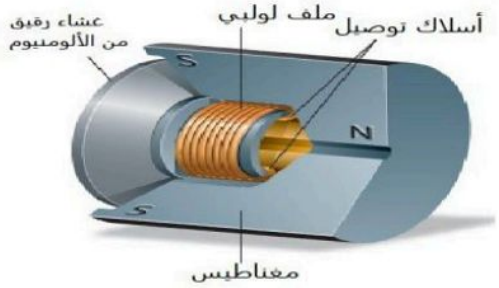
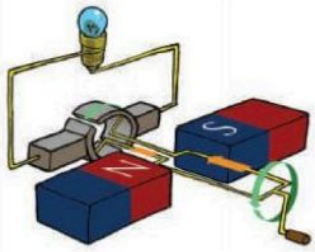
اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: توضح كيف يعمل التغير في المجال المغناطيسي على توليد تيار كهربائي حثي. **(شرح الدرس)**

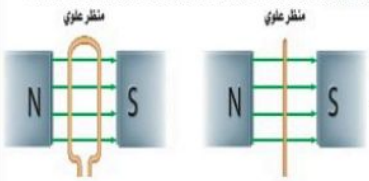
التهيئة ماذا اكتشف أورستد في العلاقة بين التيار الكهربائي والمجال المغناطيسي؟ وماذا وجد العالم مايكل فاراداي؟

المفردات المولد الكهربائى – متوسط القدرة.

نشاط ①: قارن بين الميكرفون والمولد الكهربائي من حيث التركيب والوظيفة ومبدأ عمله؟

اسم الجهاز	الوظيفة	التركيب
الميكرفون	يحول الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربائية.	
مبدأ عمله	عندما تصطدم موجات الصوت بالغشاء الرقيق للميكروفون يهتز الملف اللولبي المتصل بالغشاء الرقيق فيولد قوة دافعة كهربائية حثية على حسب تردد الصوت لإنه موضوع داخل مجال مغناطيسي..	
المولد الكهربائي (الدينامو)	يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية	
مبدأ عمله	عندما يدور الملف ذو القلب الحديدي الموضوع في مجال مغناطيسي فإنه يولد قوة دافعة كهربائية حثية ..... لإن حلقاته تقطع ... خطوط المجال المغناطيسي وبالتالي يتولد لدينا تيار كهربائي ..حثي.....	

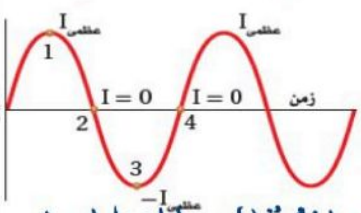
نشاط ②: صف شكل التيار الناتج من المولد الكهربائي؟



* عندما نوصل المولد الكهربائي بدائرة مغلقة تنتج القوة الدافعة الكهربائية الحثية .. تيار كهربائي حثي.

 # تتغير قيمة التيار من قيمة عظمى إلى قيمة صغرى على حسب وضع حركة .. الحلقة.....

*** أكبر قيمة للتيار:** عندما تكون الحلقة في وضع أفقي فتتحرك بصورة .. عمودية على اتجاه المجال المغناطيسي .



**** أقل قيمة للتيار:** عندما تكون الحلقة في وضع رأسي فتتحرك بصورة موازية لخطوط المجال حيث مع استمرار الحلقة في الدوران تقل عدد الخطوط التي تقطعها فيقل التيار الكهربائي إلى أن يصبح صفراً.

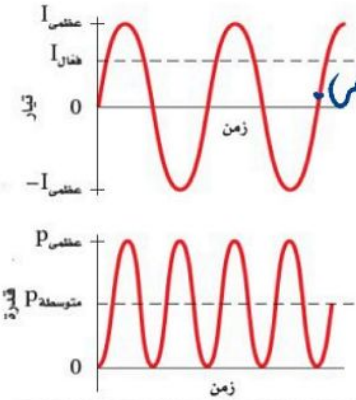
 # تغير اتجاه التيار: يحدث كلما دارت الحلقة زاوية مقدارها ..... 180° ... حيث يتغير التيار باستمرار من صفر إلى قيمة عظمى كل .. نصف .. دورة، ثم ينعكس اتجاهه. **ويزداد التردد بزيادة** عدد أزواج الأقطاب المغناطيسية.....

مثال توضيحي: المولدات تحول طاقة وضع الماء المحجوز خلف السد إلى طاقة حركية تعمل على إدارة توربينات والتي تعمل على تدوير الملفات السلكية داخل المجال المغناطيسي فتتولد قوة دافعة كهربائية حثية.

نشاط ③: عدد أنواع التيارات الكهربائية؟

أنواع التيار الكهربائي	التعريف	المثال
١- التيار المستمر D.C	هو التيار الذي يتدفق بشكل ثابت من القطب السالب للموجب.	التيار الناتج من البطاريات الجافة
٢- التيار المتردد A.C	هو التيار الذي يتدفق بشكل متغير من القطب السالب للموجب مرة ومن الموجب للسالب مرة أخرى.	التيار الناتج من المولدات الكهربائية

نشاط ④: ما المقصود بمولدات التيار المتناوب؟ وكيف يوصف التيار المتناوب والجهد المتناوب؟



مولد التيار المتناوب هي التي يتغير فيها قيمة التيار بين الصفر والقيمة العظمى.

يوصف التيار المتناوب والجهد المتناوب بدلالة التيار الفعّال والجهد الفعّال.

* قانون التيار الفعّال: $I_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} I_{عظمى} \Rightarrow I_{فعال} = 0,707\, I_{عظمى}$

* قانون الجهد الفعّال: $V_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{عظمى} \Rightarrow V_{فعال} = 0,707\, V_{عظمى}$

* متوسط قدرة المولد الكهربائي: $P = \frac{1}{2} P_{عظمى}$ ← تساوي نصف القدرة العظمى

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- نحصل على أكبر قيمة للتيار في الحلقة السلكية المغلقة عندما تكون الحلقة ..... اتجاه المجال المغناطيسي.

أ- بطيئة وعمودية على	ب- بطيئة وموازية لـ	ج- سريعة وعمودية على	د- سريعة وموازية لـ

٢- يعدّ ..... تعبيراً آخر لمتوسط الجذر التربيعي للجهد RMS

أ- الجهد الحثي	ب- الجهد الفعّال
ج- القوة الدافعة الكهربائية الحثية	د- القوة الدافعة الكهربائية الفعّالة

٣- مولد تيار متناوب يعطي جهدا مقداره 202 V بوصفه قيمة عظمى لسخان كهربائي مقاومته 480 Ω.
ما مقدار التيار الفعّال في السخان؟

$V_{عظمى} = 202\,V$ ، $R = 480\,\Omega$ ، $I_{فعال} = ??$

من قانون أوم: $V = IR$

$I = \frac{V}{R} = \frac{202}{480} = 0,42\,A$

$I_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} I_{عظمى}$

$I_{فعال} = (0,707)\, I_{عظمى} = 0,707 \times 0,42$

أ- 0.298 A	ب- 0.298 A	ج- 0.298 A	د- 0.298 A

٤- أي الجمل الآتية صحيحة بالنسبة لمولّد التيار المتناوب؟

أ- متوسط القدرة يمثل نصف القدرة العظمى	ب- التيار الفعّال يساوي ٧١٪ تقريبًا من القيمة العظمى للتيار
ج- الجهد الفعّال يساوي ٧١٪ تقريبًا من القيمة العظمى للجهد	د- كل ما سبق

تدريب١: مولد تيار متناوب يولد جهدا ذا قيمة عظمى مقدارها 170 V ، أجب عما يلي :

a. ما مقدار الجهد الفعال ؟

b. إذا وصل مصباح قدرته 60 W بمولد ، وكانت القيمة العظمى للتيار 0.70 A فما مقدار التيار الفعال في المصباح؟

س٥ ص

$V_{عظمى} = 170\ V$ ، $V_{فعال} = ??$ ، $P = 60\ W$ ، $I_{العظمى} = 0,70A$ ، $I_{فعال} = ??$

(a) $V_{فعال} = (0,707)V_{عظمى}$

$= (0,707)(170) = 120,19\ V$

$I_{فعال} = (0,707)I_{عظمى} = (0,707)(0,70) = 0,49\ A$

تدريب٢: إذا كان متوسط القدرة المستنفدة في مصباح كهربائي 75 W فما مقدار القيمة العظمى للقدرة؟ س٨ ص

متوسط القدرة $P = 75\ W$ ، القيمة العظمى للقدرة $P_{عظمى} = ??$

$P = \frac{1}{2} P_{عظمى} \Rightarrow 75 = \frac{1}{2} P_{عظمى} \Rightarrow P_{عظمى} = 75 \times 2 = 150\ W$

أجب عما يلي:

١- لماذا يستخدم الحديد قلبا للملف في المولد الكهربائي؟ س٢٦ ص

لزيادة تركيز شدة المجال المغناطيسي.

٢- هل يمكنك عمل مولد كهربائي بوضع مغناطيس دائم على محور قابل للدوران مع الإبقاء على الملف ساكنا؟ وضح إجابتك. س٩ ص

نعم وذلك بالحركة النسبية بين الملف والمجال المغناطيسي للمغناطيس.

٣ - وضح مبدأ العمل الأساسي للمولد الكهربائي؟ س١٤ ص

أن فرق الجهد يتولد عندما يتحرك جزء من السلك في مجال مغناطيسي فيتولد تيار كهربائي ويزداد بزيادة مجال مغناطيسي قوي وطول السلك الفعال وسرعة الموصل.

٤- فيم تتشابه نتائج كل من أورستد وفاراداي؟ وفيم تختلف؟ س٣٠ ص

تتشابه في دراسة العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية. ويختلفان في أن أورستد ولد المجال المغناطيسي من مرور التيار بينما فاراداي ولد التيار الكهربائي من المجال المغناطيسي المتغير.

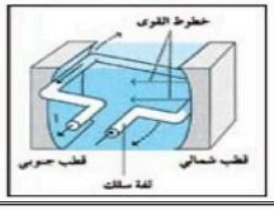
٥- ما الفرق بين المولد الكهربائي والمحرك الكهربائي؟ س٣٣ ص

في المولد الكهربائي يدور الملف داخل المجال المغناطيسي وبسبب الجهد الحثي تدفق التيار الكهربائي.

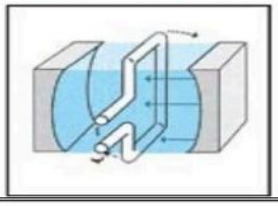
أما في المحرك الكهربائي يوصل الملف المثبت داخل المجال المغناطيسي بمصدر جهد فيسبب تدفق التيار في الملف فتنتج طاقة ميكانيكية (حركية دورانية).

سؤال للمميزين: أي الحالات الآتية يعطي الملف عند دورانه أقل قيمة للتيار؟

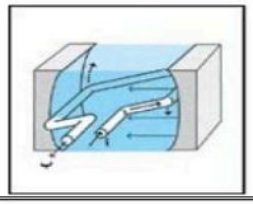
a



b



c



ورقة عمل رقم	3	المـــادة: فيزياء	الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي	الموضوع: قانون لنز

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

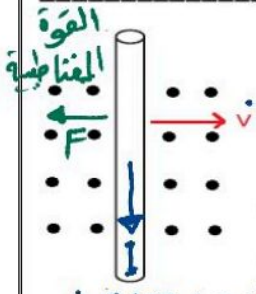
الهدف من الدرس: تطبق قانون لنز – توضح القوة الدافعة الكهربائية العكسية، وكيف تؤثر في عمل المولدات والمحركات. توضح الحث الذاتي وتأثيره في الدوائر الكهربائية. (شرح الدرس)

التهيئة

عندما يدور الملف داخل مجال مغناطيسي يتولد تيار في الملف، ما اتجاه القوة المؤثرة في الأسلاك المكونة للملف؟ أسقط مدرس فيزياء مغناطيسا في أنبوب نحاسي، فتحرك المغناطيس ببطء شديد. لماذا؟

المفردات قانون لنز – التيار الدوامي.

نشاط ①: اذكر نص قانون لنز مع التوضيح؟

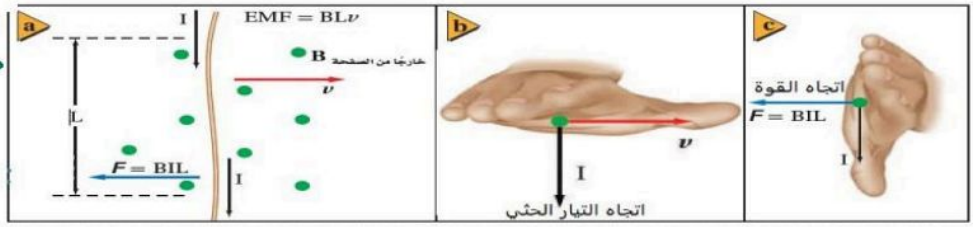


النص: أن المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الحثي يعاكس التغير في المجال المغناطيسي الذي سببه .....

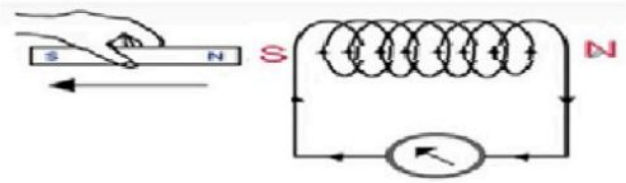
تذكير: عند تحريك سلك طوله L في مجال مغناطيسي B تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية .....

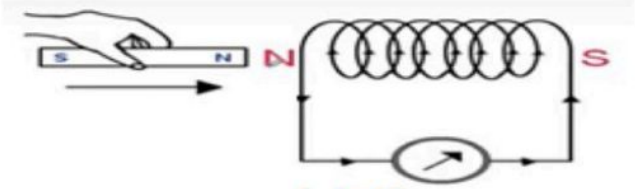
وإذا كان السلك جزءاً من دائرة فسيتولد تيار حثي ..... يتفاعل مع المجال المغناطيسي الموضوع فينتج قوة مغناطيسية .....

* **ما العلاقة بين اتجاه القوة المغناطيسية الناتجة مع اتجاه حركة السلك؟** متعاكسين تطبيقاً لقانون لنز .....



نشاط ②: ما الذى يحدث عند تقريب مغناطيس من ملف وعند إخراجه (ممانعة التغير)؟





١- في البداية قبل تقريب المغناطيس ..... فإن الملف لا يمر فيه لا تيار ولا مجال مغناطيسي.

٢- عندما نقرب المغناطيس باتجاه الملف فستقطع خطوط المجال المغناطيس هذا الملف فيتولد تيار كهربائي حثي ..... تتزايد قيمته كلما اقتربت ..... المغناطيس من الملف.

٣- ونتيجة لذلك سيتولد في الملف مجال مغناطيسي ..... يعاكس المجال المغناطيسي الأصلي الذي سببه وللتأكد من ذلك يتم تطبيق القاعدة الثانية لليد اليمنى لتحديد قطبية المغناطيس.

٤- وعند إخراج المغناطيس فإن الملف يقاوم ..... التغير الذي حصل فيه فينعكس اتجاه التيار الحثي تلقائيا وتنعكس أقطاب المغناطيس تبعا لذلك.

نشاط ③: وضح تطبيق قانون لنز على المولدات الكهربائية؟

عند تحريك الملف السلكي للمولد الكهربائي الموضوع في مجال مغناطيسي فإنه يتولد فيه تيار كهربائي حثي .....

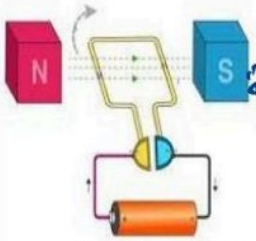
وينشأ عنه قوة مغناطيسية اتجاهها معاكسة ..... لاتجاه حركة الملف هذه القوة تعمل على تباطؤ ..... المولد الكهربائي.

فنحتاج إلى قوة ميكانيكية ..... تساعد في الحركة للتغلب على قوة الممانعة.

ملاحظة: * إذا كان التيار الناتج عن المولد الكهربائي صغيراً فستكون القوة المعاكسة المؤثرة في ملف المولد صغيرة لذا يدور الملف بسهولة .....

** إذا كان التيار الناتج عن المولد الكهربائي كبيراً فستكون القوة المعاكسة المؤثرة في ملف المولد كبيرة سيدور الملف بصعوبة ..... فيحتاج إلى قوة ميكانيكية للتغلب على قوة الممانعة.

نشاط ④: وضح تطبيق قانون لنز على المحركات الكهربائية؟



عندما يتحرك سلك يسري فيه تيار كهربائي داخل مجال مغناطيسي تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية عكسية ويكون اتجاهها معاكساً لاتجاه التيار ومع دوران المحرك تعمل حركة أسلاك الملف خلال المجال المغناطيسي على توليد تيارات كهربائية حثية عكسية تعاكس التيار لذا يقل التيار الكلي في المحرك.

وإذا بذل المحرك شغل مثل رفع ثقل فإن سرعة دورانه تقل مما يؤدي إلى تقليل القوة الدافعة الكهربائية العكسية فيسمح بمرور تيار أكبر إلى ملف المحرك الكهربائي .

علل١: يحدد لكل مصعد حمولة معينة؟

حتى لا يمر تيار كبير فيسخن المحرك وتتلف الأسلاك بسبب تقليل سرعة الدوران من الحمل الزائد.

علل٢: تضعف إضاءة مصابيح المنزل – لحظيا – عند بدء تشغيل جهاز كهربائي له محرك كبير.

بسبب تولد تيار كهربائي حثي معاكس فيضعف المحرك لسحب تيار كبير فيأخذ جزء من التيار الكلي.

علل٣: تحدث شرارة خلال المفتاح الكهربائي عند قطع التيار عن المحرك.

بسبب التيار الحثي المعاكس الذي تولد.

نشاط ⑤: وضح تطبيق الميزان الحساس للاستفادة من قانون لنز؟

الميزان الحساس: ميزان به قطعة فلزية متصلة بذراع الميزان موضوعة بين قطبي مغناطيس على شكل حرف U وعندما يتأرجح ذراع الميزان تتحرك قطعة الفلز داخل المجال المغناطيسي فتتولد تيارات تعرف بالتيارات الدوامية فتنتج مجالاً مغناطيسياً اتجاهه معاكسة للحركة المسببة له مما يسبب تباطؤ حركة القطعة الفلزية.

تعريف التيارات الدوامية: هي تيارات تتولد عندما تتحرك قطعة فلزية داخل مجال مغناطيسي فتنتج تيارات والتيارات تنتج مجالاً مغناطيسياً يؤثر في عكس الحركة المسببة لذلك التيار.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- ينص على أن المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الحثي يعاكس التغير في المجال المغناطيسي الذي سببه.			
أ- فاراداي	ب- كولوم	ج- لنز	د- كمبتون
٢- من تطبيقات قانون لنز:			
أ- تخزين البيانات	ب- الميكروفون	ج- الميزان الحساس	د- مكبر الصوت
٣- التيار الكبير الذي يحتاج إليه المحرك عندما يبدأ في الدوران قد يسبب ..... في الأسلاك التي تحمل التيار إلى المحرك.			
أ- هبوطًا في الجهد	ب- ارتفاعًا في الجهد	ج- تيارًا دوامًا	د- حثًا متبادلاً
٤: عندما يكون التيار الكهربائي، والمجال المغناطيسي ثابتين تكون القوة الدافعة الكهربائية العكسية:			
أ- تتزايد	ب- صفر	ج- تتناقص	د- لا تتغير

** ضع علامة (✓) أمام الجمل الصحيحة وعلامة (x) أمام الجمل الخاطئة فيما يلي:

١- يعمل الميزان الحساس المستخدم في المختبر وفقاً لقانون لنز لإيقاف تذبذبه عند وضع جسم في كفته. (✓)

٢- يكون اتجاه القوة الدافعة الكهربائية الحثية العكسية في اتجاه التيار الكهربائي. (x)

٣- إذا أنتج المولّد تياراً كهربائياً صغيراً، فإن دوران الملف ذي القلب الحديدي يكون أسهل. (✓)

٤- التيار الدوامي هو التيار الذي ينتج مجالًا مغناطيسيًا يؤثر في عكس الحركة المسببة لذلك التيار. (✓)

ورقة عمل رقم	4	المـــادة: فيزياء	الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي	الموضوع: الحث الذاتي والمحولات

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

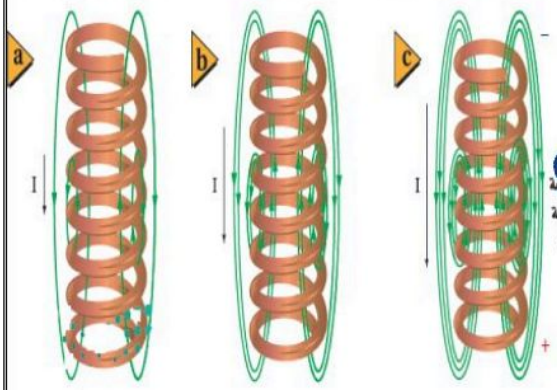
الهدف من الدرس: تطبق قانون لنز – توضح القوة الدافعة الكهربائية العكسية، وكيف تؤثر في عمل المولدات والمحركات. توضح الحث الذاتي وتأثيره في الدوائر الكهربائية. (شرح الدرس)

التهيئة

عندما يدور الملف داخل مجال مغناطيسي يتولد تيار في الملف، ما اتجاه القوة المؤثرة في الأسلاك المكونة للملف؟ أسقط مدرس فيزياء مغناطيسا في أنبوب نحاسي، فتحرك المغناطيس ببطء شديد. لماذا؟

المفردات قانون لنز – التيار الدوامي – الحث الذاتي.

نشاط ①: ما المقصود بظاهرة الحث الذاتي؟



نعلم أنه عندما يقطع سلك خطوط المجال المغناطيسي تتولد قوة دافعة كهربائية حثية وبالتالي هي فرق جهد متولد بواسطة الحث الكهرومغناطيس فلاحظ في الشكل المقابل:

١- أن التيار من a إلى b إلى c يتزايد في السلك.

٢- يتولد لدينا مجال مغناطيسي بسبب مرور التيار في السلك

٣- بزيادة التيار تنشأ خطوط مجال مغناطيسي جديدة.

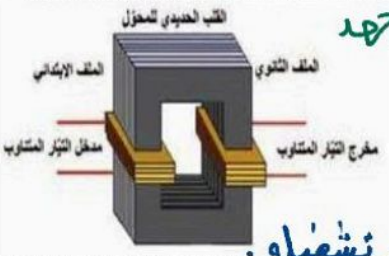
٤- فتتولد قوة دافعة كهربائية حثية عكسية تولد تيار كهربائي حثي.

٥- التيار الحثي المتولد يقاوم تغيرات التيار الذي أحدثه.

وعليه يمكن تعريف الحث الذاتي: هي القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في سلك يسري فيه تيار متغير.

ملاحظة: يتناسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية مع المعدل الزمني للتغير في عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تقطعها الأسلاك. حيث كلما كان التغير في التيار أسرع كانت القوة الدافعة الكهربائية العكسية أكبر.

نشاط ②: ما هو المحول الكهربائي ومما يتركب؟



فيس محوّل رافع للجهد

المحول الكهربائي: جهاز يستخدم لتغير قيمة فرق الجهد أما زيادة أو نقصاً

فيس محوّل خافض للجهد

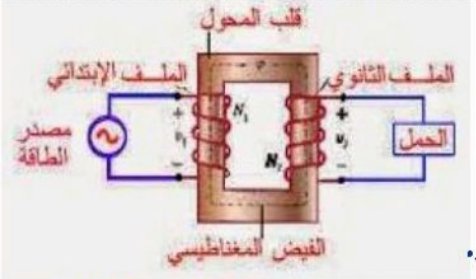
تركيبه:

١- يتركب من ملفين أحدهما ابتدائي (P) والآخر ثانوي (S) معزولان كهربائيا أحدهما عن الآخر.

٢- الملف الابتدائي يكون متصل بـ مصدر جهد متناوب والملف الثانوي يكون متصل بـ الجهاز المراد تشغيله.

٣- الملفان الابتدائي والثانوي ملفوفان حول قلب من الحديد نفسه.

نشاط ③: وضح مبدأ عمل المحول الكهربائي؟



١- يتم توصيل الملف الابتدائي بمصدر جهد متناوب.

٢- ينشأ عن تغير التيار مجال مغناطيسي متغير بسبب تغير التيار.

٣- ينتقل هذا التغير عبر القلب الحديدي إلى الملف الثانوي

٤- تتولد في الملف الثانوي قوة دافعة كهربائية حثية متغيرة ويسمى هذا التأثير بـ الحث المتبادل.

*** القوانين المستخدمة في المحول الكهربائي:**

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

I_p تيار الملف الابتدائي، I_s تيار الملف الثانوي

أو

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

V_s الجهد الثانوي، V_p الجهد الابتدائي، N_s عدد لفات الملف الثانوي، N_p عدد لفات الملف الابتدائي

$P = IV$

تدريب①: محول مثالي خافض عدد لفات ملفه الابتدائي 7500لفة، وعدد لفات ملفه الثانوي 125 لفة، فإذا كان الجهد في دائرة الملف الابتدائي 7.2 KV فما مقدار الجهد في دائرة الملف الثانوي؟ وإذا كان التيار في دائرة الملف الثانوي 36 A ، فما مقدار التيار في دائرة الملف الابتدائي؟

المحوّل المثالي: تكون القدرة الواصلة إلى الملف الابتدائي Pp = القدرة الخارجة من الملف الثانوي Ps

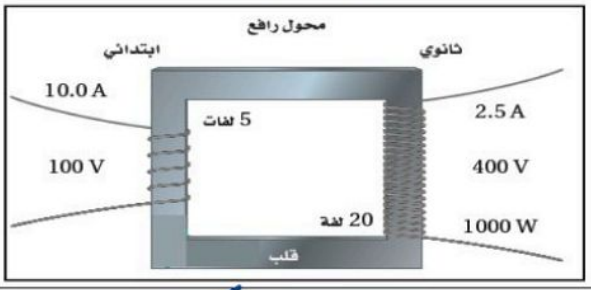
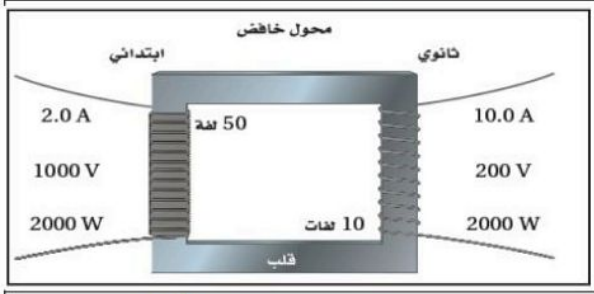
$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow V_s = \frac{N_s V_p}{N_p}$$

$$\therefore V_s = \frac{125 \times 7{,}2 \times 10^3}{7500} = 120\ V$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

$$\therefore \frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s} \Rightarrow I_p = \frac{V_s I_s}{V_p} = 0{,}60\ A$$

نشاط ⑤: عدد أنواع المحوّلات الكهربائية مع التوضيح؟

وجه المقارنة	محول رافع للجهد	محول خافض للجهد
الرسم		
عدد اللفات	هو الذي يكون عدد لفاته ملفه الثانوي أكبر	هو الذي يكون عدد لفاته ملفه الثانوي أقل
الجهد	الجهد الثانوي أكبر من الجهد الابتدائي	الجهد الثانوي أقل من الجهد الابتدائي
التيار	التيار الثانوي أقل من التيار الابتدائي	التيار الثانوي أكبر من التيار الابتدائي

* إذا رفع الجهد بواسطة محول كهربائي فإن التيار سينخفض، وكما تعلم يشير قانون أوم إلى أن زيادة الجهد تؤدي إلى زيادة التيار، فسّر هذا التناقض الظاهر.

قانون أوم يطبّق على الدوائر الكهربائية المنفردة أما في المحوّل الكهربائي يوجد به دائرتين كهربائيتين مختلفتين.

** المحوّل المثالي: هو المحول الذي تكون فيه القدرة الداخلة Pp = القدرة الخارجة Ps

*** استعمالات المحولات: تستخدم في محطات شركة الكهرباء للحصول على جهود كهربائية مرتفعة تصل إلى 4800 فولت

*** استعمالات المحولات: تستخدم في الأجهزة المنزلية والأجهزة الإلكترونية حسب الحاجة.

التحقق من الفهم

*** اكتب المصطلح المناسب فيما يلي:**

١- (محوّل رافع للجهد) محوّل يكون الجهد عبر ملفه الثانوي أكبر من الجهد عبر ملفه الابتدائي.

٢- (الملف الابتدائي) أحد ملفي المحوّل الكهربائي يولد مجالاً مغناطيسيًا متغيرًا عند وصله بمصدر فرق جهد متناوب AC .

٣- (المحوّل الكهربائي) جهاز يستخدم لرفع أو خفض الجهد الكهربائي المتناوب AC مع فقد قليل من الطاقة.

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- الجهود الناتجة في دوائر التيار المتناوب قد تزداد أو تقل باستخدام:			
أ- القوة الدافعة الكهربائية الحثية EMF	ب- الملفات الثانوية	ج- المحوّلات	د- الملفات الابتدائية
٢- القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في سلك يسري فيه تيار متغير تسمى:			
أ- الحث الكهرومغناطيسي	ب- قانون لنز	ج- التأثير الكهروضوئي	د- الحث الذاتي
٣- محول كهربائي عدد لفات ملفه الابتدائي 200 لفة وعدد لفات ملفه الثانوي 50 لفة ، يصنف هذا المحول ضمن:			
أ- محول رافع للجهد	ب- محول خافض للجهد		
٤- عندما يكون التيار الكهربائي، والمجال المغناطيسي ثابتين تكون القوة الدافعة الكهربائية العكسية:			
أ- تتزايد	ب- صفر	ج- تتناقص	د- لا تتغير

ورقة عمل رقم	5	المـــادة: فيزياء الفصل الثاني: الكهرومغناطيسية	الموضوع: تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تصف عمل أنبوب الأشعة المهبطية – تحل مسائل تتضمن التفاعل بين الجسيمات المشحونة والمجالات الكهربائية والمغناطيسية في أنبوب الأشعة المهبطية.

التهيئة ماهي الموجات الكهرومغناطيسية؟ ولماذا حتى نفهم سلوك هذه الموجات يجب فهم طبيعة الإلكترون؟

المفردات أنبوب الأشعة المهبطية

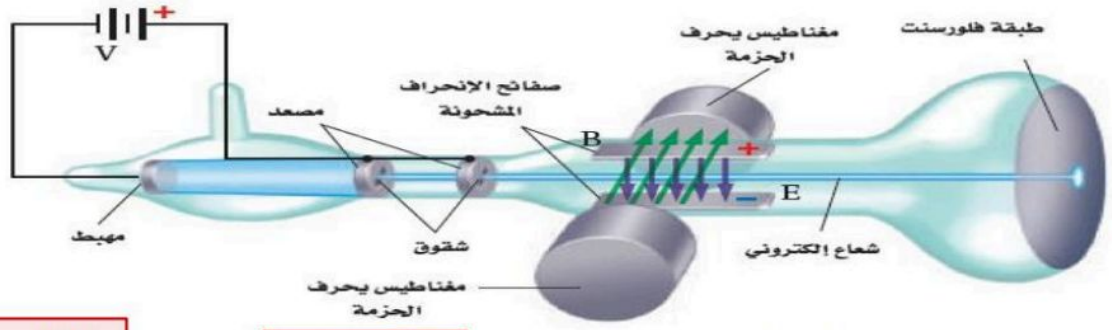
نشاط ①: كيف يتم قياس كتلة الإلكترون باختصار؟

تمكن روبرت مليكان من قياس شحنة الإلكترون. $q = 1,6 \times 10^{-19} C$

تمكن توموسون من تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته. $(\frac{q}{m})$

أمكن حساب كتلة الإلكترون بمعرفة شحنة الإلكترون ونسبة الإلكترون إلى كتلته.

نشاط ②: وضح تجارب توموسون مع الإلكترونات؟



طريقة تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته:

$\frac{q}{m} = \frac{V}{Br} \Rightarrow V = \frac{E}{B}$ حيث

* استخدم توموسون أنبوب أشعة المهبط لتوليد حزمة ضيقة من الإلكترونات.

تنبعث الإلكترونات من المهبط (الكاثود) وتتسارع بواسطة فرق جهد وتمر خلال الشقوق لتكوين حزمة ضيقة من الشعاع

** أدى المجال الكهربائي المطبق بصورة عمودية على حزمة الإلكترونات إلى انحراف حزمة الإلكترونات نحو الصحيفة الموجبة

*** عدّل المجالين الكهربائي والمغناطيسي بحيث تسلك حزمة الإلكترونات مسارا مستقيما دون انحراف وبذلك أمكن حساب سرعة الإلكترونات v وعند نهاية أنبوب الأشعة المهبطية تصطدم حزمة الإلكترونات بـ طبقة من الفلورسنت فينتج بقعة متوهجة.

****عند فصل المجال الكهربائي تتحرك الإلكترونات في مسار دائري تحت تأثير القوة المغناطيسية " قوة مركزية "

وبذلك تم حساب نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته. القوة الكهربائية $F_E = qE$ ، القوة المغناطيسية $F_B = qBV$

وبمساواة القوتين ⇐

$F_E = F_B \Rightarrow qE = qBV \Rightarrow V = \frac{E}{B}$

علل: في تجارب توموسون مع الإلكترونات، فرغ توموسون أنبوب أشعة المهبط من الهواء بدرجة كبيرة؟

لتقليل التصادمات بين الإلكترونات وجزيئات الهواء.

نشاط ③: وضح تجارب توموسون مع البروتونات" توليد الأيونات الموجبة في أنبوب أشعة المهبط؟

يتم إضافة كمية قليلة من غاز الهيدروجين إلى أنبوب أشعة المهبط.

يعمل المجال كهربائي داخل أنبوب أشعة المهبط على انتزاع الإلكترونات من ذرات الهيدروجين فيحولها إلى أيونات موجبة.

تتسارع حزمة البروتونات بفعل المجال الكهربائي من خلال شق ضيق في المصعد فتمر حزمة البروتونات خلال المجالين الكهربائي والمغناطيسي نحو نهاية الأنبوب.

تدريب①: تتحرك إلكترونات خلال مجال مغناطيسي مقداره 6.0×10^{-2} T، قد اتزنت بفعل مجال كهربائي مقداره 3.0×10^{3} N/C

ما مقدار سرعة الإلكترونات عندئذ؟ س٢ ص

$B = 6,0\times10^{-2}$ T ، $E = 3,0\times10^{3}$ N/C ، $V = ??$

حتى يحدث الاتزان لابد أن تتساوى القوتين : القوة الكهربائية = القوة المغناطيسية

$Bqv = Eq$

$BV = E \Rightarrow V = \frac{E}{B} = \frac{3,0\times10^{3}}{6,0\times10^{-2}} = 5,0\times10^{4}$ m/s

تدريب②: احسب نصف قطر المسار الدائري الذي تسلكه الإلكترونات في المسألة السابقة في غياب المجال الكهربائي؟ س٣ ص

$r = ??$

$Bqv = \frac{mv^2}{r}$ و $\frac{q}{m} = \frac{V}{Br}$

$r = \frac{mv^2}{Bqv} = \frac{mv}{Bq} = \frac{9,1\times10^{-31}\times5,0\times10^{4}}{6,0\times10^{-2}\times1,6\times10^{-19}} = 4,7\times10^{-6}$ m

التحقق من الفهم

١- بيّن أن وحدات E/B هي وحدات السرعة نفسها. س٣٨ ص

قانون الكميات $V = \frac{E}{B}$ ، $E = \frac{F}{q}\left(\frac{N}{C}\right)$ ، $B = \frac{F}{IL}\left(\frac{N}{A\cdot m}\right)$ ، $I = \frac{q}{t}\left(\frac{C}{s}\right)$

قانون الوحدات $\frac{m}{s} = \frac{N}{C} \div \left(\frac{N}{A\cdot m}\right) = \frac{N}{C}\times\frac{A\cdot m}{N} = \frac{A\cdot m}{C} = \frac{C}{C\cdot s}\cdot m$

٢- تتحرك إلكترونات بسرعة 3.6×10^{4} m/s خلال مجال كهربائي مقداره 5.8×10^{3} N/C

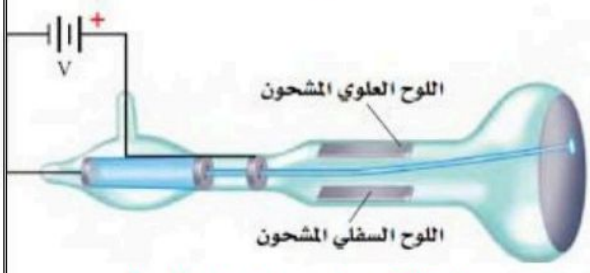
ما مقدار المجال المغناطيسي الذي يجب أن يتعرض له مسار الإلكترونات حتى لا تنحرف؟ س٤٤ ص

$V = 3,6\times10^{4}$ m/s ، $E = 5,8\times10^{3}$ N/C ، $B = ??$

$V = \frac{E}{B} \Rightarrow B = \frac{E}{V} = \frac{5,8\times10^{3}}{3,6\times10^{4}} = 0,16$ T

*** للمميزين ***:

١- تنطلق الإلكترونات في أنبوب تومسون من اليسار إلى اليمين، كما هو موضح في الشكل الآتي، أي اللوحين سيشحن بشحنة موجبة لجعل حزمة الإلكترونات تنحرف إلى أعلى؟ س٣٦ ص



اللوح العلوي سيشحن بشحنة موجبة.

٢- يستخدم أنبوب تومسون الموضح في السؤال السابق المجال المغناطيسي لحرف حزمة الإلكترونات. ما اتجاه المجال المغناطيسي اللازم لحرف الحزمة إلى أسفل؟ س٣٧ ص

بتطبيق القاعدة الثالثة لليد اليمنى سيكون اتجاه المجال المغناطيسي خارجاً من مستوى الورقة.

٣- متى تسلك حزمة الإلكترونات في أنبوب الأشعة المهبطية مسارًا مستقيماً دون أن تنحرف؟

إذا تساوت القوتان القوة المغناطيسية والقوة الكهربائية.

ورقة عمل رقم	6	المـــادة: فيزياء	الفصل الثاني: الكهرومغناطيسية	الموضوع: تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

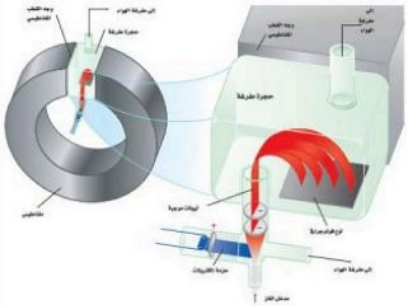
٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: توضح كيف يعمل مطياف الكتلة على فصل الأيونات ذات الكتل المختلفة – تحل مسائل تتضمن التفاعل بين الجسيمات المشحونة والمجالات الكهربائية والمغناطيسية في مطياف الكتلة.

(شرح الدرس)

التهيئة	ما الذي حدث عندما وضع توماسون غاز النيون في أنبوب الأشعة المهبطية؟
المفردات	النظير – مطياف الكتلة.



نشاط ①: عدد استخدامات جهاز مطياف الكتلة؟

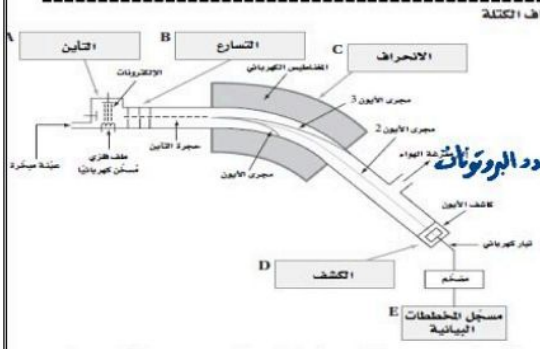
١- يستخدم المجالين الكهربائي والمغناطيسي لقياس كتل الذرات المتأينة والجزيئات.

١- قياس النسبة بين شحنة الأيون الموجب إلى كتلته ($\frac{q}{m}$).

٢- دراسة النظائر.

٣- فصل الأيونات ذات الكتل المختلفة بعضها عن بعض.

٤- التقاط وتحديد أثر كميات الجزيئات في عينة ما " في علوم البيئة والعلوم الجنائية ".



نشاط ②: عرف النظائر؟

هي أشكال مختلفة للذرة نفسها ولها نفس الخصائص الكيميائية، ولكنها مختلفة في الكتل.

مثل: الهيدروجين H_2 له ثلاثة نظائر ^{1}H ، ^{2}H ، ^{3}H

العدد الكتلي (A) = عدد البروتونات + العدد الذري (Z)

نشاط ③: ما هو مصدر الأيون مع التوضيح؟

هو المادة التي تكون قيد الفحص والاستقصاء. وتستخدم لإنتاج الأيونات الموجبة.

حالة مصدر الأيون: يجب أن تكون غاز أو مادة يمكن تسخينها لتشكل بخارا.

طريقة إنتاج الأيونات الموجبة:

تصطدم الإلكترونات المسرّعة بواسطة فرق الجهد في مطياف الكتلة بالغاز أو بذرات البخار فتؤدي الاصطدامات إلى تحرير إلكترونات من الذرات فتتشكّل الأيونات الموجبة. ثم تدخل منطقة تتعرض فيها لمجال مغناطيسي منتظم فقط فيعمل على انحراف الأيونات الموجبة في الحجرة المفرغة وفق كتلتها فتستخدم أنصاف أقطار تلك المسارات لتحديد نسبة شحنة الأيونات إلى كتلتها وفق معادلة رياضية.

نشاط ④: ما القوانين المستخدمة في مطياف الكتلة؟

النسبة بين شحنة الأيون إلى كتلته في مطياف الكتلة:

$$\frac{q}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}$$

(c) شحنة الأيون — (kg) كتلة الأيون — (V) فرق الجهد — (m) نصف قطر المسار — (T) له شدة المجال المغناطيسي

تذكر: النسبة بين شحنة الإلكترون إلى كتلته في أنبوب الأشعة المهبطية:

$$\frac{q}{m} = \frac{V}{Br}$$

(m/s) سرعة الجسيم المشحون

نشاط ⑤: وضح استخدام المطياف في تحليل النظائر؟

يستخدم مطياف الكتلة لتحيد نسب نظائر العنصر كما في الشكل الآتي:

حيث يمثل نتائج تحليل العلامات الظاهرة على الفيلم بنظائر الكروم ويدل عرض العلامة على توفر وجود النظير.

ومجموع نسب النظائر يساوي %١٠٠

تدريب①: تمر حزمة من ذرات الأكسجين الأحادية التاين (+1) خلال مطياف الكتلة. س٥ ص

فإذا كانت: $B=7.2\times10^{-2}\ T$ ، $q=1.60\times10^{-19}\ C$ ، $r=0.085\ m$ ، و $V=110\ V$ فأوجد كتلة ذرة الأكسجين؟

$B=7,2\times10^{-2}\ T \leftarrow q=1,6\times10^{-19}\ C \leftarrow r=0,085\ m \leftarrow V=110\ V \leftarrow m=??$

$$\frac{q}{m}=\frac{2V}{B^2r^2} \Rightarrow \frac{1,6\times10^{-19}}{m}=\frac{2\times110}{(7,2\times10^{-2})^2\times(0,085)^2}$$

$$\therefore m=\frac{1,6\times10^{-19}\times(7,2\times10^{-2})^2\times(0,085)^2}{2\times110}$$

$$\therefore m=2,7\times10^{-26}\ kg$$

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- من استخدامات جهاز مطياف الكتلة:			
أ- دراسة النظائر	ب- إنتاج الأيونات السالبة	ج- توليد الموجات الكهرومغناطيسية	د- جميع ما سبق
٢- الجهاز الذي يقيس بدقة نسبة شحنة الأيونات الموجبة إلى كتلتها هو:			
أ- أنبوب أشعة المهبط	ب- مطياف الكتلة	ج- المستقبل	د- المصعد (الأنود)
٣- اصطدم ..... المسرعة بذرات الغاز في مطياف الكتلة يؤدي إلى تحرير إلكترونات من الذرات فتتشكّل الأيونات الموجبة.			
أ- البروتونات	ب- النيوترونات	ج- الإلكترونات	د- الذرات
٤- تسمى ذرات العنصر نفسه التي تمتلك كتلاً مختلفة:			
أ- الأيونات	ب- الموجبة	ج- النظائر	د- المواد الكيميائية
٥- فسر تومسون توهج نقطتين مضيئتين على شاشة أنبوب الأشعة المهبطية لغاز النيون بأنها ذرات:			
أ- مختلفة لعناصر مختلفة	ب- متشابهة لعناصر مختلفة	ج- مختلفة للعنصر نفسه	د- متشابهة للعنصر نفسه
٦- الجسيمات ذات الشحنة الموجبة التي يمكن انتاجها عن طريق انتزاع الإلكترونات من ذرات الهيدروجين هي:			
أ- البروتونات	ب- النيوترونات	ج- البوزترونات	د- النظائر
٧-عندما يتحرك جسيم مشحون في مسار دائري فإن:			
١- القوة المغناطيسية تكون موازية للسرعة المتجهة، وموجهة نحو مركز المسار الدائري.			
٢- القوة المغناطيسية قد تكون متعامدة مع السرعة المتجهة وموجهة بعيدا عن مركز المسار الدائري.			
٣- القوة المغناطيسية تكون دائما موازية للسرعة المتجهة وموجهة بعيدا عن مركز المسار الدائري.			
٤- القوة المغناطيسية تكون دائما عمودية على السرعة المتجهة وموجهة نحو مركز المسار الدائري.			

١- ما النظائر؟ س٣٠ ص

هي عبارة عن ذرات من نفس العنصر متساوية في العدد الذري ومختلفة في العدد الكتلي.

*** للمميزين***:

بغض النظر عن طاقة الإلكترونات المستخدمة لإنتاج الأيونات لم يتمكن تومسون مطلقا من تحرير أكثر من إلكترون واحد من ذرة الهيدروجين. ما الذي استنتجه تومسون عن الشحنة الموجبة لذرة الهيدروجين؟ س١٤ ص

استنتج أن شحنة ذرة الهيدروجين يجب أن تكون أحادية (H^+).

ورقة عمل رقم	7	المـــادة: فيزياء	الفصل الثاني: الكهرومغناطيسية	الموضوع: خصائص الموجات الكهرومغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف كيف تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء – تحل مسائل تتضمن خصائص الموجات الكهرومغناطيسية.

(شرح الدرس)

التهيئة	أعط أمثلة عن الموجات الكهرومغناطيسية؟ عدد بعض استخدامات الموجات الكهرومغناطيسية؟
المفردات	الموجات الكهرومغناطيسية.

نشاط ①: أكمل الفراغ الآتي بناء على تعلمت سابقاً؟

١- في عام ١٨٢١م لاحظ العالم الدنماركي أورستيد عند تقريب إبرة البوصلة من سلك يسري فيه تيار كهربائي فإنها تنحرف.....

فأدرك أن هناك علاقة بين ..الكهرباء..... و المغناطيسية.....

وتوصل إلى أن التيار المار في موصل يولد مجال مغناطيسي.....

٢- بعد مرور ١١ سنة على هذه التجارب اكتشف كل من العالمين مايكل فاراداي وجوزيف هنري الحث الكهرومغناطيسي.....

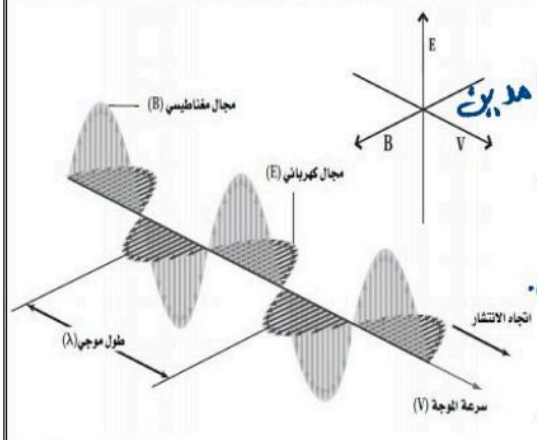
وهو إنتاج مجال كهربائي بسبب تغير المجال المغناطيسي.....

نشاط ②: عدد أهم إنجازات العلماء في فهم العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟

م	اسم العالم	انجازه	التوضيح
١	أورستيد	التيار الكهربائي يولد مجال مغناطيسي.....	أن التيار الكهربائي يولد مجال مغناطيسي.....
٢	فاراداي - هنري	الحث الكهرومغناطيسي (إنتاج مجال كهربائي بسبب مجال مغناطيسي متغير)	وبالتالي التيار المتغير يولد مجال مغناطيسي متغير.....
٣	ماكسويل	عكس الحث الكهرومغناطيسي	أنّ المجال المغناطيسي المتغير..... يولد تيار كهربائي
٤	هرتز	اثبت عملياً صحة نظرية ماكسويل.....	أن التغير في المجال الكهربائي يولد مجال مغناطيسي متغير
			وضع تصور كامل للكهرباء والمغناطيسية

نشاط ③: ما هي الموجات الكهرومغناطيسية؟ (تسمى موجة EM)

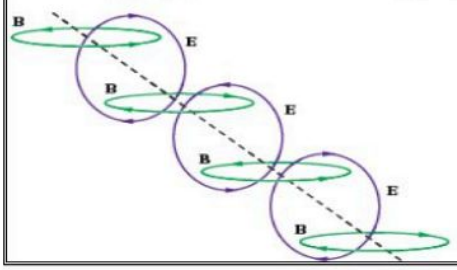
هي عبارة عن اقتران بين مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين متحركين معاً في الفضاء.



نشاط ④: أعط أمثلة على الموجات الكهرومغناطيسية وعدد بعض استخداماتها؟

أمثلة: موجات الراديو والتلفاز والأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض.

بعض استخداماتها: تستخدم في منتجات استهلاكية شائعة مثل/ أفران الميكروويف - أجهزة التحكم عن بُعد - الهواتف الخلوية.....



نشاط ⑤: عدد أهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية؟

١- لا تحتاج إلى وسط مادي لكي تنتقل بعكس الموجات الميكانيكية مثل موجة الصوت.....

٢- سرعة الموجات الكهرومغناطيسية تساوي تقريباً سرعة الضوء ويرمز لها بالرمز c.....

وتنتقل سرعة الضوء في الفضاء ⇐ $c = 3.00 \times 10^8$ m/s

٣- العلاقة بين طول الموجة الكهرومغناطيسية وترددها وسرعتها تعطى بالعلاقة:

سرعة الموجة (m/s)

$\lambda = \frac{V}{f}$ ← الطول الموجي (m)

$\lambda = \frac{V}{f}$ ← تردد الموجة (H_z)

$\Rightarrow$ $\lambda = \frac{c}{f}$ علاقة عكسية $\rightarrow$ 3×10^8 m/s

وبالتالي الموجة الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي الكبير لها تردد ..صغير.. والعكس صحيح.

تدريب①: ما مقدار سرعة موجة كهرومغناطيسية في الهواء إذا كان ترددها 3.2×10^{19} Hz ؟ س٥ ص

جميع الموجات الكهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ أو الهواء بسرعة الضوء

∴ مقدار سرعة الموجة الكهرومغناطيسية = سرعة الضوء = $c = 3 \times 10^8$ m/s

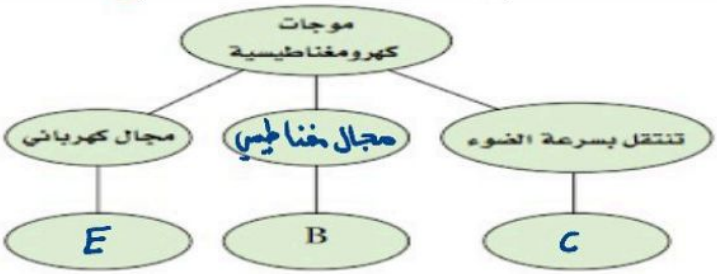
التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تسمى المجالات الكهربائية والمغناطيسية المتعامدة والمنتشرة خلال الفضاء:			
① الموجة الكهرومغناطيسية	ب- الموجة الصوتية	ج- الطيف الكهرومغناطيسي	د- بلورة الهوائي
٢- يُنتج المجال المغناطيسي المتغير مجالاً كهربائيًا بعملية تسمى:			
أ- الكهرومغناطيسية	ب- الحث الكهرومغناطيسي	ج- المغناطيسية	د- الانتشار
٣- افترض الفيزيائي جيمس ماكسويل في عام ١٨٦٠ م أن تغيير المجال الكهربائي يولّد			
أ- إشعاع كهرومغناطيسي	ب- الأيون	ج- أشعة سينية	د- مجال مغناطيسي
٤- سرعة الموجة الكهرومغناطيسية يساوي حاصل ضرب الطول الموجي للموجة في:			
أ- سرعتها	ب- مقدارها	ج- ترددها	د- اتجاهها
٥- كلما ..... الطول الموجي للموجة الكهرومغناطيسية فإن ترددها			
أ- زاد ، يزداد	ب- قل ، يقل	ج- زاد ، يقل	د- قل ، لا يتغير
٦- أي من الموجات الآتية تكون سرعتها أكبر اثناء انتقالها في الفراغ أو الهواء؟			
أ- موجات الراديو	ب- موجات الضوء	ج- الأشعة السينية	د- جميعها تنتقل بالسرعة نفسها

**** أجب عما يلي:**

١- أكمل خريطة المفاهيم أدناه بما يناسبها:
س ٢٨ ص

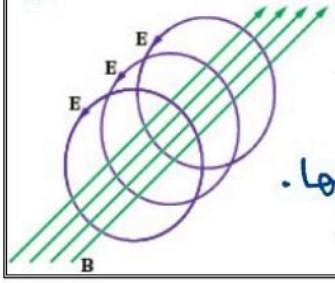


٢- تبث محطة راديوية موجاتها بطول موجي 2.87 m ، ما مقدار تردد هذه الموجات؟ س٤ ص

الطول الموجي $\lambda = 2,87$ m ، التردد $f = ??$ ، سرعة الموجة $c = 3,00 \times 10^8$ m/s

$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow 2,87 = \frac{3 \times 10^8}{f}$

$\therefore f = \frac{3 \times 10^8}{2,87} = 1,045 \times 10^8$ Hz



*** للمميزين***: **لماذا ينتج المجال المغناطيسي المتحرك مجال كهربائيًا دائريًا؟**

لأنه لا توجد شحنات نقطية تبدأ منها خطوط المجال الكهربائي أو تنتهي فيها.
ومن دون نقطة بداية أو نقطة نهاية تشكّل خطوط المجال الكهربائي حلقات مغلقة.
عكس المجال الكهروستاتيكي

ورقة عمل رقم	8	المـــادة: فيزياء **الفصل الثاني:** الكهرومغناطيسية	**الموضوع:** انتشار الموجات الكهرومغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

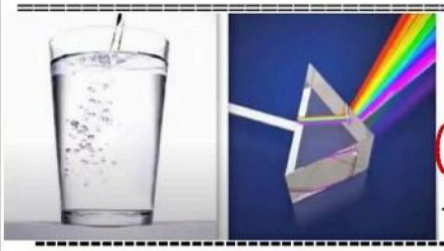
(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تصف كيف تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء.

تحل مسائل تتضمن انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في المواد العازلة في الكهرباء.

التهيئة عدد خصائص الموجات الكهرومغناطيسية؟ هل تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الفضاء فقط مع التوضيح؟

المفردات العوازل الكهربائية.



نشاط ①: ما هي الأوساط التي يمكن أن تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية فيها؟

١- تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ وأيضا خلال الوسط المادي «العوازل»..

مثل سقوط أشعة الشمس على كأس زجاجية به ماء. (هواء - زجاج - ماء)

وبالتالي تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية خلال مواد لها صفات معينة (عوازل)..

نشاط ②: عرف العوازل الكهربائية؟

هي مواد غير موصلة للكهرباء. مثل / الهواء - الزجاج - الماء.

نشاط ③: وضح هل تختلف عن سرعتها في الفراغ أم متساوية؟

سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المادية خلال العوازل الكهربائية دائما ..أقل.. من سرعتها في الفراغ.

وجميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ لها نفس سرعة الضوء (c).

نشاط ④: كيف نحسب سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الوسط المادي (العوازل الكهربائية) ؟

بالعلاقة الآتية: $V = \frac{c}{\sqrt{k}}$

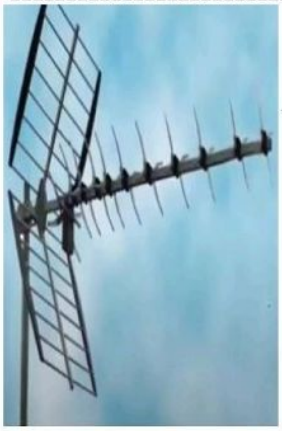
حيث: ثابت العزل (k) في الفراغ = ..1,00000.. أما في الهواء = ..1,00054..

c: سرعة الضوء $(3 \times 10^8 \text{ m/s})$

V: سرعة الموجة (m/s)

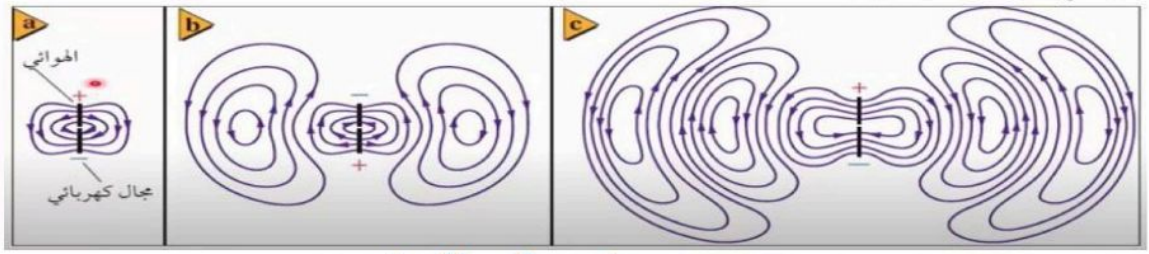
k: ثابت العزل الكهربائي النسبي (لا وحدة له)

نشاط ⑤: وضح كيف يمكن للموجات الكهرومغناطيسية أن تنتشر في الفضاء؟



(الهوائي): سلك يتصل بمصدر التيار المتناوب المصمم ليبث واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية كما في الشكل.

وللتوضيح لاحظ الأشكال الآتية:

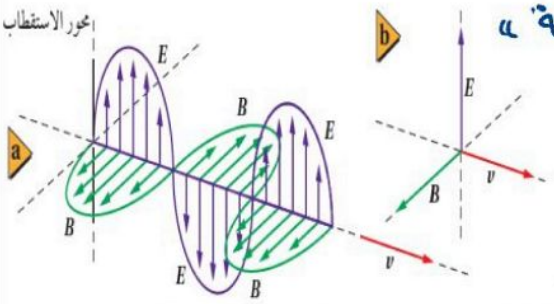


الشكل (a): مصدر التيار المتناوب الموصل بالهوائي يولد فرق جهد كهربائي متغير في الهوائي وبدوره يولد مجال كهربائي متغير ينتشر ويبتعد عن الهوائي.

الشكل (b): المجال الكهربائي المتغير يولد أيضًا مجال مغناطيسي متغير ينتشر ويبتعد عن الهوائي.

الشكل (c): المجال المغناطيسي المتغير يولد مجال كهربائي متغير وهكذا تنتشر الموجات بسبب ترابط المجالين مكونة موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الفضاء.

نشاط ⑥: ما الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي الحثي واتجاه المجال الكهربائي المتغير دائماً مع التوضيح؟



نلاحظ أن المجالين متعامدين ..... وعليه فإن الزاوية مقدارها ..90° دائماً.....

طريقة تمثيل الموجات الكهرومغناطيسية:

المجال الكهربائي يتذبذب ..لأعلى ولأسفل.....

والمجال المغناطيسي يتذبذب ..أفقياً بزوايا قائمة مع المجال الكهربائي.....

والمجالان الكهربائي والمغناطيسي متعامدان وعموديان على اتجاه سرعة.... الموجة.

علل: الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة بواسطة الهوائي تكون مستقطبة.

لأن المجال الكهربائي موازٍ للموصل الهوائي «محور الاستقطاب».....

تدريب①: إذا كانت سرعة الضوء خلال مادة 2.43×10^8 m/s ، فما مقدار ثابت العزل الكهربائي للمادة؟ س٢١ ص

سرعة الضوء في الفراغ $C = 3 \times 10^8$ m/s ، سرعة الضوء خلال المادة $V = 2,43 \times 10^8$ m/s

ثابت العزل الكهربائي $K = ??$ $\quad V = \frac{C}{\sqrt{K}} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{C}{V}$

$\therefore \sqrt{K} = \frac{3 \times 10^8}{2,43 \times 10^8} \Rightarrow \sqrt{K} = 1,23 \Rightarrow K = (1,23)^2 \simeq 1,52$

بتربيع الطرفين للحصول على K

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تعرف المواد غير الموصلة مثل الهواء أو الزجاج أو الماء:			
أ- مصدر الأيون	ب- الكهرباء الإجهادية	ج- الهوائي	د- العوازل الكهربائية
٢- أي مما يلي ليس من الموجات الكهرومغناطيسية:			
أ- الراديو	ب- الصوت	ج- الرادار	د- الميكروويف
٣- تعتمد سرعة الموجة الكهرومغناطيسية في أي مادة على ..... تلك المادة.			
أ- سمك	ب- كثافة	ج- المقاومة الكهربائية	د- ثابت العزل الكهربائي
٤- أيهما أكبر الطول الموجي للمجال الكهربائي أم الطول الموجي للمجال المغناطيسي؟			
أ- المجال الكهربائي	ب- المجال المغناطيسي	ج- متطابقين	د- ليس هناك علاقة بينهما

**** ضع علامة (✓) أمام الجمل الصحيحة وعلامة (x) أمام الجمل الخاطئة فيما يلي:**

١- تكون سرعة الموجة الكهرومغناطيسية خلال العازل دائماً أكبر من سرعتها في الفراغ. (x)

٢- يقاس ثابت العزل الكهربائي بوحدة m/s. (x)

٣- وظيفة الهوائي بث الموجات الكهرومغناطيسية. (✓)

٤- المجالين الكهربائي والمغناطيسي في الموجة الكهرومغناطيسية يكونان متعامدان. (✓)

٥- تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية خلال الفراغ ولا تنتشر خلال المادة. (x)

***** للمميزين***: لماذا تسمى الموجة الكهرومغناطيسية (موجة الانتشار الذاتي)؟**

لأنها تنتشر بدون الحاجة إلى وسط مادي حتى تنتقل فيه وكل مجال يولّد المجال الآخر.

==========

ورقة عمل رقم	9	المـــادة: فيزياء	الفصل الثاني: الكهرومغناطيسية	الموضـوع: توليد الموجات الكهرومغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

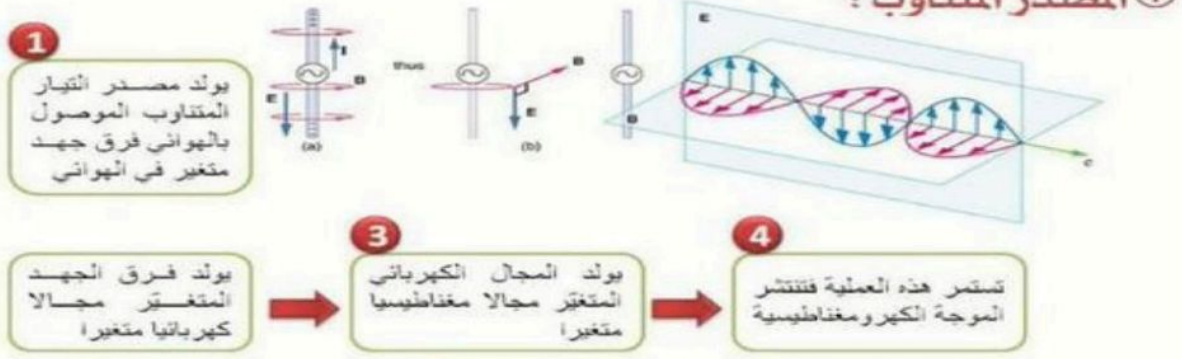
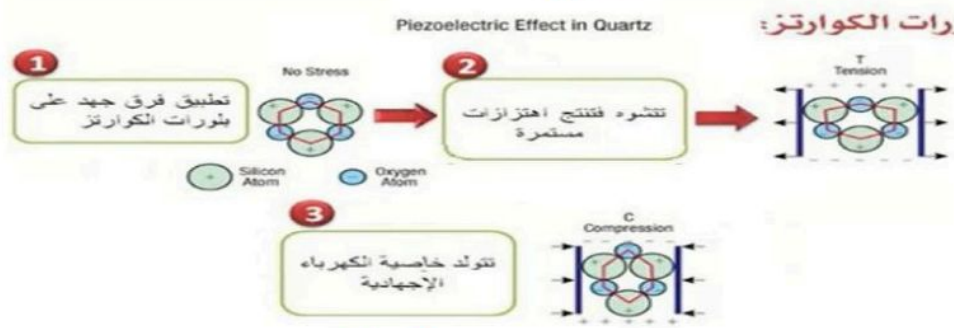
الهدف من الدرس: توضح كيفية توليد موجات كهرومغناطيسية باستخدام ملف ومكثف كهربائي – تعرّف الكهرباء الإجهادية.

(شرح الدرس)

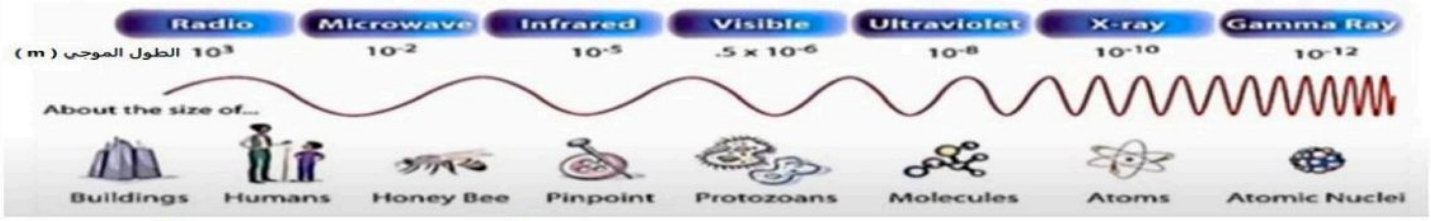
التهيئة كيف تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية مع التمثيل، كيف يمكن توليد هذه الموجات؟

المفردات الطيف الكهرومغناطيسي – الإشعاع الكهرومغناطيسي – الكهرباء الإجهادية.

نشاط ①: عدد طرق توليد الموجات الكهرومغناطيسية مع التوضيح؟

طرق توليد الموجات	الرسم
١- باستخدام مصدر متناوب	① المصدر المتناوب : 
ملاحظة:	يمكن لمصدر متناوب..... متصل بالهوائي أن يرسل موجات كهرومغناطيسية بحيث: تردد الموجة الكهرومغناطيسية .مساوٍ..... لتردد دوران مصدر التيار المتناوب A.C المولد لها ويحدد تقريباً بـ 1KHz
٢- باستخدام ملف ومكثف (دائرة الرنين)	② دائرة الملف والمكثف:
ملاحظة:	تردد الموجة الكهرومغناطيسية الناتجة عن دائرة المكثف والملف يعتمد على حجم كل من الملف..... و المكثف..... حيث يمكن زيادة تردد الاهتزاز الناتج عن طريق .تقليل..... حجم كل من الملف والمكثف المستخدمين.
٣- باستخدام الكهرباء الإجهادية	③ بلورات الكوارتز: 
الشرح:	الكهرباء الإجهادية هي خاصية للبلورة تسبب انحناءها أو تشوهها فتولد .تذبذبات... كهربائية عند تطبيق فرق جهد عليها.

نشاط ②: تأمل الشكل الآتي والشكل 8-3 (يبين أنواعًا من الإشعاعات الكهرومغناطيسية وأطوالها الموجية ص86) ثم عرّف ما يلي:



١- الطيف الكهرومغناطيسي: هو مدى الترددات والأطوال الموجية التي تشكل جميع أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي.

٢- الإشعاع الكهرومغناطيسي: عبارة عن الطاقة التي تحمل أو تشع على شكل موجات كهرومغناطيسية.

وكلها تتشابه أنها تتحرك بسرعة الضوء في الفراغ أو الهواء وتختلف في التردد و الطول الموجي.

نشاط ③: قارن بين العملية التي تحدث في دائرة الملف والمكثف بالدورات الاهتزازية لبندول متأرجح من خلال الجدول أدناه؟

التيار المار في الملف	الطاقة المختزنة في الملف	الطاقة المختزنة في المكثف
قيمة عظمى	قيمة عظمى	صفراً
صفرا	صفراً	قيمة عظمى

علل: تخامد الذبذبات الناتجة عن دائرة الملف والمكثف بعد فترة من الزمن.

بسبب مقاومة الدائرة حيث يستهلك جزء من الطاقة على شكل حرارة.

نشاط ④: كيف نحافظ على استمرار الاهتزازات دون تخامد؟

١- إضافة مصدر طاقة في الدائرة.

٢- إضافة ملف آخر إلى الدائرة لتشكيل محول كهربائي " في المحول تكون الذبذبة المكبرة الناتجة عن الملف الثانوي في حالة رنين مع دائرة الملف والمكثف وتحافظ على استمرار حدوث الاهتزازات.

نشاط ⑤: ما المقصود بالتجويف الرنان مع التوضيح؟

التجويف الرنان: صندوق على شكل متوازي مستطيلات يعتمد عمله على الملف والمكثف معاً.

من أمثلته: التجويف الرنان في أفران الميكروويف حيث يولد موجات ميكروويف تستخدم في طهي الطعام.

حجمه: حجم صندوق التجويف الرنان يحدد تردد الاهتزاز.

لتوليد أعلى تردد للموجات تحت الحمراء نجعل حجم التجويف الرنان بحجم الجزيء.

علل: استخدام بلورات الكوارتز في الساعات.

لإن ترددات اهتزاز بلورات الكوارتز ثابتة تقريباً.

نشاط ⑥: تعلّمت أن معظم الموجات الكهرومغناطيسية تنشأ بوساطة الشحنات المسرّعة وطبيعة التسارع تؤثر في تردد الموجات التي يتم إنتاجها وتردد الموجة الكهرومغناطيسية يحدد طبيعة تأثيرها في المادة. أكمل الجدول أدناه؟

الموجة	المصدر	التأثيرات
الراديو	مسارعة الإلكترونات في الهوائي	تسارع الإلكترونات في الهوائي
الميكروويف	اهتزاز الشحنات في التجويف الرنان	اهتزاز الإلكترونات في جزيئات الطعام
تحت الحمراء	اهتزاز الإلكترونات في الذرات المنفردة	اهتزاز الإلكترونات في ذرات المادة
أشعة جاما	تسارع الشحنات في نوى الذرات	إزالة الشحنات من ذرات أخرى

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- مصمم لبث، واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية:

أ- الملف	ب- المكثف	ج- الهوائي	د- المضخم

٢- تغيير المجالات الكهربائية للموجات تسبب في تسارع الإلكترونات المكونة للهوائي.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٣- إحدى طرق توليد الموجات الكهرومغناطيسية تتم باستخدام:

أ- مقاومة ومكثّف	ب- ملف ومقاومة	ج- ملف ومكثّف على التوالي	د- ملف ومكثّف على التوازي

٤- في دائرة الملف والمكثف يكون للجسم المهتز (الإلكترونات) أكبر طاقة حركية عندما:

أ- تكون شحنة المكثف صفر وقيمة التيار عظمى.	ب- تكون شحنة المكثف عظمى وقيمة التيار صفر.

٥- في دائرة الملف والمكثف يمكن زيادة تردد الاهتزاز الناتج عن طريق:

أ- زيادة حجم الملف وتقليل حجم المكثف	ب- زيادة حجم الملف والمكثف معاً	ج- تقليل حجم الملف والمكثف معاً	د- تقليل حجم الملف وزيادة حجم المكثف

٦- عند تطبيق جهد كهربائي عبر بلورات تمتلك خاصية ..... فإنها ستنشوه.

أ- السعة الكهربائية	ب- المغناطيسية	ج- التأين	د- الكهرباء الإجهادية

٧- عند ثني بلورة الكهرباء الإجهادية ينتج _____ يمكن استخدامها للسماح للمادة بالمحافظة على استمرار الاهتزاز.

أ- قوة دافعة كهربائية EMF	ب- مجال مغناطيسي	ج- تيار كهربائي	د- فرق جهد

٨- تسمى الطاقة التي تحمل، أو تشع على شكل موجات كهرومغناطيسية بـ:

أ- الإشعاع الكهرومغناطيسي	ب- الطيف الكهرومغناطيسي	ج- الحث الكهرومغناطيسي	ب- لا شيء مما سبق

٩- الموجات الأطول طولاً موجياً (أقل تردداً) هي:

أ- السينية	ب- جاما	ج- الراديو	د- الميكروويف

١٠- في أي الحالات الآتية لا تتولد موجة كهرومغناطيسية؟ س٥ ص

أ- فولتية تيار مستمر DC يطبق على بلورة كوارتز لها خاصية الكهرباء الإجهادية.

ب- تيار يمر في سلك داخل أنبوب بلاستيكي.

ج- تيار يمر في دائرة ملف ومكثف يعد تجويفًا رنانًا في حجم الجزيء.

د- إلكترونات ذات طاقة كبيرة تصطدم بالهدف الفلزي في أنبوب أشعة سينية.

**** أجب عما يلي:**

١- لماذا يجب استخدام مولد تيار متناوب لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية؟ وإذا استخدم مولد مستمر فمتى يمكنه توليد موجات كهرومغناطيسية؟ س ٣٢ ص

حتى يعطي مولد التيار المتناوب مجال كهربائي متغير وبدوره يولّد مجال مغناطيسي متغير.
يمكن لمولد التيار المستمر يعطي مجال كهربائي متغيراً لحظة تشغيله أو إطفائه فقط.

٢- ماذا يحدث لبلورة الكوارتز عند تطبيق فولتية خلالها؟ س٣٤ ص

سوف تنحني أو تتشوه ثم تهتز بعد ذلك بمجموعة ترددات.

*** للمميزين***: إشارات التلفاز تحتوي هوائيات التلفاز عادة على قضبان فلزية أفقية. استنادا إلى هذه المعلومات ما استنتاجك حول اتجاهات المجالات الكهربائية في إشارات التلفاز؟ س٢٤ ص

سوف يكون اتجاه المجالات الكهربائية أفقية أيضاً لأنها تكون موازية للهوائي.

ورقة عمل رقم	10	المـــادة: فيزياء	الفصل الثاني: الكهرومغناطيسية	الموضـوع: استقبال الموجات الكهرومغناطيسية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

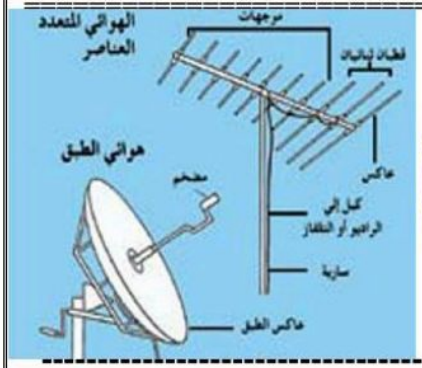
اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف العوامل المؤثرة في قدرة الهوائي على التقاط موجة كهرومغناطيسية لها طول موجي محدّد.

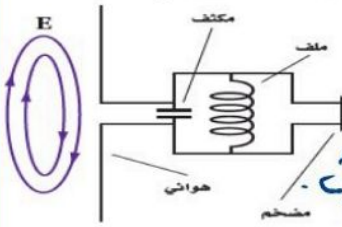
(شرح الدرس)

التهيئة عرفنا كيف تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية وكيف تتولد فكيف نستقبلها وبأعلى جودة ممكنة؟

المفردات المستقبِل.



نشاط ①: وضح طريقة استقبال الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة الهوائي؟



طريقتها: يوجه الهوائي في اتجاه استقطاب الموجة نفسه وذلك يجعله موازٍ ..... لاتجاه المجالات الكهربائية للموجة حيث تعمل المجالات الكهربائية على تسارع الإلكترونات ..... في مادة الهوائي بأكبر ما يمكن.

هوائي الاستقبال: طول الهوائي يتناسب طرديا مع طول الهوائي ..... طول الهوائي يساوي نصف طول الموجة التي نريد التقاطها ليكون للجهد قيمة عظمى. فرق الجهد بين طرفي الهوائي يتذبذب موازياً ..... الموجة الكهرومغناطيسية نفسه.

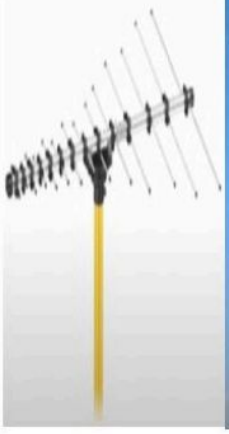
علل١: الهوائي المصمم لالتقاط موجات الراديو والتلفاز أطول كثيرا من الهوائي المصمم لالتقاط موجات الميكروويف.

لأن طول موجات الراديو والتلفاز أكبر من طول موجات الميكروويف.

علل٢: للكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية نستخدم هوائي مكون من عدة أسلاك.

حتى يكون الهوائي أكثر فاعلية.

نشاط ②: مم يتكون هوائي التلفاز؟



مكوناته: يتكون من سلكين أو أكثر المسافة بينهما تعادل ربع ..... الطول الموجي للموجة.

المجالات الكهربائية الناتجة عن كل سلك تكوّن أنماط تداخل بناءً ..... تزيد من قوة الإشارة.

يعمل الطبق اللاقط على عكس الموجات التي يستقبلها وتركيزها على جهاز يسمى اللاقط

علل: مساحة سطح الطبق اللاقط كبيرة.

ليكون قادراً على التقاط موجات الراديو الضعيفة.

اللاقط:

تثبيته: يثبت بواسطة ثلاثة قوائم فوق الطبق.

محتوياته: يحتوي على هوائي قصير ثنائي القطب.

عمله: إرسال الإشارات إلى المستقبل.

نشاط ③: ما الفرق بين جهاز المستقبل وجهاز الموالف مع حيث التركيب والاستخدام؟

المستقبل: جهاز يتكون من هوائي ودائرة ملف ومكثف وكاشف لفك ..... شفرة ..... الإشارة وتحليلها ومضخم.

جهاز الموالف: عبارة عن دائرة ملف ومكثف متصل بالهوائي.

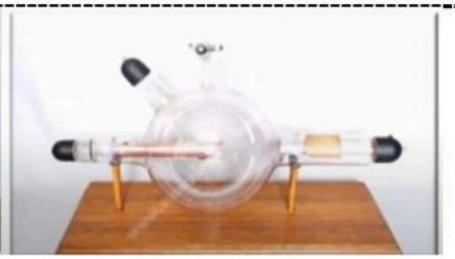
يستخدم جهاز الموالف ..... لاختيار ..... موجات ذات تردد معين ورفض ..... باقي الموجات.

عمل جهاز الموالف: تعدل سعة المكثف حتى يصبح تردد اهتزازات الدائرة مساوية لتردد الموجة المطلوبة وعندها تعمل الموجات ذات التردد المطلوب اهتزازات محددة للإلكترونات في الدائرة.

نشاط ④: وضح عمل الميكروويف (الفرن الموجي) وعمل الأفلام الفوتوغرافية؟

الموجات التي ترددها ضمن منطقة الأشعة تحت الحمراء وأشعة الميكروويف تعمل على مسارعة ..... الإلكترونات في الجزيئات وتتحول طاقة الموجات إلى طاقة حرارية ..... في الجزيئات لذلك يسخن الطعام.

عمل الأفلام الفوتوغرافية: الطاقة في موجات الضوء تعمل على إحداث تفاعلات كيميائية ..... داخل الفيلم فنحصل على تسجيل دائم للضوء القادم من الجسم والساقط على الفيلم.



نشاط ⑤: ماهي خصائص الأشعة السينية وكيف يتم توليدها؟

خصائصها: موجات كهرومغناطيسية ذات ترددكبير.....

نفاذيتها كبيرة حيث إنها تنفذ من أنسجة الجسم اللينة ولا تنفذ من العظام.....

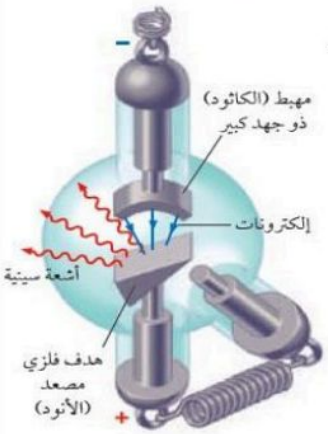
تؤثر على الأروح الفوتوغرافية فتصبح معتمة.

مكتشفها: العالم ..رونتجن.....

توليد الأشعة السينية في أنبوبة الأشعة السينية:

تسرّع الإلكترونات في أنبوبة الاشعة السينية بواسطة فرق جهد كبير..... لإكسابها سرعات كبيرة .

تصطدم الإلكترونات بالمصعد..... فتتحول طاقاتها الحركية إلى أشعة سينية.....



الأشعة السينية في أنبوب تكون الصور بالتلفاز:

عندما تصطدم الإلكترونات بالسطح الداخلي لشاشة التلفاز تتوقف فجأة مسببة توهج الفيفور الملون.

التوقف المفاجئ ..للإلكترونات.. يمكن أن يسبب توليد أشعة سينية.

علل١: سمى رونتجن الأشعة السينية بهذا الاسم.

لأن الأشعة غريبة لم تكن معروفة.....

علل٢: السطح الداخلي لشاشة التلفاز يحوي مادة الرصاص.

لإيقاف الأشعة السينية وحماية المشاهدين.....

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- اختيار موجات تلفزيون محددة، ورفض باقي الموجات يسمى:			
أ- تشتيت الموجات	ب- توليف الموجات	ج- إرسال الموجات	د- انبعاث الموجات
٢- تكون مساحة سطح الطبق اللاقط كبيرة لتفريق الموجات الكهرومغناطيسية.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٣- تتسارع الالكترونات في المادة المكونة للهوائي بواسطة:			
أ- المجالات الكهربائية للموجة	ب- المجالات المغناطيسية للموجة	ج- تيار الجهاز	د- جميع ماسبق
٤- يصمم طول الهوائي الفعال بحيث يكون ..... الطول الموجي للموجة المراد التقاطها:			
أ- ضعف	ب- نصف	ج- مساوٍ	د- ربع
٥- الجهاز المستخدم لاستقبال وتحليل شفرة الإشارات في أطباق الأقمار الاصطناعية يسمى:			
أ- اللاقط	ب- المستقبل	ج- حامل ثلاثي القوائم	د- طباق القطع المكافىء
٦- تسمى الموجات الكهرومغناطيسية ذات التردد الكبير التي تنتج عندما تُسرع الإلكترونات إلى سرعات كبيرة جداً ثم ترتطم بالمادة			
أ- الأشعة السينية	ب- الأشعة فوق البنفسجية	ج- أشعة جاما	د- الأشعة تحت الحمراء
٧- عندما تصطدم الإلكترونات في جهاز الأشعة السينية تتحول طاقتها الحركية الكبيرة إلى موجات كهرومغناطيسية ذات:			
أ- تردد قليل	ب- طول موجي كبير	ج- تردد كبير	د- طاقة صغيرة
٨- الأشعة السينية تقع ضمن مدى الأشعة:			
أ- المرئية	ب- تحت الحمراء	ج- فوق البنفسجية	د- الراديوية
٩- لإكساب الإلكترونات طاقة حركية كبيرة في جهاز توليد الأشعة السينية فإننا:			
أ- نقلل الجهد	ب- نزيد الجهد	ج- نغيّر مادة المصعد	د- نغيّر مادة المهبط
١٠- مكتشف الأشعة السينية:			
أ- كولوم	ب- أمبير	ج- رونتجن	د- تومسون

١- كيف تعمل دائرة استقطاب الهوائي على التقاط موجة كهرومغناطيسية بتردد محدد ورفض سائر الموجات الأخرى؟ س ٣٥ ص٩٦

يتم بتعديل السعة الكهربائية لدائرة الهوائي بحيث يصبح تردد اهتزاز الدائرة مساوٍ لتردد موجات الراديو المطلوبة فيحدث رنين يؤدي إلى اهتزاز الإلكترونات في الدائرة بذلك التردد.

٢- إذا كان تردد الموجات التي تبعث على إحدى القنوات في التلفاز 58 MHz بينما تردد الموجات على قناة أخرى 180 MHz فأي القناتين تحتاج إلى هوائي أطول؟ س٤٢ ص

القناة الثانية هي التي تحتاج إلى هوائي أطول لأن طول الهوائي يتناسب طردياً مع الطول الموجي.

٣- انعكست موجات راديو طولها الموجي 2.0 cm عن طبق قطع مكافئ. ما طول الهوائي اللازم للكشف عنها؟ س٥٢ ص

طول الهوائي المناسب للكشف عنها $= \frac{1}{2}\lambda$

$\therefore$ يجب أن يكون طول الهوائي $= 1,0\ cm$

٤- ما طول الهوائي اللازم لاستقبال إشارة راديو ترددها 101.3 MHz؟ س٥٥ ص

طول الهوائي المناسب = نصف طول موجي $= \frac{1}{2}\lambda$

$\frac{1}{2}\lambda = \frac{1}{2}\frac{c}{f}$ حيث $\lambda = \frac{c}{f}$

$\frac{1}{2}\lambda = \frac{1}{2} \times \frac{3\times10^8}{101,3\times10^6} = 1,48\ m$

*** **للمميزين*****: لماذا يشعر بعض العلماء بقلق بالغ من استنزاف طبقة الأوزون؟ س٢٧ ص

لأن طبقة الأوزون تحجب معظم الأشعة فوق البنفسجية التي تتميز بطولها القصير وترددها الكبير وطاقتها العالية التي تكفي لتحطيم الخلايا في الجلد فالتعرض لها يزيد من احتمال الإصابة بسرطان الجلد.

ورقة عمل رقم	11	المـــادة: فيزياء	الفصل الثالث: نظرية الكم	الموضوع: النموذج الجسيمي للموجات

(الإشعاع من الأجسام المتوهجة)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تصف الطيف المنبعث من جسم ساخن.

التهيئة

ما طبيعة الإشعاع المنبعث من الأجسام الساخنة مثل المصباح؟
لماذا حيّر الإشعاع المنبعث من الجسم الساخن الفيزيائيين (لماذا شدة الإشعاع تكون منخفضة عند الترددات العالية)؟

المفردات

طيف انبعاث – مكماة.

نشاط ①: تجربة استهلالية: ماذا يشبه طيف المصباح الكهربائي المتوهج؟ ص١٠٣

تلاحظ أن الطيف المنبعث من المصباح الكهربائي عبارة عن سلسلة من الخطوط الملونة (ألوان الطيف)

وعندما يزداد سطوع المصباح فإن الطيف المشاهد تصبح الألوان أعمق.....

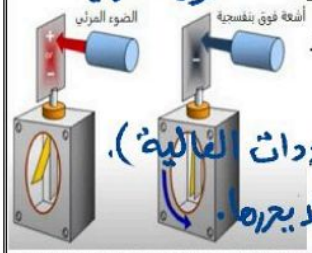
ومصدر الضوء المنبعث من المصباح فتيلة المصباح المتوهجة.....

وعندما يزداد سطوع المصباح الكهربائي بزيادة الجهد المطبّق على المصباح فإن درجة حرارة فتيلة المصباح المتوهجة تزداد.....ونتيجة لذلك فإن اللون يتغير من الأحمر الداكن إلى البرتقالي ثم إلى الأصفر وأخيراً الأبيض.....

نشاط ②: بماذا تميزت النظرية الكهرومغناطيسية ولماذا عجزت عن تفسير طيف الانبعاث الناتج من الأجسام المتوهجة؟

تميزت نظرية الموجات الكهرومغناطيسية للعالم ماكسويل الذي أثبت صحتها هرتز باعتبار أن الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية.....

وأن جميع الطواهر البصرية مثل التداخل والحيود والاستقطاب... قابلة للتفسير باستخدامها.

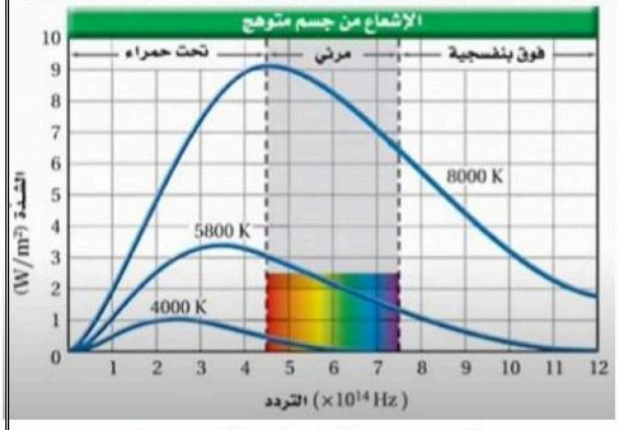


وعجزت لإنها لم تستطع النظرية الكهرومغناطيسية تفسير بعض الظواهر المهمة مثل:

١- الطيف المنبعث من الجسم الساخن (لماذا شدة الإشعاع تكون منخفضة عند الترددات العالية).

٢- تحرير الجسيمات المشحونة كهربائياً من سطح فلزي عند سقوط أشعة فوق بنفسجية بينما الضوء المرئي لا يحررها.

نشاط ③: ما المقصود بـ طيف الانبعاث؟



(تحليل الإشعاع الصادر من فتيلة المصباح)

هو عبارة عن رسم بياني لشدة الضوء المنبعث من الجسم الساخن المتوهج في نطاق محدد مدى من الترددات.....

لاحظ أن في طيف الانبعاث كلما زادت درجة الحرارة زاد التردد.....

وكذلك القدرة الكلية المنبعثة من الجسم الساخن تزداد بزيادة درجة حرارة الجسم.

حيث تتناسب القدرة (الطاقة المنبعثة في كل ثانية) للموجات الكهرومغناطيسية طرديا مع درجة حرارة الجسم الساخن بوحدة كلفن مرفوعة للقوة الرابعة.....

أي: $P \propto T^4$

وبالتالي يُغطي طيف الأجسام المتوهجة مدًى واسعًا من الأطوال الموجية. ويعتمد الطيف على درجة حرارة الأجسام المتوهجة.....

نشاط ④: كيف فسر العالم بلانك طيف الجسم المتوهج؟

استطاع العالم الفيزيائي الألماني ماكس بلانك عام 1900م حساب الطيف اعتماداً على فرضية ثورية قدمها: **(فرضيات بلانك)**

١- أن الذرات غير قادرة على تغيير طاقتها بشكل مستمر.

٢- أن طاقة اهتزاز الذرات في الجسم المتوهج لها ترددات محددة.....

يمكن حسابها من العلاقة: $E = nhf$

حيث: E طاقة الذرة المهتزة (J) ، h ثابت بلانك $= 6.63 \times 10^{-34}$ J/Hz لذا فإن الطاقة E يمكن أن يكون لها المقادير hf ، 2hf ، 3hf ،.....

n عدد صحيح (0, 1, 2, 3, ...) ، f تردد اهتزاز الذرة (Hz)

وهذا يعني أن الطاقة مكمّاة أي أنها توجد فقط على شكل حزم أو كميات معينة ..... فهي مضاعفات صحيحة ..... للمقدار hf .

ووجد بلانك أن الثابت h له قيمة صغيرة جداً ..... وهذا يعني أن مراحل تغير الطاقة صغيرة جداً لا يمكن ملاحظتها في الأجسام العادية .

٣- الذرات لا تشع موجات كهرومغناطيسية عندما تكون في حالة اهتزاز ..... كما توقع ماكسويل.

وإنما تبعث إشعاعا فقط عندما تتغير طاقة اهتزازها ..... والطاقة المنبعثة من الذرات تساوي التغير ..... في طاقة اهتزاز الذرة.

التحقق من الفهم

١- علل: انبعاث إشعاع من الأجسام التي تسخن إلى درجة التوهج؟

بسبب اهتزاز الجسيمات المشحونة الموجودة في ذراتها.

٢- أعط أمثلة على الأجسام المتوهجة؟

الشمس - المصباح الكهربائي المتوهج.

٣- ما نوع الإشعاع المنبعث من الأجسام المتوهجة؟

أشعة تحت حمراء "غير مرئي" - أشعة فوق بنفسجية (غير مرئي) - الضوء المرئي.

٤- اعتمادا على نظرية بلانك، كيف يتغير تردد اهتزاز ذرة إذا بعثت طاقة مقدارها 5.44×10^{-19} J عندما تغيرت قيمة n بمقدار 1 ؟ س٤٦ ص

من قانون بلانك

$$E = nhf \Rightarrow f = \frac{E}{nh} = \frac{5,44 \times 10^{-19}}{1 \times 6,63 \times 10^{-34}} = 8,21 \times 10^{14}\ Hz$$

٥- وضح مفهوم تكمية الطاقة؟ س٣١ ص

تكميم الطاقة يعني أن الطاقة توجد على شكل مضاعفات صحيحة لكمية ما.

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- الفتيل المتوهج الأعلى حرارة هو ذو اللون:			
أ- الأصفر	ب- الأبيض	ج- الأحمر	د- البرتقالي
٢- عندما تبدأ درجة حرارة ملعقة معدنية متوهجة بالانخفاض فإنه:			
أ- تقل T^4	ب- تزداد T^3	ج- تقل T^2	د- تزداد T^4
٣- اقترح بلانك أن الذرات تبعث إشعاعاً فقط عندما تتغير طاقة اهتزازها.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٤- أثبتت نظرية بلانك أن الضوء، والأشكال الأخرى للإشعاع الكهرومغناطيسي تسلك سلوك الجسيمات.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٥- افترض بلانك إن طاقة اهتزاز الذرات في الجسم الصلب ليس لها ترددات محددة أي إن الطاقة ليست مكماة.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٦- يتغير مستوى الطاقة لذرة عندما تمتص وتبعث طاقة. أي الخيارات الآتية لا يمكن أن يمثل مستوى طاقة لذرة؟ س١ص			
أ- 3/4 hf	ب- hf	ج- 3 hf	د- 4 hf

*** للمميزين***: وضع قضيبان من الحديد في النار، فتوهج أحدهما باللون الأحمر الداكن، بينما توهج الآخر باللون البرتقالي الساطع. أي القضيبين: أكثر سخونة وأيهما يشع طاقة أكبر؟ س٤٢ ص

الأكثر سخونة ويشع طاقة أكبر هو القضيب ذو اللون البرتقالي الساطع.

ورقة عمل رقم	12	المـــادة: فيزياء	الفصل الثالث: نظرية الكم	الموضوع: النموذج الجسيمي للموجات (التأثير الكهروضوئي)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

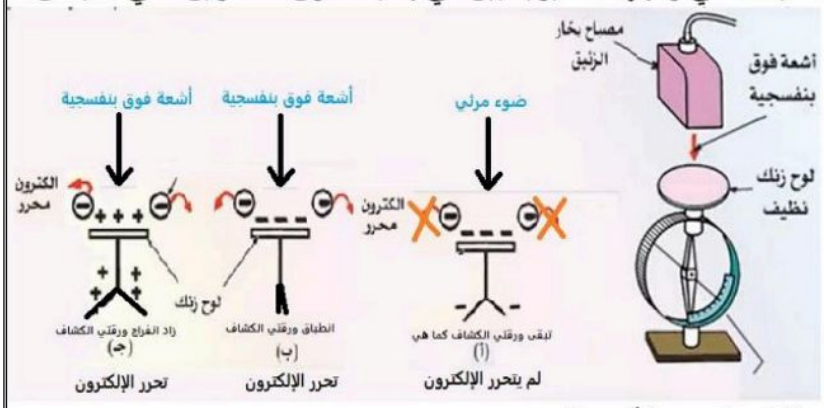
اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تفسّر التأثير الكهروضوئي – تحل مسائل تتضمن التأثير الكهروضوئي. **(شرح الدرس)**

التهيئة ما هي أهم التحديات التي واجهها الفيزيائيون التي لا يمكن تفسيرها عن طريق النظرية الموجية لماكسويل؟

المفردات التأثير الكهروضوئي (الانبعاث الكهروضوئي) – تردد العتبة – الفوتون – دالة اقتران الشغل.

نشاط ①: تأمل نتائج التجربة الآتية ثم وضح ما أهم التحديات التي واجهت الفيزيائيين في بداية القرن العشرين التي لا يمكن تفسيرها من خلال النظرية الموجية لماكسويل؟



لوحظ عند سقوط أشعة فوق بنفسجية على لوح زنك

تنطبق ورقتي الكشاف وهذا يعني:

إنه فقد شحنته نتيجة ..انبعاث الإلكترونات.....

بينما إذا سقط ضوء مرئي عادي على اللوح نفسه

تبقى ورقتي الكشاف كما هي وهذا يعني:

إنه لم يفقد شحنته يعني .لم تتحرر الإلكترونات.

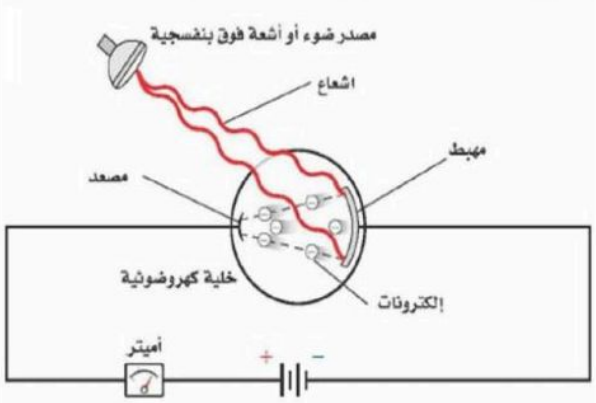
فلماذا يتم تحرير الإلكترونات من سطح فلزي من أشعة كهرومغناطيسية دون الأخرى؟

نشاط ②: ما هي ظاهرة التأثير الكهروضوئي؟

هو انبعاث .إلكترونات. عندما يسقط عليها شعاع كهرومغناطيسي مناسب.

دراستها: تتم دراستها باستخدام جهاز .الخلية الضوئية

مكوناتها:



١- **أنبوب من الكوارتز:** مفرغ من .الهواء..... محكم الإغلاق.

٢- **المهبط:** القطب الفلزي الأكبر " السالب " ويطلى بمادة السيزيوم أو

أي .فلز.قوي.آخر.....

٣- **المصعد:** القطب الفلزي الأصغر " الموجب " ويصنع من سلك .رفيع....

لكي ..يجذب... كمية قليلة فقط من الإشعاع.

مبدأ عملها: عندما يسقط شعاع مناسب على المهبط ينتج .تيار.كهربائي..... بسبب تحرير الإلكترونات من المهبط ويتم قياسه بجهاز الأميتر

١- **علل: يكون الأنبوب المستخدم في الخلية الكهروضوئية مفرغ من الهواء ومحكم الأغلاق؟**

لمنع تأكسد سطوح الفلزين ومنع الإلكترونات من التباطؤ أو التوقف

نتيجة تفاعلها مع الجسيمات الموجودة في الهواء.....

٢- **هل كل إشعاع ساقط على المهبط يولد تياراً كهربائياً؟**

ليس كل إشعاع ساقط على المهبط يولد تياراً كهربائياً» ليحرر الإلكترونات

لابد أن يكون الشعاع ذو تردد مناسب.....

نشاط ③: ما هو تردد العتبة مع التوضيح؟

تردد العتبة: .أقل... تردد للأشعة الساقطة يمكنه تحرير إلكترونات من المهبط. ويتغيّر تردد العتبة بتغير نوع .....

الإشعاع الذي تردده أقل من تردد العتبة للفلز لا يمكن لديه الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون من الفلز مهما كانت شدة هذا الإشعاع.

الإشعاع الذي تردده مساو أو أكبر من تردد العتبة للفلز لا يحرر الإلكترون من الفلز ويزداد تدفق الإلكترونات الضوئية بزيادة شدة الإشعاع.

نشاط ④: كيف تفسّر نظرية الموجات الكهرومغناطيسية التأثير الكهروضوئي؟

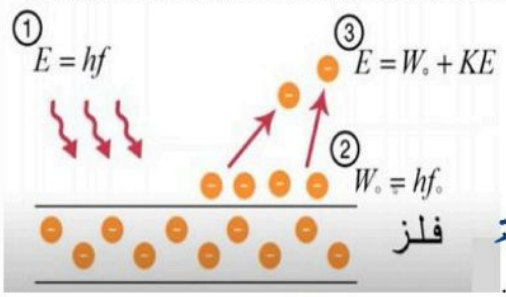
عجزت هذه النظرية عن تفسير التأثير الكهروضوئي فبناءً عليها:

تقول إن المجال الكهربائي يحرر الإلكترونات من الفلز ويسرّعها.....

وأن شدة المجال الكهربائي ترتبط مع شدة الإشعاع..... وليس مع تردده.

وأن أي ضوء مهما كانت شدته قادر على تحرير الإلكترونات... من الفلز حيث تمتص الإلكترونات طاقة من مصدر الضوء لفترة من الزمن لتكتسب طاقة كافية لتحررها. وبالتالي تفسيرها خاطئ لتعارضه مع المشاهدات.. حيث إن الإلكترونات تنطلق مباشرة عندما يسقط على الفلز إشعاع ذو شدة منخفضة، ولكن تردده مساوٍ أو أكبر من تردد العتبة.

نشاط ⑤: كيف فسّر اينشتاين التأثير الكهروضوئي؟



أن الضوء والإشعاعات الكهرومغناطيسية الأخرى مكوّنة من حزم مكمّاة ومنفصلة من الطاقة

تدعى الفوتون..... لا كتلة لها وتتحرك بسرعة الضوء ولها طاقة وكمية حركة.

وطاقة الفوتون تعتمد على تردده.... وتحسب بالعلاقة التالية:

التردد f ..... $E = hf$ ..... $f = \frac{1}{T} = \frac{\lambda}{c} \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda}$

h ثابت بلانك ..... $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J/Hz$

تعريف الإلكترون فولت: هو طاقة إلكترون يشارع عبر فرق جهد مقداره واحد فولت .

ملاحظة: عند دراسة طاقة الإلكترون فإن وحدة الجول كبيرة جداً لاستخدامها لذلك فإننا نستخدم وحدة الإلكترون فولت..

$1eV = 1.60 \times 10^{-19}\ J$

نشاط ⑥: كيف فسّرت نظرية اينشتاين وجود تردد العتبة؟ رمز تردد العتبة ($f_\circ$)

كل فوتون يتفاعل فقط مع إلكترون واحد يعطيه كامل طاقته وعليه فإن هناك ثلاث حالات:

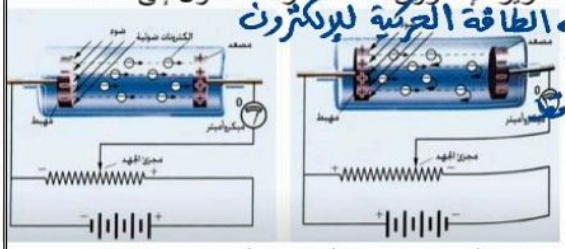
أ- إذا كان تردد الفوتون الساقط أقل من تردد العتبة فإنه ليس له الطاقة الكافية لتحرير الإلكترون وبالتالي لا يمر تيار مهما كانت شدة الإشعاع.

ب- إذا كان تردد الفوتون الساقط يساوي تردد العتبة فإن له الطاقة الكافية لتحرير الالكترون فقط ولا يمتلك الإلكترون طاقة حركية.

وتسمى الطاقة اللازمة لتحرير إلكترون من سطح المعدن دون اكسابه طاقة حركية بـ ..دالة الشغل (W).....

ج- إذا كان تردد الفوتون الساقط أكبر من تردد العتبة $f_\circ$ فإن له طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون فالطاقة الزائدة تتحول إلى طاقة حركية للإلكترون المتحرر تحسب بالعلاقة الآتية: ..... $KE = hf - hf_\circ$

الطاقة الحركية للإلكترون ← طاقة الفوتون الساقط ← طاقة العتبة



جهد الإيقاف $V_\circ$ هو أقل جهد يلزم لإيقاف الإلكترونات...للوصول إلى المهبط..

ويعبر عنه بالمعادلة: ..... $KE = eV \Rightarrow KE = -qV_\circ$

ملاحظة: تختلف الرسوم البيانية للفلزات المختلفة فقط في تردد العتبة اللازم لتحرير الإلكترونات الذي تكون الطاقة الحركية عند = ..صفر.....

دالة الشغل لفلز (W): هي مقدار الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضعف ارتباطاً في الذرة.....

نشاط ⑥: عدد بعض التطبيقات على ظاهر التأثير الكهروضوئي؟

① الألواح الشمسية ..... ② فاتحات أبواب مواقف السيارات ..... ③ التحكم في إضاءة المصابيح.

.....

التحقق من الفهم

١- ماذا تسمى كمّات الضوء؟ ص٣٣

تسمى فوتونات.

.....

٢- هل يحرر ضوء تردده كبير عددا أكبر من الإلكترونات من سطح حساس للضوء مقارنة بضوء تردده اقل، إذا افترضنا أن كلا الترددين أكبر من تردد العتبة؟ ص٤٣

ما دام ترددهما أكبر من تردد العتبة، سوف تكون قادرة على تحرير الإلكترونات ولكن يتناسب عدد الإلكترونات المتحررة مع عدد الفوتونات الساقطة وليس مع تردداها.

.....

ورقة عمل رقم	13	المـــادة: فيزياء	الفصل الثالث: نظرية الكم	الموضـوع: النموذج الجسيمي للموجات

(تأثير كومبتون)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تفسر تأثير كومبتون.

التهيئة ما هو الزخم؟ ما العلاقة بين الطول الموجي والتردد؟ عرف الفوتون؟ ما هو التأثير الكهروضوئي مع التوضيح؟

المفردات تأثير كومبتون.

نشاط ①: ما الخاصية الجسيمية الأخرى التي اقترحها آينشتاين غير الطاقة الحركية للفوتون؟

عرفنا فيما سبق أن من التأثير الكهروضوئي أن للفوتون طاقة حركية مثل الجسيمات بالرغم من أنه لا يمتلك كتلة.

فاقترح اينشتاين أن يجب أن تكون له خاصة جسيمية أخرى تسمى..... الزخم .....

تبعاً لأحدى نتائج النسبية الخاصة لآينشتاين فأن طاقة أي جسم يتحرك بسرعة قريبة من الضوء $E^2 = p^2c^2 + m^2c^2$

وبالنسبة للفوتون: كتلته = صفر ..... إذن $m = 0$ ..... $\therefore E^2 = p^2c^2$

..... $E = pc \Rightarrow p = \frac{E}{c}$ حيث $E = hf$

..... $\therefore p = \frac{hf}{c}$ حيث $\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{f}{c} = \frac{1}{\lambda}$

..... $p = \frac{h}{\lambda}$

نشاط ②: ماذا اختبرت تجربة كومبتون موضحاً الآتي؟

a- اختبرت نظرية اينشتاين التي تنص على أن الفوتونات لديها زخم .....

b- خطواتها:

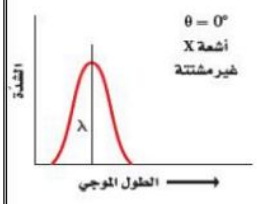
سلّط كومبتون أشعة..... X ..... ذات أطوال موجية معلومة على هدف من الجرافيت، ثم قاس الأطوال الموجية لأشعة X المشتتة من الهدف.

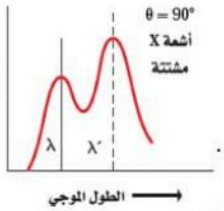
c- ملاحظات تجربة كومبتون:

١- أشعة X غير المشتتة التي لم تنحرف لم يتغير طولها الموجي .....

٢- X المشتتة طولها الموجي أكبر من الطول الموجي لأشعة X الساقطة .....

٣- في تجاربه الأخيرة لاحظ تحرر .الإلكترونات..... من الهدف (الجرافيت).





d- تفسير نتائج كومبتون:

الزيادة في الطول الموجي وضّحت أن فوتونات أشعة X قد فقدت طاقة وزخماً .....

حيث إن طاقة الفوتون تتناسب عكسياً ..... مع طوله الموجي. $\lambda = \frac{c}{f}$

e- لاحظ كومبتون تحرر إلكترونات من هدف الجرافيت خلال إجراء التجربة، ما الفرضية التي اقترحها كومبتون حتى يوضح ذلك؟

إن فوتونات أشعة X اصطدمت بالإلكترونات الموجودة في هدف الجرافيت، فتم انتقال الطاقة والزخم إليها مثل كرات البلياردو.

نشاط ③: ما وجه الشبه والاختلاف بين الفوتون والمادة؟

وجه الشبه أن الفوتون جسيم يملك طاقة و زخم ووجه الاختلاف أن الفوتون ليس له كتلة ويتحرك بسرعة الضوء.

تدريب ①: ما زخم فوتون الضوء البنفسجي الذي طوله الموجي 4.0×10^2 nm ؟ س٤٨ ص

الزخم $p = ??$ ، الطول الموجي $\lambda = 4.0 \times 10^2 nm = 4.0 \times 10^2 \times 10^{-9} m = 4.0 \times 10^{-7} m$

$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4.0 \times 10^{-7}} = 1.7 \times 10^{-27}$ kg·m/s

حيث أن الزخم $p = mv$

وحدة الزخم = kg.m/s

نشاط ④: ما الفرق بين التأثير الضوئي وتأثير كومبتون من خلال الجدول الآتي؟

وجه المقارنة	التأثير الكهروضوئي	تأثير كومبتون
الرسم التوضيحي		
التعريف س١٣ ص١١٤	عبارة عن انبعاث إلكترونات ..... من الفلز عندما يسقط عليه إشعاع ذو طاقة كافية.	عبارة عن تشتت الفوتون ..... بواسطة المادة منتجا فوتونا له طاقة ... وزخم أقل ..... أي الإزاحة في طاقة الفوتونات المتشتتة ...
طاقة الفوتون الساقط	الفوتون يعطي كامل طاقته ..... للإلكترون عند الاصطدام به.	الفوتون يعطي جزء من طاقته ..... للإلكترون عند الاصطدام به.
انبعاث إشعاع من عدمه عند تحرير الإلكترون	ينطلق إلكترون من الهدف ولا ينبعث أي شعاع آخر.	ينطلق إلكترون من الهدف وتنبعث فوتونات ..... طاقتها وزخمها ... أقل ..... مما للفوتونات الساقطة.
ماذا أثبت كل منهما؟	الصفة الجسيمية للضوء لامتلاكه طاقة حركية.	الصفة الجسيمية لامتلاكه زخم. .....

التحقق من الفهم

١- أسقطت أشعة X على عظم، فاصطدمت بإلكترون فيه وتشتت. كيف تقارن بين الطول الموجي لأشعة X المشتتة والطول الموجي لأشعة X الساقطة؟ س١٧ ص١١٤

الطول الموجي لأشعة X المتشتتة أكبر من الطول الموجي لأشعة X الساقطة. .....

.....

٢- كيف أظهر تأثير كومبتون أن للفوتونات زخما، كما ان لها طاقة؟ س٣٧ ص

أظهر ذلك من خلال نقلها للزخم والطاقة في التصادمات المرنة حيث : .....

حيث تحقق قانوني حفظ الزخم والطاقة عندما تصطدم بجسيمات مثل الإلكترونات. .....

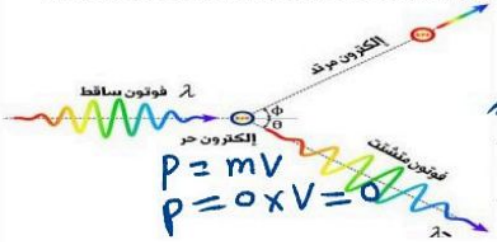
.....

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تأثير كومبتون يعني أنه عند اصطدام ضوء طوله الموجي قصير بجسيم، فإن ..... الجسيم يتغير/ تتغير.			
أ- حجم	ب- زخم	ج- شحنة	د- نوع
٢- تبين تجربة أشعة X لكومبتون:			
أ- أن الفوتونات فقط هي التي تسلك سلوك الجسيمات.		ب- أن الإلكترونات فقط هي التي تسلك سلوك الجسيمات.	
ج- أن كلاً من الزخم والطاقة الحركية محفوظة عندما تصطدم الفوتونات بالإلكترونات.		د- أنه يحدث فقد في الزخم والطاقة الحركية عندما تصطدم الفوتونات بالإلكترونات.	
٣- على الرغم من أن الفوتونات ليس لها كتلة، إلا أن لها طاقة وزخم.			
أ- العبارة صحيحة		ب- العبارة خاطئة	

*** للمميزين***: الزخم p لجسيم مادي يعطى بالعلاقة p = mv ،
هل تستطيع حساب زخم فوتون مستخدما المعادلة نفسها؟ وضح إجابتك.

لا، لأن استخدام هذه المعادلة تجعل زخم الفوتون صفراً حيث أن الفوتونات عديمة الكتلة وزخمها ليس صفراً. .....



٣- وضح كيف فسرت نظرية أينشتاين حقيقة أن الضوء الذي تردده أقل من تردد العتبة لفلز لا يحرر إلكترونات ضوئية منها، بغض النظر عن شدة الضوء؟ س٣٥ ص١٢٢

الضوء الذي تردده أقل من تردد العتبة لا يملك طاقة كافية لتحرير الإلكترونات وإذا ازدادت شدة الضوء فإن عدد الفوتونات يزيد ولكن طاقتها تبقى كما هي لن تحرر الإلكترونات.

٤- تردد العتبة لفلز معين . 3.00×10^{14} Hz ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المتحررة إذا أضيء الفلز بضوء طوله الموجي 6.50×10^{2} nm ؟ س٥٠ ص

$f_0 = 3,00 \times 10^{14}\ Hz \;\; KE = ?? \;\; \lambda = 6,50 \times 10^{2}\ nm$

$KE = hf - hf_0 \Rightarrow KE = h(f - f_0)$ ، $f = \frac{1}{T} = \frac{c}{\lambda}$

$\therefore KE = h\left(\frac{c}{\lambda} - f_0\right) \Rightarrow KE = 6,63 \times 10^{-34}\left(\frac{3 \times 10^{8}}{6,50 \times 10^{2}} - 3 \times 10^{14}\right) = 1,07 \times 10^{-19}\ J$

٥- تنبعث فوتونات طولها الموجي 650 nm من مؤشر ليزر. ما مقدار طاقة هذه الفوتونات بوحدة eV ؟ س١٥ ص

$\lambda = 650\ nm \;\; E = ??$

$E = hf \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{\lambda(nm)} \Rightarrow E = \frac{1240}{650} = 1,9\ ev$

٦- وّضح مفهوم تكمية الطاقة؟ س٣١ ص

يعني أن الطاقة توجد على شكل مضاعفات صحيحة لكمية ما.

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تسير الفوتونات بسرعة:			
أ- الموجات	ب- الصوت	ج- الإزاحة	د- الضوء
٢- كيف يرتبط تردد العتبة مع التأثير الكهروضوئي؟ س٢ ص١٢٧			
أ- أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير الذرات من مصعد الخلية الضوئية.		ب- أنه أكبر تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير الذرات من مصعد الخلية الضوئية.	
ج- أنه تردد الإشعاع الساقط، والذي يحرر إلكترونات من الذرة عند ترددات أقل منه.		د- أنه أقل تردد للإشعاع الساقط اللازم لتحرير إلكترونات من الذرة.	
٣- تنبعث الإلكترونات من مهبط خلية ضوئية عندما يكون تردد الشعاع الساقط:			
أ- أكبر من تردد العتبة	ب- = تردد العتبة	ج- أصغر من تردد العتبة	د- أكبر من أو يساوي تردد العتبة
٤- تقاس دالة الشغل بوحدة ..... وهي الوحدة الأكثر شيوعاً للطاقة في الأنظمة ذات الحجم الذري.			
أ- eV	ب- J	ج- Watt	د- Hz
٥- يتوقف سريان التيار في الخلية الضوئية عند جهد معين وهو جهد الإيقاف.			
أ- العبارة صحيحة		ب- العبارة خاطئة	
٦- ما طاقة فوتون تردده 1.14×10^{15} Hz ؟ س٣ ص			
$E = hf \Rightarrow E = 6,63 \times 10^{-34} \times 1,14 \times 10^{15} = 7,55 \times 10^{-19}\ J$			
أ- 5.82×10^{-49} J	ب- 7.55×10^{-19} J	ج- 8.77×10^{-16} J	د- 1.09×10^{-12} J
٧- دالة (اقتران) الشغل لفلز هي: س٧ ص			
أ- مقياس مقدار الشغل الذي يستطيع أن يبذله إلكترون متحرر من الفلز.		ب- يساوي تردد العتبة.	
ج- مقدار الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الداخلي لذرة الفلز.		د- مقدار الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضعف ارتباطا في الذرة.	

*** للمميزين***: إذا كان الضوء الساقط على الخلية الضوئية خافت جداً، فهل تتحرر الإلكترونات أم لا؟

سوف تتحرر الإلكترونات مباشرة إذا كان تردده مساوٍ أو أكبر من تردد العتبة.

ورقة عمل رقم	14	المـــادة: فيزياء	الفصل الثالث: نظرية الكم	الموضوع: موجات المادة

(موجات دي برولي ومبدأ عدم التحديد)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف دليلاً على الطبيعية الموجية للمادة – تطبق معادلة دي برولي في حل مسائل عديدة – تصف الطبيعية المزدوجة للموجات والجسيمات، وأهمية مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج.

(شرح الدرس)

التهيئة إذا كان للموجات الكهرومغناطيسية خصائص جسيمية، هل يمكن للجسيمات أن تسلك سلوك الجسيمات مثل التداخل والحيود؟

المفردات طول موجة دي برولي – مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج.

نشاط ①: كيف غيّر دي برولي أفكارنا حول سلوك المادة؟

طوّر دي برولي فكرة أن المادة كالضوء لها خصائص موجية.....

طول موجات دي برولي: هو الطول الموجي المصاحب للجسم المتحرك

ويحسب من العلاقة: $\lambda = \frac{h}{P} \Rightarrow P = mv \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$

$KE = eV \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = qV$

λ طول موجة دي برولي h ثابت بلانك p زخم الجسيم

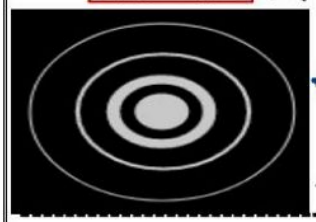
q شحنة الجسيم V فرق الجهد v سرعة الجسيم m كتلة الجسيم

نشاط ②: صف التجربة التي أثبتت أن للجسيمات خصائص موجية (تجربة حيود الإلكترونات)؟

أجريت تجربتان مستقلتان واحدة لـ حيود الإلكترونات لـ تومسون والأخرى تجربة مشابهة لـ كلينتون دافيسون.

أهميتها: أثبتت أن للجسيمات المادية خصائص موجية وبالتالي دعمت نظرية دي برولي.....

شرحها: سلّط تومسون حزمة من الإلكترونات على بلورة رقيقة جداً فكوّنت الإلكترونات حيود..... نفس الأنماط نفسها التي تكوّنها أشعة X التي لها الطول الموجي نفسه، تكون أنماط الحيود أثبت أن للإلكترونات (الجسيمات) لها طبيعة موجية.



a-علل: استخدم تومسون في تجربة حيود الإلكترونات بلورة رقيقة جدا.

لأن ذرات البلورة مرتبة بنمط منتظم يجعلها تعمل عمل حزوز الحيود.

b- علل: لا يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للأجسام التي نراها أو نتعامل معها يوميا.

لأن كتلتها كبيرة جداً وأطوالها الموجية قصيرة جداً.....

نشاط ③: هل الضوء جسيم أم موجة، وضح ذلك؟

تشير الدلائل إلى أن كلاً من النموذج الجسيمي والنموذج الموجي يلزمان لتفسير سلوك الضوء.....

فالضوء ذو طبيعة مزدوجة... فالطبيعتان الجسيمية... و الموجية..... للضوء تتكامل لوصف الطبيعة الكاملة للمادة والطاقة.

نشاط ④: استخدامات المجهر الأنبوبي الماسح؟

١- ضروري للباحثين المهتمين بدراسة الحمض النووي DNA.....

٢- دراسة ميكانيكية التفاعل الكيميائي.....

٣- تطوير أجهزة الحاسوب..... الأصغر حجما والأكبر سرعة.

٤- الحصول على صور على المستوى الذري.....

نشاط ⑤: كيف يمكن تحديد موقع جسيم ما مع توضيح مبدأ هيزنبرغ؟ انظر الشكل ص

لتحديد موقع جسيم ما يتعين عليك لمسه..... أو أن تعكس الضوء عنه حيث ينتشر الضوء المنعكس عنه نظراً لتأثير الحيود.....

فيصبح تحديد موقع الجسيم بدقة غير ممكن..... لذا نستخدم ضوء أو إشعاع طوله الموجي أقصر للتقليل من الحيود.

وبالتالي يسمح تحديد موقع الجسيم بدقة أكبر..... ولكن سوف يتغيّر الزخم أكثر.....

وكلما زادت الدقة في تحديد في تحديد موقع الجسيم قلت..... الدقة قياس زخمه حسب العلاقة: $\lambda = \frac{h}{P}$.....

** نص مبدأ عدم التحديد لهيزنبرغ**: أنه من غير الممكن قياس زخم جسيم وتحديد موقعه بدقة.. في الوقت نفسه.....

معناه: إذا استطعت تحديد الموقع الدقيق لفوتون أو ذرة عندما تعبر خلال الشق فإنك لن تستطيع معرفة ...زخمه بدقة..... لذلك فإنك لن تكون متأكدا من أي الشقوق قد عبرت الحزمة الناتجة عن توزيع الفوتونات أو الذرات التي يمكن مشاهدتها في نمط التداخل.

تدريب ①: تتدحرج كرة بولنج كتلتها 7.0 kg بسرعة 8.5 m/s ، أجب عما يلي :

a. ما مقدار طول موجة دي برولي المصاحبة للكرة؟ b. لماذا لا تظهر كرة البولنج سلوكا موجيا ملاحظا؟ س١٩ ص

$m = 7.0\,kg \leftarrow V = 8.5\,m/s \leftarrow \lambda = ??$

(a) $\lambda = \frac{h}{mv} \Rightarrow \lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{7.0 \times 8.5} = 1.1 \times 10^{-35}\,m$

(b) لا تظهر الكرة سلوكاً موجياً واضحاً لأن طول موجة دي برولي المصاحب صغير جداً.

تدريب ②: إذا تسارع إلكترون خلال فرق جهد 250 V ، فاحسب مقدار سرعته وطول موجة دي برولي المصاحبة له. س٢٠ ص

شحنة الإلكترون $q = 1.6 \times 10^{-19}\,C$ ← كتلة الالكترون $m = 9.11 \times 10^{-31}\,kg$

فرق الجهد $V = 250\,V$ ← السرعة $V = ??$ ← الطول الموجي $\lambda = ??$

حساب طول موجة دي برولي المصاحب:

$\lambda = \frac{h}{mv}$

$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 9.4 \times 10^{6}}$

$\lambda = 7.7 \times 10^{-11}\,m$

حساب السرعة من العلاقة:

$KE = qV \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = qV$

$\therefore V = \sqrt{\frac{2qV}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 250}{9.1 \times 10^{-31}}}$

$\therefore V = 9.4 \times 10^{6}\,m/s$

التحقق من الفهم

* اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١- اعتماداً على نظرية دي برولي، ينبغي أن تُظهر جسيمات مثل الإلكترونات والفوتونات خصائص			
(أ) موجية	ب- مادية	ج- كهربائية	د- الحيود
٢- كلما زادت الدقة في تحديد موقع جسيم قل عدم التحديد في قياس زخمه.			
(أ) العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٣- أنماط ..... الإلكترون توضح الخصائص الموجية للجسيمات.			
أ- بلورة	ب- انتظام	ج- طاقة	(د) حيود
٤- افترض العالم بلانك وجود طبيعة موجية للجسيمات المادية.			
أ- العبارة صحيحة	(ب) العبارة خاطئة		
٥- ذرات ..... مرتبة بنمط منتظم يجعلها تعمل عمل محزوز الحيود.			
أ- الإلكترونات	ب- الموجات الصوتية	(ج) البلورات	د- الكمات
٦- كوّنت الإلكترونات المنبعثة من البلورة والتي حدث لها حيود الأنماط نفسها التي تكوّنها ..... التي لها الطول الموجي نفسه.			
أ- الجسيمات	(ب) أشعة X	ج- الحيود	د- الخصائص
٧- وفقاً لمبدأ عدم التحديد لهيزنبرج، فإنه من غير الممكن قياس ..... جسيم وتحديد ..... بدقة في الوقت نفسه.			
أ- شحنة، موقعه	(ب) زخم، موقعه	ج- شحنة، كتلته	د- زخم، طوله الموجي
٨- مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج هو نتيجة ..... لخصائص الضوء والمادة.			
(أ) للطبيعة المزدوجة	ب- للانعكاس والحيود	ج- الشبه البلوري	د- القياس الدقيق

*** للمميزين***: فسّر لماذا لا تظهر الطبيعة الموجية للمادة؟ س٢٤ ص

لأن أطوالها الموجية صغيرة جداً لذا لا يمكن مشاهدتها.

ورقة عمل رقم	15	المـــادة: فيزياء	الفصل الرابع: الذرة	الموضوع: النموذج النووي

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

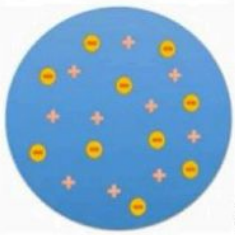
٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف تركيب نواة الذرة – تقارن بين طيف الانبعاث المستمر وطيف الانبعاث الخطي. **(شرح الدرس)**

التهيئة في نهاية القرن التاسع عشر اتفق معظم العلماء على وجود الذرات – اذكر النماذج التي تعرفها عن تركيب الذرة؟

المفردات جسيمات ألفا – النواة – طيف الامتصاص.

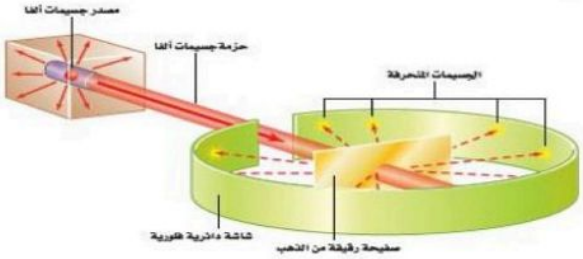


نشاط ①: ما هو تصور دالتون - تومسون عن الذرة؟

نموذج دالتون: اعتقد أن المواد تتكون من .ذرات.... وتختلف من مادة لأخرى وهذه الذرة .مصمتة.....

نموذج تومسون: اعتقد أن الذرة مملوءة بمادة الثقيلة موجبة الشحنة. والإلكترونات السالبة تتوزع خلالها كما في الشكل.

نشاط ②: وضح تجربة رذرفورد (رقيقة الذهب) مع ذكر ملاحظاته واستنتاجاته؟



تجربة رذرفورد: قذف حزمة من جسيمات ألفا (α) على صفيحة رقيقة جدا من الذهب وسمح للجسيمات بالسقوط على شاشة دائرية .فلورية.....

جسيمات ألفا: جسيمات موجبة الشحنة وثقيلة تتحرك بسرعات عالية عند اصطدامها بشاشة فلورية مطلية بطبقة من كبريتات الزنك تنبعث منها ومضات ضوئية.

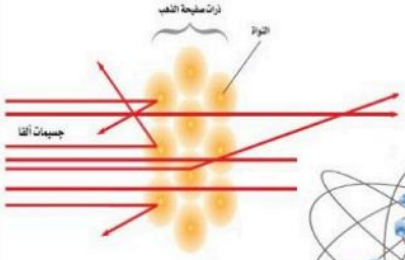
توقعات رذرفورد قبل التجربة:

حدوث .انحرافات بسيطة جداً..... لجسيمات ألفا عندما تعبر خلال الشحنة الموجبة الموزعة بانتظام في صفيحة الذهب الرقيقة.

ملاحظات رذرفورد:

١- معظم جسيمات ألفا عبرت صفيحة الذهب دون انحراف كما في الشكل أو مع انحرف قليل عن مسارها.

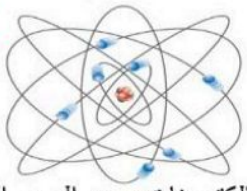
٢- جزء ارتدّ بزوايا كبيرة جدا (أكبر من 90^0).



استنتاجات رذرفورد:

١- أن معظم حجم الذرة .فراغ.....

٢- أن هناك حيز صغير وثقيل جميع شحنة الذرة متمركزة فيه سميّ بـ النواة.....



ملخص نموذج رذرفورد للذرة (النموذج النووي) وأحيانا يسمى بنموذج الكواكب:

تتركب الذرة من:

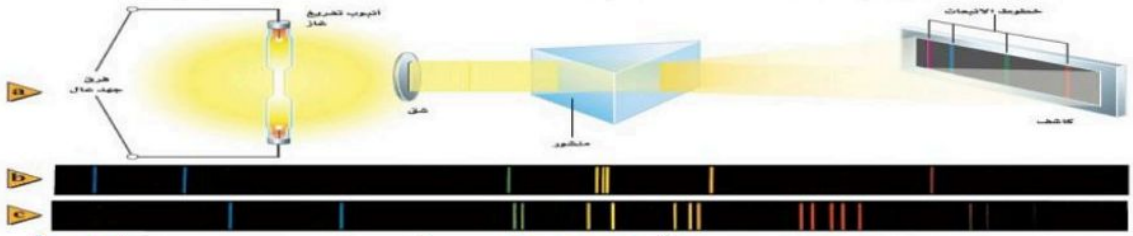
١- ...النواة.....: تتمركز في الذرة ويوجد فيها شحنة الذرة الموجبة وكتلتها.

٢- ..الإلكترونات.....: موزعة خارجا وبعيدا عن النواة والفراغ الذي تشغله الإلكترونات يحدد الحجم الكلي للذرة أو قطر الذرة.

علل: سُمي نموذج رذرفورد للذرة بالنموذج النووي؟

لأنه أثبت أن شحنة الذرة الموجبة متمركزة في حيز صغير جداً وثقيل يعرف بالنواة.....

نشاط ③: (كيف تتوزع الإلكترونات حول النواة) وما المقصود بـ طيف الانبعاث الذري وكيف نحصل عليه وما استخداماته؟



يمكن استخدام منشور المطياف لمشاهدة طيف الانبعاث

طيف الانبعاث للزئبق

طيف الانبعاث للباريوم

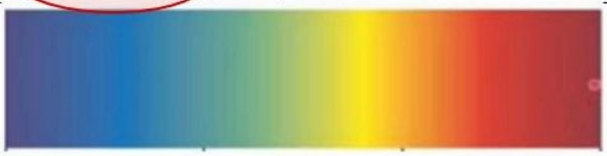
تعريف طيف الانبعاث الذري: هي مجموعة .الأطوال الموجية..... الكهرومغناطيسية التي تنبعث.. من الذرة.

نحصل عليه: من خلال تطبيق فرق جهد .عال... على عينة غاز في أنبوب التفريغ فيشع ضوءاً ذا توهج خاص به فنشاهده من خلال منشور أو محزوز حيود.

استخداماته: ١- تحديد .نوع عينة غاز مجهولة..... وذلك بمقارنة أطواله الموجية للضوء المنبعث منه مع أطياف... العينات المعلومة.

٢- تحليل خليط من .الغازات.. فعند تصوير طيف الانبعاث الصادر منه يمكن أن يشير إلى نوع العناصر الموجودة والتراكيز النسبية لها.

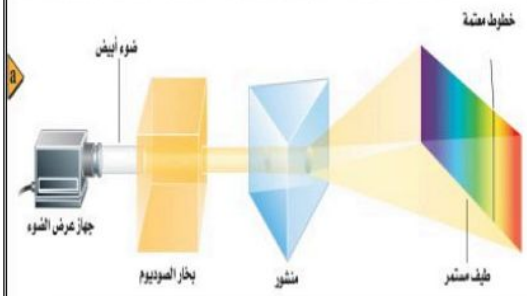
نشاط ④: قارن بين طيف المواد الصلبة المتوهجة (فتيلة المصباح الكهربائي) وطيف الانبعاث الغازي؟

وجه المقارنة	الطيف المنبعث عن جسم ساخن (مادة صلبة)	الطيف المنبعث من الغاز
الرسم	 طيف منبعث من فتيلة المصباح الكهربائي	طيف منبعث من غاز الزئبق
الملاحظة	عبارة عن حزم متصلة... من ألوان الطيف المرئي.	عبارة عن سلسلة من الخطوط المنفصلة.. ذات ألوان مختلفة.

نشاط ⑤: ما هي خطوط فرنهوفر ولماذا تظهر خطوط معتمة تتخلل طيف ضوء الشمس؟

هي خطوط معتمة... تتخلل طيف ضوء الشمس لاحظها العالم فرنهوفر عام ١٨١٤م بسب امتصاص مكونات الغلاف الجوي للأطوال الموجية.

نشاط ⑥: ما المقصود بـ طيف الامتصاص وكيف نحصل عليه وما استخداماته؟



تعريفه: مجموعة الأطوال الموجية الكهرومغناطيسية .المعتمة..... بواسطة الغاز.

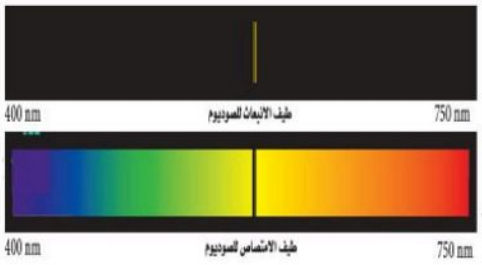
نحصل عليه: من خلال تمرير ضوء أبيض خلال عينة غاز.. ومطياف كما في الشكل.

استخداماته:

١- تحديد مكونات الغلاف الشمسي..والعديد من النجوم. ٢- تحديد مكونات الغاز..

ملاحظة: العناصر الغازية الباردة تمتص الأطوال الموجية نفسها... التي تبعثها عندما تثار.

نشاط ⑦: ما أهمية التحليل الطيفي مع التوضيح؟



يعدّ كل من طيف الانبعاث وطيف الامتصاص وسيلة علمية مفيدة... حيث استطاع العلماء:

١- تحليل وتحديد وحساب كمية المواد المجهولة.. بملاحظة الأطياف التي تبعثها أو تمتصها.

٢- له أهمية بالغة في .الصناعة..... و.البحوث العلمية..

٣- أداة فعالة لتحليل .الفلزات..... الموجودة على الأرض.

٤- الأداة الوحيدة المتوافرة لدراسة مكونات النجوم...

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تُشير نتائج تجربة صفيحة الذهب لرذرفورد إلى أن:			
أ- الإلكترونات موجودة داخل النواة		ج- الشحنة الموجبة منتشرة خلال الذرة	
(ب) الشحنة الموجبة مركّزة داخل النواة		د- النواة لا تحتوي شحنة كهربائية	
٢- تظهر خطوط فرنهوفر في طيف.....			
أ- ألسنة اللهب جميعها	ب- الصوديوم	ج- القمر	(د) الشمس
٣- الجهاز المستخدم في لدراسة الأطياف:			
أ- أنبوبة تومسون	(ب) المطياف	ج- الجلفانومتر	د- الأميتر
٣- أي مما يلي يعد سمة مميزة لطيف الانبعاث للغاز؟			
أ- حزمة من الألوان مع خطوط داكنة في بعض الأحيان	ب- حزمة متصلة من الألوان من الأحمر إلى البنفسجي	(ج) سلسلة من الخطوط المنفصلة ذات الألوان المختلفة	د- حزم ألوان وحزم معتمة متعاقبة

*** للمميزين***: ١- لخص تركيب الذرة بناءً على نموذج راذرفورد النووي؟ س٩ص

حسب نموذج راذرفورد ① أن شحنة الذرة الموجبة ومعظم كتلتها متمركزة في حيز صغير يسمى النواة.

② أن الإلكترونات سالبة الشحنة تدور حول النواة.

٢- إذا انبعث ضوء أبيض من سطح الأرض وشاهده شخص من الفضاء، فهل يظهر الطيف بحيث يكون متصلاً، فسر ذلك؟

لا، سيظهر الطيف منفصلاً بسبب امتصاص الغازات الموجودة في الغلاف الجوي للأطوال الموجية.

ورقة عمل رقم	16	المـــادة: فيزياء	الفصل الرابع: الذرة	الموضوع: نموذج بور الذري

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تحل مسائل باستخدام نصف قطر المستوى ومعادلات مستويات الطاقة. (شرح الدرس)

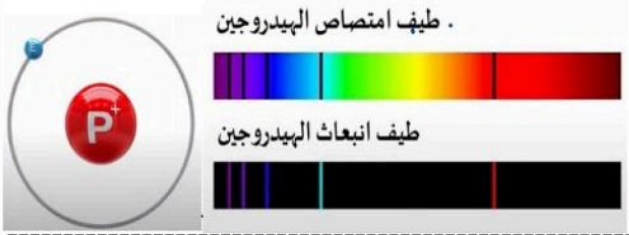
التهيئة ما هي جهود العلماء في القرن التاسع عشر لتحديد مكونات الذرة؟ ما هو نموذج الكواكب لـ راذرفورد؟

المفردات مستوى الطاقة – حالة الاستقرار – حالة الإثارة – عدد الكم الرئيس.

نشاط ①: لماذا اختار العلماء ذرة الهيدروجين لدارسة الذرة؟

ميزته: أبسط... طيف من بين جميع العناصر.

مكوناته: يتكون من أربعة خطوط " الأحمر، الأخضر، الأزرق..، البنفسجي ".



علل: استخدام ذرة الهيدروجين لتحديد مكونات الذرة؟

لأنه أخف عنصر وله أبسط طيف.

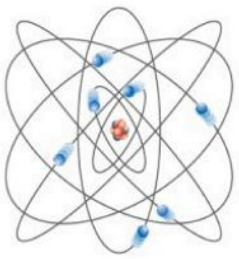
نشاط ②: ما هي سلبيات النموذج النووي لـ رذرفورد (نموذج الكواكب)؟

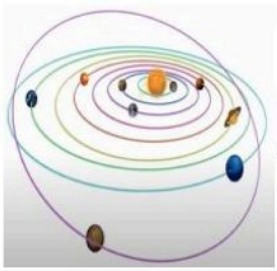
١- افترض أن الإلكترون يتسارع..... في مستوى دورانه حول النواة.

مثل الكواكب حول الشمس لذا يتسارع الإلكترون مع استمرار دورانه حول النواة فيفقد طاقته ويصبح مساره .لولبياً..... ويسقط في النواة وهذا لا يحدث لذلك لا يتفق هذا النموذج مع قوانين الكهرومغناطيسية.

٢- افترض أن الإلكترون المتسارع سوف يشع... طاقة عند كل الاطوال الموجية.

ولكن الضوء المنبعث من الذرات يشع عند أطوال موجية محددة فقط.





نشاط ③: ما هو النموذج الذري الذي وضعه بور؟

حاول العالم نيلز بور .دمج... النموذج النووي مع مستويات الطاقة لبلانك ونظرية اينشتاين ليخرج بفكرة جريئة فقدم نظرية جريئة تنص على الآتي:

نص نظرية بور: أن القوانين الكهرومغناطيسية .لا تنطبق..... داخل الذرة.

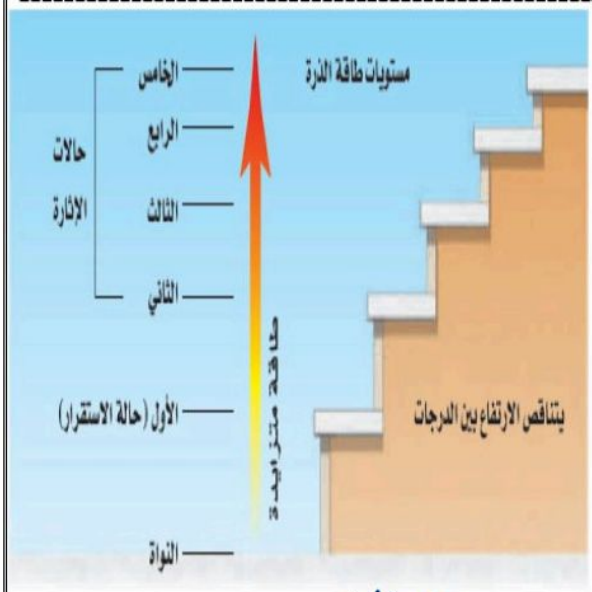
افتراضات نموذج بور:

١- أن الإلكترونات في المدار المستقر ..لا تشع طاقة.. رغم أنها تتسارع.

٢- أن الذرات تكون مستقرة عندما تكون كميات الطاقة فيها محددة.....

أي اعتبر أن أن مستويات الطاقة في الذرة مكمّاة.

ملاحظة: يمكن تشبيه تكمية الطاقة في الذرات .بدرجات السلم.....



مصطلحات مهمة:

مستوى الطاقة: كل مستوى للذرة له كمية محددة من الطاقة.....

حالة الاستقرار: حالة الذرة التي تمتلك .أقل... مقدار مسموح به من الطاقة.

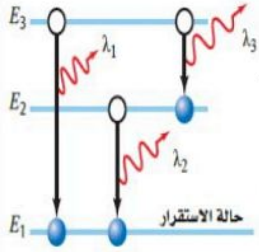
حالة الإثارة: أي مستوى طاقة أعلى من مستوى .الاستقرار.....

a - ما الذي يحدد طاقة الذرة؟ تكون طاقة الذرة مثارة عندما تكون الإلكترونات في مستوى .الإثارة.....

طاقة الذرة: طاقة الذرة تساوي مجموع طاقة حركة الإلكترونات و طاقة الوضع..... الناتجة عن قوة التجاذب بين الإلكترونات والنواة.

b-علل: طاقة الإلكترون في المستويات القريبة من النواة أقل من طاقته في المستويات البعيدة عنها؟

لأنه يجب بذل شغل لنقل الإلكترونات بعيداً عن النواة.....



نشاط ④: ما هو تفسير بور لطيف الانبعاث المميز للذرة ما دام ذكر أن الذرات المستقرة لا تبعث طاقة؟

أن الذرة تمتص فوتونا وتزداد طاقتها بمقدار طاقة ذلك الفوتون فتصبح .مثارة.....

وعند انتقال الذرة المثارة إلى مستوى طاقة أقل .تشع.... فوتونا وتقل طاقة الذرة. بمقدار طاقة الفوتون المنبعث.

وطاقة الفوتون تساوي .الفرق في..... الطاقة بين مستويات الطاقة الابتدائية والنهائية للذرة.

نشاط ⑤: ما أهمية نموذج بور وما هي عيوبه؟

نجحت نظرية بور في حساب الأطوال الموجية للضوء المنبعث والممتص لذرة الهيدروجين ووصف مستويات الطاقة لها لكن هناك عيوب:

١- لا تنطبق إلا على ذرة الهيدروجين ..... " لم يستطع توقع طيف العناصر الأخرى مثل الهيليوم ..... ".

٢- لم تقدم تفسيرا لبعض المسائل مثل: لماذا لا تنطبق القوانين الكهرومغناطيسية داخل ..... الذرة.

نشاط ⑥: كيف طوّر بور نموذجه الذري وكيف تم حساب نصف قطر مستوى إلكترون ذرة الهيدروجين وطاقة الذرة؟

وضع ثلاث فرضيات لتطوير نموذجه:

١- تكون مستويات الطاقة في الحالات المستقرة ..... مكمّمة .....

٢- تبعث الذرة أو تمتص الإشعاع فقط عندما تتغير حالتها .....

٣- الزخم الزاوي ..... مكمّم .....

طوّر بور نموذجه من خلال تطبيق قانون نيوتن الثاني في الحركة على الإلكترون وقانون القوة المحصلة بواسطة قانون كولوم وأخذ كذلك في حسابه الزخم الزاوي للإلكترون $p=mvr$ حيث افترض أن الزخم الزاوي للإلكترون له قيم محددة مسموح بها هي مضاعفات صحيحة للمقدار $p=nh/2\pi$ ثم توصل بور إلى إيجاد معادلة نصف قطر ذرة الهيدروجين:

$$r_n = \frac{h^2 n^2}{4\pi^2 K m q^2} \Rightarrow r_n = 0,053 \times n^2$$

نصف قطر مستوى ذرة الهيدروجين: كمية مكماة، يزداد بزيادة مربع n.

ووجد بور أن نصف قطر المستوى الأقرب للنواة في ذرة الهيدروجين: $r_1 = 0,053\,nm$ أو $r_1 = 5,3 \times 10^{-11}\,m$

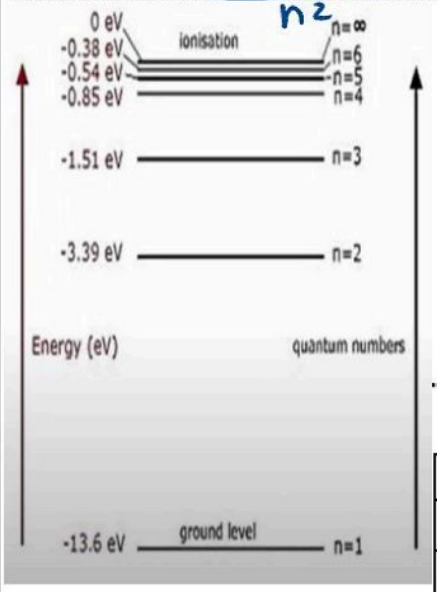
وتوصل بور للطاقة الكلية للذرة بجمع الطاقة الحركية للإلكترون وطاقة الوضع له وبالتعويض في قيمة نصف القطر فتحصل على:

طاقة ذرة الهيدروجين وهي كمية مكماة وقيمتها سالبة دائما وتعتمد على $1/n^2$

$$E_n = \frac{-13,6\ eV}{n^2} \Rightarrow E_n = \frac{-2,17 \times 10^{-18}\ J}{n^2}$$

حيث n: 1 2 3 ... العدد الكم الرئيسي ... طاقة المستويات

نشاط ⑦: تأمل الشكل الآتي ثم عرف الطاقة الصفرية ومتى تحدث؟



هي طاقة الذرة عندما يكون الإلكترون بعيد جداً ..... عن الذرة وليس له طاقة حركة.

تحدث عندما ينزع إلكترون من الذرة وتصبح الذرة متأينة .....

مستوى حالة الإثارة لذرة الهيدروجين:

عند انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى فإن يمتص طاقة .....

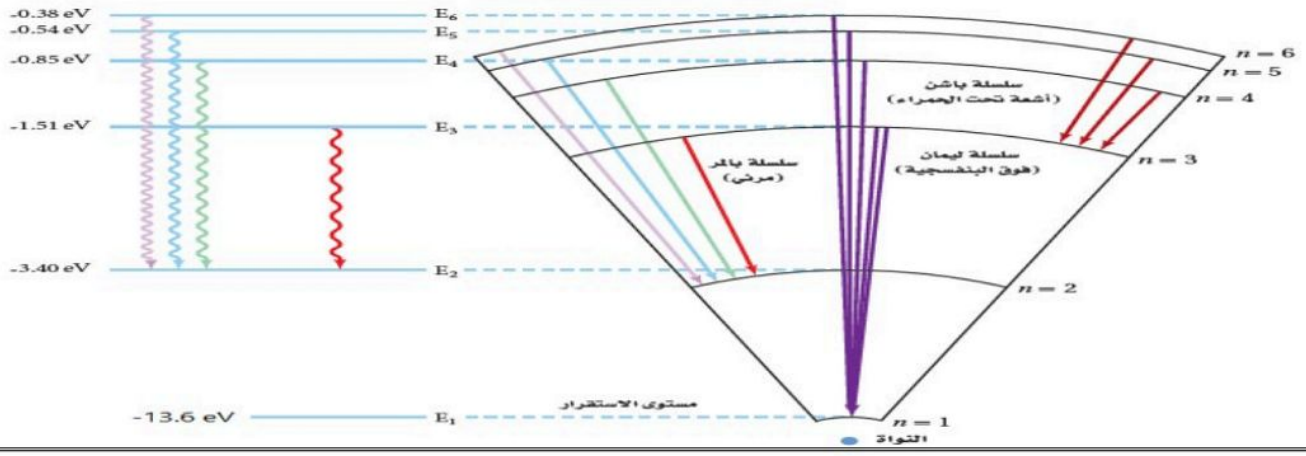
الطاقة الممتصة تعادل الفرق ..... بين مستويين الطاقة النهائية والابتدائية للذرة.

الطاقة الكلية في هذا المستوى أقل سالبية ومجموع (التغير في طاقة الذرة) يبقى موجباً .....

طاقة التأين: الطاقة اللازمة لتحرير الكترون بصورة كاملة من الذرة.

نشاط ⑧: أكمل الفراغ بتأمل رسم السلاسل الطيفية لعنصر ذرة الهيدروجين؟

السلسلة	انتقال الإلكترون	الإشعاع المنبعث
سلسلة ليمان	من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الأول	الأشعة فوق البنفسجية .....
سلسلة بالمر	من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الثاني	الخطوط الأربعة المرئية في طيف الهيدروجين.
سلسلة باشن	من مستوى حالة الإثارة إلى المستوى الثالث.	الأشعة تحت الحمراء .....



تدريب ①: احسب طاقة المستوى الثاني لذرة الهيدروجين؟ س١ ص

$n=2 \Rightarrow E_2 = ??$

$E_n = \frac{-13,6}{n^2} \Rightarrow E_2 = \frac{-13,6}{(2)^2} = -3,40\ eV$

تدريب ②: احسب فرق الطاقة بين مستوى الطاقة E_3 ومستوى الطاقة E_2 في ذرة الهيدروجين. س٢ ص١٤٠

$E_2 = ?? \Rightarrow E_3 = ?? \Rightarrow \Delta E = E_3 - E_2$

$E_n = \frac{-13,6}{n^2} \Rightarrow \Delta E = -13,6\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{2^2}\right)$

$= -13,6\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4}\right) = 1,89\ eV$

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- ما الذي توضحه الحقيقة التي تنص على «أن طيف الانبعاث يحتوي أطوال موجية معينة فقط» عن الإلكترونات؟			
أ- تكون طاقتها مستمرة	ب- تكون طاقتها مكمّاة	ج- تكون موجودة في النواة	د- لديها شحنة سالبة
٢- يُرمز إلى عدد الكم الرئيس بالرمز.....			
أ- h	ب- mvr	ج- n	د- A
٣- يتكوّن الطيف المرئي للهيدروجين من:			
أ- حزمة عريضة مستمرة	ب- حزمة ضيقة منفردة	ج- أربعة خطوط	د- خطين
٤- تنبعث أشعة فوق بنفسجية (سلسلة ليمان) عند عودة الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى:			
أ- الأول	ب- الثاني	ج- الثالث	د- الرابع
٥- الإلكترون في حالة الاستقرار:			
أ- يمكنه أن يبعث طاقة	ب- يمكنه الانتقال إلى مستوى طاقة أدنى	ج- يمكنه البقاء في ذلك المستوى لأجزاء من الثانية فقط	د- يكون في أدنى مستوى طاقة

*** أكمل الفراغات الآتية بما يناسبها:**

١- المواد الصلبة المتوهجة تنتج حزمة متصلة... من الألوان، في حين تنتج الغازات مجموعة من الخطوط الطيفية.. المنفصلة..

٢- يسمى العدد الصحيح n الذي يظهر في المعادلات بـ العدد الكم الرئيس.....

٣- من فوائد العدد الكم الرئيس أنه يمكن من خلاله حساب القيم المكمّاة لكن من: نصف القطر (r) و الطاقة (E).....

٤- نصف القطر r يزداد بزيادة مربع ..... n ..... بينما تعتمد الطاقة E على ..... $\left(\frac{1}{n^2}\right)$.....

٥- مجموع التغير الكلي في الطاقة للذرة يبقى موجباً.

٦- تحدث الطاقة الصفرية عندما تصبح الذرة متأينة.....

٧- مستويات الطاقة المسموح بها للذرة ..... مكماة.....

٨- عندما ينتقل إلكترون من حالة استقرار إلى حالة إثارة، فإنه يمتص.. طاقة.

***** للمميزين***: لماذا تكون طاقة الذرة في نموذج بور ذات قيمة سالبة؟**

لأننا عند نقل إلكترون من مستوى الاستقرار إلى مستوى الإثارة يجب أن نبذل شغل على هذا الإلكترون إلى أعلى وبالتالي هو يمتص طاقة ولهذا تكون الطاقة ذات قيمة سالبة.

ورقة عمل رقم	17	المـــادة: فيزياء	الفصل الرابع: الذرة	الموضوع: النموذج الكمي للذرة

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف أوجه القصور في نموذج بور الذري – تصف النموذج الكمي للذرة - توضح كيف يعمل الليزر – تصف خصائص ضوء الليزر.

(شرح الدرس)

التهيئة عدد نماذج الذرة موضحا فروضها وأوجه القصور فيها؟

المفردات النموذج الكمي – سحابة إلكترونية – ميكانيكا الكم – الضوء الترابط – الضوء غير المترابط – الانبعاث المحفز - الليزر.

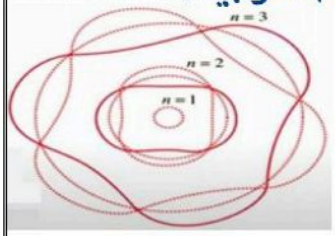
نشاط ①: ما أوجه القصور في نموذج بور الذري حتى يتغيّر من نموذج بور للنموذج الكمي؟

إن الإلكترون الدائر له مستوى محدد .بنصف قطر (n²)..... وهذا يتعارض مع مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج.....

هناك اقتراحات لمعالجة قصور نموذج بور:

اقترح دي برولي الخاصية المزدوجة للضوء: أي أن للضوء خصائص جسيمية بالإضافة إلى خصائصه الموجية.....

واعتمادا على هذا نستطيع حساب الأطوال الموجية لأي جسم من خلال هذه العلاقة:



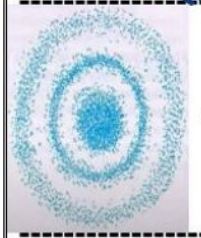
$n\lambda = 2\pi r$

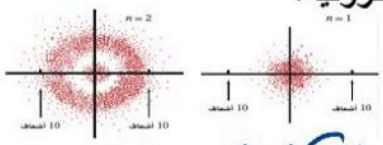
وبحساب الطول الموجي للإلكترون وجد شرودنجر أن الإلكترون لديه دور في مدار دائري ثابت.....

شرط بور لتواجد الإلكترون حول النواة:

يتواجد الإلكترون في المستوى الذي محيطه يساوي .العدد الصحيح (n) مضروبا في طول موجة دي برولي.....

نشاط ②: ما المقصود بالنموذج الكمي لشرودنجر وماذا يقصد بالسحابة الإلكترونية؟





النموذج الكمي لشرودنجر ① يتوقع احتمالية وجود الإلكترون في منطقة محددة فقط

② ويتوقع بأن المسافة الأكثر احتمالية بين الإلكترون ونواة ذرة الهيدروجين هي ..نصف القطر..... نفسه الذي توقعه نموذج بور.

تعريف السحابة الإلكترونية: المنطقة ذات الاحتمالية العالية..... لوجود الإلكترون..... فيها.

نشاط ③: عرف ميكانيكا الكم واذكر بعض استخداماتها؟

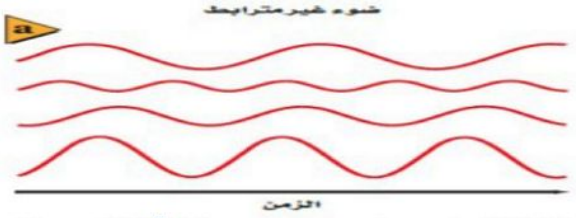
هي دراسة خصائص المادة باستخدام خصائصها الموجية... وقد نجحت في توقع الكثير من المعلومات التفصيلية .لتركيب. الذرة.

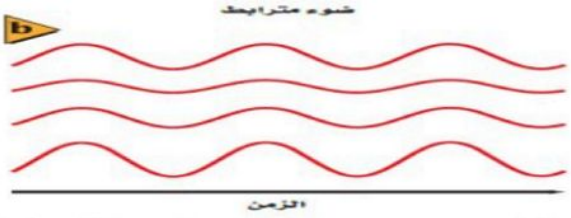
استخدام ميكانيكا الكم: ١- استطاع الكيميائيون تحضير ....جزيئات جديدة... ومفيدة لم تكن موجودة في الطبيعة.

٢- ميكانيكا الكم تستخدم ..لتحليل..... تفاصيل امتصاص وانبعاث الضوء من الذرات.

٣- تم تطوير مصدر جديد للضوء وهو ..الليزر.....

نشاط ④: ما الفرق بين الضوء المترابط والضوء غير المترابط؟





الضوء المترابط: ضوء من مصدرين أو أكثر يولد موجة ذات مقدمات منتظمة.. أو موجات ضوء تكون متطابقة. عند القمم والقيعان.

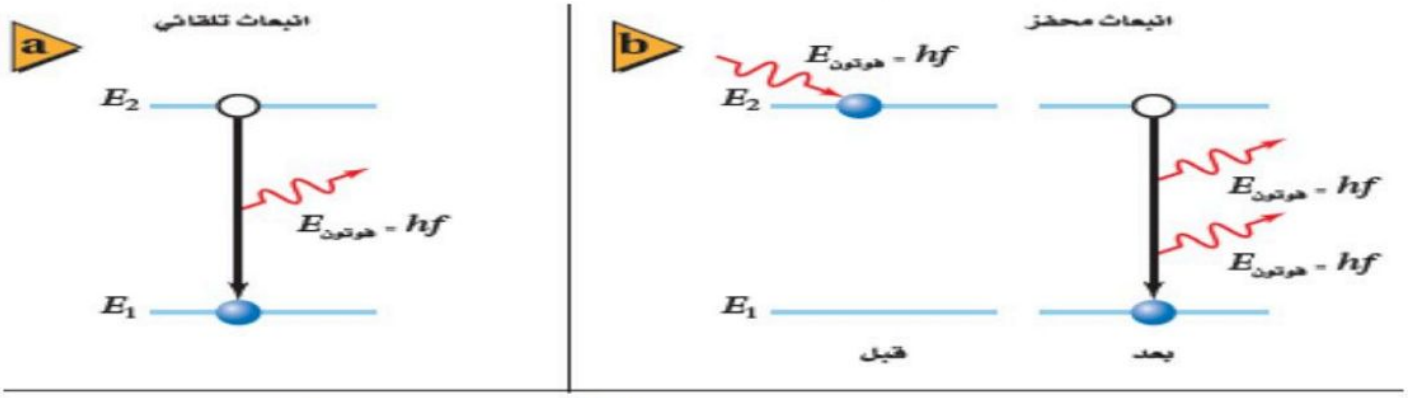
الضوء غير المترابط: ضوء بمقدمات موجية .غير متزامنة..... تضيء الأجسام بضوء أبيض منتظم.

نشاط ⑤: ما هي طرق إثارة الذرات؟

طرقها: ١- الإثارة الحرارية..... ٢- تصادم الإلكترونات ٣- تصادم الذرات مع فوتونات ذات طاقة محددة.

ينتج عنها: انبعاث .الضوء..... من الذرات .المثارة..... عند عودتها من حالة .الإثارة..... إلى حالة .الاستقرار.....

نشاط ⑥: عدد أنواع الانبعاث مع التمييز بينهم؟



الانبعاث التلقائي: انتقال الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار فينبعث تلقائياً..... فوتون طاقته تساوي الفرق.... بين طاقتي المستويين.

الانبعاث المحفز: انتقال الإلكترون من حالة الإثارة إلى حالة الاستقرار بسبب اصطدامه بفوتون محفز طاقته تساوي الفرق بين طاقتي مستوى الاستقرار والإثارة فينبعث فوتون..... طاقته تساوي الفرق.. بين طاقتي المستويين حيث يغادران الذرة معاً بنفس التردد... والطور أي مترابطين.

ملاحظة: الفوتون المحفز والفوتون المنبعث: إذا اصطدم أي منهما بذرات أخرى مثارة..... ينتج فوتونات أخرى مماثلة..... وتستمر العملية منتجة سيلا من الفوتونات المتماثلة التي تكون لها التردد والطور والطول الموجي نفسه أي تكون مترابطة.....

شروط حدوث سلسلة الانبعاثات المحفزة:

١- وجود ذرات مثارة..... ٢- بقاء الذرات مثارة فترة زمنية كافية..... حتى يحدث التصادم.

٣- السيطرة..... على الفوتونات وتوجيهها لتكون قادرة على إحداث تصادم..... مع الذرات المثارة.

نشاط ⑦: ماذا تعني كلمة ليزر LASER موضحاً طريقة إثارة الذرة وإنتاج الليزر وخصائصه وبعض تطبيقاته؟

الليزر: هو تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المحرّض للإشعاع.....

خصائصه: ١- مترابط... ٢- أحادي اللون... ٣- موجّه بدقة عالية ٤- مركّز..... ٥- عالي الكثافة.....

الذرة الليزرية: هي الذرة التي تبعث الضوء عندما تكون مثارة..... في الليزر.

طرق إثارة أو ضخ الذرات الليزرية:

١- باستخدام ومضة كثيفة من الضوء ذات طول موجي أقصر..... من الليزر.

٢- تصادم الذرات المثارة مع ذرات مستقرة. أخرى مثل تصادم ذرات الهيليوم المثارة بالتفريغ الكهربائي مع ذرات النيون في أجهزة ليزر هيليوم – نيون.

أهم تطبيقات الليزر:

١- تطبيقات الليزر في مجال الطب:

يستخدم في إعادة تشكيل ..جريبة العين..... وجراحة ..العين.... وقطع الأنسجة بفقدان ..اليسير..... من الدم بدلا من المشرط أو الشفرة.

٢- تطبيقات الليزر في مجال الحاسب الآلي:

مثل جهاز تشغيل ..القرص المدمج.....

٣- تطبيقات الليزر في مجال الصناعة:

يستخدم في قطع المعادن وتلحيم المواد معاً ودراسة اهتزازات المعدّات الحساسة ومكوناتها.

٤- تطبيقات الليزر في مجال الفضاء:

المرايا التي ثبتها رواد الفضاء على سطح القمر استخدمت ..لعكس..... حزم الليزر التي ترسل من الأرض وبذلك أمكن..

حساب المسافة..... بين الأرض والقمر - تتبع مواقع.... القمر من على سطح الأرض. - قياس حركة..... الصفائح التكتونية الأرضية.

٥- تطبيقات الليزر في مجال اتصالات الألياف البصرية:

حيث يعمل سلك الليف البصري على الانعكاسات الكلية الداخلية..... لنقل الضوء داخل السلك على مسافات طويلة بالكيلومترات بخسارة بسيطة لطاقة الإشارة فحلّت محل الاسلاك النحاسية لنقل المكالمات التلفونية وبيانات الحاسوب أو حتى الصور التليفزيونية.

٦- تطبيقات الليزر في جهاز المطياف:

يستخدم ضوء الليزر ..لإثارة..... ذرات أخرى ثم تعود الذرات المثارة إلى حالة الاستقرار وتبعث ..طيفاً..... مميزا. الكشف عن ذرات مفردة وتشخيصها.... بلا حراك عن طريق الإثارة بالليزر.

٧- جهاز الهولوجرام:

عبارة عن مسجل فوتوجرافي لكل من ..كثافة... و طور..... الضوء. ويستخدم لتكوين صور... ثلاثية الأبعاد.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١ـ أي الكميات أدناه تساوي حاصل ضرب عدد صحيح في الطول الموجي للإلكترون؟

أ) $2\pi r$	ب- r	ج- πr	د- πr^2

٢ـ يتوقع النموذج الكمي الحديث للذرة بدقة عند أي زخم.

أ- موقع الإلكترون واتجاهه	ب- موقع الإلكترون وزخمه	ج- موقع الإلكترون وسرعته	د) احتمالية وجود الإلكترون في منطقة محددة

٣ـ تكون احتمالية وجود الإلكترون في السحابة الإلكترونية للذرة.

أ) عالية	ب- لا نهائية	ج- قليلة	د- صفر

٤ـ توقّع تطبيق نظريات الكهرومغناطيسية على نموذج بور:

أ- نواة موزعة ومنتشرة بدرجة كبيرة	ب- شحنة موجبة للإلكترونات	ج) انهيار الذرة	د- استقرار كبير للذرة

٥ـ من أساسيات ميكانيكا الكم أنها تدرس خصائص المادة باستخدام خصائصها الموجية.

أ) العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٦ـ أي العبارات أدناه حول نظرية الكم لا تعدّ صحيحة؟

أ- يمكن استخدامها لإعطاء تفاصيل حول تركيب الجزيئات	ب- تستند إلى النموذج الموجي	ج- تتوقع احتمالية وجود الإلكترون عند نصف قطر معين	د) تقترح صورة كواكبية للذرة

٧ـ محيط مستوى بور يساوي:

أ) $2\pi r$	ب- λ	ج- $\lambda/2\pi r$	د- $\pi r2$

٨ـ أي العبارات التالية حول n تعد صحيحة؟

أ- لا يمكن التعبير عنها برقم	ب) تكون عدد صحيح دائمًا	ج- تكون رقم سالبًا دائمًا	د- قد تأخذ أي قيمة

٩ـ تم الكشف عن ذرات مفردة وتم تثبيتها بلا حراك تقريبًا عن طريق:

أ) الإثارة بالليزر	ب- المرايا المتوازية	ج- الألياف البصرية	د- الهولوجرام

١٠ـ المنطقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون فيها هي:

أ- المدار الأخير في الذرة	ب- مستوى بور	ج) السحابة الإلكترونية	د- النواة

١١ـ أي الجمل الآتية عن النموذج الكمي للذرة غير صحيحة؟

أ- مستويات الطاقة المسموح بها للذرة مكماة	ج) مواقع الإلكترونات حول النواة معروفة بدقة
ب- تحدد سحابة الإلكترونات المساحة التي يحتمل أن يوجد فيها الإلكترون	د- ترتبط مستويات الإلكترون المستقرة مع طول موجة دي برولي

١٢ـ بالرجوع إلى الرسم التوضيحي لانتقال الإلكترون في ذرة الهيدروجين، أي تحوّل مسؤول عن انبعاث ضوء بأكبر تردد؟ س٥ ص١٥٩

أ- E_2 إلى E_5	ب- E_3 إلى E_2	ج- E_3 إلى E_6	د) E_6 إلى E_2

==========

***** للمميزين***: علل لما يأتي:**

١ـ ضوء الليزر يكون مترابطا.

لأن جميع فوتونات الإثارة تنبعث في الطور نفسه مع الفوتونات التي تصطدم بالذرات.

٢ـ ضوء الليزر له الطول الموجي نفسه أي أحادي اللون.

بسبب انتقال الإلكترونات بين زوج واحد فقط من مستويات الطاقة وفي نوع واحد من الذرات.

٣ـ أشعة الليزر تستخدم في اختيار استقامة الأنفاق والأنابيب.

لأن حزمة أشعة الليزر ضيقة وموجهة بدقة عالية ولا تنتشر على مدى المسافات الكبيرة.

ورقة عمل رقم	18	المـــادة: فيزياء	الفصل الخامس: إلكترونيات الحالة الصلبة	الموضوع: التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة

(نظرية الأحزمة للمواد الصلبة)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

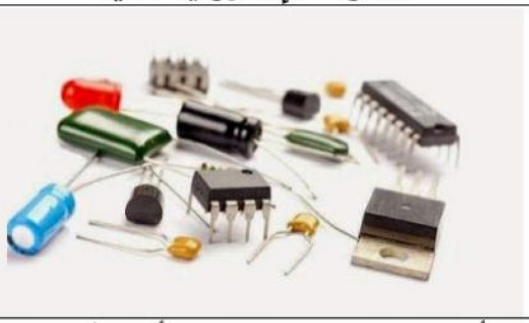
(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: التعرف على أدوات الحالة الصلبة ومميزاتها – توضح مفهوم حزم الطاقة – تبين علاقة أشبه الموصلات بتغير درجة الحرارة - تصف حركة الإلكترون في الموصلات وأشباه الموصلات الكهربائية.

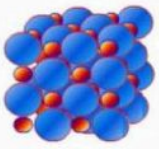
التهيئة عدد أقسام المواد من حيث توصليها للكهرباء مع ذكر مثال على كل نوع وما السر في التوصيل من عدمه؟

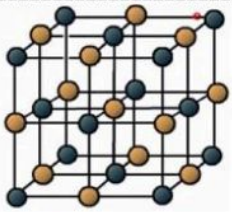
المفردات أشباه الموصلات – نظرية الأحزمة.

نشاط ①: ما هو سبب الاستغناء عن أنابيب التفريغ مع ذكر البدائل ومميزاتها؟

وجه المقارنة	الأدوات الإلكترونية قديما	الأدوات الإلكترونية حديثا
الرسم		
مثال	أنابيب التفريغ هي أدوات تدخل في تركيب جميع الأجهزة الكهربائية وقد استخدمت بكثرة في بدايات القرن العشرين.	هي أدوات صنعت من مواد تسمى أشباه الموصلات: من أمثلتها: ..السيليكون...، الجرمانيوم.
مميزاتها/ عيوبها	كبيرة ..الحجم... – تتطلب قدرة كهربائية عالية..... تولّد ..حرارة..... كبيرة بسبب الفتيلة المستخدمة عمرها الافتراضي قصير..... (سنة إلى ٥ سنوات)	صغيرة الحجم.- تتطلب قدرة كهربائية صغيرة. لا تولد ..حرارة..... كبيرة – رخيصة التكلفة عمرها الافتراضي طويل.... (أكبر من ٢٠ سنة)
وظيفتها	تستخدم في ..تضخيم..... الإشارات الكهربائية الضعيفة و..ضبطها..... من خلال تدفق الإلكترونات فيها.	

نشاط ②: كيف تتحرك الإلكترونات في الموصلات والعوازل مع التوضيح لحزم الطاقة؟



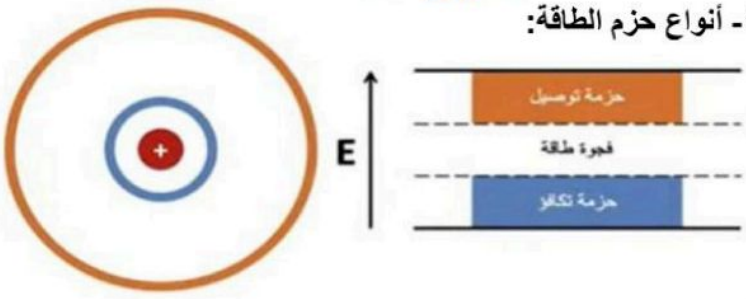


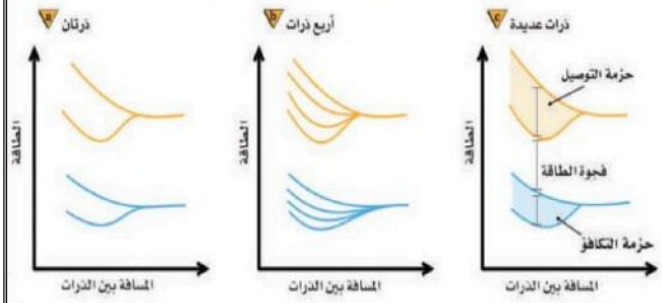
١- **المواد الصلبة البلورية** تتكون من ذرات مرتبطة معا بترتيبات ..منتظمة.....

٢- **تتحرك الإلكترونات** بسهولة في ..الموصلات.. ولا تتحرك بسهولة في ..العوازل.....

٣- **حزم الطاقة:** تتجزأ مستويات طاقة الذرة إلى عدة إجزاء عند ..تقريب.. ذرات أخرى إليها وتكون النتيجة تكوّن ..فجوات.... طاقة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل.

٤- **أنواع حزم الطاقة:**





المصطلحات	التعريف	تواجد الإلكترونات
حزم التكافؤ	حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة الدنيا.... في الذرة	تكون .....مملوءة..... بإلكترونات مرتبطة في البلورة.
حزم التوصيل	حزم الطاقة ذات المستويات العليا..... في الذرة	ويكون ..متاحة..... فيها للإلكترونات الانتقال من ذرة إلى أخرى.
فجوات الطاقة	المنطقة التي تفصل.. بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ.	لا يوجد فيها مستويات طاقة... متاحة للإلكترونات. (فجوات ممنوعة)

نشاط ③: وضح بالتفصيل نظرية الأحزمة وشكلها في المواد الموصلة والعازلة وشبه الموصلة بإكمال الفراغات الآتية:

* **نظرية الأحزمة للمواد الصلبة:** هي وصف لحزمتي التكافؤ والتوصيل المنفصلتين بواسطة فجوات الطاقة الممنوعة.

الوصف	الموصلات	اشباه الموصلات	العوازل
حزمة التكافؤ	مملوءة بالإلكترونات	مملوءة بالإلكترونات	مملوءة بالإلكترونات
حزمة التوصيل	مملوءة جزئيا بالإلكترونات	فارغة	فارغة
فجوة الطاقة	لا توجد	صغيرة $E < 5$ eV	كبيرة جدا $E > 5$ eV
التوصيل الكهربائي	موصلة	تعتمد على درجة الحرارة ونسبة الشوائب	عديمة التوصيل
أثر الحرارة	يقلل التوصيل	يزيد التوصيل	لا يؤثر

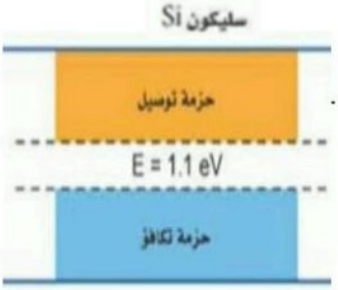
أ- توضح نظرية الأحزمة التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة..... وحجم فجوة الطاقة.. يحدد ما إذا كانت المادة عازلة أم لا.

ب- حزم ..التكافؤ..... تكون مملوءة بإلكترونات مرتبطة بالذرة.

ج- تعد المواد التي يوجد فيها تداخل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ مواد ..موصلة.....

د- أشباه الموصلات تكون فجوة الطاقة بين حزم التكافؤ وحزم التوصيل ..صغيرة نسبياً.....

نشاط ④: ما أثر درجة الحرارة على أشباه الموصلات؟



عند درجة الصفر المطلق:
حزمة التكافؤ مملوءة كلياً بالإلكترونات. بالإلكترونات وتكون حزمة التوصيل .فارغة.....

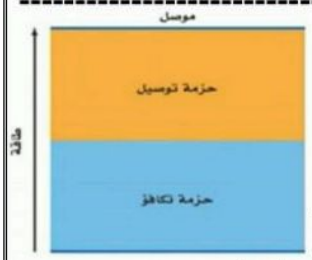
عند درجة حرارة الغرفة: لعدد من إلكترونات التكافؤ تمتلك طاقة حرارية كافية لتقفز عن فجوة الطاقة 1.1 eV لتصل إلى حزمة التوصيل وتكون .نواقل... للشحنة.

علاقة توصيل أشباه الموصلات بدرجات الحرارة علاقة..طردية.....

ملاحظة: الجرمانيوم حساس جدا ..للحرارة..... في معظم التطبيقات الإلكترونية.

حيث التغيرات الطفيفة في درجة الحرارة تسبب تغيرات كبيرة في .موصليته..... الجرمانيوم.

نشاط ⑤: معتمدا على نظرية الأحزمة فسّر توصيل الفلزات للكهرباء وعشوائية الإلكترونيات؟



بسبب ..التداخل..... بين حزم التكافؤ المملوءة بالإلكترونات وحزم التوصيل المملوءة جزئيا بالإلكترونات فمجرد يحصل الإلكترون على طاقة حرارية أو طاقة كهربائية ينتقل مباشرة لذا تعد مواد .موصلة.....

ملاحظة: الفلزات تختلف عن أشباه الموصلات في تأثرها بالحرارة حيث:

أشباه الموصلات كلما زادت الحرارة يزيد توصليها بينما الموصلات (الفلزات) كلما زادت الحرارة ..قلّ... توصليها.

وتتحرك الإلكترونات في الموصلات بـسرعة..... وبصورة عشوائية حيث تتغير اتجاهاتها عندما تصطدم بالذرات.

نموذج إلكترون – غاز: بتطبيق فرق جهد عبر مادة سيؤثر المجال الكهربائي الناتج بقوة تدفع الإلكترونات في .اتجاه واحد..... حيث تتجه نحو القطب السالب وأما حركتها في اتجاه المجال .بطيئة جداً.....

الموصلية وعلاقتها بالمقاومية: الموصلية ..معلوب. المقاومية حيث كلما قلت موصلية المادة ازدادت مقاوميتها.

كثافة الإلكترونات الحرة في موصل: عدد الإلكترونات الحرة في وحدة الحجم من المادة.

$$\frac{\text{free } \bar{e}}{cm^3} = \frac{(\text{free } \bar{e})}{\text{atom}} \frac{(N_A \rho)}{M}$$

N_A عدد الذرات في المول من المادة M الكتلة الذرية للمادة ρ كثافة المادة

نشاط ⑥: معتمدا على نظرية الأحزمة فسّر عدم توصيل المواد العازلة للتيار الكهربائي؟

بسبب أن الفجوة بين حزمة التكافؤ المملوء في العوازل وحزمة التوصيل الفارغة ..كبيرة..... (5 -10eV).

وإذا طبق مجال كهربائي صغير على عازل فإن الإلكترونات غالبا لا تكتسب..... طاقة كافية للوصول إلى حزمة التوصيل.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- يعدّ ..... موصل جيد للكهرباء.			
أ- السليكون	ب- الألومنيوم	ج- الجرمانيوم	د- ملح الطعام
٢- أشهر مادتين شبه موصلة تستخدمان بكفاءة في الدوائر الكهربائية:			
أ- الحديد والنحاس	ب- السيليكون والجرمانيوم	ج- الفضة والذهب	د- النيكل والألومنيوم
٣- حزم الطاقة ذات مستويات الطاقة الدنيا في الذرة تسمى:			
أ- حزم التوصيل	ب- حزم التكافؤ	ج- فجوة الطاقة	د- لا شيء مما سبق
٤- أي المواد الآتية يُرجّح أن تبقى الإلكترونات في الذرة نفسها: س١٦ ص			
أ- الموصلات	ب- أشباه الموصلات	ج- العوازل	د- جميع ما سبق
٥- لأكسيد الماغنيسيوم فجوة ممنوعة مقدارها 8eV وعلى هذا فإنه يصنف على أنه مادة: س١٩ ص			
أ- موصلة جيدة التوصيل	ب- موصلة رديئة التوصيل	ج- شبه موصلة	د- عازلة
٦- تميل المواد الموصلة للكهرباء بسهولة إلى أن:			
أ- لا تملك إلكترونات تكافؤ		ج- تكون ذات حزم مملوءة كليًّا	
ب- تكون ذات حزم مملوءة جزئيًّا		د- تكون حزمة التوصيل فيها بعيدة عن حزمة التكافؤ	
٧- كيف ترتبط الموصلية بالمقاومية؟			
أ- ترتبطان معًا بصورة طردية	ب- متساويتان	ج- الموصلية هي مقلوب المقاومية	د- لا علاقة بينهما
٨- ماذا يحدث لموصلية الفلزات بزيادة درجة الحرارة؟			
أ- تبقى كما هي	ب- تزداد	ج- تقل	د- لا تتبع قاعدة عامة
٩- ما أثر تطبيق مجال كهربائي صغير على عازل؟			
أ- لا يتولد تيار كهربائي	ب- يتولد تيار كهربائي صغير	ج- يتولد تيار كهربائي كبير	د- يعمل العازل كما يعمل الموصل

**** أكمل الفراغ الآتي:**

١- **في مخطط (الحزم – الفجوة) للرصاص، تتداخل حزمة التوصيل وحزمة التكافؤ** لأن الفراغات بين ذراته ..صغيرة جداً.....

٢- **الفلزات مثل: الألمنيوم والنحاس توصل الكهرباء بسهولة** لأن حزم التوصيل ..مملوءة جزئياً..... بالإلكترونات.

٣- **تقل موصلية الفلز عندما ترتفع درجة حرارته** لأن سرعة الإلكترونات ..تزداد..... فتزداد ..تصادماتها..... بالذرات.

٤- **المادة العازلة لا توصل التيار الكهربائي** لأن إلكتروناتها ..تميل إلى أن تبقى في أماكنها.....

٥- **فجوات الطاقة تسمى مناطق الطاقة الممنوعة أو المحظورة** لأنه لا يوجد فيها مستويات طاقة متاحة..... للإلكترونات.

٦- **الجرمانيوم أكثر موصلية من السيليكون عند أي درجة حرارة** لأن فجوة الطاقة للجرمانيوم ..أقل.....من فجوة الطاقة للسيليكون.

==========

١- **علل: صعوبة ضبط دوائر الجرمانيوم الكهربائية واستقرارها.**

لأن الجرمانيوم حساس جداً للحرارة فالتغيرات الطفيفة في الحرارة تسبب تغيرات كبيرة في موصليته.

٢- **علل: تزداد موصلية السيليكون عندما تزداد درجة الحرارة.**

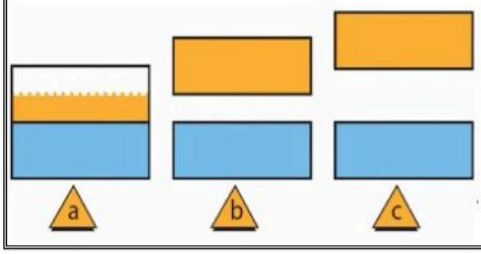
بسبب اكتساب كثير من الإلكترونات طاقة كافية للقفز عن الفجوة فتصبح نواقل للشحنة.

٣- **علل: تعمل الأدوات المصنوعة من أشباه الموصلات بقدرة كهربائية صغيرة جدا.**

بسبب قلة عدد الإلكترونات المتدفقة خلالها وعدم احتوائها على فتائل.

==========

*** للمميزين***: تأمل مخطط حزم الطاقة الموضح بالأسفل ثم أجب عن الآتي:



أ- أي منهم تمثل المادة التي لها أكبر مقاومة؟ (c).....

ب- أي منهم له حزم توصيل نصف ممتلئة؟ (a).....

ج- أي منهم يمثل أشباه موصلات؟ (b).....

ورقة عمل رقم	19	المـــادة: فيزياء	الفصل الخامس: إلكترونيات الحالة الصلبة	الموضوع: التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة

(أشباه الموصلات النقية والمعالجة)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف حركة الإلكترونات والفجوات في أشباه الموصلات المعالجة – تقارن بين أشباه الموصلات من النوع n والنوع p. (شرح الدرس)

التهيئة كيف نميّز بين الموصلات وأشباه الموصلات والعوازل حسب نظرية الأحزمة؟ كيف نحسّن من توصيل أشباه الموصلات النقية؟

المفردات أشباه الموصلات النقية – الشوائب – أشباه الموصلات غير النقية.

نشاط ①: ما هي أشباه الموصلات؟

المطلوب	أشباه الموصلات
التعريف	هي مادة صلبة ..... ينتقل فيها التيار الكهربائي بصعوبة ..... وتزيد من موصليتها تحت ظروف ..... معينة وتكون فجوة الطاقة صغيرة ..... نسبياً وتصبح عازلة تماما عند درجة الصفر المطلق .....
من أمثلتها	السليكون Si الجرمانيوم Ge
إلكترونات تكافؤها	تمتلك أربع ..... إلكترونات تكافؤ تساهم في ربط الذرات معا في المادة الصلبة البلورية. الإلكترونات في أشباه الموصلات تتحرك بحرية ..... أكبر ..... من العوازل و ..... أقل ..... من الموصلات
تركيبها	إلكترونات التكافؤ في أشباه الموصلات تشكل حزمة مملوءة كما في العوازل. الفجوة الممنوعة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل أصغر بكثير مقارنة مع العوازل.
حزم الطاقة	في درجة حرارة الغرفة متوسط الطاقة الحركية للإلكترونات تكفيها لتقفز عن الفجوة الممنوعة التي مقدارها 1eV الحركة العشوائية للذرات والإلكترونات تزوّد بعض الإلكترونات بطاقة كافية للتحرر ..... من ذراتها الأصلية والتجول حول بلورة السيليكون. اشباه موصلات
أنواعها	١- أشباه الموصلات النقية ..... ٢- أشباه الموصلات المعالجة (غير نقية) .....

علل: تزداد موصلية أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة.

لأن زيادة درجة الحرارة يزيد من عدد الإلكترونات ..... القادرة على الوصول إلى حزمة التوصيل ..... فتزداد الموصلية.

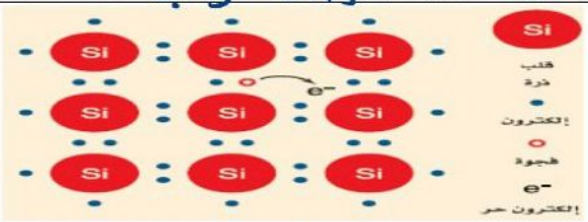
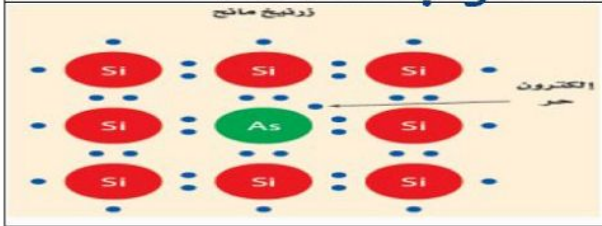
نشاط ②: ما المقصود بالفجوات ومتى تتكوّن موضحا حركة الإلكترونات والفجوات؟

الفجوات: مستوى طاقة ..... فارغ ..... في حزمة التكافؤ.

تكوّنها: عندما يتحرر إلكترون (ينتقل من حزمة التكافؤ إلى حزمة التوصيل) سوف يترك مكانه فجوة فتصبح الشحنة الكلية للذرة ..... موجبة .....

اتجاه حركتها: تتحرك الفجوات الموجبة في الاتجاه ..... المعاكس ..... لاتجاه حركة الإلكترونات الحرة السالبة. وعند اتحاد الفجوة مع الإلكترون الحر فإن شحنتيهما المختلفتين ..... تتعادل ..... كل منهما الأخرى.

نشاط ③: قارن بين أنواع أشباه الموصلات النقية وغير النقية (المعالجة) حسب الجدول التالي؟

وجه المقارنة	أشباه الموصلات النقية	أشباه الموصلات غير النقية (المعالجة)
التعريف	هي التي توصل التيار بضعف نتيجة تحرير الإلكترونات والفجوات حراريا بدون ..... إضافة شوائب	هي التي توصل التيار ..... بكفاءة ..... نتيجة معالجتها بإضافة ..... شوائب ..... بتراكيز بسيطة.
مثال توضيحي		
توصيلها	..... ضعيف	..... جيد .....

علل: مقاومة أشباه الموصلات النقية كبيرة والتوصيل فيها منخفض جدا.

لأن عدد قليل جداً من الإلكترونات والفجوات متوافرة لحمل الشحنة.

نشاط ④: ما المقصود بالشوائب وما أهميتها مع التوضيح؟

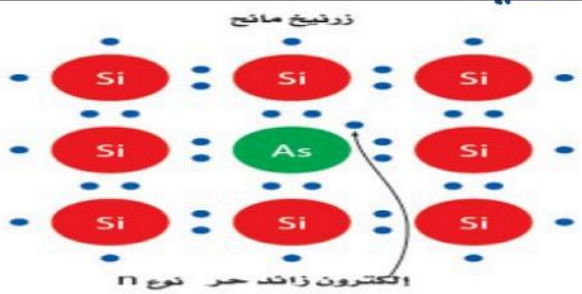
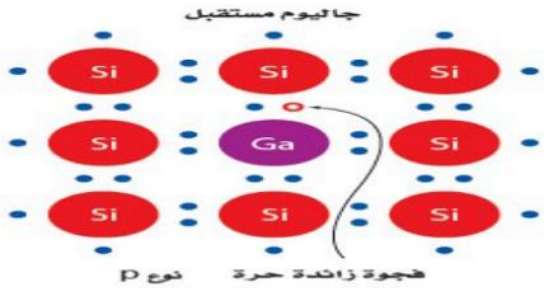
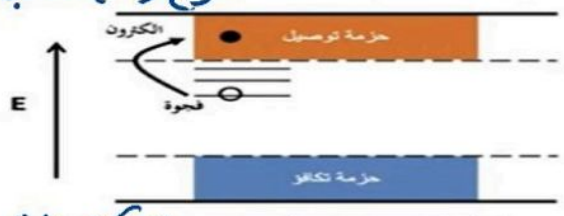
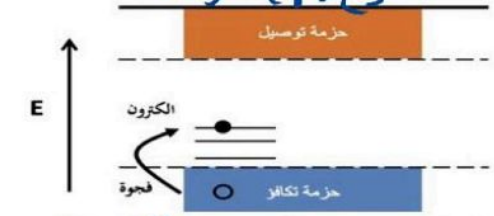
هي ذرات ..مانحة..... أو ..مستقبلة..... للإلكترونات تضاف بتراكيز ..قليلة..... إلى أشباه الموصلات النقية لزيادة توصيلها الكهربائي.

أهميتها: تعمل على زيادة موصلية أشباه الموصلات وذلك بتوفير ..إلكترونات..... أو ..فجوات..... إضافية.

طريقة معالجة السيليكون بالشوائب:

توضع بلورة نقية من السليكون في فراغ من عينة من المادة المعالجة فيسخن المعالج حتى يتبخر وتتكاثف ذراته على السيليكون الباردة حيث ينتشر المعالج في السيليكون ..بالتسخين..... تبخر طبقة رقيقة من الألمنيوم أو الذهب على البلورة المعالجة ويلحم سلك بطبقة الفلز مما يسمح للمستخدم بتطبيق فرق جهد على السيليكون المعالج بالشوائب.

نشاط ⑤: قارن بين أنواع أشباه الموصلات المعالجة مع التوضيح لحركة الإلكترونات والفجوات؟

وجه المقارنة	أشباه الموصلات من النوع السالب n	أشباه الموصلات من النوع الموجب P
التعريف	هي أشباه موصلات التي تضاف إليها شوائب من مادة معالجة ..خماسية..... التكافؤ.	هي أشباه موصلات التي تضاف إليها شوائب من مادة معالجة ..ثلاثية..... التكافؤ.
التوضيح		
طريقة الحصول عليها	إضافة مادة معالجة خماسية التكافؤ إلى بلورة السيليكون حيث تحل الذرة المعالجة " الزرنيخ As " محل إحدى ذرات السيليكون في البلورة. ترتبط أربعة من إلكترونات التكافؤ الخمسة مع ذرات السيليكون المجاورة والخامس يسمى ..إلكترون مانح.....	إضافة مادة الجاليوم ثلاثية التكافؤ إلى بلورة السيليكون. حيث تحل الذرة المعالجة الجاليوم Ga محل إحدى ذرات السيليكون. ترتبط إلكترونات التكافؤ الثلاثة مع ذرات السيليكون المجاورة فينقص إلكترون واحد مما يحدث ..فجوة.. في بلورة السيليكون.
حركة الإلكترونات والفجوات (متعاكسين في الاتجاه)	طاقة الإلكترون المانح قريبة جدا من طاقة حزمة التوصيل فيسهل انتقال الإلكترون من الذرة المعالجة على حزمة التوصيل. وكلما زادت الإلكترونات المانحة وانتقالها إلى حزمة التوصيل يزداد توصيل أشباه الموصلات من ..النوع (n) السالب..  فيصبح الناقل للتيار (حاملات الشحنة) هي ..الإلكترونات..	الإلكترونات في حزمة التكافؤ يمكن أن تسقط بسهولة في هذه الفجوات محدثة فجوات جديدة. وكلما زادت الفجوات التي تنتجها ذرات الجاليوم يزداد توصيل شبه الموصل من ..النوع (p) الموجب..  فيصبح الناقل للتيار (حاملات الشحنة) هي ..الفجوات..

نشاط ⑥: عدد بعض الأمثلة (التطبيقات) لأدوات مصنوعة من مواد شبه موصلة؟

مقارنة	١- المجسات ..الحرارية.....	٢- مقاييس ..الضوء.....
وصفها	تعتمد مقاومتها بدرجة كبيرة على ..درجة الحرارة.....	تعتمد على حساسية أشباه الموصلات ..للضوء.....
استخداماتها	مقياس حساس لدرجة الحرارة. الكشف عن تغيرات درجة الحرارة لمكونات الدائرة الكهربائية. الكشف عن الموجات الراديوية والاشعة تحت الحمراء وغيرها	يستخدمها مهندسو الإضاءة في إنارة المحال التجارية يستخدمها المصورون الفوتوغرافيون لتعديل آلات التصوير لالتقاط أفضل الصور.
ملاحظة	الموصلية الكهربائية لأشباه الموصلات النقية وغير النقية ..حساسة..... لكل من درجة الحرارة والضوء	

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تُضاف الذرات المعالجة التي تزيد الموصلية إلى شبه الموصل لإنتاج:			
أ- موصل كهربائي	ب- عازل كهربائي	ج- شبه موصل معالج	د- شبه موصل نقي
٢- تزيد المعالجات الموصلية عن طريق:			
أ- توليد مجال كهربائي	ب- تخفيض درجة الحرارة	ج- توفير إلكترونات أو فجوات	د- زيادة المقاومة الكهربائية
٣- أشباه الموصلات التي توصل نتيجة تحرير الإلكترونات والفجوات حرارياً تسمى:			
أ- موصلات نقية	ب- موصلات غير نقيه	ج- أشباه موصلات نقية	د- اشباه موصلات معالجة
٤- أشباه الموصلات من النوع n و P متعادلة كهربائيا. لأن عدد الإلكترونات الحرة (n) = عدد الفجوات (P)			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		
٥- للحصول على مادة شبه موصلة معالجة من النوع الموجب p فإنه يجب أن تكون خماسية التكافؤ.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		

*** اختر من العمود (أ) ما يناسبه من العمود (ب) فيما يلي:**

العمود (أ)	العمود (ب)
١- شبه الموصل لا يحوي معالجات ولا يوصل التيار الكهربائي. (د)	أ- الشوائب
٢- ذرة لديها أربع إلكترونات تكافؤ. (هـ)	ب- شبه الموصل غير النقي
٣- أي ذرة مانحة أو مستقبلة تُضاف إلى شبه الموصل تعرف بـ (أ)	ج- فجوة
٤- أي مستوى طاقة فارغ في حزمة التكافؤ. (ج)	د- شبه الموصل النقي
٥-أي شبه موصل يعمل على التوصيل الكهربائي بسبب إضافة المعالجات. (ب)	هـ- السليكون

التوصيل ضعيف جداً

**** ضع علامة (✓) أمام الجمل الصحيحة وعلامة (X) أمام الجمل الخاطئة فيما يلي:**

١- العناصر التى تصنّف على أنها أشباه موصلات عادة ما يكون لديها أربع إلكترونات تكافؤ. (✓)

٣- تُنتَج أشباه الموصلات النقية بإضافة ذرات معالجة إلى شبه الموصل. (X)

٨- تزداد موصلية أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة أو شدة الإضاءة، مما يجعلها مفيدة كمقاييس لدرجة حرارة أو ضوئية. (✓)

٩- كلما ارتفعت درجة الحرارة، فإن الموصلية الفلزات تقل. (✓) لأن الموصلية" مقلوب المقاومية"

١٠- تكون فجوة الطاقة الممنوعة في أشباه الموصلات كبيرة جدًا. (X)

١١- تحقن بلورات شبه الموصل بكميات قليلة من الذرات المانحة او الذرات المستقبلة وهذه العملية تعرف بالمعالجة. (✓)

١٢- يشير العلماء إلى غياب الإلكترون بـالفجوة. (✓)

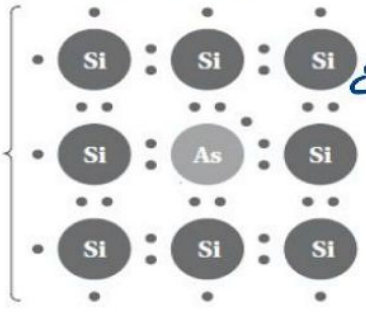
***** للمميزين***:**

١- في شبه الموصل، لماذا تمتلك الذرة الشائبة إلكترون إضافي؟

لإننا نحتاج لربط ذرات السليكون المتجاورة إلى أربع إلكترونات تكافؤ فقط و الخامس إضافي.

٢- ما نوع شبه الموصل الموضح في الشكل الآتي ولماذا أُطلق عليه هذا الاسم؟

التركيب البلوري لشبه الموصل المعالج



شبه موصل من النوع (n) . وأطلق عليه هذا الاسم لإن التوصيل الكهربائي خلاله يتم بواسطة ناقلات الشحنات « الإلكترونات ».

ورقة عمل رقم	20	المـــادة: فيزياء	الفصل الخامس: إلكترونيات الحالة الصلبة	الموضوع: الأدوات الإلكترونية (الدايودات)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

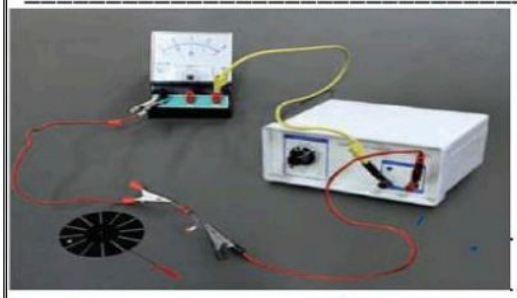
اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تعرّف الدايود - تصف كيف يعمل الدايود على جعل التيار الكهربائي يسري في اتجاه واحد فقط.

(شرح الدرس)

التهيئة عدد أنواع أشباه الموصلات المعالجة؟ وماذا يحدث إذا وصلناهما مع بعضهما البعض؟

المفردات الدايود – طبقة النضوب.



نشاط ①: تجربة استهلالية/ كيف يوصل الدايود الكهرباء؟

الأدوات: دايود مشع للضوء ذي لونين (أحمر – أخضر) – مصدر جهد متناوب أو محوّل.

مقاومة 100 أوم – قرص ستروبوسكوب. الخطوات: ص

الملاحظات:

١- أصبح لون الدايود المشع للضوء بعد أن وصلته بمصدر جهد لون أصفر (تداخل)

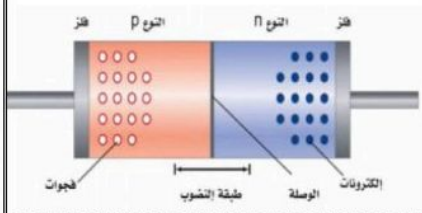
٢- اللون الذي شاهدته للدايود عندما نظرت إليه من خلال الستروبوسكوب الأحمر والأخضر

٣- التفسير المحتمل للملاحظات السابقة: ينتج اللون الأصفر من مزيج من اللونين السابقين ما يوصل في اتجاه واحد.

نشاط ②: ما هو الدايود (الوصلة الثنائية أو المقوم البلوري) وما رمزه ومما يتكون؟

تعريفه: شبه موصل بسيط يتكون من قطعة صغيرة من أشباه الموصلات من النوع (P) موصولة بقطعة أخرى من النوع (n)

ويتميّز بأنه يمرر التيار في اتجاه واحد فقط ورمزه في الدائرة الكهربائية: ( )



استخدامه: يستخدم في دوائر التقويم يحوّل التيار المتردد (المتناوب) AC إلى تيار مستمر DC.

تصنيعها: عينة السيليكون النقي تعالج بالمعالج P ثم بالمعالج n ومنطقة الوصل الفلزية

في كل منطقة تطلى بحيث يمكن وصل الأسلاك بها.

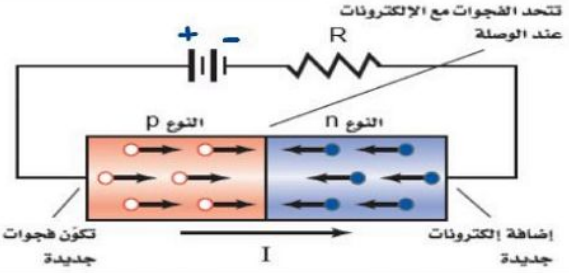
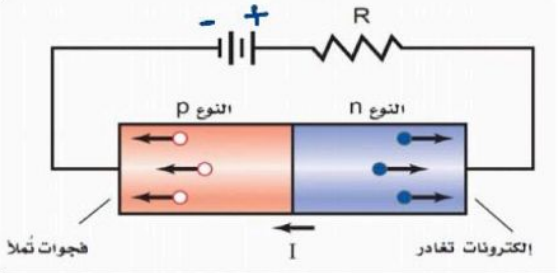
الوصلة: هي الحد الفاصل بين شبه الموصل من نوع P وشبه الموصل من نوع n.

نشاط ③: ما هي طبقة النضوب وكيف تتشكل؟

هي منطقة خالية من ناقلات الشحنات الإلكترونات أو الفجوات وتتشكل بسبب اتحاد الإلكترونات و الفجوات

القريبة من إحدى جوانب وصلة الدايود pn وتصبح هذه المنطقة موصل ضعيف جدا.

نشاط ④: ما الفرق بين الانحياز العكسي والانحياز الأمامي للدايود عند توصيله في الدائرة؟

وجه المقارنة	الدايود المنحاز أماميا	الدايود المنحاز عكسيا
طريقة التوصيل	يوصل طرف الدايود (n) مع القطب السالب للبطارية والطرف p مع القطب الموجب لها.	يوصل طرف الدايود (P) مع القطب السالب للبطارية والطرف n مع القطب الموجب لها.
الرسم التوضيحي لدايود pn		
النتيجة	ناقلات الشحنة " الفجوات والإلكترونات " تدفع باتجاه طبقة النضوب فتضمحل فيمر التيار من خلال الدايود.	ناقلات الشحنة " الفجوات والإلكترونات " تنجذب نحو البطارية فيزداد عرض طبقة النضوب ويعمل الدايود عمل مقاوم كبير جدا فلا يمر تيار من خلاله.

نشاط ⑤: عدد بعض استخدامات الدايودات؟

١- الدايودات المشعة للضوء (LED):

مصنوعة من مزيج الجاليوم والألمنيوم مع الزرنيخ والفسفور.

تبعث الضوء عندما تكون منحازة ..أماميا..

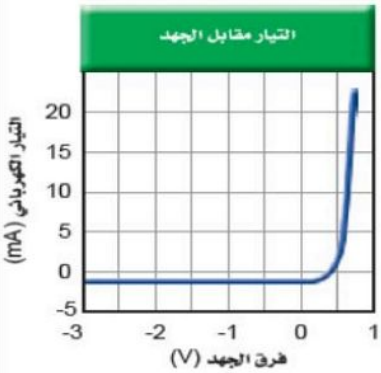
تستخدم في استشعار الضوء والكشف عنه عندما تكون منحازة عكسيا.

٢- دايودات الليزر:

تستخدم في ..مشغلات الأقراص المدمجة CD..

تستخدم في ..مؤشرات الليزر..

تستخدم في ..الماسحات الضوئية.. لأشرطة الترميز في الأسواق التجارية.



نشاط ⑥: هل ينطبق قانون أوم على الدايود مع التوضيح؟

لا تنطبق العلاقة الخطية لقانون أوم على الدايود «الصمام الثنائي»

لأنه يعطي قيم غير ثابتة للمقاومة.

$V_b = IR + V_d$

V_b جهد مصدر القدرة R مقاومة المقاوم I التيار الكهربائي V_d الهبوط في جهد الدايود

تدريب ①: يبلغ مقدار الهبوط في الجهد للدايود المصنوع من الجرمانيوم 0.40 V عند مرور تيار كهربائي مقداره 12 mA خلاله. فإذا وصل مقاوم مقداره 470 Ω على التوالي مع الدايود فما جهد البطارية اللازم؟ س٢٦ ص

$V_d = 0,40\ V \leftarrow I = 12\ mA = 0,012\ A \leftarrow R = 470\ \Omega \leftarrow V = ??$

$V_b = IR + V_d$

$V_b = (0,012 \times 470) + 0,40 = 6,0\ V$

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- المقوِّم هو دايود يحوّل الجهد المتردد AC إلى جهد يكون لديه قطبية واحدة (باتجاه واحد).

(أ) العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٢- الدايود الذي تبتعد فيه الفجوات والإلكترونات إحداهما عن الأخرى:

أ- يكون منحازًا أماميًا	(ب) يكون منحازًا عكسيًا	ج- يتحول إلى ترانزستور	د- يعطي شحنة محصلة

٤- في الدايود المشع للضوء يجب أن يوصل نهاية الطرف P مع القطب السالب: لكي يمكن أن يوصل نهاية الطرف P مع القطب الموجب «انحياز أمامي»

أ- العبارة صحيحة	(ب) العبارة خاطئة

٣- أي العبارات الآتية الخاصة بالدايود غير صحيحة؟ يمكن للدايود

(أ) تضخيم الجهد	ب- الكشف عن الضوء	ج- أن يبعث ضوءًا	د- تقويم التيار المتردد

**** ضع علامة (✓) أمام الجمل الصحيحة وعلامة (X) أمام الجمل الخاطئة فيما يلي:**

١- يعدّ الدايود أداة كهربائية بسيطة يمكن استخدامها بوصفها مقوِّم حيث يحول الجهد المتناوب إلى جهد مستمر. (✓)

٢- يتكوّن الدايود من مادة شبه موصلة من النوع p موصولة بمادة شبه موصلة من النوع n. (✓)

٣- في الدايود المنحاز عكسياً تملء الإلكترونات الفجوات ويتدفق التيار. (X)

٤- الدايود يمكن استخدامه في دوائر التقويم لتحويل التيار المتردد AC إلى تيار مستمر. (✓)

٥- تستخدم الدايودات التي تبعث ضوء عند تطبيق جهد في الأجهزة البصرية. (✓)

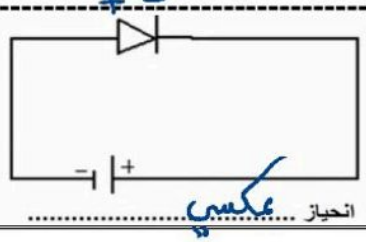
٦- توجد حاملات الشحنة الفجوات في منطقة النضوب المحيطة بالطبقة الفاصلة لدايود وصلة pn. (X)

***** للمميزين***:**

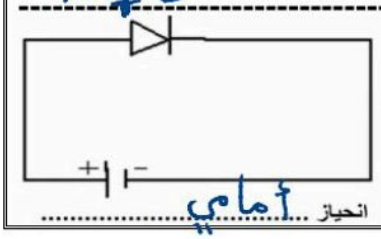
أكمل الفراغ حسب نوع الانحياز حسب الشكل الذي أمامك؟

ثم حدد أي توصيل للدايود يسمح بمرور التيار فيه؟

الانحياز الأمامي.



انحياز ..عكسي..



انحياز ..أمامي..

ورقة عمل رقم	21	المـــادة: فيزياء	الفصل الخامس: إلكترونيات الحالة الصلبة	الموضوع: الأدوات الإلكترونية

(الترنزستورات والدوائر المتكاملة)

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

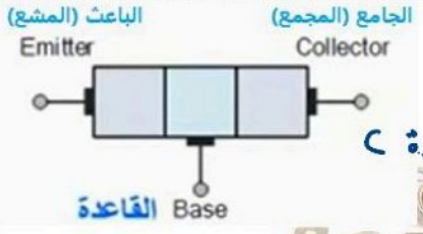
اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: توضح كيف يمكن للترانزستور العمل على زيادة أو تضخيم تغيرات الجهد – توضيح أهمية الرقائق الميكروية. (شرح الدرس)

التهيئة ما الفرق بين جهاز الحاسوب قديما وحديثا فما السبب وراء ذلك؟ هل نستطيع أن نطوّر الدايود للقيام بوظائف أكثر كفاءة؟

المفردات الترانزستور – رقاقة ميكروية.

نشاط ①: ما هو الترانزستور ومما يتركب وما رمزه في الدائرة الكهربائية؟



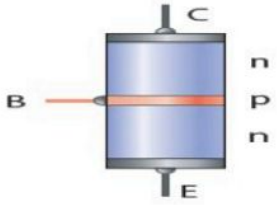
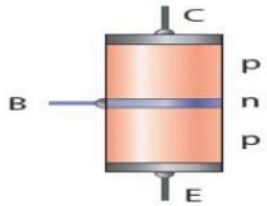
تعريفه: أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة معالجة بالشوائب تتكون من ثلاث طبقات.....

طبقتين من نفس النوع تسمى الباعث E والأخرى الجامع C وبينهما طبقة من نوع آخر رقيقة مركزية تسمى القاعدة C

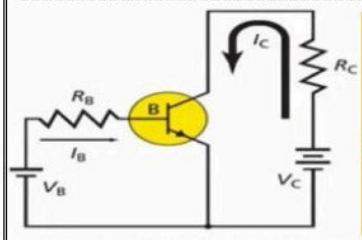
استخدامه: يعمل كـ مضخم ..... ومقوي للإشارات الضعيفة.....

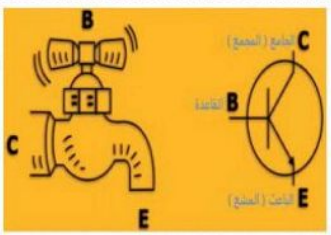
رمزه في الدائرة الكهربائية: ..... أو ..... **ومن أشكاله:**

نشاط ②: عدد أنواع الترانزستور مع التوضيح؟

أنواعه	١- ترانزستور npn	٢- ترانزستور pnp
الرسم التوضيحي		
رمزه في الدائرة الكهربائية		
ملاحظة	السهم المرسوم على الباعث يوضح اتجاه التيار الاصطلاحي..... الترانزستور pnp يعمل بطريقة مماثلة لطريقة عمل الترانزستور npn ما عدا أن قطبي البطاريتين معكوسان.	

نشاط ③: اشرح عمل الترانزستور؟





عندما يكون الدايود (الوصلة الثانية) الموجود بين القاعدة والباعث منحاز أمامياً فسوف يسمح بتدفق التيار من الباعث..... إلى القاعدة.....

أما إذا كان الدايود (الوصلة الثانية) الموجود بين القاعدة والجامع منحاز عكسياً..... سوف تكون طبقة النضوب عريضة..... فلا يسري تيار من الجامع إلى القاعدة.

نشاط ④: عدد أهم استخدامات الترانزستور؟ بشكل عام يستخدم كمضخّم ومقوي للإشارات الضعيفة.

١- مضخّمات:

في جهاز التسجيل..... التغيرات الصغيرة في الجهد الحثي في الملف الناتجة عن المناطق الممغنطة الموجودة على الشريط تضخم لتحريك ملف السماعة.

٢- مفاتيح تتحكم سريعة الأداء.....: فالعديد من الترانزستورات توصل معا لتنفيذ عمليات منطقية في الحاسوب.

في الحاسوب.....: التيارات الصغيرة في دائرة القاعدة – الباعث تعمل على تشغيل وإيقاف..... التيارات الكبيرة في دائرة الجامع – الباعث.

نشاط ⑤: على ماذا يدل كسب التيار من دائرة القاعدة إلى دائرة الجامع؟

كسب التيار من دائرة القاعدة إلى دائرة الجامع مؤشر على أداء الترانزستور **ويمكن حسابه من العلاقة:** .....

$$\text{الكسب} = \frac{I_C}{I_B}$$

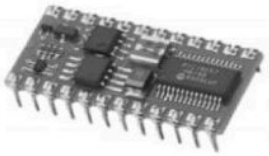
I_E التيار الباعث I_B تيار القاعدة I_C تيار الجامع

نشاط ④: ما هي الرقائق الميكروية وكيف تصنّع وفيما تستخدم؟

هي دوائر متكاملة... تتكون من آلاف الترانزستورات والدايودات والمقاومات والموصلات وطولها لا يتجاوز الميكرو متر الواحد.

صناعتها: تبدأ الرقاقة الميكروية ببلورة واحدة من السليكون... عالية النقاوة حيث يتم معالجة السيليكون وتشوبيه بذرات مانحة أو مستقبلة.

استخداماتها:



١- تستخدم في ...الحواسيب..... حيث تشكل قلب وحدة المعالجة المركزية في الحاسوب لزيادة سرعتها.

٢- تستخدم في: الأجهزة الكهربائية والسيارات. .....

تدريب ①: إذا قيس تيار القاعدة في دائرة الترانزستور فكان 55 µA، وكان تيار الجامع 6.6 mA ، فاحسب مقدار كسب التيار من القاعدة إلى الجامع؟ س٣١ ص

$I_B = 55\mu A = 55\times10^{-6} A$) $I_C = 6{,}6\,mA = 6{,}6\times10^{-3} A$) الكسب = ؟؟

$$\text{الكسب} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{6{,}6\times10^{-3}}{55\times10^{-6}} = 120$$

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- تسمى المنطقة الوسطى في الترانزستور:			
(أ) القاعدة	ب- الباعث	ج- الجامع	د- الشبكة
٢- تستخدم الترانزستورات أساسًا بوصفها:			
أ- مقاومات	(ب) مضخمات جهد	ج- مقوّمات	د- عوازل
٣- ما نوع الترانزستور الذي تكون طبقته المركزية شبه موصل من النوع n ؟			
أ- ترانزستور n	ب- ترانزستور p	ج- ترانزستور npn	(د) ترانزستور pnp
٤- يتدفق التيار الاصطلاحي خلال الترانزستور من النوع مارًا من خلال npn :			
(أ) القاعدة إلى الباعث	ب- الباعث إلى القاعدة	ج- الدايود إلى الجامع	د- المقوم إلى الجامع
٥- ما الذي يحمل التيار في الترانزستور من النوع pnp ؟			
أ- الإلكترونات	(ب) الفجوات	ج- البروتونات	د- لا شيء
٦- هي دوائر متكاملة تتكوّن من آلاف الترانزستورات والدايودات والمقاومات والموصلات وطول كل منها لا يتجاوز الميكرومتر الواحد:			
أ- الشوائب	ب- بلورة السليكون	(ج) الرقاقة الميكروية	د- وصلة pn
٧- تبدأ الرقاقة الميكروية ببلورة واحدة من ..... عالية النقاوة.			
أ- الزرنيخ	ب- الماس	(ج) السليكون	د- الجاليوم
٨- يكون التيار المار خلال الجامع ..... من التيار المار خلال القاعدة.			
أ- أصغر قليلاً	ب- أكبر قليلاً	ج- أصغر كثيراً	(د) أكبر قليلاً

*** للمميزين***: هل يمكن أن تستبدل ترانزستور npn بدايودين منفصلين يوصلان معا من الطرف P لكل منهما؟ س٣٢ ص

وضح إجابتك.

لا ، لأن منطقة P للترانزستور npn يجب أن تكون رقيقة لدرجة كافية لكي تسمح للإلكترونات بالعبور من خلال القاعدة إلى الجامع.

ورقة عمل رقم	22	المـــادة: فيزياء	الفصل السادس: النووية	الموضوع: النواة

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

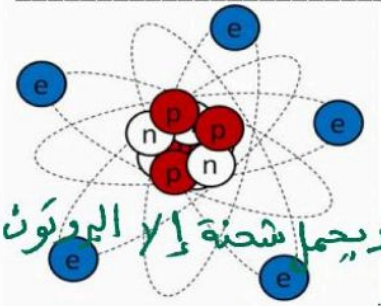
(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تحدد عدد النيوترونات والبروتونات في النواة.

التهيئة ما هي أبرز نتائج تجربة رذرفورد عن النواة؟ هل تتكون النواة من جسيمات مشحونة موجبة فقط؟

المفردات العدد الذري – وحدة الكتل الذرية – النويدة – العدد الكتلي – النيوكليونات.

نشاط ① : صف النواة مع التوضيح؟



أ- مكونات النواة:

تتكون من: ١- البروتونات : الجسيم الوجيد المشحون داخل النواة وشحنته موجبة.

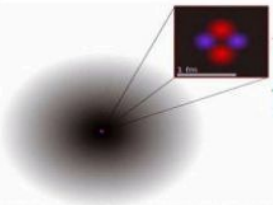
٢- النيوترونات : وهي متعادلة الشحنة اكتشفها شادويك.

ب- شحنة النواة:

لذن داخل النواة لابد من شحنة إلا البروتون

الشحنة الأساسية x عدد البروتونات = شحنة النواة

مقدار شحنة الإلكترون = 1.6×10^{-19} c ← $q = Ze$ = شحنة النواة



ج- العدد الكتلي (A) : يساوي مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في النواة. $A = Z + n$

وكتلة البروتون تساوي كتلة النيوترون = وحدة كتلة ذرية = $1U = 1.66 \times 10^{-27}$ Kg حيث u رمز وحدة الكتلة الذرية

د- حجم النواة: تحتوي النواة على كل كتلة الذرة تقريبا وثقيلة حيث تساوي كثافتها 1.4×10^{18} Kg/m³

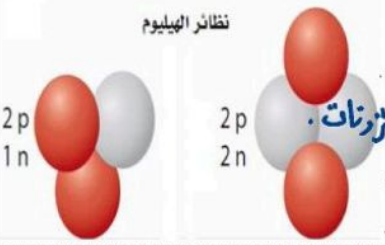
نشاط ② : هل لجميع العناصر العدد الكتلي نفسه؟

ليس لجميع العناصر نفس العدد الكتلي حيث وجدنا باستخدام مطياف الكتلة في تجربة تومسون أنه يمكن لذرات العنصر الواحد كتل مختلفة.

علل: الكتل الذرية للعناصر لا تساوي عددا صحيحا.

لأنه يمكن لذرات العنصر الواحد كتل مختلفة.

نشاط ③ : عرف النظائر؟



هي أشكال مختلفة للذرة نفسها لها نفس العدد الذري (عدد البروتونات) وتختلف في عدد النيوترونات.

جميع نظائر العنصر لها نفس السلوك الكيميائي و متعادلة كهربائيا. لإن عدد البروتونات = عدد الإلكترونات.

النويدة: هي نواة النظير وهي جزء صغير جدا في مركز الذرة موجب الشحنة وتتركز فيها معظم كتلة الذرة.

لجميع نويدات العنصر عدد البروتونات نفسه وأعداد نيوترونات مختلفة.

تدريب ① : ما عدد البروتونات، النيوترونات، و الإلكترونات في نظير النيكل 60 ($^{60}_{28}Ni$)؟ س١ ص٢٢٤

عدد النيوترونات + عدد البروتونات

$^{60}_{28}Ni$ ⟺ العدد الكتلي $A = Z + n$

العدد الذري Z = عدد البروتونات

بالتالي :

$A = Z + n$

$60 = 28 + n \Rightarrow n = 60 - 28 \Rightarrow n = 32$

وأما عدد الإلكترونات = عدد البروتونات = 28

لإن الذرة متعادلة.

	البروتونات	النيوترونات	الإلكترونات
A	28	32	28
B	32	28	28
C	28	32	32
D	28	28	32

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

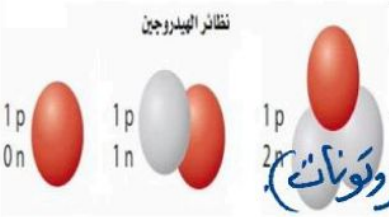
١- الجسيم الوحيد المشحون داخل النواة:			
أ- الإلكترون	ب- النيوترون	ج- البروتون	د- البوزترون
٢- شحنة النواة الكلية تساوي:			
أ- Zu	ب- Ze	ج- Au	د- Ae
٣- العدد الذري Z هو:			
أ- عدد الإلكترونات	ب- عدد البروتونات	ج- عدد النيوترونات	د- العدد الكتلي
٤- العدد الكتلي A يمثل: $A = Z + n$			
أ- عدد الإلكترونات	ب- عدد البروتونات	ج- عدد الإلكترونات والبروتونات	د- عدد النيوترونات والبروتونات
٥- كتلة البروتون الواحد تساوي:			
أ- 1u	ب- 2u	ج- 3u	د- 4u
٦- لنظائر العنصر المتعادل كهربائياً نفس عدد البروتونات في النويدة وعدد الإلكترونات حول النواة والسلوك الكيميائي.			
أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة		

**** أجب عما يلي:**

١- عرّف النويدة؟

هي نواة نظير العنصر.

٢- اكتب رموز نظائر الهيدروجين الثلاثة التي تحتوي على صفر، وواحد، واثنين من النيوترونات. ص٤٠



$_1^1H$ و $_1^2H$ و $_1^3H$

تلاحظ أن جميع نظائر العناصر لها العدد الذري نفسه (عدد البروتونات).

**** ضع علامة (✓) أمام الجمل الصحيحة وعلامة (X) أمام الجمل الخاطئة فيما يلي:**

١- جميع نظائر العنصر المتعادل كهربائيا لها نفس العدد من الإلكترونات حول النواة. (✓)

٢- كتلة البروتون تساوي كتلة الإلكترون، ولكن شحنته مخالفة لشحنة الإلكترون. (✓)

٣- جميع نظائر العنصر لها نفس السلوك الكيميائي. (✓)

٤- تسمى نواة النظير النويدة. (✓)

٥- جميع الجسيمات داخل النواة متعادلة الشحنة. (X)

***** للمميزين***:** ما النظير الذي له عدد أكبر من البروتونات: اليورانيوم – 235 أم اليورانيوم – 238؟ ص٤٨

جميع النظائر لها نفس عدد البروتونات (ج) ولكن تختلف في عدد النيوترونات. وبالتالي متساويين في عدد البروتونات.

==========

ورقة عمل رقم	23	المـــادة: فيزياء	الفصل السادس: النووية	الموضوع: القوة النووية القوية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

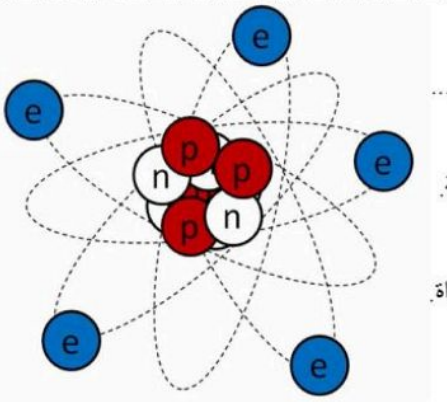
اقرأ في الكتاب صفحة:

(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تعرّف طاقة الربط النووية للنواة.

التهيئة لماذا لا تتنافر الشحنات الموجبة داخل النواة حسب قانون كولوم؟ ما الذي يحافظ على نيوكليونات النواة معاً؟

المفردات النيوكليونات – القوة النووية القوية.



نشاط ①: كيف تحافظ النواة على مكوناتها بالرغم من وجود قوة التنافر فيها؟

تحافظ النواة على مكوناتها بالرغم من وجود قوة التنافر فيها بسبب وجود القوة النووية القوية.

خصائصها:

١- قوة كبيرة جداً تربط بين مكونات النواة تزيد ١٠٠ مرة على القوة الكهرومغناطيسية.

٢- قوة تجاذب تؤثر بين جميع محتويات النواة معاً وهي نفس القوة بين البروتونات والبروتونات أو البروتونات والنيوترونات أو النيوترونات والنيوترونات بحيث تحافظ على بقاء النيوكليونات معاً في النواة.

٣- مداها قصير ويساوي نصف قطر البروتون.

علل: يجب بذل شغل لإخراج النيوكليون خارج النواة؟

للتغلب على قوة التجاذب.

ملاحظة: يطلق علماء الفيزياء النووية اسم موحد على كل من البروتونات والنيوترونات وهو النيوكلونات

نشاط ②: تأمل المثال التالي، من أين تأتي طاقة الربط النووية؟

تأتي من الطاقة المتحولة من فرق الكتلة بين كتلة النواة الفعلية وكتلة النواة حسابياً.

القياس الدقيق لكتلة النواة مجتمعة بجهاز مطياف الكتلة أقل من كتلة النواة منفردة حسابياً.

يسمى الفرق بين مجموع كتل مكونات النواة منفردة وكتلتها الكلية مشتملة بـ فرق الكتلة.

وعليه فإن: طاقة الربط النووية هي الطاقة المكافئة لنقص كتلة النواة.

حيث بيّن اينشتاين أن كل من الكتلة والطاقة متكافئتان لذلك يمكن التعبير عن طاقة الربط على شكل كمية مكافئة حسب العلاقة الآتية:

$$E = m c^2$$

وتعني أن الكتلة ممكن تتحول إلى طاقة والطاقة تتحول إلى كتلة.

E الطاقة المتحولة في المادة m الكتلة المتحولة أو المتفاعلة أو فرق الكتلة

$$E = 931,49 \times u$$

وعليه كل نيوكليون (بروتون أو نيوترون) إذا تحوّل إلى طاقة فإنه يغطي مقدار من الطاقة على النحو الآتي:

$$1u \Longleftrightarrow E = mc^2 = 1,66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$$

يكافئ طاقة الربط النووية

$$E = 1,4924 \times 10^{-10} \text{ J}$$ بوحدة الجول

$$E = \frac{1,4924 \times 10^{-10}}{1,60217 \times 10^{-19}} = 931486671 \text{ eV}$$ بوحدة الإلكترون فولت

$$\therefore E = 931,49 \text{ Mev}$$

نشاط ③: اكتب قانون طاقة الربط النووية باختصار؟

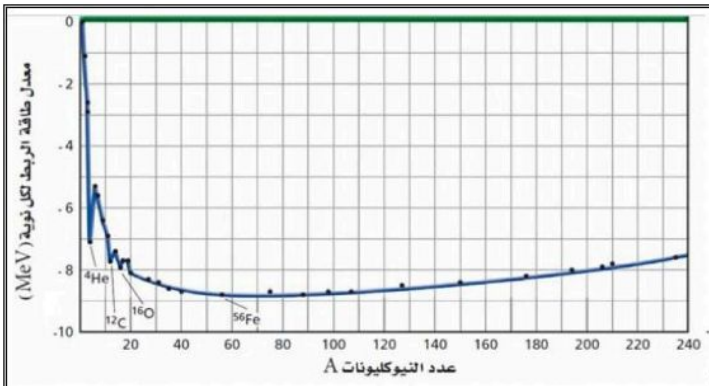
$$E = (\text{فرق الكتلة } u) \times (\text{طاقة الربط النووية لـ } 1u)$$

$$E = 931,49 \times u \quad \text{①}$$

طاقة الربط النووية ← ... لـ فرق الكتلة

u = الكتلة حسابياً – الكتلة فعلياً بالمطياف

نشاط ④: ما علاقة طاقة الربط النووية بكتلة النواة؟



١- تعتمد طاقة الربط النووية على ..كتلة النواة..

١- ترتبط معظم الأنوية الثقيلة بقوة ..أكبر.. من الأنوية الخفيفة.

٢- طاقة الربط النووية لكل نوية تصبح أكثر سالبية كلما ..ازداد.. العدد الكتلي حتى القيمة 56 " العدد الكتلي للحديد ".

٣- نواة الحديد $^{56}_{26}Fe$ من أكثر الأنوية ترابطا.

٤- تصبح الأنوية أكثر استقرارا كلما ..اقترب.. عددها الكلي من العدد الكتلي للحديد.

٥- الأنوية التي أعدادها الكلية أكبر من الحديد تكون ..أقل.. ترابطا وأقل استقرارا.

تدريب ①: كتلة نظير الكربون $^{12}_{6}C$ 12.0000 u . احسب: a- فرق الكتلة. b- طاقة الربط النووية بوحدة MeV. س٥ ص١٩٧

كتلة النظير بالمطياف = 12,000000 u

كتلة النظير حسابياً = (6 × 1,007825) + (6 × 1,008665) = 12,09894 u.

(كتلة البروتونات والإلكترونات × عددها) + (كتلة النيوترونات × عددها)

فرق الكتلة = كتلة النظير حسابياً − كتلة النظير بالمطياف

= 12,000000 − 12,09894 = −0,098940 u

b) $E = u \times 931,49$

طاقة الربط النووية = (نقص الكتلة × طاقة الربط النووية لـ 1u)

$E = -0,098940 \times 931,49 = -92,161$ MeV.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

6,04695

١- لا يحدث تنافر كهرومغناطيسي بين البروتونات داخل النواة لوجود قوة:

أ- كهرومغناطيسية	ب- نووية قوية	ج- قوة كهربائية	د- قوة مغناطيسية

٢- طاقة النواة المجمعة ..... مجموع طاقة البروتونات والنيوترونات المنفردة التي تتكون منها النواة.

أ- أكبر من	ب- أصغر من	ج- تساوي	د- ضعف

٣- بيّن اينشتاين أن كل من الكتلة، والطاقة متكافئتان، لذلك يمكن التعبير عن طاقة الربط النووية على شكل كمية مكافئة من الكتلة بالمعادلة التالية:

أ- $E = mc$	ب- $E = mc^2$	ج- $E = c^2m$	د- $E = 0.5\ mc$

٤- تصبح الأنوية أقل استقراراً كلما اقترب عددها الكتلي من العدد الكتلي للحديد.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٥- النيوكليونات مسمى يطلق فقط على:

أ- البروتونات داخل النواة	ب- النيوترونات داخل النواة	ج- النيوترونات والبروتونات داخل النواة	د- الإلكترونات داخل الذرة

٦- القوة التي تؤثر بين البروتونات والنيوترونات الموجودة في النواة والقريبة جداً بعضها إلى بعض تعرف بالقوة النووية القوية.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

**** أجب عما يلي:**

١- ما القوة التي تدفع النيوكليونات داخل النواة ليبتعد بعضها عن بعض؟ وما القوة التي تعمل على ربط مكونات النواة معا داخل النواة؟ س٤٥ ص

القوة التي تدفع النيوكليونات داخل النواة ليبتعد بعضها عن بعض هي ..قوة التنافر الكهربائية..

والقوة التي تعمل على ربط مكونات النواة معا داخل النواة هي ..القوة النووية القوية..

٢- عرف فرق كتلة النواة. ما سببها؟ س٤٦ ص٢٢٠

..فرق الكتلة هو الفرق بين كتلة النواة مشتملة ومجموع كتل مكونات النواة منفردة.. بسبب طاقة الربط..

٣- أي الأنوية أكثر استقرارا عموما: الصغيرة أم الكبيرة؟ س٤٧ ص٢٢٠

..الأكثر استقراراً الصغيرة لأن الأعداد الكبيرة من البروتونات تجعل قوة التنافر تتغلب على القوة النووية القوية..

*** للمميزين***: علل: طاقة الربط النووي دائماً سالبة؟

..لأن طاقة النواة المجمعة الفعلية حسب جهاز المطياف أقل من طاقة مكونات النواة منفردة حسابياً..

ورقة عمل رقم	24	المـــادة: فيزياء	الفصل السادس: النووية	الموضوع: الاضمحلال النووي والتفاعلات النووية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تصف ثلاثة أنماط للاضمحلال الإشعاعي – تحل معادلات نووية.

(شرح الدرس)

التهيئة استخدم بيكرل مركبات تحتوي على اليورانيوم وتفاجأ أن ألوان الصفائح الفوتوغرافية التي تغطيها أصبح ضبابياً، لماذا؟

المفردات المواد المشعة – اضمحلال ألفا – اضمحلال بيتا – اضمحلال جاما – التفاعل النووي.

نشاط ①: متى يحدث التفاعل النووي الطبيعي وماذا ينتج عنه؟

يحدث اضمحلالا طبيعيا تلقائيا عند الأعداد الكتلية الأكبر من ٢٠٥.....

ينتج عنه تحوّل النواة إلى نواة كتلتها أصغر وأكثر استقراراً..... الطاقة تتحرر.. على شكل جسيم مشع.

تطبيقات في مجال الفيزياء النووية:

استخدام عنصر الراديوم المشع في الطب..... استخدام مسارعات البروتون في التطبيقات الطبية.

استخدام الانشطار النووي في التطبيقات العسكرية..... وفي التطبيقات السلمية.....

نشاط ②: ما هي المواد المشعة؟

هي المواد التي تنبعث منها اشعاعات تلقائية... ولهذه الإشعاعات قدرة على النفاذ.....

علل: لاحظ بيكرل أن لون الصفائح الفوتوغرافية التي تغطي اليورانيوم وتحجب الضوء عنه أصبح ضبابيا؟

لأن نوعا من الأشعة المنبعثة من اليورانيوم قد ...نفذت..... من الصفائح التي تغطيه.

نشاط ③: عرف الاضمحلال الاشعاعي واشرح كل من ألفا وبيتا وجاما؟

هو انبعاث جسيمات من الأنوية لتتحول من حالة الاستقرار إلى حالة أكثر استقراراً.....

من أمثلتها: تحول اليورانيوم المشع $^{238}_{52}U$ على نظير الرصاص المستقر $^{209}_{82}Pb$

اكتشافات رذرفورد ورفاقه:

ووجد أن مركبات اليورانيوم تنتج ٣ أنواع مختلفة من الإشعاع سميّت إشعاعات ألفا، بيتا، جاما.

تم الفصل بين الإشعاعات اعتمادا على قدرتها على النفاذ من..... المواد:

في عام 1899 م اكتشف العالم رذرفورد عنصر الراديوم

اكتشف ← نواة اخف + نواة هيليوم خفيفة يتحول تلقائيا

عنصر اليورانيوم ← ▪ اشعة جاما ▪ اشعة الفا ▪ اشعة بيتا

تختلف على حسب قدرتها على اختراق المواد (تعتمد على السمك)

	نتائج الاضمحلال الإشعاعي		
وجه المقارنة	١- اضمحلال جسيمات ألفا (α)	٢- اضمحلال جسيمات بيتا (β)	٣- اضمحلال أشعة جاما (γ)
تعريفها	هي أنوية ذرات الهيليوم..... (He)	هي إلكترونات.. عالية السرعة.	هي أشعة.. مكونة من فوتونات ذات طاقة عالية.
نوع الشحنة	شحنة 2+	شحنة 1-	متعادلة
قدرته على النفاذ	..ضعيفة..... (أقل نفاذا)	متوسطة الطاقة	عالية..... (أكبر نفاذا)
يلزم لإيقافها	يلزم صفيحة رقيقة من الورق.....	يلزم سمك 6mm من الألومنيوم.	يلزم سمك عدة سنتمترات من الرصاص.....
الذي يحدث في التفاعل	ينبعث جسيم ألفا من النواة.	يتحول فيها نيوترون إلى بروتون. وينبعث جسيم بيتا وضديد النيوترينو.	يتم فيها إعادة توزيع الطاقة..... داخل النواة لكل دون تغير في العدد الكتلي أو مقدار الشحنة.
العدد الكتلي A	يقل عدد الكتلي بمقدار 4	لا يتغير عدده الكتلي	لا يتغير عدده الكتلي
العدد الذري Z (عدد البروتونات)	يقل عدده الذري بمقدار 2	يزداد عدده الذري بمقدار 1	لا يتغير عدده الذري
عدد النيوترونات	يقل عدد نيوتروناته بمقدار 2		
مثال	يتحول العنصر إلى عنصر جديد.....	يتحول العنصر إلى عنصر جديد.	لا يتحوّل العنصر إلى عنصر جديد

تحولات النواة:

$$A \longrightarrow A-4 \qquad Z \longrightarrow Z-2 \qquad N \longrightarrow N-2$$

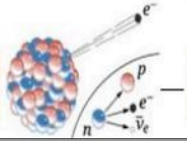
تحولات النواة:

$$A \longrightarrow A \qquad Z \longrightarrow Z+1 \qquad N \longrightarrow N-1$$

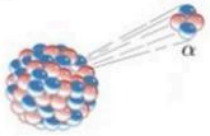
تحولات في الطاقة فقط:

$$A \longrightarrow A \qquad Z \longrightarrow Z \qquad N \longrightarrow N$$

$$^{209}_{82}Pb \rightarrow ^{209}_{83}Bi + ^{0}_{-1}e + ^{0}_{0}\bar{\nu}$$



$$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{222}_{86}Rn$$



نشاط ④: عرف التفاعل النووي وما أنواعه وكيف تعبّر عنه؟

تعريفه: هي عملية تحدث عندما تتغير طاقة النواة..... أو عدد البروتونات.. أو عدد النيوترونات. في النواة.
وقد تحدث عندما تقذف النواة بأشعة جاما، أو بروتونات، أو نيوترونات، أو جسيمات ألفا، أو إلكترونات.
ويجب أن يتحقق في التفاعلات النووية قانون حفظ الكتلة وحفظ الشحنة أي لا يتغير مجموع العدد الكتلي (A) ولا العدد الذري (Z) قبل التفاعل وبعده.
تصنف التفاعلات النووية من حيث الطاقة إلى قسمين:
١- تفاعلات نووية تنتج طاقة..... ٢- تفاعلات نووية تستهلك طاقة لكي تتم.....
وصف التفاعلات النووية: يتم وصفها بالكلمات أو بالتمثيل البياني أو بالمعادلات النووية.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- جسيمات α هي:

أ- فوتونات ذات طاقة عالية	ب- فوتونات ذات طاقة منخفضة	ج- نواة ذرة الهيليوم	د- إلكترونات ذات سرعة عالية

٢- يمكن إيقاف ..... عند اصطدامها بصفيحة رقيقة من الورق.

أ- إشعاع جاما γ	ب- جسيمات بيتا β	ج- فوتونات ذات طاقة عالية	د- جسيمات ألفا α

٣- ينتج بواسطة الاضمحلال الإشعاعي ثلاثة أنواع من الإشعاع هي:

أ- طاقة نووية، وأمواج ميكروويف، وأشعة سينية.	ج- أشعة γ وأشعة سينية وضوء
ب- α و β و γ	د- فوق البنفسجية، وضوء مرئي وتحت الحمراء

٤- عندما تخضع نواة لاضمحلال ألفا، تكون النواة الناتجة ..... مقارنة بالنواة الأصلية.

أ- أقل استقرارًا وكتلتها أقل	ب- أقل استقرارًا وكتلتها أكبر	ج- أكثر استقرارًا وكتلتها أقل	د- أكثر استقرارًا وكتلتها أكبر

٥- يضمحل اليورانيوم ٢٣٨ إلى الثوريوم ٢٣٤ ولا يمكن لثوريوم أن يتحول تلقائياً الى اليورانيوم.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٦- تنبعث جسيمات β عندما ..... خلال عملية الاضمحلال الإشعاعي.

أ- يتحوّل النيوترون إلى بروتون	ب- يتحوّل البروتون إلى نيوترون	ج- يتحرر إلكترون التكافؤ	د- يغيّر الإلكترون مستويات الطاقة

٧- عندما تبعث النواة أشعة γ خلال اضمحلال يزداد العدد الذري بإضافة مقدارها واحد، ويبقى العدد الكتلي كما هو.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٨- يحدث التفاعل النووي فقط عندما تتغيّر:

أ- طاقة النواة	ب- عدد البروتونات	ج- عدد النيوترونات	د- جميع ما سبق

٩- يحدث التفاعل النووي طبيعيًا إذا الطاقة نتيجة التفاعل:

أ- أمتصت	ب- حُفظت	ج- تحررت	د- أستهلكت

**** اجب عما يلي:**

١- اكتب المعادلة النووية لتحول نظير اليورانيوم المشع، $^{234}_{92}U$ إلى نظير الثوريوم $^{230}_{90}Th$ بانبعاث جسيم ألفا. س١٥ ص

$$^{234}_{92}U \longrightarrow {}^{230}_{90}Th + {}^{4}_{2}He \Rightarrow {}^{234}_{92}U \longrightarrow {}^{230}_{90}Th + \alpha$$

٢- اكتب المعادلة النووية لتحول نظير الثوريوم المشع $^{230}_{90}Th$ إلى نظير الراديوم المشع $^{226}_{88}Ra$ ، بانبعاث جسيم ألفا. س١٦ ص

$$^{230}_{90}Th \longrightarrow {}^{226}_{88}Ra + \alpha$$

٣- ما الأسماء الشائعة لكل من جسيم α وجسيم β وإشعاع γ ؟ س٥٠ ص

جـ/٣ جسيم α نواة ذرة الهيليوم وجسيم β إلكترونات سالبة الشحنة وإشعاع γ فوتونات عالية الطاقة.

٤- ما الكميتان اللتان يجب أن تكونا محفوظتين دائماً في أي تفاعل نووي؟ س٥١ ص

① العدد الكتلي (A) لحفظ عدد النيوكليونات. ② العدد الذري (Z) لحفظ الشحنة.

*** للمميزين***: أكمل المعادلة التالية:

$$^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{0}\bar{\nu}$$

(${}^{0}_{-1}e$ إلكترون، ${}^{0}_{0}\bar{\nu}$ انتي نيترينو)

نوع الاضمحلال: اضمحلال بيتا.

ورقة عمل رقم	25	المـــادة: فيزياء	الفصل السادس: النووية	الموضوع: عمر النصف والنشاطية الإشعاعية

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

اقرأ في الكتاب صفحة:

الهدف من الدرس: تحسب كمية المادة المشعة المتبقية ونشاطها بعد فترة زمنية محددة.

(شرح الدرس)

التهيئة عند اضمحلال مادة مشعة، ما الذي يحدث؟

المفردات عمر النصف – النشاط الإشعاعي.

نشاط ①: عرّف عمر النصف مع كتابة علاقته الرياضية؟

تعريفه: هو الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف... ذرات أي كمية من نظير العنصر المشع.

ملاحظة: لكل مادة مشعة عمر نصف خاص بها..... انظر الجدول 2-7 ص

استخدامه: لتحديد ...عمر..... الأجسام حيث:

يمكن إيجاد عمر عينة من مادة عضوية بقياس كمية الكربون 14 المتبقية.

يمكن حساب عمر الأرض اعتمادا على اضمحلال اليورانيوم إلى الرصاص.

تدريب ①: تأمل الشكل الآتي الذي يوضح العلاقة بين عدد الأنوية غير المضمحلة ومضاعفات عمر النصف ، ثم اختر الإجابة الصحيحة:

بعد مرور كل عمر نصف يقل عدد الأنوية غير المضمحلة إلى:

أ- الثمن ب- الربع

ج- النصف د- ثلاثة أرباع

نشاط ②: عرف النشاط الاشعاعي؟

تعريفه: هو عدد اضمحلالات المادة المشعة لكل ثانية أو معدل اضمحلالها.

وحدة قياسها: اضمحلال/ثانية..... وتكافيء " البيكرل Bq ".

العوامل المؤثرة فيها:

١- عدد الذرات المشعة الموجودة في العينة: تتناسب النشاطية ..طرديا..... مع عدد الذرات.

٢- عمر النصف للمادة المشعة: عمر النصف الأقصر يعني نشاطية ..أكبر.....

يمكن تحديد عمر النصف لمادة بمعرفة: النشاط الإشعاعي للمادة ..كتلة..... المادة.

قانون النشاطية الإشعاعية:

عدد فترات عمر النصف

الكمية المتبقية = الكمية الأصلية × $\left(\frac{1}{2}\right)^{n}$

أعمار النصف التي انقضت

$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n}$ ⟺ $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$

الزمن الكلي

عمر النصف

تدريب ②: تولدت عينة تريتيوم $^{3}_{1}H$ كتلتها 1.0 g . ما كتلة التريتيوم التي تتبقى بعد مرور 24.6 سنة ؟ ص٢٤

علماً بأن عمر النصف لـ تريتيوم = 12.3 سنة

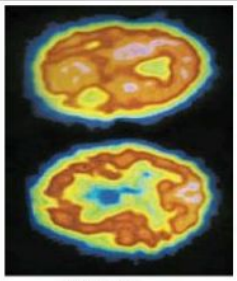
الكمية الأصلية $N_0 = 1,0\,g$ ← الكمية المتبقية $N = ??$ ← الزمن الكلي $t = 24,6$ ← $t_{1/2} = 12,3$

$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n} \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}}$

$N = 1,0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{24,6}{12,3}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{2} = \frac{1}{4} = 0,25\,g$

حل آخر سريع يناسب الاختبار التحصيلي

1g	الفترة الزمنية الكلية = 24,6	??g
1g	عمر النصف $t_{1/2} = 12,3$ ← 0,5	عمر النصف $t_{1/2} = 12,3$ ← 0,25


مسح PET

نشاط ③: كيف يمكن انتاج نظائر صناعية مشعة وما هي استخداماتها؟

يمكن انتاجها من النظائر المستقرة .بقذفها..... بجسيمات ألفا، أو ببروتونات، أو إلكترونات، أو أشعة جاما.

حيث تطلق الأنوية غير المستقرة إشعاعات حتى تتحول إلى نظائر .مستقرة.....

ويمكن للأنوية المشعة أن تبعث:

جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وإشعاع جاما بالإضافة إلى نيوترينو وضديد النيوترينو ويوزترون " ضديد e "(إلكترون موجب الشحنة).

استخداماتها: تستخدم غالبا في البحوث ..الدوائية..... و..الطبية.....:

١- حيث يعطى المريض نظائر مشعة تمتصها أعضاء محددة من الجسم ثم باستخدام ..عدّاد..... الإشعاع يتم مراقبة الإشعاع في ذلك العضو.

٢- التصوير الطبقي للدماغ PET بحيث يحقن الدماغ بسائل يحوي .نظائر مشعة..... مثل F و ^{10} ويضمحل منتجا بوزترونات تفنى عندما تتحد مع الإلكترونات منتجة أشعة جاما.ويكشف جهاز المسح PET عن أشعة جاما ويستخدم الإشعاع في .تدمير..... الخلايا السرطانية حيث تتم معالجة المرضى بأشعة جاما المنبعثة من الكوبالت بحقن نظير اليود المشع في الغدة الدرقية المصابة..

٣- توجّه الجسيمات الناتجة في مسارع الجسيمات على شكل .إشعاع... إلى داخل النسيج فضمحل في النسيج المصاب بالسرطان فتدمر خلاياه.

تدريب ②: تبعث عينة من اليود -131 المشع جسيمات بيتا بمعدل 2.5×10^8 Bq .إذا كان عمر النصف لليود 8 أيام . فما النشاطية بعد مرور 16 يومًا؟ س٤ ص

$A_0(t)=2,5\times10^8$ Bq ، عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}=8$ day ، $A=??$ ، الزمن الكلي $t=16$ day

$N=N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow A=A_0\left(\frac{1}{2}\right)^n \Longrightarrow A=2,5\times10^8\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{16}{8}}$

$=2,5\times10^8\times\left(\frac{1}{2}\right)^2=6,3\times10^7$ Bq

النشاطية الإشعاعية: بعد زمن (t)

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- الفترة الزمنية اللازمة لاضمحلال نصف ذرات أي كمية من نظير العنصر المشع تسمى النشاطية الاشعاعية لذلك العنصر.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٢- البيكرل (Bq) وحدة قياس النشاطية الإشعاعية في النظام العالمي للوحدات SI تساوي:

أ- اضمحلال / ثانية	ب- اضمحلال / يوم	ج- اضمحلال / دقيقة	د- اضمحلال/ ساعة

٣- يتناسب النشاط الإشعاعي مع عدد الذرات المشعة الموجودة.

أ- تناسب طردي	ب- تناسب عكسي	ج- تناسب محدود	د- تناسب غير متكافيء

٤- النشاط الاشعاعي لعينة يرتبط بعمر النصف حيث عمر النصف الأقصر يعني أن المادة ذات نشاط إشعاعي أكبر.

أ- العبارة صحيحة	ب- العبارة خاطئة

٥- ماذا يحدث للعدد الذري والعدد الكتلي للنواة التي تشع بوزترونًا؟ لدن البوزترون ضديد الإلكترون .(إلكترون موجب الشحنة)

أ- يقل العدد الذري والكتلي بمقدار واحد	ب- يزيد العدد الذري والعدد الكتلي بمقدار واحد
ج- يقل العدد الذري بمقدار واحد والعدد الكتلي يبقى كما هو	د- لا يتغير العدد الذري ولا العدد الكتلي

*** أجب عما يلي:** ١- وضح الفرق بين النظائر المشعة التي تنتج اصطناعيًا وتلك التي تنتج طبيعيًا؟ س٦١ ص

النظائر المشعة طبيعياً هي تلك التي تشع تلقائياً بدون مؤثرات خارجية
أما النظائر المشعة اصطناعياً هي التي تشع نتيجة قذفها بواسطة الجسيمات.

*** للمميزين***: عمر النصف للمادة المشعة التي يحقن بها جسم الإنسان من أجل تتبعها يساوي 7 يوم. إذا أعطي مريض جرعة من مادة التتبع مقدارها 32mg ، فكم يبقى من تلك المادة في جسم المريض بعد مرور 21 يوم؟

الزمن الكلي $t=21$ day ، الكمية المتبقية $N=??$ ، الكمية الأصلية $N_0=32$ mg ، عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}=7$ day

$N=N_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}} \Longrightarrow N=32\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{21}{7}}=32\left(\frac{1}{2}\right)^3=32\times\frac{1}{8}=4$ mg

ورقة عمل رقم	26	المـــادة: فيزياء	الفصل السادس: النووية	الموضوع: التفاعلات النووية – وحدات بناء المادة

المجموعة رقم ( )

أخي الطالب: السلام عليكم ورحمة الله وبركاته – مبدأ التعاون مبدأ عظيم في الحياة

١- المقرر: ..... ٢- عضو: ..... ٣- عضو: .....

٤- عضو: ..... ٥- عضو: ..... ٦- عضو: .....

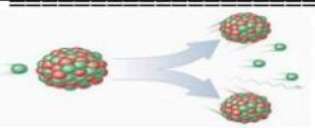
اقرأ في الكتاب صفحة:

(شرح الدرس)

الهدف من الدرس: تعرّف الاندماج النووي والانشطار النووي – تصف عمل المفاعل النووي.
تصف عمل مسارعات الجسيمات وكواشف الجسيمات – تصف النموذج المعياري للمادة وتفسر دور حاملات القوة.

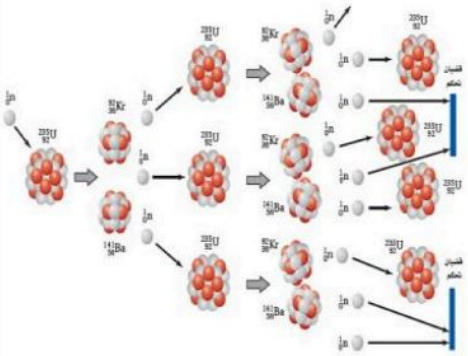
التهيئة	ماذا استخدم الفيزيائيون الأوائل لدراسة النواة بواسطة الجسيمات ذات السرعات العالية؟
المفردات	الانشطار النووي - التفاعل المتسلسل – الاندماج النووي. الكواركات – الليبتونات – النموذج المعياري – حاملات القوة – إنتاج الزوج – القوة النووية الضعيفة.

نشاط ①: عرف الانشطار النووي وكيف يحدث وماذا ينتج عنه؟



الانشطار النووي: عملية .تنقسم..... فيها النواة إلى نواتين أو أكثر وتنبعث ..نيوترونات..... و طاقة.....
الطاقة المحررة من التفاعل: فرق الكتلة بين النواتج والمتفاعلات في تفاعل الانشطار النووي يتحول إلى طاقة.....

نشاط: ما هو التفاعل المتسلسل؟



هو عملية مستمرة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها تحرير نيوترونات. من تفاعل الانشطار الأول.

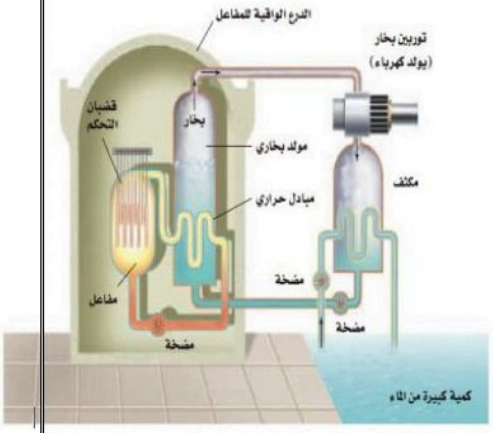
النيوترونات المحررة نتيجة انشطار اليورانيوم:

معظم النيوترونات المحررة نتيجة انشطار اليورانيوم $U\ _{92}^{235}$.سريعة جداً.....
اليورانيوم $U\ _{92}^{238}$ يمتص النيوترونات السريعة ولا ينشطر وإنما يتحول إلى ذرات $U\ _{92}^{239}$
امتصاص $U\ _{92}^{238}$ للنيوترونات يمنع معظمها من الوصول إلى ذرات $U\ _{92}^{235}$ الانشطارية
لذا فمعظم النيوترونات المتحررة غير قادرة على إحداث انشطار لذرة أخرى من $U\ _{92}^{235}$.

علل: يجب إبطاء سرعة النيوترونات المحررة نتيجة انشطار اليورانيوم $U\ _{92}^{285}$.
لأن اليورانيوم $U\ _{92}^{285}$ يمتص النيوترونات .البطيئة..... بسهولة فيحدث التفاعل المتسلسل.

تخصيب اليورانيوم: عملية زيادة نظير اليورانيوم القابل للانشطار .بإضافة... كمية أكبر من اليورانيوم.
الهدف من تخصيب اليورانيوم هو إمكانية حدوث .التفاعل المتسلسل.....

نشاط ③: اشرح عمل المفاعلات النووية؟

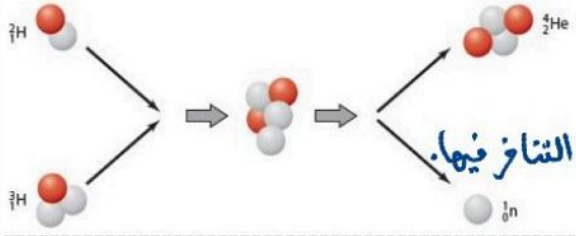


مفاعل الماء المضغوط: 200 طن متري من اليورانيوم مغلفة بمئات من القضبان الفلزية مضمورة في الماء.
وظائف الماء: يعمل كمهدئ" إبطاء سرعة النيوترونات "- ينقل الطاقة الحرارية بعيدا عن انشطار اليورانيوم.

علل: يسخن الماء المحيط بقضبان اليورانيوم نتيجة الطاقة المتحررة من الانشطار دون أن يغلي.
لأن الماء تحت ضغط كبير جداً يزيد من درجة غليانه.....

قضبان التحكم: وصفها: قضبان كادميوم توضع بين قضبان اليورانيوم تتحرك إلى داخل وخارج المفاعل.
وظيفتها: .التحكم..... في معدل التفاعل .المتسلسل.....
عملها: عندما يتم إدخال قضبان التحكم كليا داخل المفاعل فإنها تمتص عددا كافيا من النيوترونات المتحررة نتيجة التفاعلات الانشطارية وبذلك تمنع حدوث التفاعل المتسلسل.
عندما ترفع قضبان التحكم من المفاعل فإن معدل الطاقة المتحررة يزداد بسبب توافر نيوترونات حرة أكثر كافية لاستمرار حدوث المفاعل المتسلسل.
محطة الطاقة النووية: مبدأ عملها: تستخدم المفاعلات النووية تحويل الطاقة الحرارية المتحررة من التفاعلات النووية إلى طاقة .كهربائية.....

نشاط ④: عرف الاندماج النووي وكيف تحصل عليه وأن يحدث؟



الاندماج النووي: عملية تتم فيها اندماج أنوية صغيرة لإنتاج نواة..أكبر..... وتحرير طاقة.
من أمثلتها: اندماج الديوتيريوم والتريتيوم لإنتاج .الهيليوم.....

علل: لا يحدث تفاعل الاندماج النووي إلا عندما يكون للأنوية كميات هائلة من الطاقة الحرارية.
لأنه يحتاج إلى أن تكون طاقة المدمجة عالية جداً للتغلب على قوة التنافر فيها.

عمليات الاندماج النووي: أهمها: سلسلة بروتون - بروتون
أماكن حدوثها: في .الشمس.....وفي القنبلة الهيدروجينية وفي القنبلة الحرارية النووية.

نشاط ⑤: أكمل الفراغ الآتي: (الجزء الخاص بوحدات بناء المادة) انظر الصور ص

المسارعات الخطية والمسارعات الدائرية التزامنية تنتج جسيمات .عالية الطاقة.....
يستخدم عداد .جايجر..... - مولر وحجرة .السحابة..... وكواشف الجسيمات الأخرى التأين الناتج عن شحن الجسيمات عند عبورها خلال المادة.
تبدأ المادة كأنها تتكون من .الكواركات.. و .الليبتونات..... وتتفاعل المادة مع مادة أخرى عن طريق جسيمات تسمى .حاملات القوة.....
النموذج المعياري يتضمن الكواركات واللبتونات وحاملات .الطاقة.....
عندما تتحد جسيمات ضديد المادة المماثلة مع جسيمات المادة تتحول كتلتها وطاقتها إلى .طاقة..... وإلى مادة .أخف..... - زوج من ضديد الجسيم.

التحقق من الفهم

*** اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

١- في عملية الاندماج النووي تندمج أنوية ..... لتكوين نواة			
أ- كتلها كبيرة؛ ذات كتلة كبيرة	ب- طاقتها منخفضة، ذات طاقة كبيرة	ج- سرعتها منخفضة، ذات سرعة كبيرة	(د) كتلها صغيرة؛ ذات كتلة كبيرة
٢- يعدّ ..... مهدئًا جيدًا للتفاعل المتسلسل.			
أ- الهواء	(ب) الكادميوم	ج- الأسمنت	د- الورق
٣- الطاقة المتحررة بوساطة تفاعل الاندماج النووي:			
أ- تعتمد على درجة الحرارة التي يحدث عندها التفاعل		ج- تكون صغيرة جدًّا مقارنة بأنواع التفاعلات الأخرى	
ب- هي الطاقة المكافئة لفرق الكتلة بين النواتج والمواد المتفاعلة		د- تتحول إلى طاقة وضع للجسيمات الناتجة	
٤- يعدّ التفاعل التالي: $\gamma + {}^{3}_{2}He \rightarrow$ _____ $+ {}^{1}_{1}H$ **إحدى الخطوات المحتملة في سلسلة بروتون- بروتون في تفاعلات الاندماج النووي في الشمس.**			
أ- ${}^{1}_{1}H$	(ب) ${}^{2}_{1}H$	ج- ${}^{3}_{2}He$	د- ${}^{4}_{2}He$
٥- انقسام النواة الثقيلة إلى نواتين أصغر مع إنتاج طاقة كبيرة جداً يُسمى بـ:			
(أ) الانشطار النووي	ب- الاندماج النووي	ج- التفاعل المتسلسل	د- انتاج الزوج
٦- شحنة الجسيم الذي يتكون من ثلاث كواركات علوية تساوي:			
أ- -2	ب- +2	ج- 2/3	د- 5/2

*** ضع علامة (✓) أمام الجمل الصحيحة وعلامة (x) أمام الجمل الخاطئة فيما يلي:**

١- الانشطار النووي، والاندماج النووي عمليتان متعاكستان ومع هذا فإن كلاً منهما يحرر طاقة. (✓)

٢- الماء المحيط بقضبان اليورانيوم يسخن نتيجة الطاقة المتحررة من الانشطار إلا أنه لا يغلي. (✓)

٣- يعمل المهدئ الموجود في مفاعل الانشطار على زيادة سرعة النيوترونات. (x)

٤- العملية المستمرة في تفاعلات الانشطار المتكررة التي تسبب تحرير نيوترونات من تفاعلات انشطار سابقة تسمى بالتفاعل المتسلسل. (✓)

٥- المسارعات الخطية تستخدم لمسارعة النيوترونات والبروتونات. (x)

٦- الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي أكبر من التغير في طاقة الربط اثناء التفاعل. (x)

٧- وفقاً للنموذج المعياري للمادة، فإن حاملات القوة هي جسيمات تنقل القوى الأساسية. (✓)

٨- من أشهر كواشف الجسيمات عداد جايجر. (✓)

*** أكمل الفراغ الآتي:**

١- ..... عملية مستمرة ومتكررة من تفاعلات الانشطار سببها تحرير نيوترونات من تفاعلات الانشطار السابقة. التفاعل المتسلسل

٢- ..... العملية التي يتم فيها اندماج أنوية كتلها صغيرة لإنتاج نواة كتلتها كبيرة. الاندماج النووي

٣- هي القوة التي دل عليها وجود اضمحلال بيتا هي القوة النووية الضعيفة.

٤- يمكن استخدام ..... لمسارعة البروتونات أو الإلكترونات. المسارعات الخطية

٥- ..... نوع من المسارعات ينحني فيها مسار الجسيمات فيصبح دائريًّا. السكروترون

٦- جهاز الكشف عن الإشعاع ويعمل بتأين جسيم مشحون أو أشعة جاما لغاز موجود داخل اسطوانة يسمى عدّاد جايجر.

٧- مسار مرور جسيم مشحون خلال منطقة مشبعة ببخار الماء أو بخار الإيثانول يسمى مسار الكاشف.

٨- شحنة الجسيم الذي يتكون من ثلاث كواركات علوية تساوي $2 + = 3(+\frac{2}{3}) =$ uuu حيث كل كوارك علوي u شحنته $+\frac{2}{3}$.

٩- يصنّف ..... الجسيمات إلى ثلاث عائلات: الكواركات، واللبتونات وحاملات القوة. النموذج المعياري

١٠- ..... الجسيمات الأولية التي تكوّن البروتونات والنيوترونات والميزونات وتبدو هذه الجسيمات مع اللبتونات أنهما يشكلان معاً كل المادة الموجودة في الكون. الكواركات

١١- الجسيمات دون النووية التي تشكّل البروتونات والنيوترونات هي الكواركات.

١٢- تعدّ الإلكترونات والنيوترينات في مجموعة الجسيمات دون النووية التي تسمى اللبتونات.

١٣- ..... مجموعة الجسيمات التي تشمل كل من الفوتونات والجلونات والبوزونات. حاملات القوة

١٤- الجسيم دون النووي الذي يتكون من اثنين من الكواركات العلوية وكوارك سفلي واحد هو البروتون.

١٥- الجسيم دون النووي الذي يتكون من كوارك علوي واحد واثنين من الكواركات السفلية هو النيوترون.

١٦- يسمى تحوّل الطاقة إلى جسيمات الزوج " مادة وضديد المادة " ..... إنتاج الزوج.