

التمرين الأول فيزياء (6.ن)

(1) وشيعة مسطحة يعبرها تيار كهربائي مستمر شدته $I = 0,5A$ ، شعاعها $R = 5cm$ وعدد لفاتها $N = 319$. نعي : $\mu_o = 4.\pi.10^{-7} (S.I)$

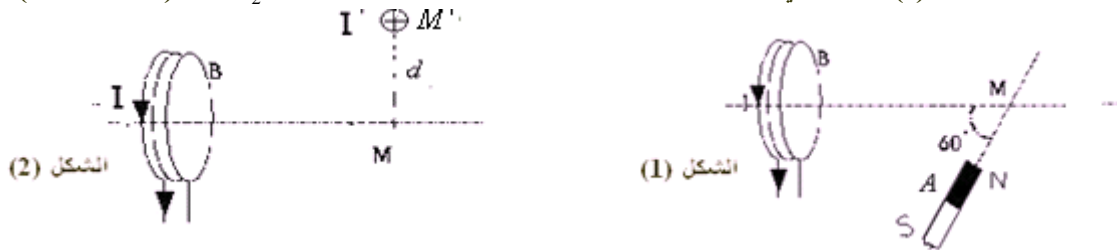
(ن.0,5)

(ن.1)

(1-1) ماذا تمثل μ_o ؟

(2-1) ما شدة المجال المغنطيسي الذي تحدثه هذه الوشيعة في مركزها ؟

(2) الوشيعة السابقة يعبرها تيار كهربائي مستمر شدته $I = 0,5A$ تحدث في نقطة M مجالا مغنطيسيا شدته $B_1 = 2mT$.
نضع بجوارها مغنطيسا A كما يبينه الشكل (1) فيحدث في نفس النقطة M مجالا مغنطيسيا شدته : $B_2 = 4mT$. (انظر الشكل 1).



(ن.1)

(1-2) مثل متجهتي المجالين المغنطيسيين المحدثين في النقطة M ، باستعمال السلم التالي : $1cm \rightarrow 1mT$ (2-2) مثل مبيانيا متجهة المجال \vec{B} الناتج عن الوشيعة والمغنطيس في النقطة M . وحدد شدته مبيانيا.(3-2) احسب من جديد شدة المجال المغنطيسي \vec{B} باستعمال العلاقة : $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2.B_1.B_2.\cos(\vec{B}_1, \vec{B}_2)}$ (4-2) نعوض المغنطيس بسلك مستقيمي عمودي على مستوى الورقة موضوع في النقطة M ويعبره تيار كهربائي شدته $I' = 10A$ في المسافة d من M (شكل 2).(أ) مثل في النقطة M دون استعمال سلم كل من متجهة المجال \vec{B}_1 للوشيعة ومتجهة المجال \vec{B}' للسلك . ثم أعط تعبير شدة \vec{B}' .(ب) ما قيمة المسافة d لكي يكون المجال المغنطيسي الإجمالي في النقطة M منعدما ؟

(ن.1)

(ن.1)

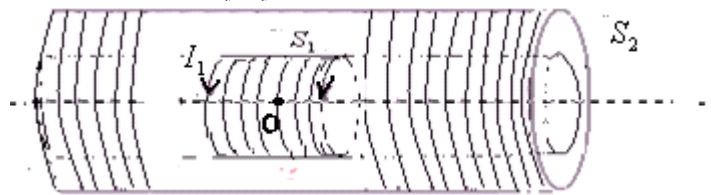
التمرين الثاني فيزياء : (7.ن)(1) ملف لولبي S_1 طوله $L = 50cm$ يعبره تيار كهربائي مستمر شدته $I_1 = 3A$. علما أن شدة المجال المغنطيسي داخل الملف اللولبي $B_1 = 4,5mT$

(ن.1)

(1-1) ما عدد لفات هذا الملف اللولبي ؟

(2-1) أعط مميزات ثم مثل المتجهة \vec{B}_1 للمجال المغنطيسي الذي يحدثه الملف اللولبي S_1 في مركزه. $1cm \rightarrow 1mT$. (انظر الشكل)

(ن.1)

(2) نضع S_1 داخل ملف لولبي S_2 له نفس الطول ونفس المحور ويعبره تيار كهربائي في المنحى المعاكس وله نفس الشدة $I_2 = 3A$.علما أن شدة المجال المغنطيسي الناتج عن S_2 هي : $B_2 = 3mT$

(ن.1)

(1-2) حدد منحى متجهة المجال المغنطيسي \vec{B}_2 . ثم مثلها بنفس السلم السابق .(2-2) لتكن \vec{B} متجهة المجال الإجمالي الناتج عن S_1 و S_2 في المركز O .أعط تعبير العلاقة المتجهية التي تربط \vec{B}_1 ، \vec{B}_2 و \vec{B} . ومثل المتجهة \vec{B} بنفس السلم السابق . ثم استنتج قيمة الشدة B .

(ن.1)

(ن.1)

(3-2) ما عدد اللفات التي يحتوي عليها S_2 ؟(4-2) نستعمل ملفا لولبيا له نفس الطول عوض S_1 و S_2 ويعبره تيار كهربائي شدته I' بحيث نحصل على نفس المجال المغنطيسي المحدث من طرفهما معا .

(ن.2)

ما منحى وشدة التيار I' الذي يعبر هذا الملف اللولبي علما أن عدد لفاته $N' = 199$ ؟تمرين الكيمياء : (7.ن)نصب في كأس حجما $V_1 = 20mL$ من محلول مائي S_1 لثنائي أكسيد الكبريت SO_2 المحمض تركيزه C_1 . ثم نعايره بواسطة محلول مائي S_2 لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ ذي اللون البنفسجي المميز لايونات البرمنغنات MnO_4^- تركيزه $C_2 = 10^{-4} mol / L$.بعد كل إضافة يختفي اللون البنفسجي بسرعة ومنذ صب الحجم $V_2 = 5mL$ من المحلول S_2 يبقى اللون البنفسجي بارزا .نعطي المزدوجتين المتفاعلتين : MnO_4^- / Mn^{2+} و SO_4^{2-} / SO_2 .

(ن.0,75)

(1) ما اسم هذا النوع من المعايرة ؟ علل جوابك . وما الهدف من المعايرة ؟

(ن.0,75)

(2) ارسم التركيب التجريبي المستعمل خلال المعايرة مع تسمية جميع مكوناته .

(ن.1)

(3) اكتب نصف معادلة التفاعل الذي يطرأ على SO_2 . هل يتعلق الأمر بتفاعل أكسدة أم تفاعل اختزال ؟ علل جوابك .

(ن.1)

(4) اكتب نصف معادلة التفاعل الذي يطرأ على MnO_4^- . هل يتعلق الأمر بتفاعل أكسدة أم تفاعل اختزال ؟ علل جوابك .

(ن.1)

(5) استنتج معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة .

(ن.1)

(6) صف تطور المعايرة قبل وبعد التكافؤ مع تحديد المتفاعل المحد في كل مرحلة .

(ن.1)

(7) أوجد علاقة التكافؤ .

(ن.1)

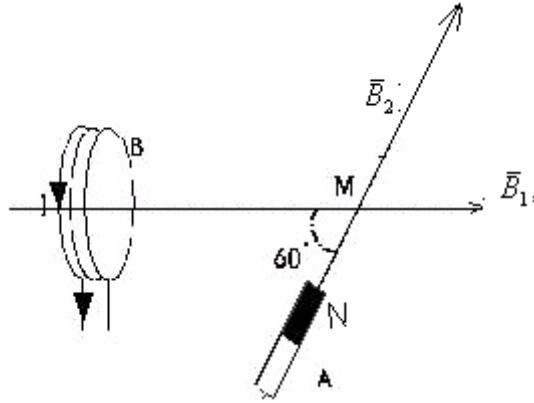
(ن.0,5)

(8) استنتج تركيز المحلول المعيار .

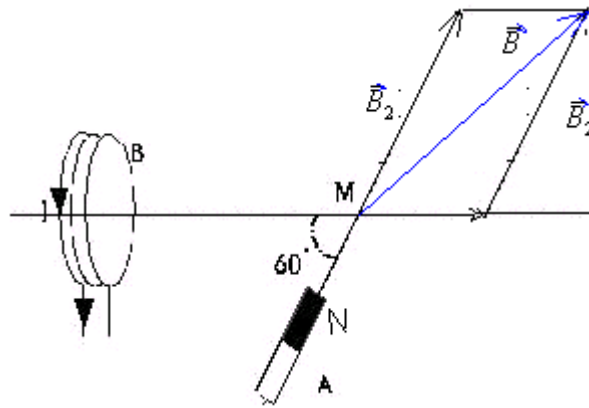
(2-1) شدة المجال المغنطيسي الذي تحدثه هذه الوشيجة في مركزها

$$B = \frac{\mu_o}{2} \times \frac{N.I}{R} = \frac{4.\pi.10^{-7}}{2} \times \frac{319 \times 0,5}{5.10^{-2}} = 0,002T = 2mT$$

(2) (1-2)



(2-2) مبيانيا نجد : $B \approx 5,5mT$

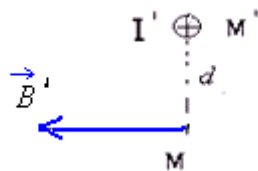


$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2.B_1.B_2.\cos(\vec{B}_1, \vec{B}_2)} = \sqrt{2^2 + 4^2 + 2 \times 2 \times 4 \times \cos 60} \approx 5,3mT \quad (3-2)$$

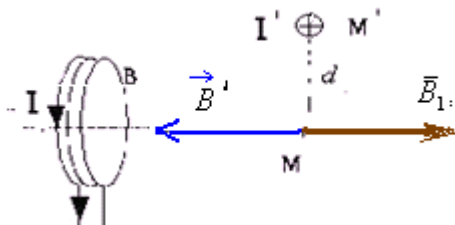
(4-2) أ) مميزات متجهة المجال المغنطيسي \vec{B}' المحداث من طرف السلك في النقطة M .

- الأصل : النقطة M .
- الاتجاه : الخط الأفقي المار من النقطة M والعمودي على السلك .
- نحو اليسار (تعطيه قاعدة اليد اليمنى .

- الشدة : $B' = \frac{\mu_o}{2.\pi} \times \frac{I'}{d}$



ب) لكي يكون المجال الإجمالي في النقطة M منعدما . يجب ان يتحقق كون : $\vec{B}_1 + \vec{B}' = \vec{0}$

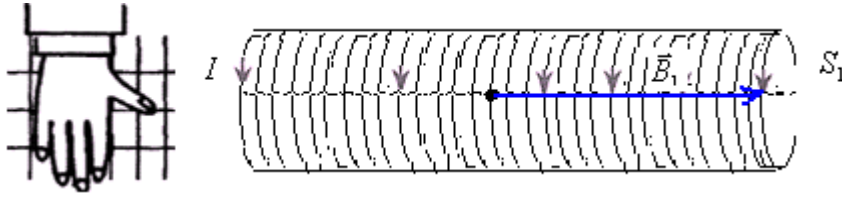


أي : $B' = B_1$ إذن : $B_1 = \frac{\mu_o}{2.\pi} \times \frac{I'}{d}$ ومنه :

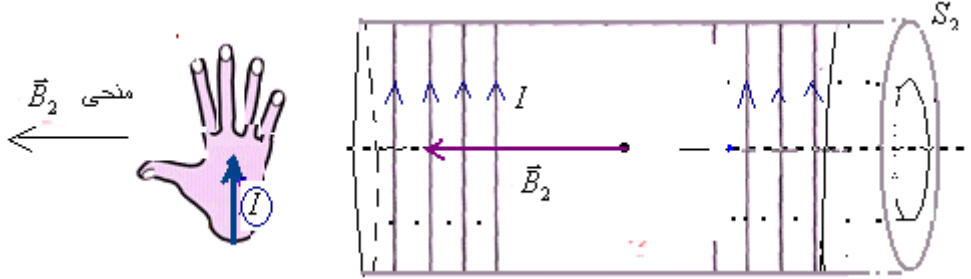
$$d = \frac{\mu_o}{2.\pi} \times \frac{I'}{B_1} = \frac{4.\pi.10^{-7}}{2.\pi} \times \frac{10}{2.10^{-3}} = 10^{-3} m = 1mm$$

(1-1) لدينا : $B_1 = \mu_o \cdot \frac{N_1}{L} I$ ومنه عدد لفات الملف اللولبي $N_1 = \frac{B_1 \cdot L}{\mu_o I} = \frac{4,5 \cdot 10^{-3} \times 0,5}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \times 3} = 597$ وهو عدد اللفات الكلية المكونة للملف .

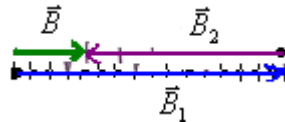
(2-1) في مركز الملف ، اتجاه \vec{B}_1 عمودي على مستوى اللفات ومنحاه تعطيه قاعدة اليد اليمنى . انظر الشكل .



(2) (1-2) في مركز الملف ، اتجاه \vec{B}_2 عمودي على مستوى اللفات ومنحاه تعطيه قاعدة اليد اليمنى . انظر الشكل .



(2-2) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

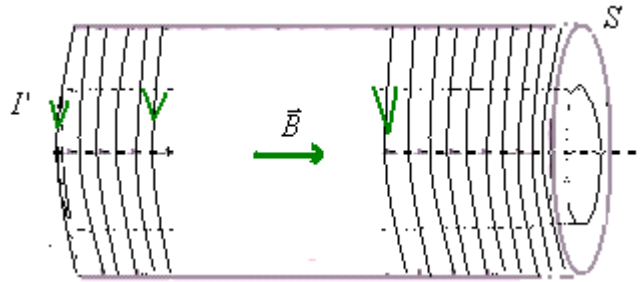


\vec{B} : لها نفس منحى المتجهة ذات اكبر منظم . أي نفس منحى \vec{B}_1 أنظر الشكل. وشدتها : $B = B_1 - B_2 = 4,5 - 3 = 1,5mT$

(3-2) لدينا : $B_2 = \mu_o \cdot \frac{N_2}{\ell} I$ ومنه عدد لفات الملف اللولبي $N_2 = \frac{B_2 \cdot L}{\mu_o I} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \times 0,5}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \times 3} = 398$ وهو عدد اللفات الكلية المكونة للملف الثاني.

(4-2) نستعمل ملفا لولبيا له نفس الطول ويعبره تيار كهربائي I' عوض S_1 و S_2 فنحصل على نفس المجال المحدث من طرفهما معا . حدد شدة منحى التيار الذي يعبره؟

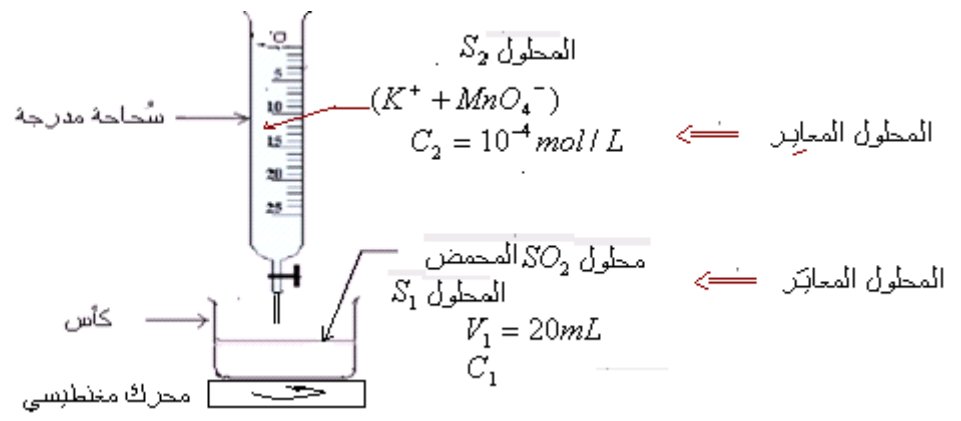
$$I' = \frac{B \cdot L}{\mu_o N'} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \times 0,5}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \times 199} = 3A$$



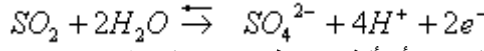
(1) اسم هذا النوع من المعايرة : المعايرة الملوانية . لأنه خلال المعايرة قبل التكافؤ يختفي اللون البنفسجي وبعد التكافؤ يظهر اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات .

الهدف من الدراسة التجريبية للمعايرة هو تحديد حجم التكافؤ .
والهدف من المعايرة برمتها هو تحديد تركيز المحلول المعاير .

(2) التركيب التجريبي المستعمل خلال المعايرة

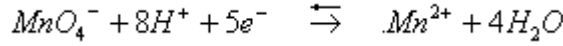


(3) نصف معادلة التفاعل الذي يطرأ على SO_2 . هل يتعلق الأمر بتفاعل أكسدة أم تفاعل اختزال؟ علل جوابك.



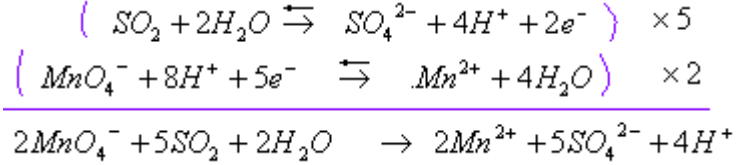
يتعلق الأمر بتفاعل أكسدة، لأن الأكسدة هي فقدان إلكترونات أو أكثر من طرف نوع كيميائي.

(4) نصف معادلة التفاعل الذي يطرأ على MnO_4^- .



يتعلق الأمر بتفاعل الاختزال، لأن الاختزال هو اكتساب إلكترونات أو أكثر من طرف نوع كيميائي.

(5) معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة نحصل عليها بإضافة نصفي المعادلتين السابقتين:



(6) في بداية المعايرة بمجرد إضافة محلول برمغنات البوتاسيوم في الكأس يختفي اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمغنات MnO_4^- لأنه يتحول إلى أيونات المنغنيز Mn^{2+} العديمة اللون في المحاليل المائية.

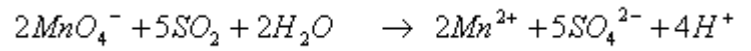
عند التكافؤ تختفي كل جزيئات SO_2 الموجودة في الكأس ويظهر فجأة اللون البنفسجي بمجرد إضافة المزيد من محلول برمغنات البوتاسيوم.

بعد التكافؤ تكون كل جزيئات SO_2 التي كانت موجودة في البداية في الكأس قد استهلكت وبذلك الأيونات MnO_4^- المضافة بعد التكافؤ تبقى على طبيعتها فتتراكم الشيء الذي يفسر تلون الخليط التفاعلي باللون البنفسجي.

قبل التكافؤ النوع المحد هو MnO_4^- .

وبعد التكافؤ النوع المحد هو SO_2 .

(7) من خلال حصيلة التفاعل:



$$\frac{n(MnO_4^-)_{\text{éq}}}{2} = \frac{n(SO_2)_i}{5} \quad \text{الخليط عند التكافؤ ستوكيوميتري}$$

$$\text{أي:} \quad \frac{C_2 \times V_{2\text{éq}}}{2} = \frac{C_1 \times V_1}{5} \quad \text{ومنه:} \quad 2.C_1 \times V_1 = 5.C_2 \times V_{2\text{éq}} \quad \text{وهي علاقة التكافؤ.}$$

(8) تركيز المحلول المعيار:

$$C_1 = \frac{5.C_2 \times V_{2\text{éq}}}{2.V_1} = \frac{5 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-3}}{2 \times 20 \times 10^{-3}} = 6,25 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$