

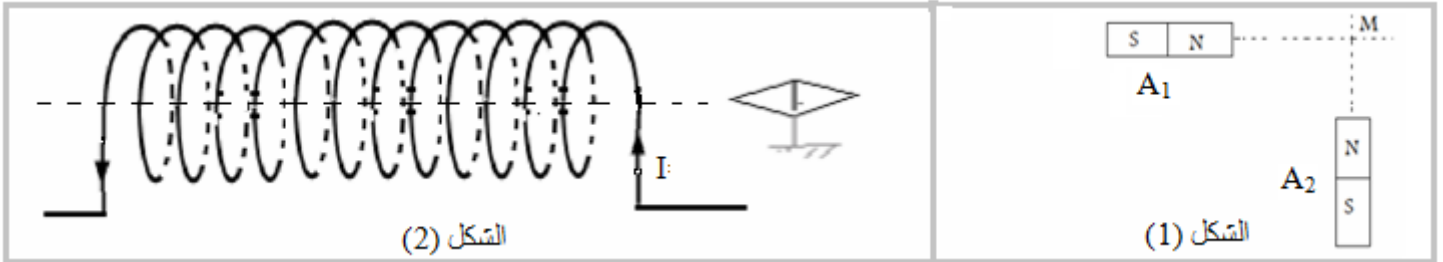
**موضوع الكيمياء (ن.7)**

نحضر محلولاً مائياً  $S_1$  لبرمنغنات البوتاسيوم  $(K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)})$  ذي اللون البنفسجي بإذابة كتلة  $m$  من  $KMnO_4 (s)$  في حجم  $V=100mL$  من الماء والمحمض بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك. لتحديد تركيز المحلول  $S_1$  نصب في كأس حجماً  $V_1=10mL$  من هذا المحلول ونضيف إليه تدريجياً محلولاً مائياً  $S_2$  لحمض الأوكساليك  $H_2C_2O_4$  ذي تركيز مولي  $C_2=0,4mol/L$ .

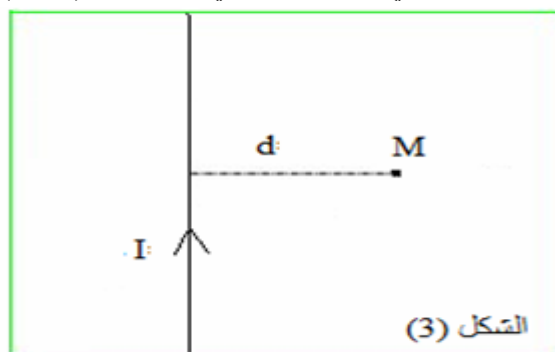
- (1) ما اسم هذه الدراسة التجريبية التي الهدف منها من تحديد تركيز المحلول  $S$  ؟ (0.5 ن.)
- (2) ارسم تبيانة التركيب التجريبي الكامل المستعمل في هذه الدراسة مع تسمية مختلف مكوناته. (1 ن.)
- (3) بم يسمى المحلول المراد تحديد تركيزه؟ وبم يسمى المحلول المضاف؟ (0.5 ن.)
- (4) أوجد معادلة التفاعل الحاصل خلال هذه الدراسة علماً أن :  
حمض الأوكساليك مختزل المزدوجة :  $CO_2/H_2C_2O_4$  وأيونات البرمنغنات مؤكسد المزدوجة :  $MnO_4^-/Mn^{2+}$ . (1 ن.)
- (5) ارسم الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستنتج علاقة التكافؤ. (1 ن.)
- (6) كيف يمكن تحديد أي معمة التكافؤ خلال هذه الدراسة؟ (0.5 ن.)
- (7) ما النوع المحد قبل التكافؤ وما النوع المحد بعد التكافؤ؟ (0.5 ن.)
- (8) علماً أن الحجم المضاف عند التكافؤ :  $V_{2eq}=12,5mL$  أوجد التركيز  $C_1$  للمحلول  $S$ . (0.5 ن.)
- (9) أوجد الكتلة  $m$  المستعملة لتحضير المحلول  $S_1$ . (1 ن.)
- (10) لتخفيف المحلول  $S_1$  ما حجم الماء الذي يجب إضافته لـ  $90mL$  من المحلول  $S_1$  لكي يصبح تركيزه  $C' = 0,1mol / L$  (0.5 ن.)  
نعطي :  $M(O)=16g/mol$   $M(Mn)=54,9g/mol$   $M(K)=39,1g/mol$  و  $g=10N/kg$ .

**تمرين الفيزياء رقم 1 (ن.8)**

- (1) نعتبر مغنطيسين مستقيمين  $A_1$  و  $A_2$  موضوعين على نفس المسافة من النقطة  $M$  كما يوضحه الشكل (1). علماً أن شدتنا المجالين المحدثين من طرف المغنطيسين في  $M$  هما  $B_1=20mT$  و  $B_2=30mT$ .  
(أ) مثل المتجهتين على الشكل باستعمال السلم :  $10mT \rightarrow 1cm$  ثم مثل متجهة المجال  $\vec{B}$  الإجمالي في النقطة  $M$ . (1 ن.)  
نهمل المجال المغنطيسي الأرضي.
- (ب) أوجد مبيانياً ثم حسابياً شدة المجال المغنطيسي  $\vec{B}$  ثم اوجد الزاوية التي تكونها  $\vec{B}$  مع المستوى الأفقي. (1 ن.)

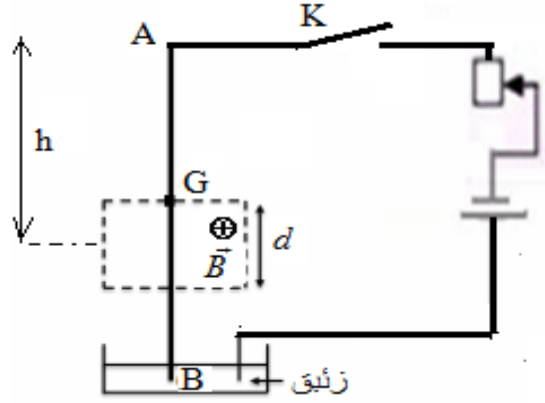


- (2) نعتبر وشيعة شعاعها  $R=2,5cm$  طولها  $L=60cm$  وعدد لفاته  $N=600$  يمر فيها تيار كهربائي شدته  $I=239mA$  كما يبينه الشكل (2).  
(أ) عرف الملف اللولبي. (0.5 ن.)  
(ب) بين أن الوشيعة السابقة يمكن اعتباره ملفاً لولبياً. (0.5 ن.)  
(ت) أوجد شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف هذا الملف اللولبي. (0.5 ن.)  
(ث) حدد وجهها هذا الملف اللولبي معللاً جوابك. (0.5 ن.)  
(ج) حدد قطبي الإبرة الممغنطة معللاً جوابك. (0.5 ن.)  
(ح) حدد منحى واتجاه متجهة المجال  $\vec{B}$  في مركز الملف اللولبي ثم مثلها على الشكل. (0.5 ن.)  
(خ) ارسم طيف المجال المحدث من طرف الملف اللولبي. (0.5 ن.)  
(د) علماً أن قطر السلك الملفوف  $d=2mm$  ما عدد الطبقات الملفوفة حول الأسطوانة المكونة للملف اللولبي؟ (1 ن.)
- (3) نعتبر موصلًا مستقيماً طويلاً يمر فيه تيار كهربائي شدته  $I=12A$  كما يبينه الشكل (3).  
(أ) أعط تعبير متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف التيار في النقطة  $M$ . (0.5 ن.)  
(ب) أعط اسم الثابتة التالية :  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ ؟ (0.5 ن.)  
(ت) مثل باستعمال أحد الرمزين التالية  $\odot$  أو  $\otimes$  : متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف الموصل في النقطة  $M$ . معللاً جوابك. (0.5 ن.)  
(ث) أوجد شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف الموصل في النقطة  $M$ . نعطي  $d=2mm$ . (0.5 ن.)



## تمرين الفيزياء رقم 2 (5ن)

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل أسفله حيث AB ساق متجانسة طولها  $L = 20\text{cm}$  وكتلتها  $m = 12\text{mg}$  ، قابلة للدوران بدون احتكاك حول محور أفقي ( $\Delta$ ) ثابت يمر من طرفها A . تمر الساق في تفرجة الحديد لمغناطيس على شكل U عرض فرعه  $d = \frac{L}{4}$  كما يبينه الشكل. يوجد خط التماثل للحيز الذي يحدث فيه المجال المغناطيسي في مسافة  $h$  من النقطة A، (انظر الشكل).

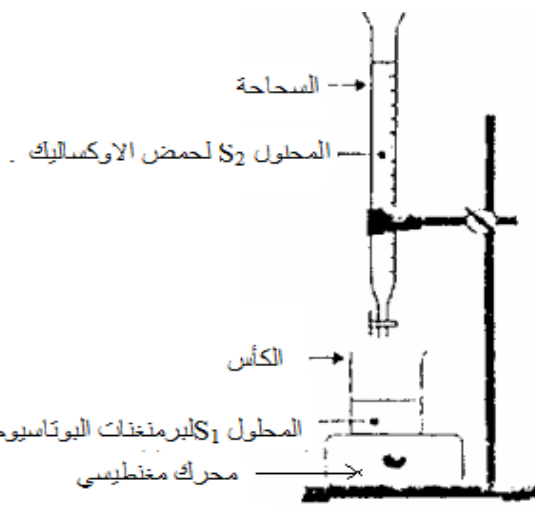


عند غلق قاطع التيار يمر في الساق تيار كهربائي مستمر شدته  $I = 10\text{A}$  من B نحو A فتتحرف بزاوية  $\alpha = 40^\circ$  تم تستقر.

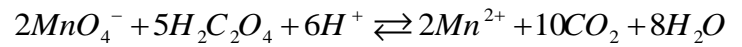
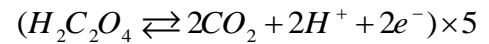
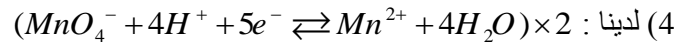
- (1) ما سبب انحراف الساق؟ علل جوابك. (0.5ن)
- (2) لتكن C نقطة تأثير القوة المسببة في الانحراف. حدد على الشكل هذه النقطة معللا جوابك، ثم مثل هذه القوة في الموضع الرأسي للساق (0.5ن).
- (3) اوجد القوى المطبقة على الساق عند التوازن ثم مثلها على شكل واضح في موضع التوازن. (1ن)
- (4) أعط تعبير القوة المسببة في انحراف الساق ثم حدد لهذه القوة : نقطة التأثير و خط التأثير والمنحى. (0.5ن)
- (5) أعط تعبير شدة القوة المسببة في انحراف الساق بدلالة  $I$  ،  $B$  ،  $L$  . (0.5ن)
- (6) علما أن G هو مركز قصور الساق ، عبر عن المسافة  $h$  بدلالة  $L$  . (0.5ن)
- (7) بتطبيق مبرهنة العزوم بين أن شدة القوة المسببة في انحراف الساق :  $F = \frac{4}{5} . m . g . \sin \alpha$  (1.25ن)
- (8) استنتج تعبير شدة المجال المغناطيسي بدلالة  $m$  و  $I$  و  $g$  و  $\alpha$  و  $L$  ثم احسب قيمتها (0.75ن)  
نعطي  $g = 10\text{N/kg}$

## تصحيح الكيمياء

- (1) الدراسة التجريبية التي تمكن من تحديد تركيز المحلول هي المعايرة .  
(2) تبيانة التركيب التجريبي:



- (3) المحلول المراد تحديد تركيزه يسمى المحلول المعايير المحلول المضاف يسمى المحلول المعايير .



(5) جدول تقدم التفاعل: معادلة التفاعل:

$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$					معادلة التفاعل:	
					التقدم	الحالات
$C_1 \cdot V_1$	$C_2 \cdot V_{2\text{versé}}$	بوفرة	0	0	بوفرة	ح. البدئية
$C_1 \cdot V_1 - 2x$	$C_2 \cdot V_{2\text{versé}} - 5x$	.....	$2x$	$10x$	.....	ح. التحول
$C_1 \cdot V_1 - 2x_{\text{max}}$	$C_2 \cdot V_{2\text{versé}} - 5x_{\text{max}}$	.....	$2x_{\text{max}}$	$10x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$	ح. النهائية

عند التكافؤ يكون الخليط ستوكيوميتريا، أي المتفاعلين كلاهما محد والحجم المضاف يساوي حجم التكافؤ.

محد  $MnO_4^-$   $\Leftarrow C_1 \cdot V_1 - 2x_{\text{max}} = 0$  ومنه :  $x_{\text{max}} = \frac{C_1 \cdot V_1}{2}$

محد  $H_2C_2O_4$   $\Leftarrow C_2 \cdot V_{2\text{versé}} - 5x_{\text{max}} = 0$  ومنه :  $x_{\text{max}} = \frac{C_2 \cdot V_{2\text{versé}}}{5}$  إذن :  $\frac{C_1 \cdot V_1}{2} = \frac{C_2 \cdot V_{2\text{versé}}}{5}$

وبما أن المتفاعلين محدان  $\Leftarrow 5 \cdot C_1 \cdot V_1 = 2 \cdot C_2 \cdot V_{2\text{versé}}$  وهي علاقة التكافؤ.

- (6) يمكن معلمة التكافؤ في هذه الدراسة ببداية اختفاء اللون البنفسجي في الكأس.

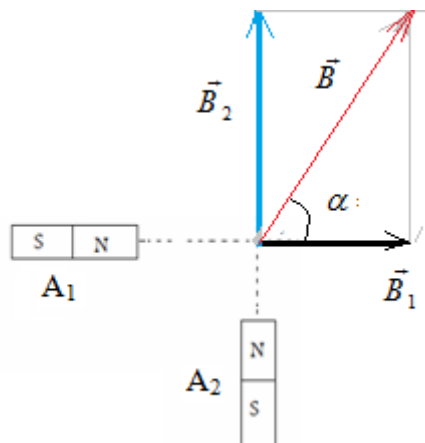
- (7) قبل التكافؤ  $H_2C_2O_4$  هو المحد وبعد التكافؤ :  $MnO_4^-$  هو المحد.

(8) لدينا  $5 \cdot C_1 \cdot V_1 = 2 \cdot C_2 \cdot V_{2\text{versé}}$   $\Leftarrow C_1 = \frac{2 \cdot C_2 \cdot V_{2\text{versé}}}{5 \cdot V_1}$  ت.ع:  $C_1 = \frac{2 \times 0,4 \times 12,5 \cdot 10^{-3}}{5 \times 10 \cdot 10^{-3}} = 0,2 \text{ mol / L}$

(9) لدينا :  $C_1 = \frac{m}{M \cdot V}$   $\Leftarrow m = c_1 \cdot M \cdot V = 0,2 \times 158 \times 100 \cdot 10^{-3} = 3,16 \text{ g}$

- (10) علاقة التخفيف :  $C_1 V_1 = C' V'$  ومنه :  $V' = \frac{C_1 V_1}{C'} = \frac{0,1 \times 90}{0,2} = 180 \text{ cm}^3$  وبما أن  $V' = V_1 + V_{\text{eau}}$  فإن  $V_{\text{eau}} = 90 \text{ cm}^3$

## تصحيح تمرين الفيزياء رقم 1 :



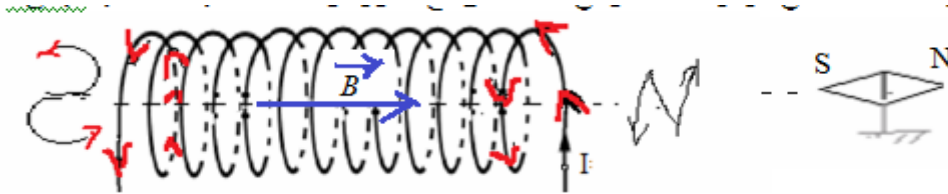
المتجهة  $\vec{B}$  ممثلة ب : , اذن الشدة:  $B = 36mT$   
 باستعمال مبرهنة بيثاغورس :  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{20^2 + 30^2} = 36mT$   
 لدينا :  $\tan \alpha = \frac{B_2}{B_1}$  ومنه :  $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{B_2}{B_1}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{30}{20}\right) = 56,3^\circ$

(2) أنظر الدرس.

(ب) لدينا :  $\frac{L}{R} = \frac{60}{2,5} = 24$   $\Leftarrow L = 24R$  إذن :  $L > 10R$  يتعلق الأمر بملف لولبي.

(ت) شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف هذا الملف اللولبي :  $B = \mu_o \cdot \frac{N}{L} \cdot I = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{600}{60 \cdot 10^{-2}} \times 239 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 10^{-4} T$

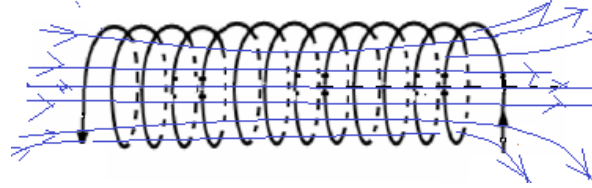
(ث) التيار الكهربائي يرسم حرف N بالنسبة للوجه الشمالي ويرسم حرف S بالنسبة للوجه الجنوبي للملف اللولبي.



(ث) القطب الجنوبي للإبرة الممغنطة يجذب نحو الوجه الشمالي للملف اللولبي. (انظر الشكل)

(ح) اتجاه متجهة المجال  $\vec{B}$  في مركز الملف اللولبي منطبق مع محوره ومنحاه تعطيه قاعدة اليد اليمنى .

(خ) طيف المجال المحدث من طرف الملف اللولبي.



(د) عدد لفات كل طبقة :  $n = \frac{L}{d} = \frac{60}{0,2} = 300$  وعدد الطبقات :  $x = \frac{N}{n} = \frac{600}{300} = 2$

(3) أ) تعبير متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف التيار في النقطة :  $B = \frac{\mu_o \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot d}$

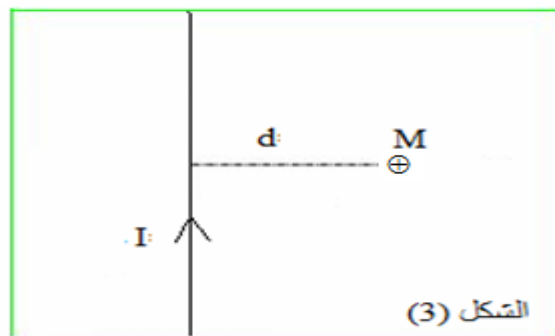
(ب)  $\mu_o$  : نفاذية الفراغ.

(ب) بتطبيق قاعدة اليد اليمنى نحصل على منحى المتجهة  $\vec{B}$  (انظر الشكل).

نعتبر موصلا مستقيما طويلا يمر فيه تيار كهربائي شدته  $I=12A$  كما يبينه الشكل (3) .  
 أ) أعط M. (0.5 ن.)

(ب) ماذا تمثل الثابتة التالية :  $\mu_o = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$  ؟ (0.5 ن.)

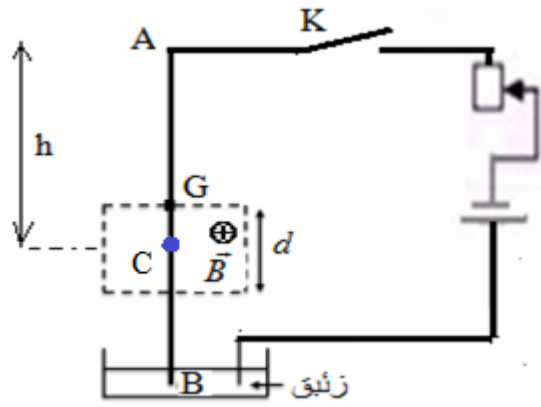
(ت) مثل باستعمال أحد الرمزين التاليين:  $\odot$  أو  $\otimes$  متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف الموصل في النقطة M. معللا جوابك. (0.5 ن.)



(ث) شدة المجال المغنطيسي المحدث من طرف الموصل في النقطة M :  $B = \frac{\mu_o \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot d} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \times 12}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 1,2 \cdot 10^{-3} T = 1,2mT$

(1) سبب انحراف الساق قوة لابلاص التي تطبق على الجزء من السلك الموجود في المجال المغنطيسي عندما يعبره تيار كهربائي.

(2) نقطة تأثير قوة لابلاص توجد في منتصف الجزء من الموصل الموجود في المجال المغنطيسي. (انظر الشكل)

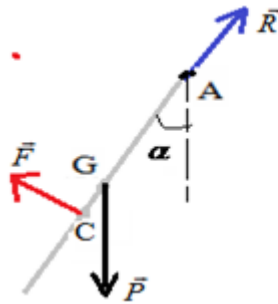


(3) عند التوازن تضع الساق للقوى التالية:

$\vec{F}$ : قوة لابلاص.

$\vec{P}$ : وزن الساق.

$\vec{R}$ : تأثير محور الدوران في النقطة A.



(4) تعبير قوة لابلاص:  $\vec{F} = I \vec{d} \wedge \vec{B}$

تنطبق في النقطة C:

خط تأثيرها عمودي على المستوى الذي يحدده الموصل ومتجهة المجال  $\vec{B}$ . المنحى: تعطيه قاعدة اليد اليمنى: (انظر الشكل)

(5) الشدة  $F = B \cdot I \cdot d$  مع  $d = \frac{L}{4}$  إذن:  $F = \frac{B \cdot I \cdot L}{4}$

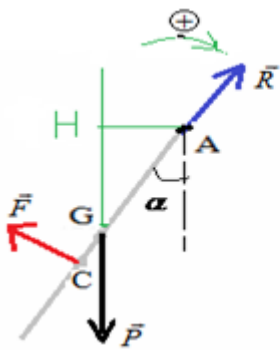
(6)  $h = \frac{L}{2} + \frac{d}{2}$  مع  $d = \frac{L}{4}$  إذن:  $h = \frac{L}{2} + \frac{L}{8}$   $\Leftarrow$   $h = AC = \frac{5L}{8}$

(7) نختار منحى موجبا للدوران ( انظر الشكل).

ونطبق مبرهنة العزوم.

بما أن الساق في حالة توازن وقابلة للدوران حول المحور ( $\Delta$ ) المار من A:  $\sum M_{F/\Delta} = 0$

أي:  $M_{\vec{F}/\Delta} + M_{\vec{P}/\Delta} + M_{\vec{R}/\Delta} = 0$



$+F \cdot AC - P \cdot AH + 0 = 0$

مع  $AC = \frac{5L}{8}$  و  $AH = \frac{L}{2} \cdot \sin \alpha$

$+F \cdot AC - P \cdot AH + 0 = 0$

إذن:  $F \times \frac{5L}{8} - m \cdot g \times \frac{L}{2} \cdot \sin \alpha = 0$  أي:  $F = \frac{4}{5} m \cdot g \cdot \sin \alpha$

ومنه:  $B = \frac{16 \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha}{5 \cdot I \cdot L}$

إذن:  $\frac{B \cdot I \cdot L}{4} = \frac{4}{5} m \cdot g \cdot \sin \alpha$

(8) لدينا:  $F = \frac{4}{5} m \cdot g \cdot \sin \alpha$  و:  $F = \frac{B \cdot I \cdot L}{4}$

ت.ع:  $B = \frac{16 \times 12 \cdot 10^{-3} \times 10 \cdot \sin 24}{5 \times 10 \times 20 \cdot 10^{-2}} \approx 0,078 T$