

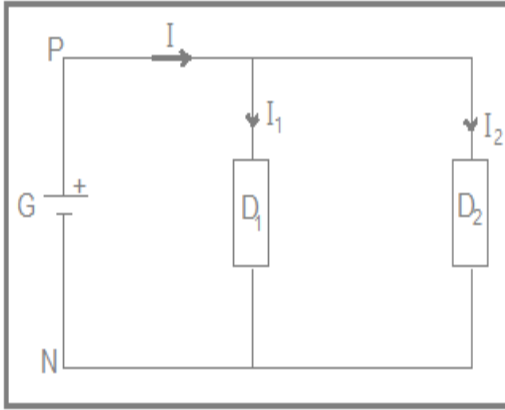
| | | |
|--|-----------------|-------------------------------|
| المادة : العلوم الفيزيائية | فرض محروس رقم 4 | الثانوية التأهيلية وادي الذهب |
| المستوى : الأولى علوم تجريبية | | مدينة أصيلة |
| مدة الإنجاز : ساعتين | | الدورة الثانية |
| يؤخذ بعين اعتبار تنظيم ورقة تحرر الفرض وينصح بإعطاء التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العديدة | | |

الفيزياء : 13 نقطة

فيزياء 1 (6نقط) :

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة جانبه والمكونة من :

- مولد كهربائي يبقى التوتر بين قطبيه ثابتا ويساوي $U_{PN} = 10V$.
- موصلين أوميين D_1 و D_2 مقاومتهما على التوالي $R_1 = 20\Omega$ و $R_2 = 10\Omega$.



1- عرف مفعول جول . ثم اعط تعبير القدرة المبذدة بمفعول جول في

الموصل الاومي .(1ن)

2- بتطبيق قانون أوم أجد قيمة كل من I_1 و I_2 شدة التيار المارين على التوالي في كل من D_1 و D_2 . (1ن)

3- استنتج شدة التيار الرئيسي I . (0,5ن)

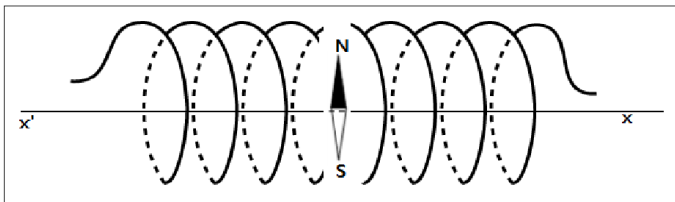
4- احسب القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد G واستنتج

W_{ext} الطاقة الكهربائية التي يمنحها المولد خلال نصف ساعة . (1,5ن)

5- احسب احسب الطاقة الحرارية المبذدة بمفعول جول في الموصلين D_1 و D_2 خلال نصف ساعة بطريقتين مختلفتين . (2ن)

فيزياء 2 (7 نقط) :

لا يمكن لجهاز التسلا متر أن يحدد المركبة الأفقية \vec{B}_H لمتجهة المجال المغنطيسي الأرضي لأنها ضعيفة . لتحديدها نقترح الطريقة التالية :



نوجه أفقيا ملف لولبيا طوله $L = 8\text{ cm}$ وعدد لفاته $N = 20$ بحيث يصبح محوره (xx') متعامدا مع إبرة ممغنطة قابلة للدوران حول محور رأسي في مركز الملف اللولبي O ذي لفات غير متصلة. انظر الشكل جانبه .

نعطي : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} (S \cdot I)$

نمرر في الملف اللولبي تيارا شدته $I = 84,9\text{ mA}$ ، فتنحرف الأبرة الممغنطة بزاوية $\alpha = 45^\circ$ نحو اليمين (الشرق) .

1- حدد منحى واتجاه متجهة المجال المغنطيسي \vec{B} المحدث من طرف الملف اللولبي عند النقطة O .

2- حدد الوجه الشمالي والوجه الجنوبي للملف .

3- باستعمال إحدى القاعدتين إستنتج منحى التيار الذي يجتاز الملف (من اليسار إلى اليمين أو العكس).

4- أحسب شدة المجال المغنطيسي \vec{B} المحدث من طرف الملف اللولبي عند النقطة O .

نذكر أن : $B = \mu_0 \frac{N \cdot I}{L}$

5- استنتج مميزات متجهة المجال المغنطيسي \vec{B} المحدث من طرف الملف اللولبي عند النقطة O .

6- مثل المتجهات \vec{B}_H و \vec{B} و \vec{B}_T متجهة المجال المغنطيسي الكلي المحدث في النقطة O وزاوية الانحراف α .

7- بين أن شدة المركبة الأفقية للمجال المغنطيسي الأرضي في النقطة O هي : $B_H = 2,7 \cdot 10^{-7} T$.

الكيمياء (7 نقط) :

يهدف هذا التمرين الى تحديد التركيز المولي C_0 لمحلول تجاري لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) لهذا نقزم بتخفيف المحلول التجاري (S_0) 100 مرة للحصول على محلول (S_1) تركيزه C_1 مجهول ، نأخذ حجما $V_1 = 10 mL$ من المحلول المخفف S_1 و نضعه في كأس ونغمر فيه خلية قياس المواصلة .
نجز المعايرة بواسطة محلول مائي لحمض الكلوريدريك ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) تركيزه $C_2 = 0,1 mol.L^{-1}$.

نحصل على المنحنى المبين في الشكل أسفله :

1- يمثل الشكل أسفة العدة التجريبية لإنجاز هذه المعايرة . اعط أسماء الارقام 1 و 2 و 3 .

2- أكتب معادلو التفاعل الحاصل خلال هذه المعايرة محددنا نوعه .

3- بما ذا تفسر تناقص الموصلية قبل التكافؤ ؟ وبماذا تفسر تزايدها بعد بالتكافؤ ؟

4- حدد مبيانيا قيمة الحجم المضاف عند التكافؤ V_{2E} . احسب مواصلة المحلول عند التكافؤ . نعطي العلاقة : $G = \frac{S}{L} \sigma$

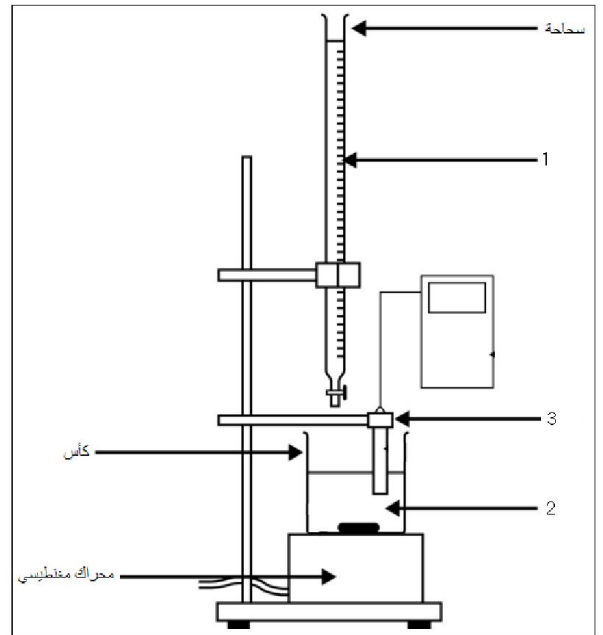
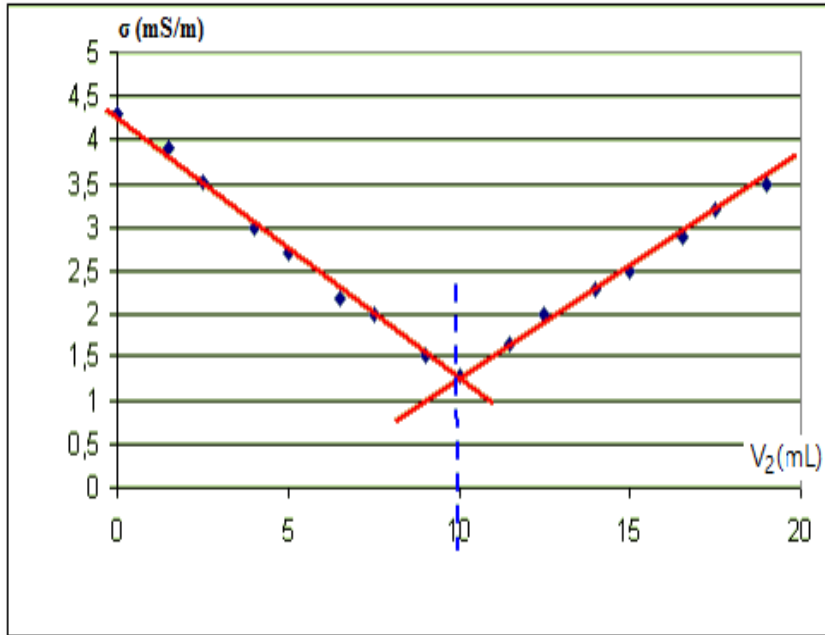
مع : $L = 4 cm$ و $S = 2 cm^2$.

5- أتمم الجدول الوصفي أسفله . ثم أوجد علاقة التكافؤ .

| → كميلت المادة بالمول | | | معادلة التفاعل | |
|--------------------------|--|------|----------------|---------------|
| | | | التقدم | حالة المجموعة |
| | | وفير | 0 | البدئية |
| | | وفير | x | الوسيطة |
| | | وفير | x_E | عند التكافؤ |

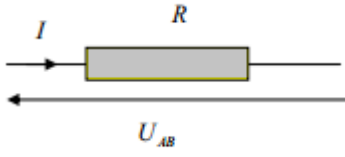
6- باستعمال علاقة التكافؤ حدد التركيز C_1 للمحلول (S_1) . ثم استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0) .

1 نذكر أن معامل التخفيف يكتب : $\gamma = \frac{C_0}{C_1}$



تصحيح الفرض المحروس رقم 4

فيزياء 1 :



1-مفعول جول هو المفعول الحراري الناتج عن مرور التيار الكهربائي في موصل كهربائي .

تعبير P_J في الموصل الاومي :

$$P_J = U_{AB} \cdot I = R \cdot I^2$$

2-تحديد قيمة كل من I_1 و I_2 :

$$I_1 = \frac{U_{PN}}{R_1} \quad \text{ومنه} \quad U_1 = U_{PN} = R_1 \cdot I_1$$

$$I_1 = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ A} \quad \text{ت.ع.}$$

$$I_2 = \frac{U_{PN}}{R_2} \quad \text{ومنه} \quad U_2 = U_{PN} = R_2 \cdot I_2$$

$$I_2 = \frac{10}{10} = 1 \text{ A} \quad \text{ت.ع.}$$

3-استنتاج I :

$$I = I_1 + I_2 \quad \text{قانون العقد}$$

$$I = 0,5 + 1 = 1,5 \text{ A} \quad \text{ت.ع.}$$

4-حساب P_{ext} :

$$P_{ext} = U_{PN} \cdot I = 10 \times 1,5 = 15 \text{ W} \quad \text{ت.ع.}$$

استنتاج W_{ext} :

$$W_{ext} = P_{ext} \cdot \Delta t = 15 \times 0,5 \times 3600 = 27 \cdot 10^3 \text{ J} = 27 \text{ kJ} \quad \text{ت.ع.}$$

5-الطاقة المبددة في الموصلين D_1 و D_2 :

الطريقة الأولى :

مبدأ انحفاظ الطاقة :

الطاقة الممنوحة من طرف المولد تتحول كلياً الى طاقة حرارية في الموصلين D_1 و D_2 نكتب :

$$W_{ext} = W_J = W_{J1} + W_{J2} = 27 \text{ kJ}$$

الطريقة الثانية :

الطاقة المبددة في D_1 :

$$W_{J1} = U_1 \cdot I_1 \cdot \Delta t = 10 \times 0,5 \times 0,5 \times 3600 = 9 \cdot 10^3 \text{ J} = 9 \text{ kJ} \quad \text{ت.ع.}$$

الطاقة المبددة في D_2 :

$$W_{J2} = U_2 \cdot I_2 \cdot \Delta t = 10 \times 1 \times 0,5 \times 3600 = 18 \cdot 10^3 \text{ J} = 18 \text{ kJ} \quad \text{ت.ع.}$$

الطاقة المبددة في D_1 و D_2 :

$$W_J = W_{J1} + W_{J2} = 9 + 18 = 27 \text{ kJ}$$

يمكن استعمال طريقة أخرى :

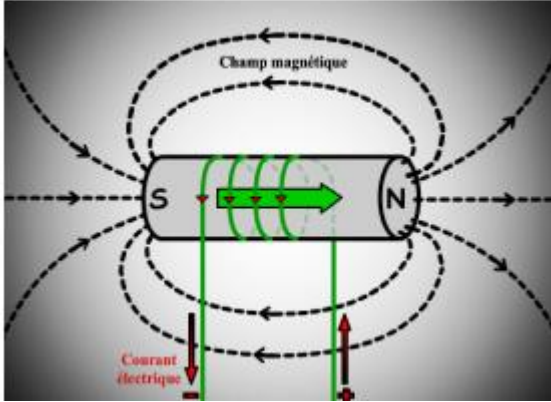
$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{المقاومة المكافئة للموصلين الاوميين تكتب}$$

$$W_J = R_{eq} \cdot I^2 \cdot \Delta t = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cdot I^2 \Delta t \quad \text{الطاقة المبددة تكتب}$$

$$W_J = \frac{10 \times 20}{10 + 20} \times (1,5)^2 \times 30 \times 60 = 27 \cdot 10^3 \text{ J} = 27 \text{ kJ} \quad \text{ت.ع.}$$

فيزياء 2 :

1- بما أن الابرّة تتجه نحو الغرب ، فإن اتجاه متجهة المجال هو محور الملف أي المحور xx' والمنحى هو نحو اليمين أي نحو Ox .

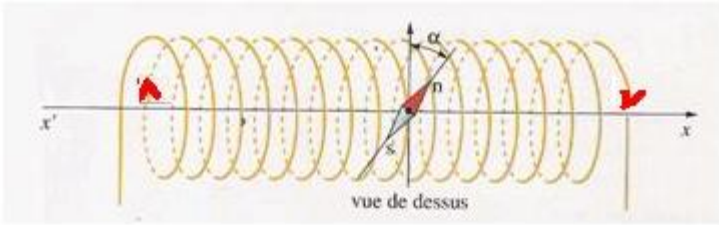


2- تحديد الوجه الشمالي نحو اليمين والجنوبي نحو اليسار:
انظر الشكل جانبه

3- باستعمال قاعدة اليد اليمنى منحى التيار من اليمين نحو اليسار .

4- حساب شدة المجال المغنطيسي \vec{B} :

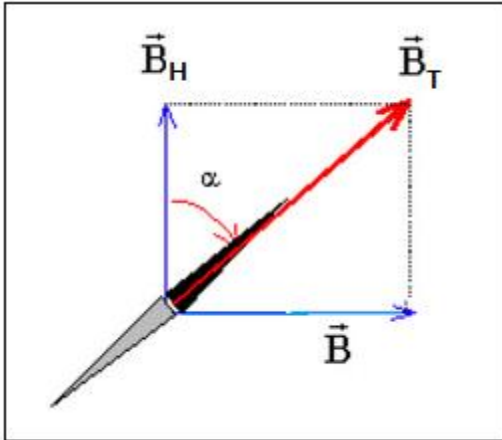
$$B = \mu_0 \frac{N \cdot I}{L} \Rightarrow B = 4\pi \cdot 10^{-7} \times \frac{20 \times 84,9 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-2}} = 2,7 \cdot 10^{-5} T$$



5- مميزات متجهة المجال \vec{B} عند النقطة O :

الإتجاه : مطابق للمحور $x'x$
المنحى من اليسار نحو اليمين (من الوجه الجنوبي للملف الى الوجه الشمالي) .

المنظم : $B = 2,7 \cdot 10^{-5} T$



6- تمثيل المتجهات \vec{B}_H و \vec{B} و \vec{B}_T باستعمال السلم :

$$1cm \rightarrow 1,35 \cdot 10^{-5} T$$

أنظر الشكل .

7- نستعمل العلاقة :

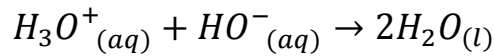
$$\tan \alpha = \frac{B}{B_H} \Rightarrow B_H = \frac{B}{\tan \alpha} \Rightarrow B_H = \frac{2,7 \cdot 10^{-5}}{\tan(45^\circ)} = 2,7 \cdot 10^{-5} T$$

الكيمياء :

1- أسماء العدة التجريبية :

- 1 ← المحلول (S_2) لحمض الكلوريدريك (المعاير) 2 ← المحلول (S_1) لهيدروكسيد الصوديوم (المعاير)
3 ← خلية قياس المواصلة

2- معادلة التفاعل :



نوع التفاعل حمض-قاعدة.

3- يحتوي الكأس في البداية على أيونات $HO^-_{(aq)}$ و $Na^+_{(aq)}$ عند إضافة المحلول المعاير يتم التفاعل بين $HO^-_{(aq)}$ و $H_3O^+_{(aq)}$ وبالتالي تعوض أيونات $Cl^-_{(aq)}$ أيونات $HO^-_{(aq)}$. بما أن موصلية $HO^-_{(aq)}$ أكبر من موصلية $Cl^-_{(aq)}$ ، مما يفسر تناقص موصلية المحلول ت قبل التكافؤ. بعد التكافؤ يتوقف التفاعل فيتم تراكم الأيونات $Cl^-_{(aq)}$ و $H_3O^+_{(aq)}$ في الكأس مما يفسر تزايد المواصلة.

4- حجم التكافؤ نحصل عليه مبيانيا بتفصاع المستقيمين في نقطة أفصولها هو $V_2 = 10 mL$ عند نقطة التكافؤ موصلية المحلول مبيانيا هي : $\sigma = 1,75 mS.m^{-1}$ مواصلة المحلول هي :

$$G = \frac{S}{L} \sigma \Rightarrow G = 1,75.10^{-3} \times \frac{4.10^{-4}}{2.10^{-2}} = 3,5.10^{-5} S$$

5- إتمام الجدول الوصفي :

| $H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ | | | معادلة التفاعل | | |
|---|-----------------|-------|----------------|---------------|-------------|
| كميلت المادة بالمول | | | التقدم | حالة المجموعة | |
| $C_2.V_2$ | $C_1.V_1$ | ----- | وفير | 0 | البدئية |
| $C_2.V_2$ | $C_1.V_1$ | ----- | وفير | x | الوسيطية |
| $C_2.V_{2E} - x_E$ | $C_1.V_1 - x_E$ | ----- | وفير | x_E | عند التكافؤ |

عند التكافؤ يكون الخليط في الكأس تناسبيا (أي ستيكيومتري) نكتب :

$$\begin{cases} C_2.V_{2E} - x_E = 0 \\ C_1.V_1 - x_E = 0 \end{cases} \Rightarrow C_1.V_1 = C_2.V_{2E} = x_E$$

علاقة التكافؤ تكتب : $C_1.V_1 = C_2.V_{2E}$

6- تحديد C_1 :

من علاقة التكافؤ نحصل على: $C_1 = \frac{C_2.V_{2E}}{V_1} \Rightarrow C_1 = \frac{0,1 \times 10}{20} = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$
نعلم أن : $\gamma = \frac{C_0}{C_1}$ ومنه : $C_0 = \gamma.C_1$ ت.ع : $C_0 = 100 \times 5.10^{-2} = 5 mol.L^{-1}$