موضوع الكيمياء (08 نقطة)

تمرين 1 : تفاعلات أكسدة-اختزال فلز الحديد Fe (02.50 ن)

اكتب نصفي المعادلة الالكترونية و المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل بين :

1- التفاعل الأول يقع بين فلز الحديد **Fe** و الأيونات $\mathbf{H^+}$ المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل هما $Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}$ و $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$.

-تحدث أكسدة لفلز الحديد **Fe** وفق نصف المعادلة التالية : $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2\,e^-$

- يحدث اختزال للايونات $\mathbf{H^+}$ وفق نصف المعادلة التالية : $2 \times H^+_{(aq)} + 2\,e^- \rightarrow H_{2(g)}$

معادلة التفاعل الحاصل هي : $Fe_{(s)} + 2 \times H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

2- فلز الحديد **Fe** و الأيونات NO_3^- المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل هما $Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}$ و $NO^-_{3(aq)} / NO_{(g)}$

- تحدث أكسدة لفلز الحديد **Fe** وفق نصف المعادلة التالية : $3\times \quad Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2\,e^-$

- يحدث اختزال للايونات $\mathbf{H^+}$ وفق نصف المعادلة التالية : $2\times \quad NO^-_{3(aq)} + 4\,H^+_{(aq)} + 3\,e^- \rightarrow NO_{(g)} + 2\,H_2O_{(l)}$

معادلة التفاعل الحاصل هي :

$$3\times\ Fe_{(s)} + 2\times NO^-_{(aq)} + 8\times H^+_{(aq)} \rightarrow 3\times Fe^{2+}_{(aq)} + 2\times NO_{(g)} + 4\times H_2O_{(l)}$$

تمرين 2 : معايرة منتوج تسليك أنابيب الصرف الصحي المسدودة (05.50 ن)

1- سحاحة – كأس – خلية قياس المواصلة – حامل سحاحة - محراك مغنطيسي. (0.75 ن)

2- $HO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 2\times H_2O_{(l)}$. تفاعل حمض قاعدة (0.75 ن)

3-

$G(S)$	3.15×10^{-4}	3.4×10^{-4}	4.65×10^{-4}	6.15×10^{-4}	7.75×10^{-4}	9.2×10^{-4}
$G(S)$	6.7×10^{-4}	6.05×10^{-4}	5.4×10^{-4}	4.8×10^{-4}	4.2×10^{-4}	3.65×10^{-4}

(0.75 ن)

4- أنظر **الوثيقة 1 الصفحة 6**. (0.50 ن)

السلم المستعمل : -محور الافاصيل $1\ cm \longrightarrow 2\ mL$ - محور الاراتيب $1\ cm \longrightarrow 1\times10^{-4}\ S$

5- في هذه الحالة يحتوي الخليط على الأيونات $\left(HO^-_{(aq)}\right)$ و $\left(Cl^-_{(aq)}\right)$ التي تعوض أيونات $\left(HO^-_{(aq)}\right)$ المتفاعلة مع $\left(H_3O^+_{(aq)}\right)$, أيونات $\left(Na^+_{(aq)}\right)$. و بما أن موصلية الأيونات $\left(HO^-_{(aq)}\right)$ أكبر بكثير من موصلية الأيونات $\left(Cl^-_{(aq)}\right)$ فهذا يفسر تناقص المواصلة G في هذه الحالة أي قبل التكافؤ.

يلاحظ أن المنحنى تصاعدي و هذا راجع الى تراكم الأيونات $\left(H_3O^+_{(aq)}\right)$ و $\left(Cl^-_{(aq)}\right)$ التي يأتي بها الحجم V_2 المضاف من محلول حمض الكلوريدريك ، حيث أ، الايونات التي كانت بدئيا في الكأس تم استهلاكها بشكل تام. و هذا مايفسر تزايد المواصلة G في هذه الحالة أي بعد التكافؤ. (0.75 ن)

6- نبلغ نقطة التكافؤ عندما يصبح الخليط التفاعلي في الكأس تناسبيا (ستوكيومتريا).

نتعرف على نقطة التكافؤ خلال المعايرة بقياس الماصلة عندما يحدث تغير مفاجئ لقيم المواصلة في المنحنى المحصل عليه.

مبيانيانجد : mL = V_{2E} . (0.75 ن)

7- أنظر **الوثيقة 2 الصفحة 6**. (0.75 ن)

8- $C_1 =$ ت ع: $C_1 = \dfrac{C_2 \times V_{2E}}{V_1} \Leftarrow C_1 \times V_1 = C_2 \times V_{2E} \Leftarrow \begin{matrix} C_1 \times V_1 = x_E \\ C_2 \times V_{2E} = x_E \end{matrix} \Leftarrow \begin{matrix} C_1 \times V_1 - x_E = 0 \\ C_2 \times V_{2E} - x_E = 0 \end{matrix}$

لدينا $\dfrac{C_0}{C_1} = K$ اذن $K = 80$ $C_0 = 80 \times C_1$

ت ع: $\Leftarrow$ $C_0 = 80 \times C_1$ (0.75 ن)

Moutamadris.ma

موضوع الفيزياء (12 نقطة)

التمرين الأول: محرك الحفر الصغير (06.00 ن)

1- حساب مردود المحرك $\rho_{(M)} = \frac{P_u}{P_e} = 0.375 = 37.5\%$. (0.75 ن)

2- حساب قيمة شدة التيار الكهربائي المار في المحرك I :

$P_e = U_{AB} \times I \Leftarrow I = \frac{P_e}{U_{AB}} \quad U_{AB} = U_{PN}$ ت ع: $I = 1.11 \quad A$

استنتاج قيمة E' :

$U_{AB} = E' + r' \times I \Leftarrow E' = U_{AB} - r' \times I$ ت ع: $E' = 5.20 \quad V$

(1.00 ن)

3- حساب القدرة المبددة بمفعول جول في المحرك:

$P_J = r' \times I^2 \Leftarrow$ ت ع: $P_J = 2.22 \quad W$

استنتاج قيمة الطاقة المبددة بمفعول جول :

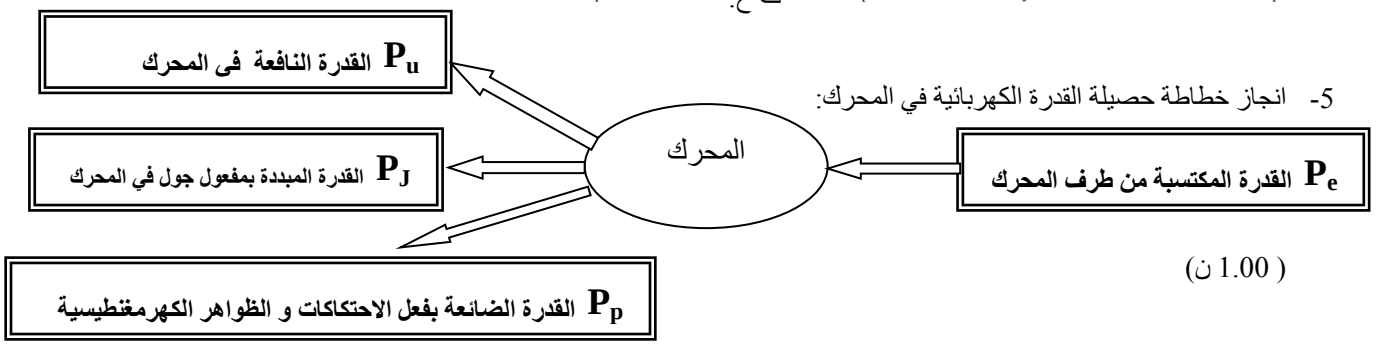
$E_J = P_J \times \Delta t \Leftarrow$ ت ع: $E_J = 2.22 \times 15 \times 60 = 1998 \; j \Leftarrow$

$E_J = 1998 \; j = \frac{1998}{3.6 \times 10^6} kW.h = 5.55 \times 10^{-4} \; kW.h$ (1.50 ن)

4- حساب القدرة الضائعة بفعل الاحتكاكات و الظواهر الكهرمغنطيسية:

$P_e = P_u + P_J + P_p \Leftarrow P_p = P_e - (P_u + P_j) \Leftarrow$ ت ع: $P_p = 2.78 \; W$ (0.75 ن)

5- انجاز خطاطة حصيلة القدرة الكهربائية في المحرك:



(1.00 ن)

6- تعبير المردود الكلي للدارة بدلالة U_{PN} و E' .

$U_{PN} = E - r \times I$ بما أن المولد مؤمثل للتوتر فان : $U_{PN} = E$ لان $r = 0$.

لدينا تعبير المردود الكلي للدارة تعطيه العلاقة التالية : $\rho = \frac{P_u}{P_g} = \frac{E' \times I}{E \times I} = \frac{E'}{U_{PN}} \Leftarrow$ ت ع:

$\rho = \frac{5.20}{7.20} = 0.7222 = 72.22\%$ (1.00 ن)

التمرين الثاني : تراكب مجالين مغنطيسيين (06.00 ن)

1- أنظر **الشكل الوثيقة 3 الصفحة 6**. (1.00 ن)

2- قيم منظم المتجهتين $\overrightarrow{B_1}(M)$ و $\overrightarrow{B_2}(M)$: $B_1(M) = 3.75\,T$ و $B_2(M) = 5\,T$ (1.50 ن)

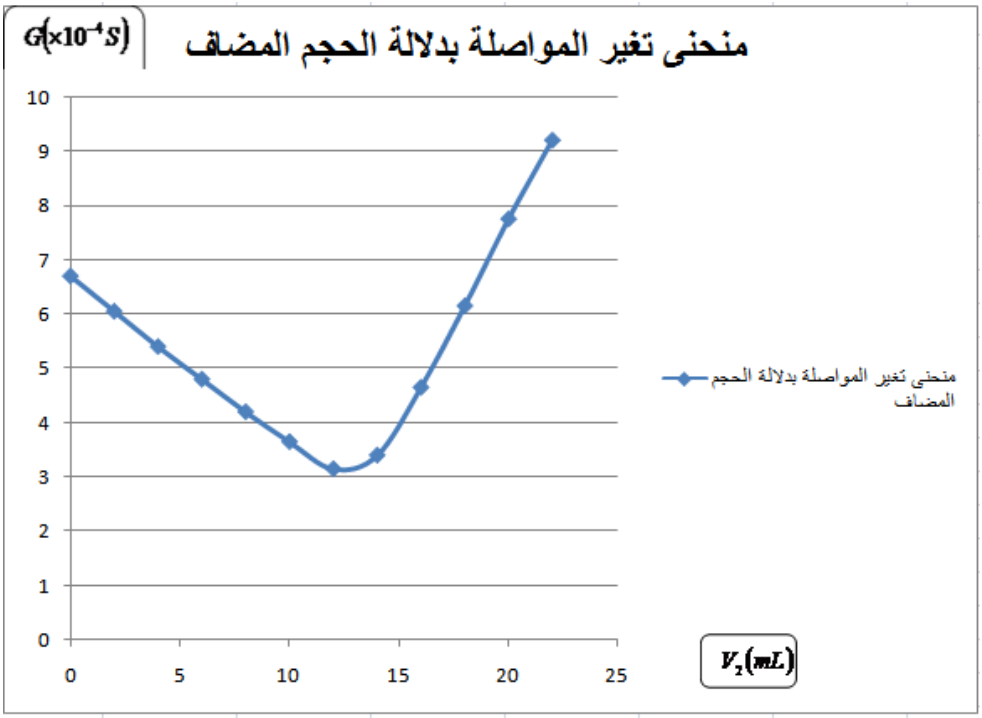
3- مبيانيا نجد : $\alpha \approx 45^0$ (0.75 ن)

4- أنظر الشكل **الوثيقة 3 الصفحة 6**. (1.00 ن)

5- أنظر الشكل **الوثيقة 3 الصفحة 6**. (0.75 ن)

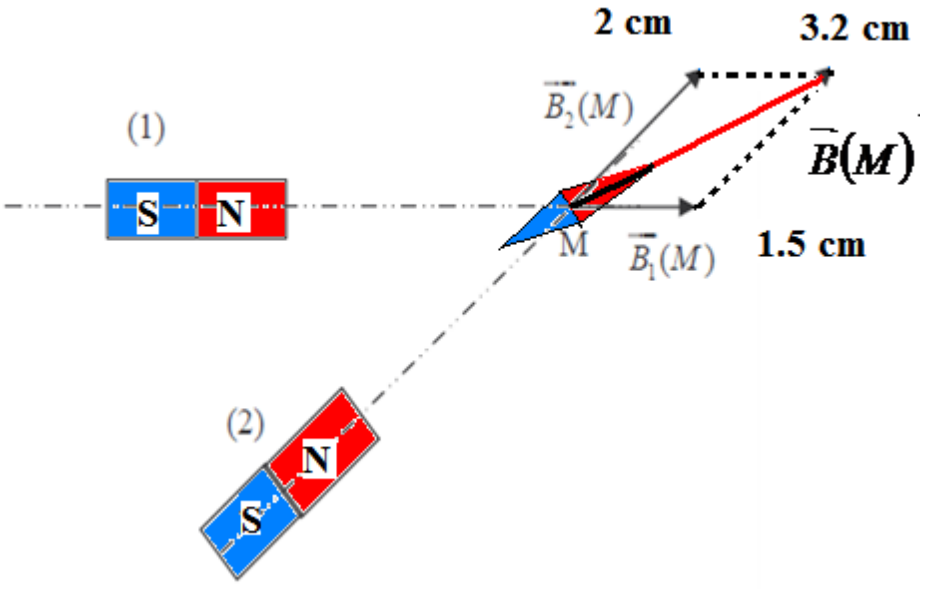
6- مبيانيا نجد : $B(M) = 8 \; T$ و $\beta = 22^0$. (1.00ن)

Moutamadris.ma



معادلة التفاعل		$HO^-_{(aq)}$ + $H_3O^+_{(aq)}$ → $2\times H_2O_{(l)}$		
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول		
البدئية	0	$C_1 \times V_1$	$C_2 \times V_{2E}$	وفير
الوسطية	X	$C_1 \times V_1 - x$	$C_2 \times V_{2E} - x$	وفير
عند التكافؤ	X_E	$C_1 \times V_1 - x_E$	$C_2 \times V_{2E} - x_E$	وفير

الوثيقة 1



الوثيقة 3

Moutamadris.ma

ثانوية الدشرة الاعدادية
نيابة قلعة السراغنة
أكاديمية جهة
مراكش- تانسيفت-

فرض محروس رقم 1 في مادة الفيزياء و الكيمياء الدورة الثانية

الأستاذ : هشام حوسني
القسم : الأولى بكالوريا
شعبة : العلوم التجريبية
مدة الانجاز : ساعتان

موضوع الكيمياء (08 نقطة)

تمرين 1 : تفاعلات أكسدة-اختزال فلز الحديد Fe (02.50 ن)

اكتب نصفي المعادلة الالكترونية و المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل بين :

1- فلز الحديد **Fe** و الأيونات H^+ الموجودة في محلول حمض الكلوريدريك ($H^+ + Cl^-$) و الذي يؤدي الى تكون أيونات الحديد II Fe^{2+} .

2- فلز الحديد **Fe** و الأيونات NO_3^- الموجودة في محلول حمض النتريك ($H^+ + NO_3^-$) و الذي ينتج عنه تكون أيونات غاز أحادي أوكسيد الازوت NO .

معطيات : المزدوجات : $Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}$ $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$ $NO^-_{3(aq)} / NO_{(g)}$

تمرين 2 : معايرة منتوج تسليك أنابيب الصرف الصحي المسدودة (05.50 ن)

منظفات أنابيب الصرف الصحي الموجودة في المحلات التجارية عبارة عن محاليل جد مركزة لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$

يهدف هذا التمرين إلى تحديد قيمة التركيز المولي $\mathbf{C_0}$ للمحلول التجاري S_0 .

لهذا نقوم بتخفيف المحلول S_0 حوالي 80 مرة للحصول على محلول S_1 مخفف تركيزه C_1 مجهول،بعد ذلك نأخذ حجما $V_1 = 10\ mL$ من المحلول المخفف S_1 و نضعه في كأس نغمر فيه خلية جهاز قياس المواصلة .

ننجز المعايرة بواسطة محلول مائي لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه $C_2 = 1.00 \times 10^{-1}\ mol/L$.

بواسطة السحاحة نضيف محلول حمض الكلوريدريك بأحجام $V_2 = 2\ mL$ و بعد كل إضافة نقيس فيمة σ . فنحصل على النتائج المدونة في الجدول أسفله:

$V_2(mL)$	0	2	4	6	8	10
$\sigma(S\times m^{-1})$	13.4×10^{-2}	12.1×10^{-2}	10.8×10^{-2}	9.6×10^{-2}	8.4×10^{-2}	7.3×10^{-2}
$G(S)$						

$V_2(mL)$	12	14	16	18	20	22
$\sigma(S\times m^{-1})$	6.3×10^{-2}	6.8×10^{-2}	9.3×10^{-2}	12.3×10^{-2}	15.5×10^{-2}	18.4×10^{-2}
$G(S)$						

1- أعط لائحة الأدوات المستعملة أثناء هاته المعايرة. (0.75 ن)

2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال هذه المعايرة محددا نوعه. (0.75 ن)

3- املأ السطر الأخير في جدول النتائج باستعمال العلاقة التالية : $G = \frac{S}{L} \times \sigma$. نعطي : $S = 2\ cm^2$ و $L = 4\ cm$ (0.75 ن)

4- خط المنحنى الممثل لتغيرات G بدلالة V_2 $G = f(V_2)$ في **الوثيقة 1 الصفحة 3**. (0.50 ن)
السلم المستعمل : -محور الافاصيل $1\ cm \longrightarrow 2\ mL$ - محور الاراتيب $1\ cm \longrightarrow 1\times10^{-4}\ S$

5- بماذا تفسر تناقص الموصلية قبل التكافؤ ؟ و بماذا تفسر تزايدها بعد التكافؤ ؟(0.75 ن)

6- ما معنى التكافؤ ؟ كيف نتعرف عليه خلال هذه المعايرة ؟ استنتج قيمة الحجم المضاف عند التكافؤ V_{2E} . (0.75 ن)

7- أتمم ملء الجدول الوصفي **الوثيقة 2 الصفحة 3**. (0.75 ن)

8- باستعمال علاقة التكافؤ حدد التركيز C_1 للمحلول S_1 المعاير .ثم استنتج قيمة التركيز المولي $\mathbf{C_0}$ للمحلول التجاري S_0 .
($\frac{C_0}{C_1} = K$ حيث K معامل التخفيف أي عدد مرات تخفيف المحلول). (0.75 ن)

Moutamadris.ma

موضوع الفيزياء (12 نقطة)

التمرين الأول: محرك الحفر الصغير (06.00 ن)

يتغذى محرك الحفر الصغير أنظر الشكل أسفله تحت توتر $U_{PN} = 7.2\ V$، حيث يكتسب قدرة كهربائية قيمتها $P_e = 8.0\ W$ يتحول جزء منها إلى قدرة نافعة قيمتها $P_u = 3.0\ W$ و جزء ثان إلى قدرة مبددة بمفعول جول و جزء ثالث إلى قدرة ضائعة بسبب ظواهر كهرومغناطيسية.

أثناء اشتغال المحرك أعطى جهاز الأوم-متر قياس المقاومة الداخلية للمحرك القيمة $r' = 1.8\ \Omega$.

1- أحسب مردود المحرك $\rho_{(M)}$ ثم أعطه على شكل نسبة مئوية. (0.75 ن)

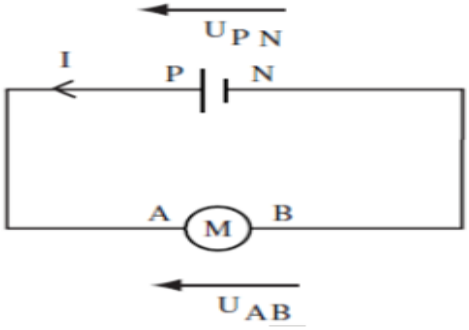
2- أحسب شدة التيار I التي تجتاز المحرك. استنتج قيمة القوة الكهرمحركة المضادة E' (1.00 ن)

3- أحسب القدرة المبددة بمفعول جول في المحرك ، ثم استنتج الطاقة المبددة بمفعول جول أثناء اشتغال المحرك مدة 15 min بالجول (J) ثم بالكيلوواط ساعة (Kw.h) . (1.50 ن)

4- أحسب P_p القدرة الضائعة بفعل الاحتكاكات و الظواهر الكهرومغنطيسية في المحرك. (0.75 ن)

5- قم بانجاز خطاطة توضح فيها حصيلة القدرة الكهربائية لهذا المحرك. (1.00 ن)

6- علما أن العمود المستعمل مؤمثل للتوتر أوجد تعبير المردود الكلي للدارة بدلالة U_{PN} و E' ثم أحسب قيمته. (1.00 ن)



التمرين الثاني : تراكب مجالين مغنطيسيين (06.00 ن)

تراكب مجالين مغنطيسيين :يمثل **الشكل الوثيقة 3 الصفحة 3** مغنطيسين مستقيميين .

بالنقطة M ، تقاطع المحورين شمال-جنوب للمغناطيسين،تمثل متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف كل منهما، بالسلم : 1 cm ⟶ 2.5 T.

1- بين على **الشكل الوثيقة 3** قطبي كل مغنطيس. (1.00 ن)

2- أعط قيم منظم المتجهتين $\vec{B_1}(M)$ و $\vec{B_2}(M)$ (1.50 ن)

3- قس الزاوية α بين المتجهتين $\vec{B_1}(M)$ و $\vec{B_2}(M)$ (0.75 ن)

4- مثل مبيانيا متجهة المجال المغنطيسي الكلي $\vec{B}(M)$ المحدث من طرف المغنطيسين المستقيميين بالنقطة M . (1.00 ن)

5- مثل على الشكل **الوثيقة 3** إبرة ممغنطة وضعت بالنقطة M مبينا قطبها الشمالي و قطبها الجنوبي. (0.75 ن)

6- حدد مبيانيا قيمة المنظم $B(M)$ للمتجهة $\vec{B}(M)$ ، ثم حدد قيمة الزاوية β التي تكونها المتجهة $\vec{B}(M)$ مع المتجهة $\vec{B_1}(M)$ (1.00 ن)

ملحوظة:

يراعى حسن تقديم الورقة،و ينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل التطبيق العددي.

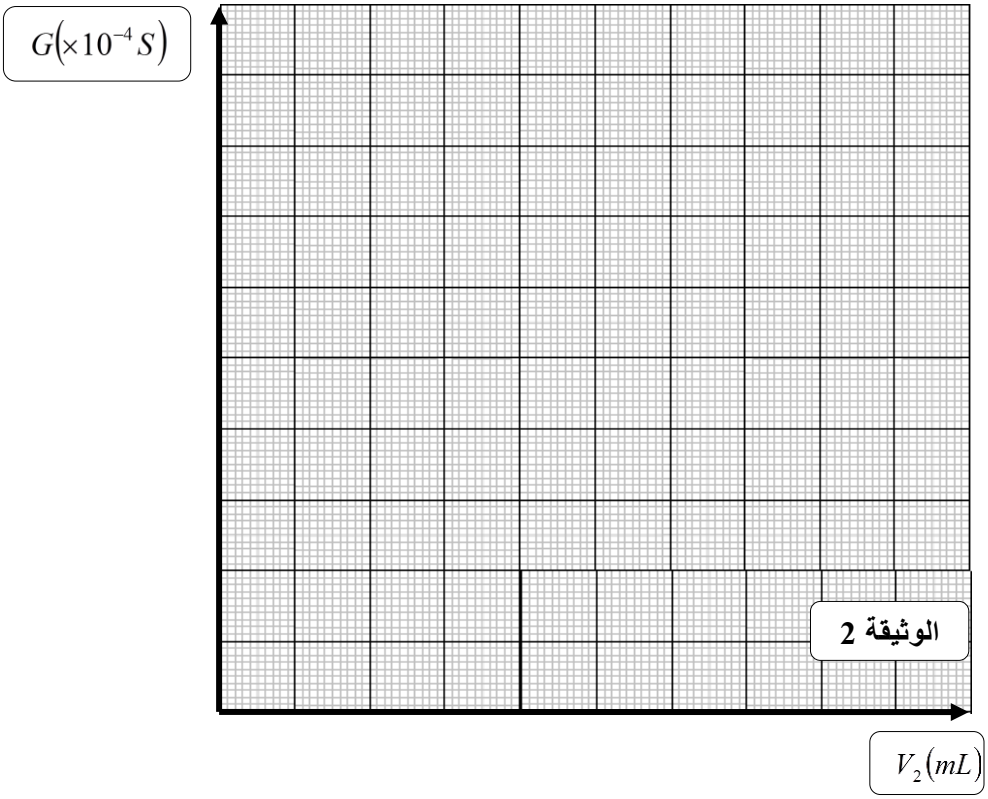
بـــالـــتـــوفـــيـــق

Moutamadris.ma

انتبه !

ترجع هذه الوثيقة مع ورقة التحرير بعد تمثيل المنحنى الوثيقة 1 و ملأ الجدول الوصفي الوثيقة 2 و تحديد قطبي كل مغنطيس و تمثيل متجهة المجال المغنطيسي الكلي وكذا الإبرة الممغنطة بالنقطة M الوثيقة 3

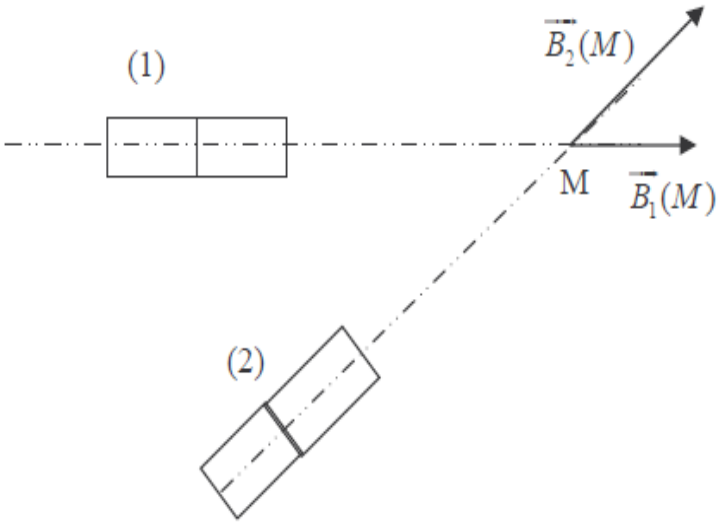
الاسم و النسب :
.....
.....



الوثيقة 2

الوثيقة 1

معادلة التفاعل		→		
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول		
البدئية	0			
الوسطية	X			
عند التكافؤ	X_E			



الوثيقة 3

Moutamadris.ma