التمرين الأول :

لدراسة سرعة تشكل شاردة المغنيزيوم Mg^{2+} نجري تفاعل لمحلول لحمض كلور الماء مع معدن المغنيزيوم فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتشكيل شوارد Mg^{2+} وفق المعادلة : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$. عند اللحظة $t=0$ نضع $1g$ من المغنيزيوم الصلب في حجم $V=30mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه $C=0.10mol/L$.

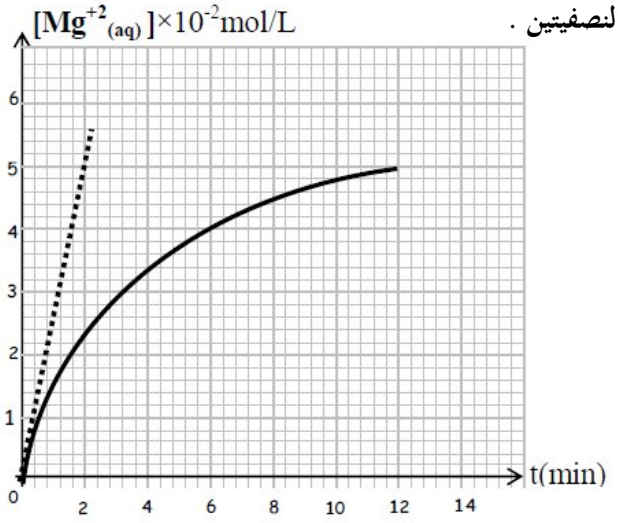
1/ أ) حدد الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

ب) هل التفاعل الحادث ستيكيومتري ؟

ج) أنجز جدول التقدم واستنتج المتفاعل المحد .

د) استنتج تركيز شاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند نهاية التفاعل .

2/ بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمن واستنتاجا للتركيز المولي لشاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ نحصل على البيان الذي يمثل تغيرات : $\left[Mg^{2+}_{(aq)}\right]$ بدلالة الزمن t والموضح في الشكل المقابل :



أ) هل ينتهي التفاعل عند اللحظة $t=12mn$ ؟

ب) عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمته .

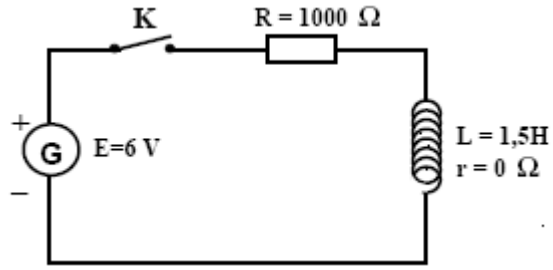
ت) أحسب التركيز المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة $t=6mn$.

ث) اعتمادا على البيان استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$.

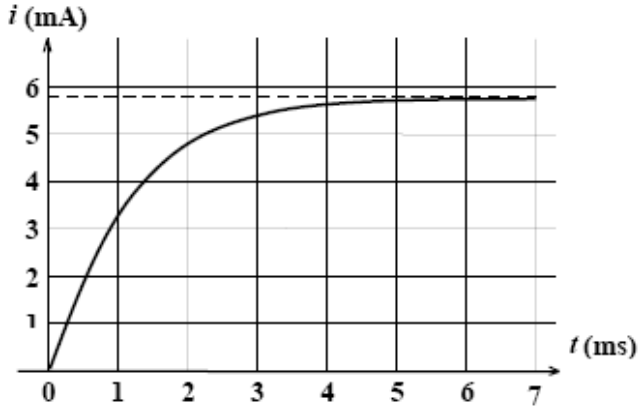
تعطى الكتلة المولية الذرية للمغنيزيوم : $M_{Mg}=24g/mol$.

التمرين الثاني :

لدراسة تطور شدة التيار المار عبر وشيعة نحقق الدارة التالية :



عند اللحظة $\mathbf{t = 0}$ ، نغلق القاطعة $\mathbf{K}$. يسمح حاسوب بتسجيل مباشر لتغيرات شدة التيار المارفي الدارة بتغير الزمن : $\mathbf{i(t)}$.



1– هل الوشيعة المستخدمة حقيقية أم مثالية ؟ علل .

2– مثل على الدارة السابقة وبأسهم شدة التيار و التوترات بين طرفي المولد ، الناقل الأومي والوشيعة .

3– أكتب قانون التوترات لهذه الدارة .

4– أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة .

5– تأكد أن $i(t)=\frac{E}{R}(1-e^{-\frac{R}{L}t})$ هو حل لهذه المعادلة .

6– أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ لثنائي القطب RL .

7– يعطى لك البيان $i=f(t)$ المسجل من طرف الحاسوب :

– أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ و قارنه مع القيمة النظرية .

8– لو إستبدلنا الوشيعة السابقة بمكثفة سعتها C .

– ماهي قيمة C التي تجعل مدة شحن المكثفة تساوي مدة مقاومة الوشيعة لمرور التيارفيها ؟

التمرين الثالث :

قمر اصطناعي $Spot\,4$ كتلته $(m = 2800Kg)$ يرسم مسار دائري نصف قطره r بالنسبة لمركز الأرض حيث $r = (832 + R_T)Km$.

1 – أذكر عبارة قوة الجذب العام التي تطبقها الأرض على القمر الصناعي .

2 – بين أن حركة القمر الصناعي دائرية منتظمة .

3 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المركزي الأرضي أوجد العبارة الحرفية للسرعة (V) للقمر في مداره ثم أحسب قيمتها .

4 – هل سرعة القمر الصناعي في مداره تتعلق بكتلته أم بارتفاعه ؟ .

5 – أوجد عبارة دور هذا القمر الصناعي (T) حول الأرض بدلالة ثابت الجذب العام (G) و كذا كتلة الأرض (M_T) ونصف قطر مداره (r) . هل يمكن اعتبار هذا القمر الصناعي جيو مستقر ؟ .

6 – ما هو القانون الذي يمكن استنتاجه من عبارة الدور السابقة ؟ .

يعطى : $G = 6.67x10^{-11} N.m^2/Kg^2$ و $R_T = 6400Km$ و $M_T = 6x10^{24} Kg$.

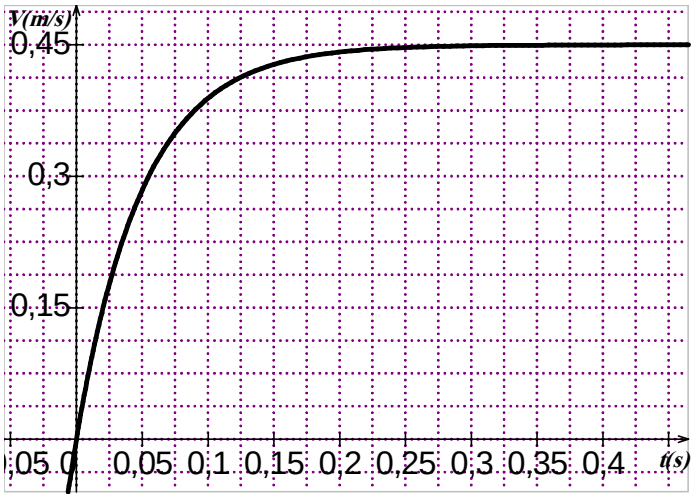
التمرين الرابع :

كرة معدنية في سقوط شاقولي في الغليسيرين ثابت لزوجته **η** و كتلته الحجمية **ρ**. قيمة قوة الاحتكاك هي **f = kv**.

الدراسة التجريبية للسقوط أعطت الشكل المرفق.

تعطى : $a = 4mm; m = 4g; \rho = 1260Kg/m^3$

حيث **a** نصف قطر الكرة.



1/ أوجد المعادلة التفاضلية لحركة السقوط.

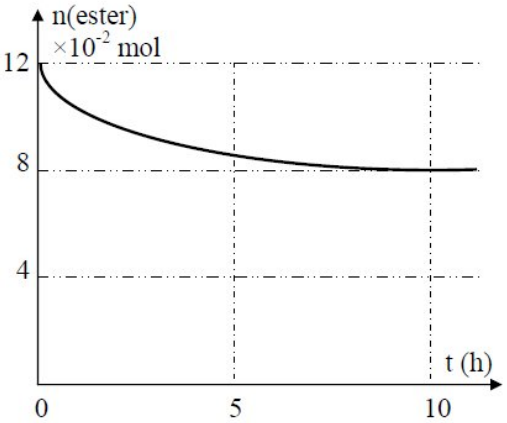
2/ أكتب عبارة السرعة الحدية ثم أعط قيمتها .

3/أحسب قيمة المعامل **k** .

4/استنتج قيمة **η** .تعطى : **k=π×a×η** .

التمرين الخامس :

انطلاقا من مزيج متكافئ مكون من الماء وميثانوات الميثيل $(HCOOCH_3)$ وبمراقبة كمية الإستر في المزيج نتحصل على منحنى تغير كمية الأستر المتبقية بدلالة الزمن $(n(ester) = f(t))$ كما في الشكل المقابل .



1) اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التحول . وبم يسمى

2) سم المركبات الناتجة عن هذا التحول .

3) ماهي خصائص هذا التحول .

بعد مدة زمنية وعند اللحظة (t_{eq}) نتحصل على مزيج (M) في حالة توازن كيميائي .

1) انشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2) حدد التركيب المولي للمزيج (M) عند التوازن الكيميائي .

3) أحسب ثابت التوازن K لهذا التحول الكيميائي.

4) أحسب النسبة النهائية للتقدم τ_f .

عند اللحظة t_{eq} نضيف للمزيج (M) ، $0.02mol$ من الكحول و $0.02mol$ من الحمض .

1) بين في أي اتجاه تتحول الجملة تلقائيا مع التعليل .

2) عين التركيب المولي للمزيج عند التوازن الجديد .

بالتوفيق في الباكالوريا

التمرين الأول :

حمض الإيثانويك (CH_3COOH) يتفاعل بصفة محدودة مع الشوارد (NO_2^-) (الأساس المرافق للحمض (HNO_2)). نمزج حجم $V = 20mL$ من محلول الإيثانويك تركيزه الإبتدائي $(C_1 = 10^{-2} mol/L)$ مع نفس الحجم من محلول نتريت الصوديوم $(Na^+ + NO_2^-)$ تركيزه المولي $(C_1 = C_2)$. قياس الناقلية النوعية للمحلول أعطى $\sigma = 0.35ms.cm^{-1}$.

1) – أ– ماهي الثنائيات أساس / حمض الداخلة في التفاعل ؟

– ب– أكتب معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك وشوارد النتريت (NO_2^-) ؟

2) – أ – عين كميات المادة الإبتدائية لكل المتفاعلات ؟

– ب – أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

3) أكتب العبارة الحرفية للناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة التراكيز المولية النهائية للأفراد المتواجدة في المحلول ؟

4) أكتب العبارة الحرفية لثابت التوازن الخاص بمعادلة التفاعل وذلك بدلالة التراكيز المولية النهائية لشوارد الإيثانوات والنتريت ؟

5) استنتج التراكيز المولية النهائية لشوارد الإيثانوات والنتريت ؟

6) ماهي نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟

$K = 4 \times 10^{-2}$ عند درجة الحرارة 25^oC

$$\lambda_{CH_3COO^-} = 4.1mS.m^2/mol$$

$$\lambda_{NO_2^-} = 7.2mS.m^2/mol$$

$$\lambda_{Na^+} = 5.02mS.m^2/mol$$

التمرين الثاني :

يتواجد الكربون في الغلاف الجوي ، وفي النباتات والحيوانات الحية على شكل نظيرين $^{14}_{6}C$ و $^{12}_{6}C$ حيث أن $^{12}_{6}C$ نظير مستقر بينما $^{14}_{6}C$ نظير مشع .

يمكننا إعتبار نسبة تواجد $^{14}_{6}C$ إلى $^{12}_{6}C$ ثابتة خلال (100000) سنة الماضية .

ينتج الكربون $^{14}_{6}C$ في الغلاف الجوي عن إصطدام النترونات اللآتية من الفضاء بأنوية الأزوت $^{14}_{7}N$ كما يتفكك الكربون $^{14}_{6}C$ مصدرا إشعاع β^-

1– ما الفرق بين النواة المشعة والنواة المستقرة ؟

2– أكتب معادلة تشكل $^{14}_{6}C$ إنطلاقا من $^{14}_{7}N$.

3– ما الفرق بين الإشعاعات α ، β^+ و β^- ؟

4– أكتب معادلة تفكك $^{14}_{6}C$.

للكربون $^{14}_{6}C$ نصف عمر قدره $(5570ans)$.

5– ماذا نعني بنصف العمر ؟

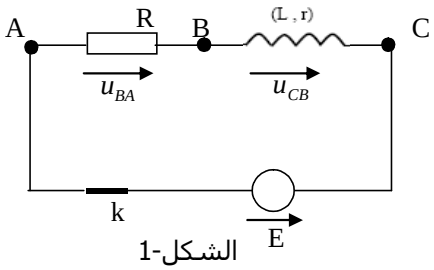
نستخدم للتأريخ عدة طرق من بينها التأريخ بالكربون $^{14}_{6}C$. وجدت في مغارة ما قبل التاريخ قطعة من خشب قيست عدد تفككاتها في الدقيقة بـ (1.6) بينما عدد التفككات في الدقيقة لقطعة خشب مماثلة لها نفس الكتلة مقطوعة حديثا قيست بـ (11.5)

6– أ– أحسب النشاط (A) للقطعة المعثور عليها و النشاط (A_0) للقطعة المقطوعة حديثا .

ب– أحسب عمر قطعة الخشب المعثور عليها .

التمرين الثالث :

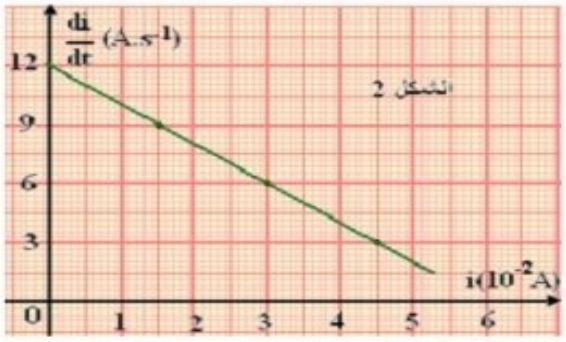
دارة كهربائية تتكون على التسلسل من وشيعة (L,r) وناقل أومي مقاومته $R = 90\Omega$ ومولد قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ ، وقاطعة K كما في الشكل (1) . نغلق القاطعة عند $t = 0$.



الشكل-1

1– بتطبيق قانون التوترات أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i .

– أثبت أن هذه المعادلة تقبل حلا من الشكل $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ حيث : A و B ثوابت .



2 – يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات : $\frac{di}{dt}$ بدلالة التيار i أي $\frac{di}{dt} = f(i)$.

أ – أكتب العبارة البيانية .

ب – باستخدام العبارة البيانية والعبارة المستخرجة في السؤال (1) استنتج كل من الذاتية (L) و المقاومة (r) للوشيعة. .

ج – عبر بدلالة (R, r, E) عن (I_0) : شدة التيار في النظام الدائم ثم احسبه .

التمرين الرابع :

نترك جسما نقطيا (S) يتحرك انطلاقا من النقطة A بدون سرعة ابتدائية على مسار $ABCD$ (الشكل أسفله). المعطيات :

$h_2 = 40cm, BC = 20cm, AB = 50cm, \alpha = 30^\circ, m = 10g$.

تهمل جميع الاحتكاكات على كل المسار $ABCD$ وتؤخذ $g = 10m/S^2$.

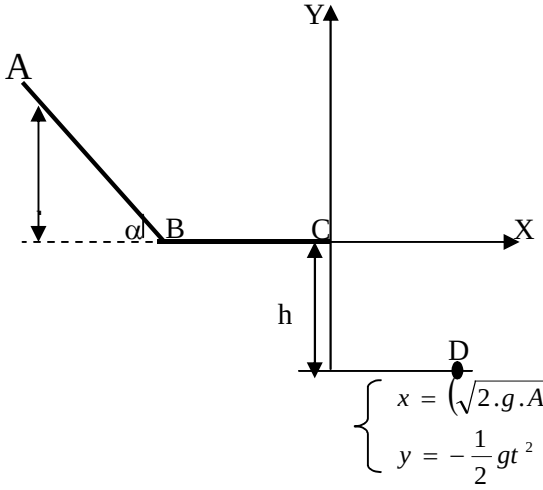
نأخذ المستوى الأفقي BC كمرجع لقياس الارتفاعات $(Z_C = 0, E_{pp} = 0)$.

1/ أعط عبارة الطاقة الكامنة الثقالية عند النقطة A وتحقق أن $(E_{pp} = 2.5x10^{-2} J)$

2/ استنتج عبارة طاقة الجملة عند A . ما قيمتها ؟

3/ استنتج مع التعليل قيمة طاقة الجملة عند B .

4/ بين أن عبارة سرعة الجسم عند B هي : $(V_B = \sqrt{2.g.AB.\sin\alpha})$



نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم بالنقطة C . و نأخذ السرعة عند C : $V_0 = \sqrt{5}m/S$.

1/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم بعد مغادرته النقطة C . أوجد :

أ– العبارة الحرفية لكل من مركبتي شعاع التسارع a_x و a_y .

ب– عين عبارة كل من مركبتي شعاع السرعة V_x و V_y .

2/ تعطى مركبتا شعاع الموضع في المعلم (Cx, Cy) كالتالي:

$$\begin{cases} x = \left(\sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}\right)t \rightarrow (1) \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow (2) \end{cases}$$

استنتج معادلة المسار .

3/ ما هي المسافة AB الواجب اختيارها حتى يسقط الجسم عند D ذات الفاصلة $x_D = 57cm$.

التمرين الخامس :

نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك **HCOOH** و كحول صيغته العامة $C_4H_{10}O$.

نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من 0,2 mol من الحمض و 0,2 mol من الكحول ، تدخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته 180°C و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01 إلى 08 ونعاير كمية مادة الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم ، فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
n(حمض)mol	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n(أستر) mol								

1) أكمل الجدول أعلاه ، مبينا العلاقة المعتمدة . 2– أنشئ جدول تقدم التفاعل. 3– استنتج من الجدولين :

* التقدم النهائي لهذا التفاعل ؟ **مردود الأسترة ***عين صنف الكحول المستعمل و أكتب مختلف صيغه النصف المفصلة الممكنة .

2) أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة . مع تسمية الأستر الناتج .

3) لو فرضنا أننا أخرجنا الأنبوب رقم 07 عند اللحظة t = 6 h ثم أضفنا له مباشرة 0,2mol من الأستر .

* في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟ علل .