الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **ثانوية مفدي زكريا– البياضة**

امتحان تجريبي باكالوريا التعليم الثانوي **متقن شعباني عباس الدبيلة – ثانوية البياضة الجديدة**

الشعبة : **رياضيات–تقني رياضي** دورة : **ماي 2015**

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** المدة : **04 سا و 30د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول :

التمرين الاول: (3 نقاط)

الرادون $^{226}_{88}Rn$ هو غاز خامل عديم اللون والطعم والرائحة، كما أنه مشع للجسيمات α فينتج عنه نواة بولونيوم $^{A}_{z}Po$.

للرادون زمن نصف عمر هو $3.825jour$.

1– أ– اكتب معادلة تفكك الرادون .

ب – يحتوي مصباح على $2cm^3$ من الرادون على شكل غاز في لحظة نعتبرها $t = 0$ ، أوجد عدد الأنوية المشعة N_0 ثم احسب نشاطه الابتدائي A_0 .علما ان $V_M = 25\ L/mol$.

جـ – حدد النشاط الاشعاعي بعد 100 يوم ثم احسب التغير النسبي لعدد الأنوية المتفككة خلال هذه المدة .

2– تنتج الاشعة α ايضا في الشمس التي تعتبر مركزا لتفاعلات اندماج عدة ، نجد بها عدة نظائر من الهيدروجين والهليوم . أحد هذه التفاعلات يتم وفق المعادلة التالية: $2^3_2He \rightarrow {}^4_2He + 2^1_1H$

أ – ما المقصود من : نظائر ، تفاعل اندماج .

ب – احسب طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l}{A}$ بالنسبة لنواتي الهليوم 4 والهليوم 3 . أي النواتين اكثر استقرارا ؟

جـ – احسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل بـ MeV و الجول.

د – استنتج الطاقة المحررة عن اندماج $1g$ من الهليوم 3.

$^1_1H = 1.0073u$. $^1_0n = 1.0087u$ ، $^4_2He = 4.0015u$ ، $^3_2He = 3.0072u$ ،

$N_A = 6.02 \times 10^{23}mol^{-1}$,$1u = 931.5MeV/c^2$. $1MeV = 1.602 \times 10^{-13}j$

التمرين الثاني : (3.5 نقاط)

يهمل التفكك الذاتي للماء في كامل التمرين.

أ– نحضر محلولا (S_1) لغاز النشادر NH_3 تركيزه المولي $C = 0.02\,mol/l$ وحجمه $V = 100ml$ نقيس الناقلية النوعية له فنجدها : $\sigma = 15.3mS.m^{-1}$.

1- اكتب معادلة انحلال غاز النشادر في الماء.

2- انشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث ،

3- احسب تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول .

4- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f . ماذا تستنتج؟

5- احسب قيمة ثابت التوازن k لهذا التفاعل ثم استنتج قيمة الـ pka للثنائية (NH_4^+/NH_3).

ب- نحضر محلولا (S_2) حجمه $V_2 = 200ml$ انطلاقا من المحلول(S_1) بتمديده 20 مرة .

1- احسب c_2 تركيز المحلول (S_2).

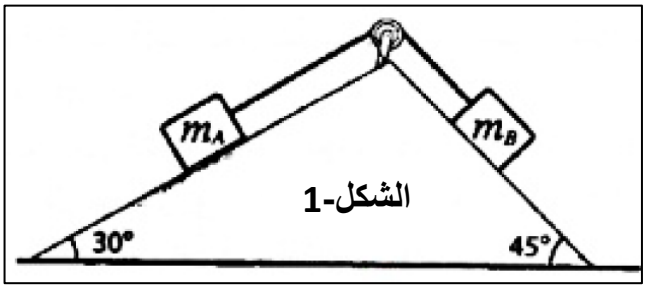
2- بين أن نسبة التقدم النهائي τ_{2f} تعطى بالعبارة: $\tau_{2f} = \frac{1}{1+10^{pH-pKa}}$ ثم احسب قيمتها علما ان $pH = 10.08$.

3- هل يؤثر تخفيف المحلول على نسبة التقدم؟

معطيات: $\lambda_{OH^-} = 19.9\ mS.m^2/mol$ ، $\lambda_{NH_4^+} = 7.34\ mS.m^2/mol$ ، $Ke = 10^{-14}$.

<u>التمرين الثالث:</u> (3.5 نقاط)

تتكون الجملة في الشكل-1 من عربتين عربة A كتلتها $m_A = 0.5kg$ وعربة B كتلتها m_B موضوعتين على سكتين مائلتين عن الافق بزاويتين $\alpha = 30°$ و $\beta = 45°$ بالنسبة للأفق، موصولتين بخيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة يمر بمحز بكرة مهملة الكتلة .

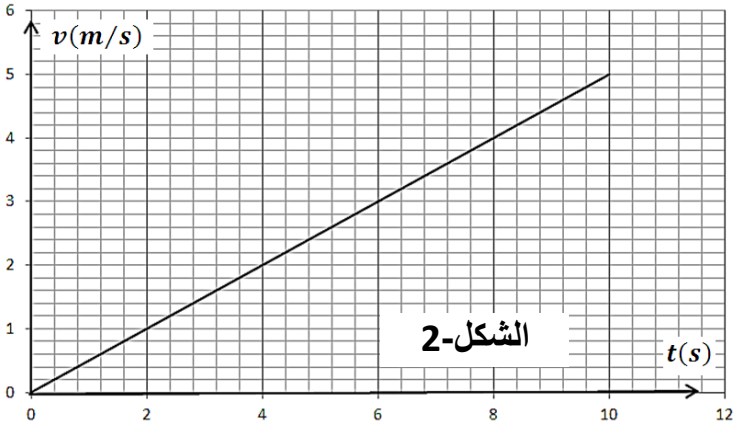


الشكل-1

1- أوجد العلاقة التي تربط بين m_A ، m_B ، α و β عند التوازن وذلك بإهمال الاحتكاكات . ثم استنتج كتلة العربة m_B .

2- نضع فوق العربة B كتلة اضافية بحيث تصبح $m_B = 2m_A$ ثم نترك الجملة لحالها دون سرعة ابتدائية .

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة ثم بين ان تسارعها $a = 3\ m/s^2$.



الشكل-2

ب-ما هي سرعة الجملة بعد $5s$ من بدأ الحركة .

3- بتقنية التصوير المتعاقب تمكنا من رسم منحنى السرعة بدلالة الزمن (الشكل-2).

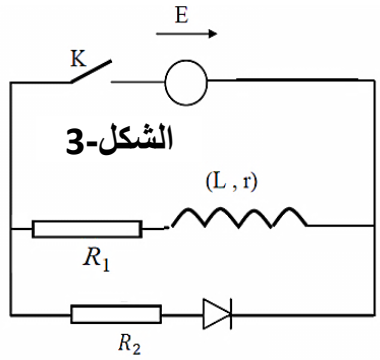
أ- احسب قيمة التسارع وقارنها مع المحسوبة سابقا .

ب-ما هو سبب الاختلاف بين القيمتين.

ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع من الشكل: $a = \frac{g}{3}(2\sin\beta - \sin\alpha) - \frac{2f}{3m_A}$. يمكن اعتبار ان الاحتكاك ثابت الشدة ونفسه على السكتين.

د- احسب قيمة الاحتكاك f وتوتر الخيط T . $g = 10\ m/s^2$

التمرين الرابع: (3.5 نقاط)

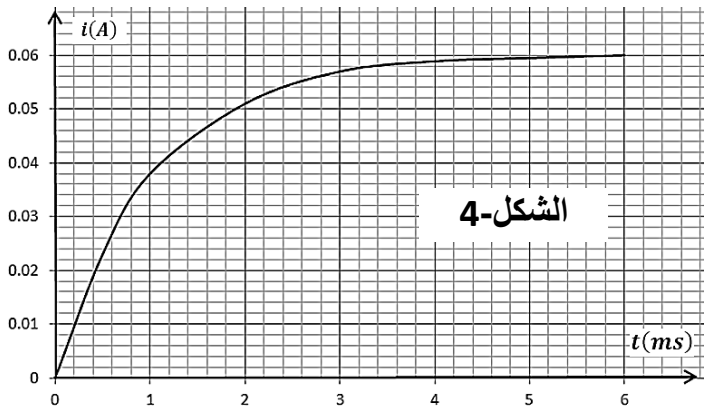


الشكل-3

نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل-3 :

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 6V$.
- ناقلين اوميين مقاومتهما $R_1 = R_2 = R$. - قاطعة K .
- وشيعة ذاتيتها L ومقومتها الداخلية r - صمام ثنائي .

1- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.الدراسة التجريبية اعطتنا منحنى تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن في الشكل-4.



الشكل-4

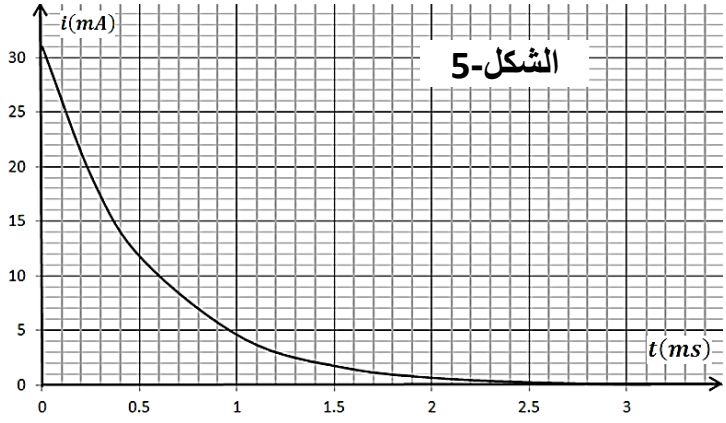
أ- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة .

ب-حل هذه المعادلة من الشكل:

$i(t) = I_1\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau_1}}\right)$ ، جد عبارة I_1 و τ_1 .

ج- عين من البيان قيمة كلا من I_1 و τ_1 واستنتج L ذاتية الوشيعة.

2- نفتح القاطعة K في لحظة نعتبرها $t = 0$ ونسجل تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن كما في الشكل-5:



الشكل-5

أ- ما هو دور الصمام الثنائي؟

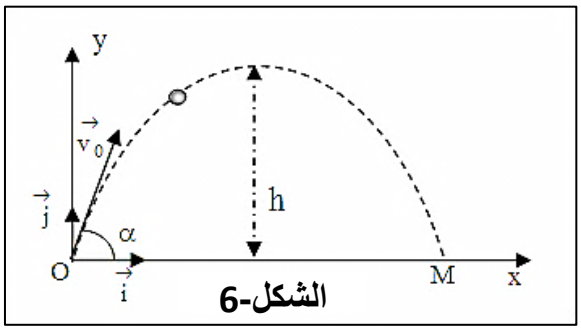
ب-اكتب عبارة كلا من I_2 و τ_2 بدلالة مميزات الدارة.

ج- حدد قيمة كلا من I_2 و τ_2 بيانيا .

د- اثبت ان قيمة مقاومة الناقل الاومي R_2 تعطى بالعبارة: $R_2 = \frac{E}{I_2}\left(1 - \frac{I_2}{I_1}\right)$.

- احسب قيمة كلا من R_2 و r .

التمرين الخامس: (3 نقاط)



الشكل-6

يرمي لاعب كرة الغولف كرة كتلتها $m = 40g$ موضوعة على الارض بسرعة ابتدائية يصنع شعاعها زاوية $\alpha = 45°$ مع الافق حيث $v_{ox} = 28\,m/s$. تدرس الحركة في مرجع أرضي يفترض غاليليا. نهمل الاحتكاكات مع الهواء ودافعة ارخميدس. (الشكل-6)

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية للحركة . ثم استنتج معادلة المسار.

2- على اي مسافة من نقطة القذف سوف تسقط الكرة ؟

3- يريد اللاعب أن تصل الكرة الى نقطة ابعد ، هل يغير من قيمة زاوية القذف او السرعة الابتدائية v_o ؟ علل.

4- يرمي اللاعب الكرة من جديد لتصل الى بعد $d = 100m$ من نقطة القذف .

أ- ما هي قيمة السرعة الابتدائية v_o التي تسمح بوصول الكرة لهذا البعد.

ب-احسب h اقصى ارتفاع عن سطح الارض تصل اليه الكرة.

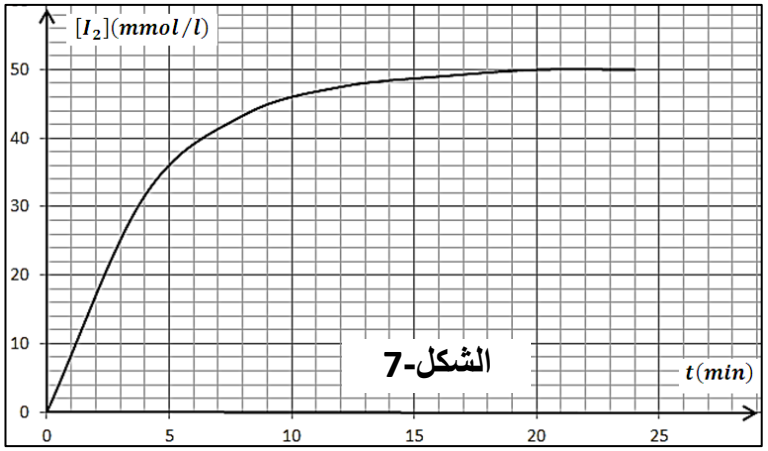
$$sin\,2\alpha = 2\,sin\,\alpha\,cos\,\alpha \qquad g = 9.8\,m/s^2$$

<u>التمرين التجريبي</u>: (3.5 نقاط)

نضع في بيشر حجما $V_1 = 50ml$ من ماء الجافيل الذي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- تركيزها المولي $C_1 = 0.56\,mol/l$ ونضيف اليه حجما $V_2 = 50ml$ من محلول يود البوتاسيوم KI تركيزه $C_2 = 0.20\,mol/l$ مع قطرات من حمض . المعادلة المنمذجة للتفاعل الحادث:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

لمتابعة هذا التفاعل البطيء والتام نأخذ عند لحظات زمنية مختلفة بواسطة ماصة $V = 10ml$ من المزيج نسكبه في بيشر ونظيف اليه الماء والجليد ، ثم نعاير محتوى البيشر بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+ + {S_2O_3}^{2+}\right)$ تركيزه $C_0 = 0.04\,mol/l$. النتائج التي حصلنا عليها مكنتنا من رسم منحنى الشكل-7:



1- انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.

2- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 5min$ و $t = 10min$. كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟ ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم احسب قيمته.

4- الثنائيات الداخلة في تفاعل المعايرة هي:

I_2/I^- ، ${S_4O_6}^{2-}/{S_2O_3}^{2-}$.

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط خصائصه.

ب-لماذا نظيف الماء البارد والجليد؟

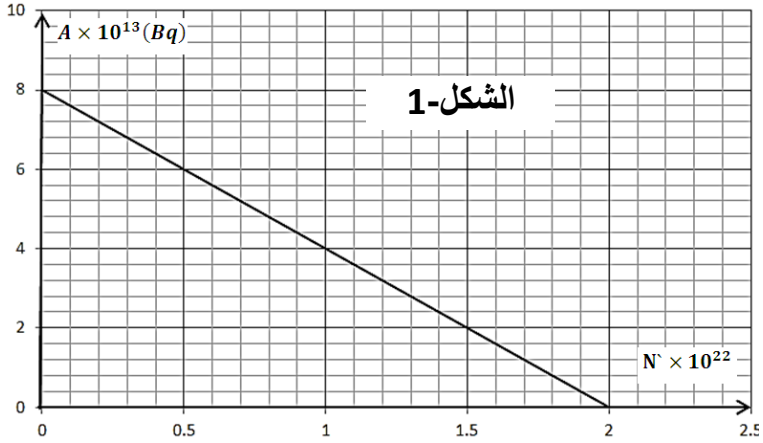
ج- عرف التكافؤ ، ثم جد العبارة الحرفية الموافقة للتركيز المولي لثنائي اليود $\left[I_{2(aq)}\right]$ بدلالة الحجم V والحجم V_E والتركيز c المولي لتيوكبريتات الصوديوم .

د- ما هو حجم التكافؤ اللازم اضافته عند اللحظة $t = 5min$.

الموضوع الثاني

التمرين الاول:(3.5 نقاط)

اصبح الطب النووي من بين اهم الاختصاصات في عصرنا الحالي. فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج. من بين التقنيات المعتمدة العلاج بالإشعاع النووي $(radiothérapie)$ حيث يستعمل الاشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية حيث يقذف الورم او النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}\mathrm{Co}$. يفسر النشاط الاشعاعي لـ $^{60}_{27}Co$ بتحول $^{1}_{0}n$ الى بروتون $^{1}_{1}p$. يمثل منحنى الشكل−1 تغيرات نشاط عينة A من الكوبالت بدلالة $N`$ عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن.



الشكل-1

1− حدد نمط النشاط الاشعاعي للكوبالت مع التعليل ؟

2− أكتب معادلة هذا النشاط الاشعاعي وتعرف على النواة المتولدة من بين النواتين $_{28}Ni$ و $_{26}Fe$.

3− اكتب العلاقة النظرية بين $N`$ عدد الأنوية المتفككة ونشاط العينة A .

4− باستغلال البيان حدد:

أ− النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 للعينة.

ب−ثابت النشاط الاشعاعي λ لنواة الكوبالت 60.

ج− عدد N_0 الأنوية الابتدائية في العينة ثم كتلتها، يعطى: $N_A = 6.023 \times 10^{23}$.

5− يمكن اعتبار ان العينة غير صالحة للاستعمال اذا وصلت النسبة : $\frac{N`}{N} = 3$ حيث $N`$ هو عدد الأنوية المتفككة و N هو عدد الأنوية المتبقية .

أ− بين انه يمكن كتابة النسبة $\frac{N`}{N}$ بالعلاقة التالية: $\frac{N`}{N} = e^{\lambda t} - 1$.

ب−استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار أن العينة غير صالحة.

التمرين الثاني: (3.75 نقاط)

المثيل أمين $CH_3NH_{2(aq)}$ هو أساسا ضعيف ينحل في الماء ليعطي شوارد الميثيل أمونيوم $CH_3NH_3{}^+{}_{(aq)}$.

يوجد في مخبر ثانوية قارورة من المثيل أمين مجهولة التركيز نرمز لها بالمحلول، لمعرفة قيمة تركيزه قام فوج من التلاميذ بتحضير محلول (S_1) للمثيل امين ممدد 10 مرات انطلاقا من القارورة . أخذ أحد التلاميذ بواسطة ماصة حجما $V_b = 20\ ml$ من المحلول الممدد وضعه في بيشر ثم أضاف اليه تدريجيا بواسطة سحاحة محلولا من كلور الهيدروجين تركيزه $C_a = 0.02\ mol/l$. بعد اجراء القياسات تمكن التلاميذ من الحصول على البيان في الشكل−2 :

1− ارسم مخطط البروتوكول التجريبي للمعايرة.

2− اكتب معادلة تفاعل المعايرة . ثم انجز جدولا لتقدم تفاعل المعايرة.

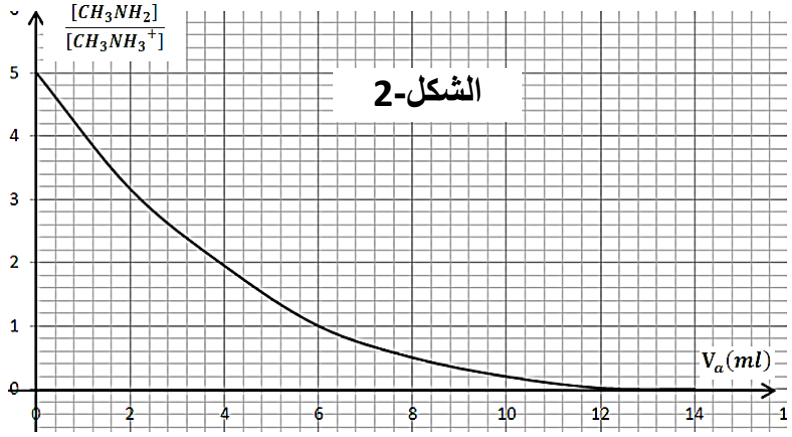
3− حدد من البيان قيمة حجم نصف التكافؤ ثم استنتج حجم التكافؤ.

4- احسب التركيز المولي C_b للمحلول الممدد ثم استنتج التركيز داخل القارورة .

5- عند اضافة $V_a = 2.8l$ الى البيشر:

أ- احسب pH المحلول ثم استنتج $n_{H_3O^+}$ كمية مادة شوارد الهيدرونيوم في البيشر.

ب-احسب نسبة التقدم النهائي τ_f وماذا تستنتج؟



6- للتأكد ان انحلال محلول المثيل امين في الماء غير تام نستعين بالمحلول (S_1) .

أ -اكتب معادلة انحلال المثيل امين في الماء.

ب- عبر عن نسبة تقدم التفاعل $\tau`_f$ بدلالة التركيز المولي C_b ، والـ K_e و PH المحلول .

- احسب $\tau`_f$ ، ماذا تستنتج ؟

يعطى: $PKa(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2) = 10.6$ ، $K_e = 10^{-14}$

التمرين الثالث : (3.25 نقاط)

نقوم بدراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء لكرة تنس كتلتها $m = 53g$ ، وحجمها $V = 1600cm^3$ نتركها تسقط بدون سرعة ابتدائية من ارتفاع $h = 430m$.

أولا: نفترض ان الكرية تخضع أثناء حركتها لثقلها فقط .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة الكرية ثم أوجد المعادلات الزمنية لحركتها.

2- احسب الزمن اللازم لوصول الكرة الى سطح الارض ثم سرعتها عند ارتطامها بسطح الارض.

ثانيا: تتبعنا سقوط الكرة بتقنية التصوير المتعاقب وبعد اجراء الدراسة تمكنا من الحصول على قيم سرعة الكرة عند لحظات زمنية مختلفة . النتائج مدونة في الجدول الاتي:

$t(s)$	0	0.5	1	2	3	5	10	20
$v(m/s)$	0	2.8	5.9	11.3	15.7	19.5	22	22

1- ارسم البيان $v = f(t)$.

2- حدد بيانيا السرعة الحدية v_l والزمن المميز τ .

3- أ- قارن بين السرعة المحسوبة في السؤال أولا -2- والسرعة الحدية من البيان .

ب - ما هو سبب الاختلاف بين قيمتي السرعتين ؟ ما هي مميزات الكرية حتى تحصلنا على هذا الفرق؟

4- احسب قيمة دافعة ارخميدس وقارنها مع ثقل الكرية . ماذا تستنتج؟

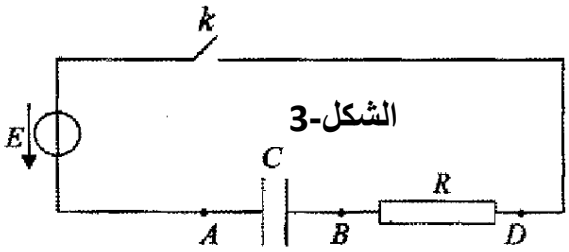
5- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة علما ان قوة الاحتكاك المطبقة من طرف الهواء من الشكل $f = kv^2$.

6- استنتج عبارة السرعة الحدية v_l.

7- حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته . $\rho_{air} = 1.3\,g/cm^3$. $g = 9.8\,m/s^2$

<u>التمرين الرابع</u>: (3.5 نقاط)

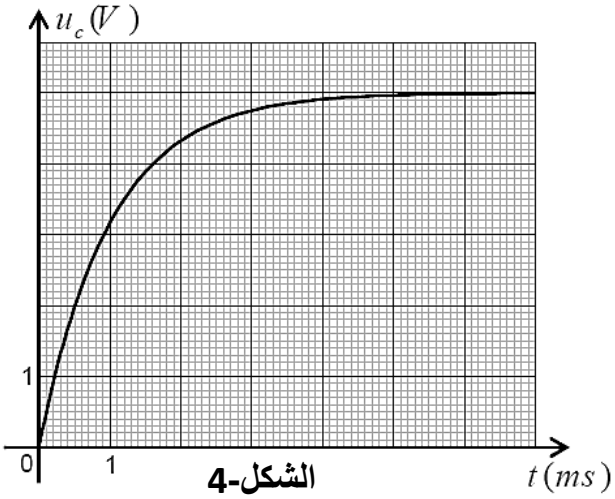
نحقق دارة كهربائية كما في الشكل–3 تتكون من :



الشكل-3

- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$.
- قاطعة K ، مكثفة سعتها C.
- مولد كهربائي توتره ثابت $E = 5V$.

نوصل الدارة بمدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة فتحصلنا على المنحنى البياني كما في الشكل–4:



الشكل-4

1– ما هي شحنة كل من اللبوسين A و B .

2– بين كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على البيان.

3– اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة u_c.

4– حل هذه المعادلة من الشكل : $u_c = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حيث A و τ ثوابت يطلب تعيين عبارتها.

5– عرف ثابت الزمن τ وعين قيمته ، استنتج سعة المكثفة C .

6– بواسطة تجهيز مناسب نغير من المسافة التي تفصل بين لبوسي المكثفة .

أ– من بين العبارات التالية اختر العبارة التي تعبر عن سعة المكثفة: $C = \frac{S}{\varepsilon\, d}$ ، $C = \varepsilon\frac{S}{d}$ ، $C = \varepsilon\frac{d}{S}$.

حيث: S مساحة سطح اللبوس ، d المسافة بين اللبوسين ، ε ثابت يميز العازل.

ب – ارسم كيفيا في نفس المعلم السابق شكل المنحنى الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز في حالة تقريب اللبوسين من بعضهما بمقدار النصف مع التعليل.

<u>التمرين الخامس</u> : (2.75 نقاط)

يمثل الشكل–5 جانبه مخطط السرعة لمركز عطالة سيارة كتلتها $m = 1200kg$ في حركة مستقيمة فوق مستوى يميل عن الافق بزاوية $\alpha = 10°$ تخضع السيارة لقوة محركة ثابتة الشدة وموازية لمسار الحركة $\vec{F}$. نعتبر مجموع قوى الاحتكاك مكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة شدتها $f = 200N$ ، تمر السيارة من النقطة A عند لحظة $t = 0$ نعتبرها مبدأ الأزمنة .

ننمذج السيارة بجسم يتحرك على المستوي المائل كما في الشكل–6:

1– اعتمادا على البيان حدد طبيعة حركة مركز عطالة السيارة وتسارعها.

2– أكتب المعادلات الزمنية للحركة .

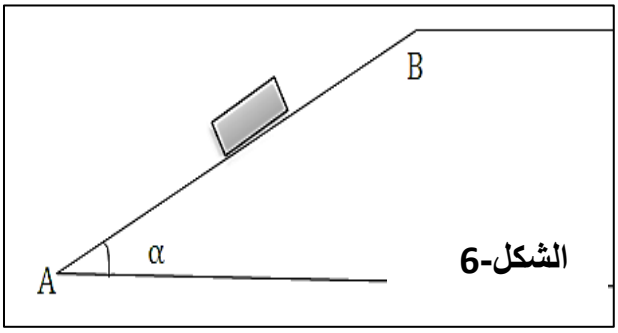
3– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة a تسارع السيارة بدلالة: F ، f ، m ، α و g ثم احسب قيمة F .

4– أ – باستعمال معادلة انحفاظ الطاقة بين أن $v_B{}^2 - v_A{}^2 = 2a \times AB$.

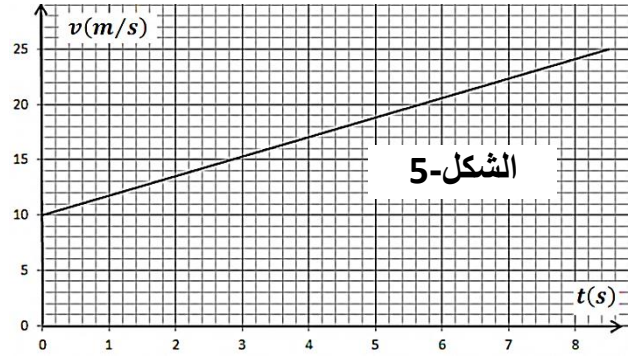
ب – احسب سرعة السيارة عند النقطة B علما أن $AB = 150m$.

5– تصل السيارة الى النقطة B لتصادف طريقا افقيا فتكمل سيرها حيث تخضع لنفس قوة الاحتكاك f .

- ما هي قيمة القوة F التي يعطيها المحرك لتتحرك السيارة بحركة مستقيمة منتظمة. $g = 9.8\,m/s^2$.



الشكل-6

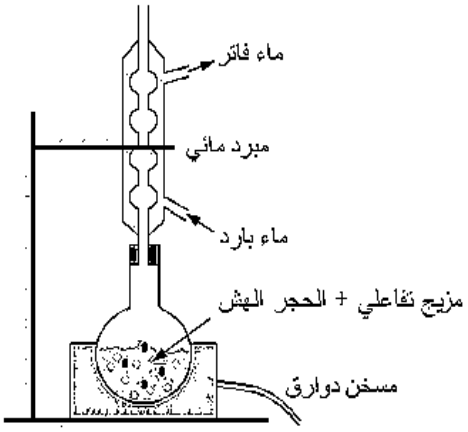


الشكل-5

<u>التمرين التجريبي</u>: (3.25 نقاط)

نريد تحضير استر له رائحة الموز يمكن استعمال البوتانول1 مع حمض الايثانويك أو كلور الايثانويل.

1– ندرس التحول الحاصل بين البوتانول 1 وحمض الايثانويك .



نضع في دورق $0.1mol$ البوتانول1 و $0.1mol$ من حمض الايثانويك مع قطرات من حمض الكبريت المركز ، نوصل هذا الدورق بأنبوب التبريد. بعد مدة من التسخين المرتد نعاير محتوى الدورق بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c = 2\,mol/l$ فكان حجم التكافؤ $V_E = 16.5ml$

أ– اكتب معادلة تفاعل الاسترة الحادث وأعط اسم الاستر الناتج.

ب– ما الفائدة من استعمال التسخين المرتد؟

ج – احسب كمية الاستر المتشكل ثم استنتج قيمة المردود .

2– ندرس التحول الحاصل بين البوتانول 1 وكلور الايثانويل.

نضع في بيشر جاف $0.1mol$ البوتانول1 ، ثم نضع البيشر داخل وعاء واسع يحتوي على الماء والجليد . نضع الجملة في سلة المدخنة ثم نسكب تدريجيا بواسطة سحاحة $0.1mol$ من كلور الايثانويل مع الرج المستمر . فنلاحظ انطلاق غاز . عند انتهاء التفاعل الذي يدوم بضع ثواني نسكب محتوى البيشر في كأس فيه ماء بارد ، فنلاحظ طفو الاستر، نقيس حجمه فنجده $13.1ml$.

أ – ما هو الغاز المنطلق وكيف نكشف عنه ؟

ب – اكتب معادلة التفاعل الحادث .

ج – احسب كمية مادة الاستر المتشكل ثم استنتج مردود هذا التفاعل .

3– قارن بين المردود في الحالتين وماذا تستنتج؟

معطيات: الكتلة الحجمية للأستر : $\rho_E = 0.88\,g/cm^3$.

$H = 1\,g/mol$. $C = 12\,g/mol$. $O = 16\,g/mol$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **ثانوية مفدي زكريا– البياضة**

امتحان تجريبي باكالوريا التعليم الثانوي — **ثانوية البياضة الجديدة**

الشعبة : **علوم تجريبية** — دورة : **ماي 2015**

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : **03 سا و 30د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول :

التمرين الاول: (4 نقاط)

تعتبر الشمس مركزا لتفاعلات اندماج عدة ، نجد بها عدة نظائر من الهيدروجين والهليوم . أحد هذه التفاعلات يتم وفق المعادلة التالية: $2{}_2^3He \rightarrow {}_2^4He + 2{}_1^1H$

1- ما المقصود من : نظائر ، تفاعل اندماج .

2- احسب طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l}{A}$ بالنسبة لنواتي الهليوم 4 والهليوم 3 . أي النواتين اكثر استقرارا ؟

3- احسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل بـ MeV و الجول.

4- استنتج الطاقة المحررة عن اندماج $1g$ من الهليوم 3.

5- مثل الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل.

$1u = 931.5MeV/c^2$ ، ${}_2^3He = 3.0072u$ ، ${}_2^4He = 4.0015u$ ، ${}_1^1H = 1.0073u$

$N_A = 6.02 \times 10^{23}mol^{-1}$, ${}_0^1n = 1.0087u$, $1MeV = 1.602 \times 10^{-13}j$

التمرين الثاني:(4 نقاط)

يهمل التفكك الذاتي للماء في كامل التمرين.

أ- نحضر محلولا (S_1) لغاز النشادر NH_3 تركيزه المولي $C = 0.02\,mol/l$ وحجمه $V = 100ml$ نقيس الناقلية النوعية له فنجدها : $\sigma = 15.3mS.m^{-1}$.

1- اكتب معادلة انحلال غاز النشادر في الماء.

2- انشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث ،

3- احسب تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول .

4- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f . ماذا تستنتج؟

5- احسب قيمة ثابت التوازن k لهذا التفاعل ثم استنتج قيمة الـ pka للثنائية $(NH_4{}^+/NH_3)$.

ب- نحضر محلولا (S_2) حجمه $V_2 = 200ml$ انطلاقا من المحلول(S_1) بتمديده 20 مرة .

1- اذكر البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحضير المحلول(S_2) .

2- احسب c_2 تركيز المحلول (S_2).

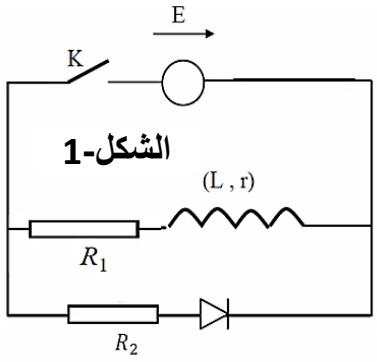
3- بين أن نسبة التقدم النهائي τ_{2f} تعطى بالعبارة: $\tau_{2f} = \frac{1}{1+10^{pH-pKa}}$ ثم احسب قيمتها علما ان $pH = 10.08$.

4- هل يؤثر تخفيف المحلول على نسبة التقدم؟

معطيات: $\lambda_{OH^-} = 19.9\, mS.m^2/mol$ ، $\lambda_{NH_4^+} = 7.34\, mS.m^2/mol$ ، $Ke = 10^{-14}$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

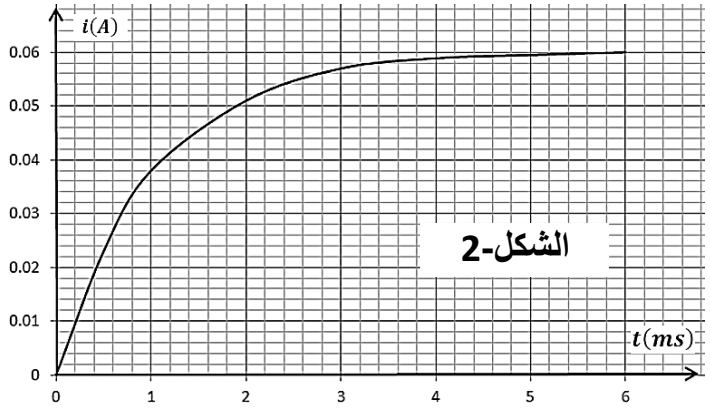
نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل-1 :



الشكل-1

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 6V$.
- ناقلين اوميين مقاومتهما $R_1 = R_2 = R$. - قاطعة K .
- وشيعة ذاتيتها L ومقومتها الداخلية r - صمام ثنائي .

1-نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.الدراسة التجريبية اعطتنا منحنى تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن في الشكل-2.



الشكل-2

أ- حدد على الدارة جهة مرور التيار .

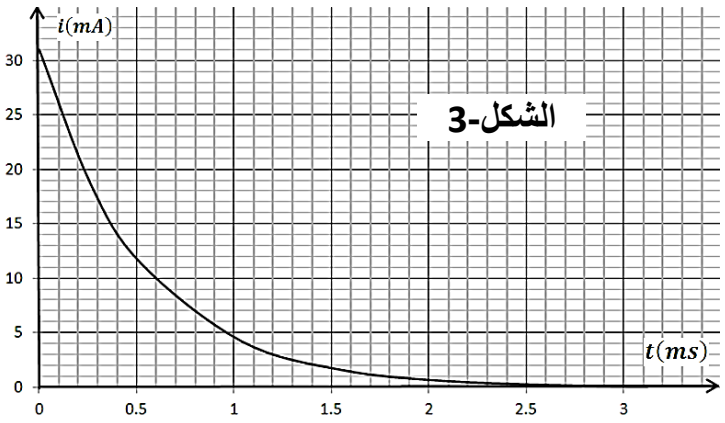
ب- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة .

ج-حل هذه المعادلة من الشكل:

$i(t) = I_1\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau_1}}\right)$ ، جد عبارة I_1 و τ_1 .

د- عين من البيان قيمة كلا من I_1 و τ_1 واستنتج L ذاتية الوشيعة.

2-نفتح القاطعة K في لحظة نعتبرها $t = 0$ ونسجل تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن كما في الشكل-3:



الشكل-3

أ- ما هو دور الصمام الثنائي؟

ب- اكتب عبارة كلا من I_2 و τ_2 بدلالة مميزات الدارة.

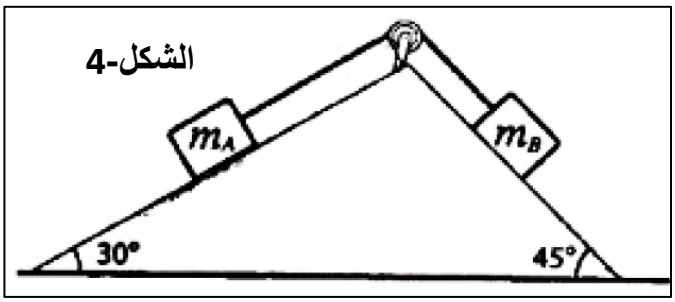
ج-حدد قيمة كلا من I_2 و τ_2 بيانيا .

د- اثبت ان قيمة مقاومة الناقل الاومي R_2 تعطى بالعبارة: $R_2 = \frac{E}{I_2}\left(1 - \frac{I_2}{I_1}\right)$.

- احسب قيمة كلا من R_2 و r .

التمرين الرابع: (4 نقاط)

تتكون الجملة في الشكل-4 من عربتين عربة A كتلتها $m_A = 0.5kg$ وعربة B كتلتها m_B موضوعتين على سكتين مائلتين عن الافق بزاويتين $\alpha = 30°$ و $\beta = 45°$ بالنسبة للأفق، موصولتين بخيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة يمر بمحز بكرة مهملة الكتلة .



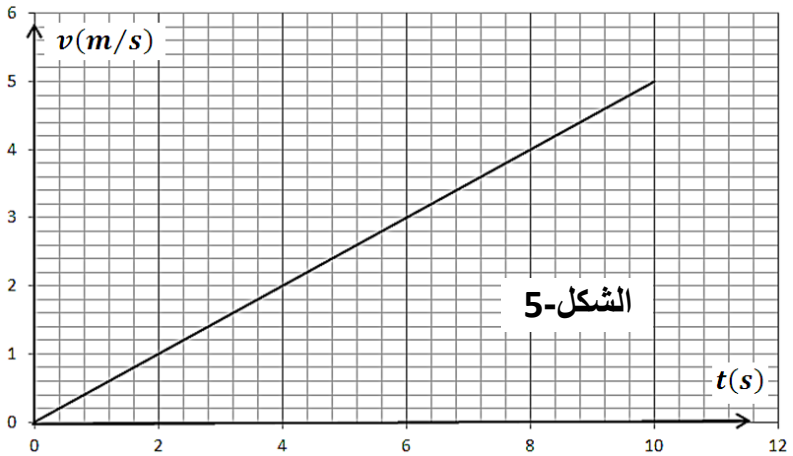
1-أوجد العلاقة التي تربط بين m_A ، m_B ، α و β عند التوازن وذلك بإهمال الاحتكاكات. ثم استنتج كتلة العربة m_B .

2-نضع فوق العربة B كتلة اضافية بحيث تصبح $m_B = 2m_A$ ثم نترك الجملة لحالها دون سرعة ابتدائية .

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة ثم بين ان تسارعها $a = 3\,m/s^2$.

ب- ما هي سرعة الجملة بعد $5s$ من بدأ الحركة .

3-بتقنية التصوير المتعاقب تمكنا من رسم منحنى السرعة بدلالة الزمن كما في الشكل-5 .



أ- احسب قيمة التسارع وقارنها مع المحسوبة سابقا .

ب- ما هو سبب الاختلاف بين القيمتين.

ج - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع من الشكل: $a = \frac{g}{3}(2\,sin\,\beta - sin\,\alpha) - \frac{2f}{3m_A}$.

يمكن اعتبار ان الاحتكاك ثابت الشدة وله نفس القيمة على السكتين.

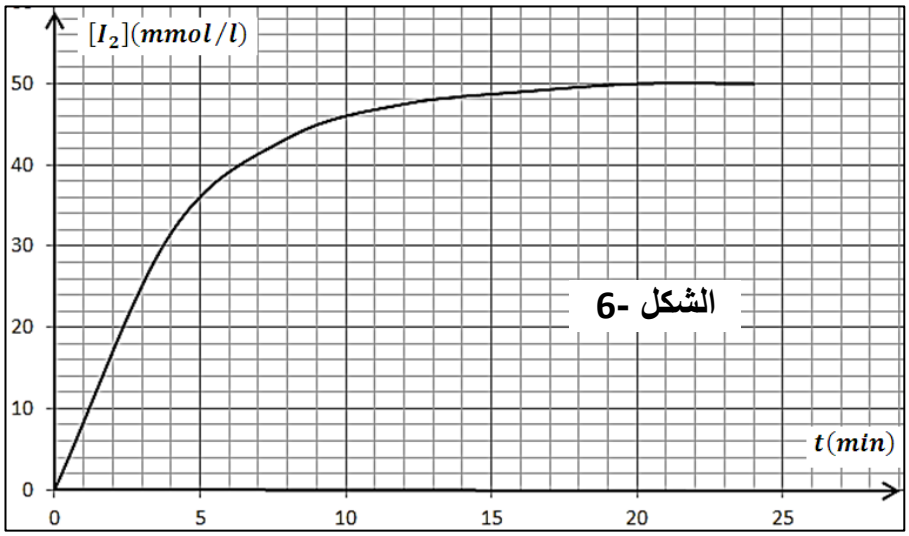
د- احسب قيمة الاحتكاك f وتوتر الخيط T . $g = 10\,m/s^2$

التمرين التجريبي: (4 نقاط)

نضع في بيشر حجما $V_1 = 50ml$ من ماء الجافيل الذي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- تركيزها المولي $C_1 = 0.56\,mol/l$ ونضيف اليه حجما $V_2 = 50ml$ من محلول KI يود البوتاسيوم تركيزه $C_2 = 0.20\,mol/l$ مع قطرات من حمض . المعادلة المنمذجة للتفاعل الحادث:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

لمتابعة هذا التفاعل البطيء والتام نأخذ عند لحظات زمنية مختلفة بواسطة ماصة $V = 10ml$ من المزيج نسكبه في بيشر ونظيف اليه الماء والجليد ، ثم نعاير محتوى البيشر بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+ + {S_2O_3}^{2+}\right)$ تركيزه $C_0 = 0.04\,mol/l$. النتائج أعطت المنحنى الشكل-6:



الشكل -6

1- انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.

2- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 5min$ و $t = 10min$. كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟

ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم احسب قيمته.

4- الثنائيات الداخلة في تفاعل المعايرة هي : I_2/I^- ، ${S_4O_6}^{2-}/{S_2O_3}^{2-}$.

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط خصائصه.

ب- لماذا نظيف الماء البارد والجليد؟

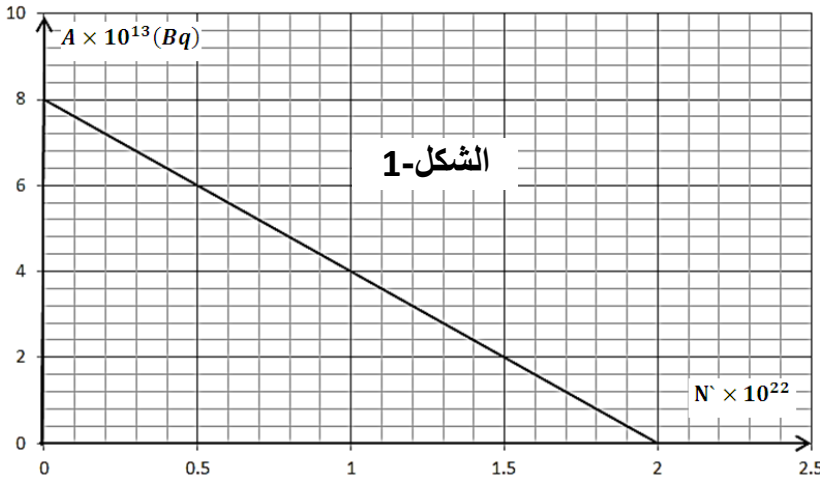
ج- عرف التكافؤ ، ثم جد العبارة الحرفية الموافقة للتركيز المولي لثنائي اليود $\left[I_{2(aq)}\right]$ بدلالة الحجم V والحجم V_E والتركيز c المولي لتيوكبريتات الصوديوم .

د- ما هو حجم التكافؤ اللازم اضافته عند اللحظة $t = 5min$.

الموضوع الثاني

التمرين الاول:(4 نقاط)

اصبح الطب النووي من بين اهم الاختصاصات في عصرنا الحالي. فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج. من بين التقنيات المعتمدة العلاج بالإشعاع النووي $(radiothérapie)$ حيث يستعمل الاشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية حيث يقذف الورم او النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}\mathrm{Co}$. يفسر النشاط الاشعاعي لـ $^{60}_{27}Co$ بتحول $^{1}_{0}n$ الى بروتون $^{1}_{1}p$. يمثل المنحنى شكل−1 تغيرات A نشاط عينة من الكوبالت بدلالة $N`$ عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن.



1−حدد نمط النشاط الاشعاعي للكوبالت .

2−أكتب معادلة هذا النشاط الاشعاعي وتعرف على النواة المتولدة من بين النواتين:

$_{28}Ni$ و $_{26}Fe$.

3−اكتب العلاقة النظرية بين $N`$ عدد الأنوية المتفككة ونشاط العينة A .

4−باستغلال البيان حدد:

أ− النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 للعينة.

ب− ثابت النشاط الاشعاعي λ .

ج− N_0عدد الأنوية الابتدائية في العينة ثم كتلتها.

5−يمكن اعتبار ان العينة غير صالحة للاستعمال اذا وصلت النسبة : $\frac{N`}{N} = 3$ حيث $N`$ هو عدد الأنوية المتفككة و N هو عدد الأنوية المتبقية .

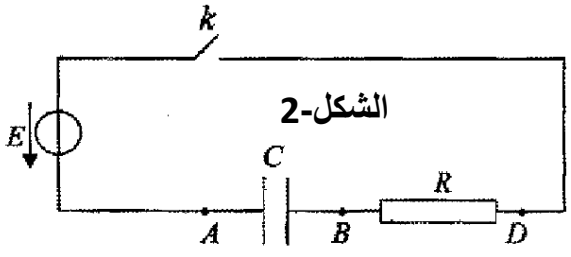
أ− بين انه يمكن كتابة النسبة $\frac{N`}{N}$ بالعلاقة التالية: $\frac{N`}{N} = e^{\lambda t} - 1$.

ب− استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار أن العينة غير صالحة.

$$N_A = 6.023 \times 10^{23}$$

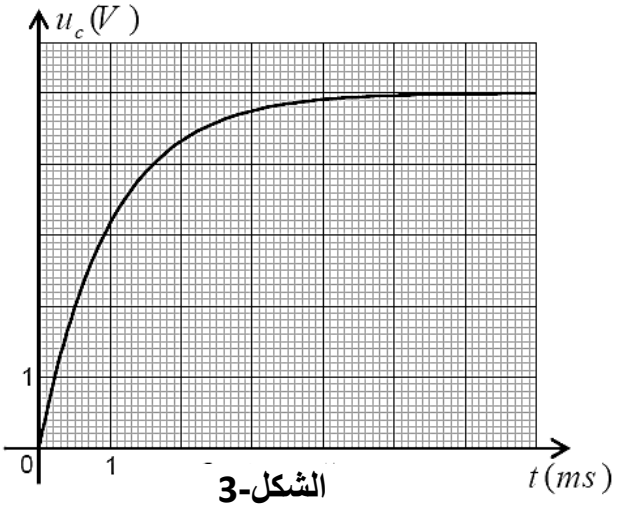
التمرين الثاني: (4 نقاط)

نحقق دارة كهربائية في الشكل−2 تتكون من :



- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$.
- قاطعة K − مكثفة سعتها C.
- مولد كهربائي توتره ثابت $E = 5V$.

نوصل الدارة بمدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة فتحصلنا على المنحنى البياني كما في الشكل-3:



الشكل-3

1- ما هي شحنة كل من اللبوسين A و B .

2- بين كيفية توصيل راسم الاهتزاز للحصول على البيان.

3- اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة u_c.

4- حل هذه المعادلة من الشكل : $u_c = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

حيث A و τ ثوابت يطلب تعيين عبارتها.

5- عرف ثابت الزمن τ وعين قيمته .

- استنتج سعة المكثفة C .

6- بواسطة تجهيز مناسب نغير من المسافة التي تفصل بين لبوسي المكثفة .

أ- من بين العبارات التالية اختر العبارة التي تعبر عن سعة المكثفة :

$$C = \varepsilon\frac{d}{S} \quad , \qquad C = \varepsilon\frac{S}{d} \quad , \quad C = \frac{S}{\varepsilon\, d}$$

حيث: S مساحة سطح اللبوس ، d المسافة بين اللبوسين ، ε ثابت يميز العازل.

ب- ارسم كيفيا في نفس المعلم السابق شكل المنحنى الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز في حالة تقريب اللبوسين من بعضهما بمقدار النصف مع التعليل.

<u>التمرين الثالث</u> : (4 نقاط)

نقوم بدراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء لكرة تنس كتلتها $m = 53g$ ، وحجمها $V = 1600cm^3$ نتركها تسقط بدون سرعة ابتدائية من ارتفاع $h = 430m$.

<u>أولا</u>: نفترض ان الكرية تخضع أثناء حركتها لثقلها فقط .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة الكرية ثم أوجد المعادلات الزمنية لحركتها.

2- احسب الزمن اللازم لوصول الكرة الى سطح الارض ثم سرعتها عند ارتطامها بسطح الارض.

3- مثل بشكل كيفي منحنى السرعة بدلالة الزمن .

<u>ثانيا</u>: تتبعنا سقوط الكرة بتقنية التصوير المتعاقب وبعد اجراء الدراسة تمكنا من الحصول على قيم سرعة الكرة عند لحظات زمنية مختلفة . النتائج مدونة في الجدول الاتي:

$t(s)$	0	0.5	1	2	3	5	10	20
$v(m/s)$	0	2.8	5.9	11.3	15.7	19.5	22	22

1- ارسم البيان $v = f(t)$.

2- حدد بيانيا السرعة الحدية v_l والزمن المميز τ .

3-أ- قارن بين السرعة المحسوبة في السؤال أولا -2- والسرعة الحدية من البيان .

ب - ما هو سبب الاختلاف بين قيمتي السرعتين ؟ ما هي مميزات الكرية حتى تحصلنا على هذا الفرق؟

4-احسب قيمة دافعة ارخميدس وقارنها مع ثقل الكرية . ماذا تستنتج؟

5-أوجد المعادلة التفاضلية للحركة علما ان قوة الاحتكاك المطبقة من طرف الهواء من الشكل $f = kv^2$.

6-استنتج عبارة السرعة الحدية v_l.

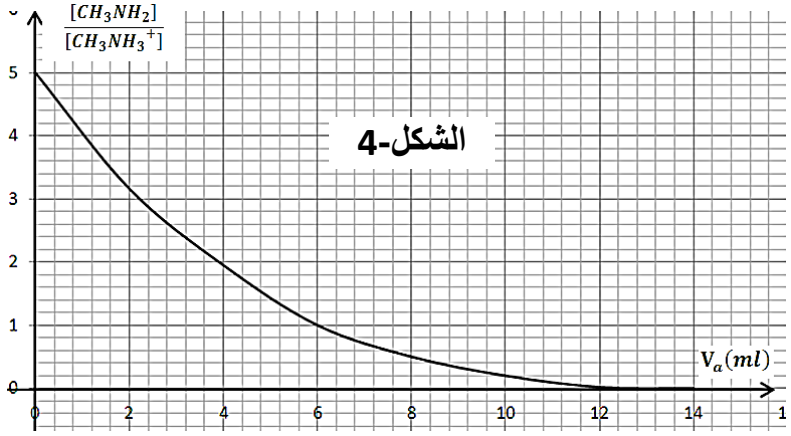
7-حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته .

$$g = 9.8\, m/s^2 \quad . \quad \rho_{air} = 1.3\, g/cm^3$$

<u>التمرين الرابع:</u> (4 نقاط)

المثيل أمين $CH_3NH_{2(aq)}$ هو أساسا ضعيف ينحل في الماء ليعطي الميثيل أمونيوم $CH_3NH_3{}^+{}_{(aq)}$.

يوجد في مخبر ثانوية قارورة من المثيل أمين مجهولة التركيز نرمز لها بالمحلول، لمعرفة قيمة تركيزه قام فوج من التلاميذ بتحضير محلول (S_1) للمثيل امين ممدد 10 مرات انطلاقا من القارورة . أخذ أحد التلاميذ بواسطة ماصة حجما $V_b = 20\, ml$ من المحلول الممدد وضعه في بيشر ثم أضاف اليه تدريجيا بواسطة سحاحة محلولا من كلور الهيدروجين تركيزه $C_a = 0.02\, mol/l$. بعد اجراء القياسات تمكن التلاميذ من الحصول على البيان الشكل-4 :



الشكل-4

1-ارسم مخطط البروتوكول التجريبي للمعايرة.

2-اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

3-حدد من البيان قيمة حجم نصف التكافؤ ثم استنتج حجم التكافؤ.

4-احسب التركيز المولي C_b للمحلول الممدد ثم استنتج التركيز داخل القارورة .

5-للتأكد ان انحلال محلول المثيل امين في الماء غير تام نستعين بالمحلول(S_1) .

أ - اكتب معادلة انحلال المثيل امين في الماء.

ب- احسب قيمة pH المحلول (S_1) .

ج- عبر عن نسبة تقدم التفاعل τ_f بدلالة التركيز المولي C_b ، والـ K_e و pH المحلول .

- احسب τ_f ، ماذا تستنتج ؟

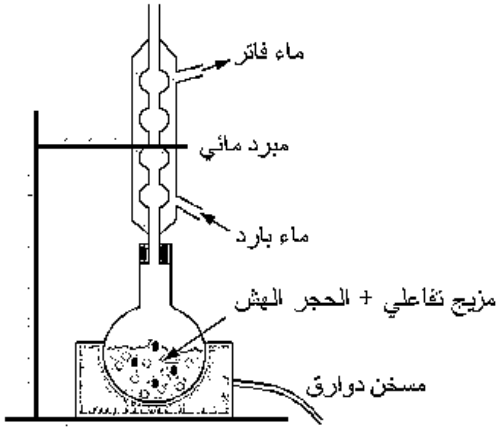
يعطى: $PKa(CH_3NH_3{}^+/CH_3NH_2) = 10.6$ ، $K_e = 10^{-14}$

التمرين التجريبي: (4 نقاط)

نريد تحضير استر له رائحة الموز يمكن استعمال البوتانول1 مع حمض الايثانويك أو كلور الايثانويل.

1- ندرس التحول الحاصل بين البوتانول 1 وحمض الايثانويك .

نضع في دورق $0.1mol$ البوتانول 1صيغته المجملة C_4H_9OH و $0.1mol$ من حمض الايثانويك CH_3COOH مع قطرات من حمض الكبريت المركز ، نوصل هذا الدورق بأنبوب التبريد الشكل-5. بعد مدة من التسخين المرتد نعاير محتوى الدورق بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c = 2\,mol/l$ فكان حجم التكافؤ $V_E = 16.5ml$



الشكل-5

أ- اكتب معادلة تفاعل الاسترة الحادث وأعط اسم الاستر الناتج.

ب – اثبت أن التفاعل لا حراري.

جـ – ما الفائدة من استعمال التسخين المرتد؟

د – احسب كمية الاستر المتشكل ثم استنتج قيمة المردود .

2- ندرس التحول الحاصل بين البوتانول 1 وكلور الايثانويل.

نضع في بيشر جاف $0.1mol$ البوتانول1 ، ثم نضع البيشر داخل وعاء واسع يحتوي على الماء والجليد . نضع الجملة في سلة المدخنة ثم نسكب تدريجيا بواسطة سحاحة $0.1mol$ من كلور الايثانويل مع الرج المستمر . فنلاحظ انطلاق غاز . عند انتهاء التفاعل الذي يدوم بضع ثواني نسكب محتوى البيشر في كأس فيه ماء بارد ، فنلاحظ طفو الاستر، نقيس حجمه فنجده $13.1ml$.

أ – ارسم مخطط للتجربة .

ب – ما هو الغاز المنطلق وكيف نكشف عنه ؟

جـ – اكتب معادلة التفاعل الحادث .

د – احسب كمية مادة الاستر المتشكل ثم استنتج مردود هذا التفاعل .

3- قارن بين المردود في الحالتين وماذا تستنتج؟

معطيات: الكتلة الحجمية للأستر: $\rho_E = 0.88\,g/cm^3$.

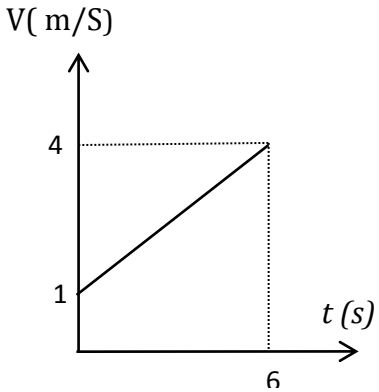
$$H = 1\,g/mol \;.\; C = 12\,g/mol \;.\; O = 16\,g/mol$$

تـمـريـن01:

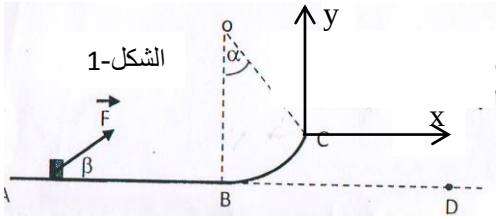
يتحرك جسم (S) كتلته m=400g على مسار ABC يبدأ حركته من النقطة A بسرعة ابتدائية وذلك تحت تاثير قوة جر $\vec{F}$ ثابتة في الشدة ويصنع حاملها مع الافق زاوية $\theta = 60°$ ،ثم يواصلحركته على المسار الكروي الشاقولي BC الذي نصف قطره r ليصل الى النقطة C بسرعة $Vc=2m/S$ ليسقط بعد ذلك على سطح الأرض في النقطة D (الشكل-1)

يخضع الجسم أثناء حركته حركته لقوة احتكاك ثابتة شدتها $f = 0,4N$ على الجزء AB فقط.

يمثل الشكل-2- مخطط السرعة لحركة هذا الجسم على الجزء AB.



الشكل-2



1/- ا-أستنتج من البيان ما يلي:طبيعة الحركة وتسارعها aعلى المسار AB

- السرعتين V_A و V_B وطول المسار AB.

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد قيمة F.

2/- أحسب نصف قطر المسار الدائري rعلما ان $\alpha = 30°$.

3/- ا- اكتب معادلة مسار(S)بعد مغادرته النقطة C.

ب- حدد احداثيي النقطة D.

ج- أحسب سرعة الجسم لحظة ملامسته سطح الأرض. تعطى : $g=10m/s^2$

تـمـريـن02:

نحضر محلولا لحمض الميثانويكHCOOH تركيزه المولي$C_a = 9,9.10^{-3}mol/l$ وله $PH = 2,9$ عند الدرجة 25°C.

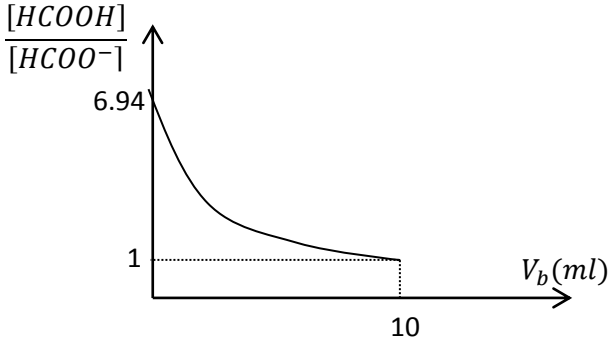
1/-أكتب معادلة انحلال هذا الحمض في الماء.

2/- أحسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل وماذا تستنتج؟

3/- أكتب العلاقة بين Cو$[HCOOH]$و$[HCOO^-]$.

4/- نأخذ حجما V_a من المحلول السابق ونعايره بمحلول الصودا $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}mol/l$.

النتائج المتحصل عليها سمحت برسم البيان المرافق:



ا- اكتب معادلة تفاعل المعيارة واذكر خصائصه.

ب- اعتمادا على البيان استنتج مايلي:

- قيمة V_{bE} حجم الأساس اللازم لبلوغ التكافؤ.

- قيمة PK_a للثنائية $(HCOOH/HCOO^-)$.

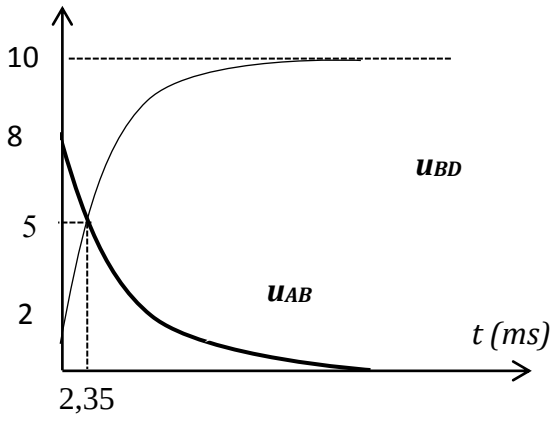
ج- تأكد من قيمة التركيز المولي C_a لمحلول حمض الميثانويك ثم استنتج قيمة الحجم V_a.

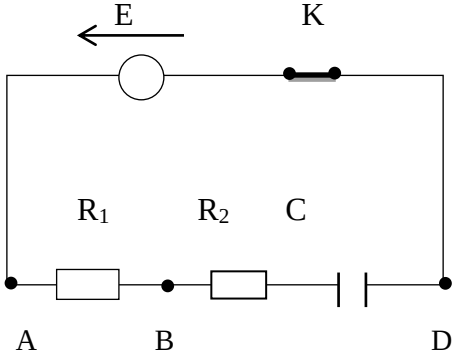
تـمـريـن03 :

بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ،ناقلين اوميين مقاومتهما R_1 ,R_2، مكثفة فارغة سعتها C ، قاطعة K .

نحقق التركيب الكهربائي المبين في الشكل ، عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة ، الدراسة التجريبية لتطور $u_{AB}(t)$ بين طرفي R_1 .

والتوتر $u_{BD}(t)$ بين طرفي المكثفة والمقاومة R_2 معا ، بالاعتماد على راسم الاهتزاز الرقمي اعطت البيانيين التاليين:





1/- بين على الدارة السابقة كيفية توصيل مدخلي راسم الاهتزاز بالدارة لملاحظة التوترين السابقين.

2/- اكتب المعادلة التفاضلية المعبرة عن شدة التيار $i(t)$.

3/- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل: $i(t) = A.e^{-Bt}$.عين عبارة كلا من الثابتين A, B .
4/- ا- اكتب بدلالة: R_2 ,R_1 ,E,Cالعبارات اللحظية لكل من التوترين $u_{AB}(t)$، $u_{BD}(t)$.
ب- اكتب عبارة التوترين السابقين عند اللحظة t=0 واللحظة t=∞.
5/- بين ان المنحنيين السابقين يتقاطعان عند اللحظة :$\boldsymbol{t = \tau.ln\left(\frac{2R_1}{R_1+R_2}\right)}$
6/- اذا علمت ان شدة التيار الاعظمية المارة في الدارة هي $i_0=0,4A$.اوجد قيمة كلا من $E\tau$. ,R_1 ,R_2 ,، C .

تـمـريـن04:

يستعمل الكوبالط^{60}Coلتدمير الاورام السرطانية ويتميز بنشاطه الاشعاعي B^- الذي يواكبه انبعاث اشعاع γ طاقته $1,52\ Mev$.
زمن نصف عمر الكوبالط 60 هو $t_{1/2} = 5,27ans$
1/- اكتب معادلة تفكك الكوبالط 60 علما ان النواة المتولدة هي احد نظائر عنصر النيكل Ni.
2/- احسب الطاقة المحررة خلال تفكك نواة واحدة من الكوبالط 60 وهي في حالة سكون.
3/- ماهي اشكال الطاقة التي تظهر بها الطاقة المحررة؟
4/- احسب الطاقة الحركية للجسيمة B^- في حالة اهمال الطاقة الحركية للنواة المتولدة.
5/- قارن بين : $\frac{E_l}{A}(^{60}_{Z}\boldsymbol{Co})$ و $\frac{E_l}{A}(^{A}_{28}\boldsymbol{Ni})$(من حيث الاستقرار .
6/- نعتبر عند اللحظة $t=0$ عينة من الكوبالط 60 كتلتها $m_0=10mg$.
ا/- احسب النشاط الابتدائي للعينة المشعة.
ب/- ماهو عدد الانوية المتفككة عند اللحظة $t=52,7ans$
يعطى: $m(^1_0n)=1.008665\ \mu$ ، $m(^1_1p)=1.00728\ \mu$ ،$m(^A_{28}Ni) = 59,93082\mu$ $m(^{60}_{Z}Co) = 59,93382\mu$
$m(^0_{-1}e) = 5,5 \times 10^{-4}\mu$ ، $59,93079\mu$

تـمـريـن05:

يتفاعل 2- كلور2- ميثيل بروبان (A) ذو الصيغة الجزيئية $(CH_3)_3C\text{-}Cl_{(\ell)}$مع الماء معطيا كحولا (B) وفق المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{(CH_3)_3C\text{-}Cl_{(L)} + 2H_2O_{(L)} = (CH_3)_3C\text{-}OH_{(L)} + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}}$$

نضع في كأس $80ml$ من المزيج (ماء+ ايثانول) ونضيف له $20ml$ من المركب (A) تركيزه المول $C=0,1mol/l$
نبدأ بقياس الناقلية النوعية σ للمحلول الناتج عند الدرجة $\theta = 25°C$ بمرور الزمن فنحصل على النتائج التالية:

t(s)	0	30	60	80	100	120	150	200
σ(s/m)	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,627	0,688	0,760
X(mol)								

1/- أنجز جدولا لتقدم التفاعل ثم أوجد عبارة التقدم $\boldsymbol{x}$ بدلالة الناقلية النوعية $\boldsymbol{\sigma}$للمحلول و الناقلية النوعية المولية للشوارد $\lambda(Cl^-)$، $\lambda(H_3O^+)$و حجم المزيج $\boldsymbol{V}$
2/ بين انه في كل لحظة (t) يكون: $\sigma = 426.x$.
3/ باستخدام العلاقة السابقة ارسم بيان الدالة : $\boldsymbol{x=f(t)}$ واستنتج مايلي:
ا/ زمن نصف التفاعل و الناقلية النوعية عند هذه اللحظة .
بـ/ السرعةاللحظية للتفاعل عند اللحظة $t=50s$.
4/- هل يمكن القول ان التفاعل انتهى عند اللحظة t=200s؟
4/ ارسم كيفيا وفي نفس المعلم المنحنى السابق عند الدرجة $\theta' = 50°C$. علل
تعطى : $\lambda(H_3O^+) = 35ms.m^2/mol$ ، $\lambda(Cl^-) = 7,6ms.m^2/mol$

الأستاذ: عليوة عمر

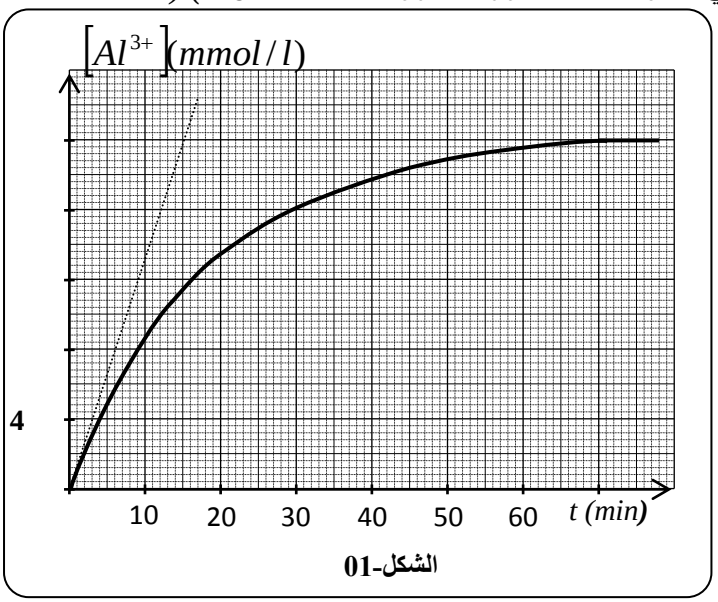
تمرين01:

نغمر في اللحظة $t=0$ قطعة من الألمنيوم كتلتها $m= 1,35\ g$ في محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ حجمه $V=100ml$ وتركيزه المولي C_0 .

الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل هما :

$(H_3O^+ / H_2), (Al^{3+} / Al)$

المنحنى المقابل في الشكل -01 يمثل تغيراتالتركيز المولي لشوارد الألمنيوم بدلالة الزمن .



الشكل-01

1- التحول الكيميائي الحادث بطئ و تام ،ما المقصود بذلك ؟ .

2- اكتب معادلة التفاعل الحادث ، مبيناأنه تفاعل أكسدة-إرجاع .

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ، واحسب قيمة التقدم الأعظمي .

4- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$.

5-أحسب التركيز المولي الابتدائي C_0.

6-ماهي حصيلة المادة في الحالة النهائية ؟ مثل تغير كمية المادة للمتفاعلات والنواتج بدلالة التقدم x .

يعطى : $M_{Al} = 27\ g/mol$

تمرين02:

1/ اكمل الجدول التالي:

الرقم	معادلـــــة التفاعـــل النووي	نوعــه
01	$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + ...$	
02	$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ...$	
03	$^{174}_{73}Ta \rightarrow ^{174}_{72}Hf + ...$	
04	$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{x}Sr + y\,^{1}_{0}n$	

2/ قارن بين التفاعلين (02) ، (04) .

3/ علل سبب انطلاق الجسيمة الناتجة في التفاعل (03) بالرغم عدم وجودها في النواة الأم .

4/ إذا كان لدينا عينة ابتدائية من الراديوم المشع $^{226}_{82}Ra$ كتلتها $2\ g$ يمكنها أن تتفكك تلقائيا وفق التفاعل النووي رقم (02) حيث زمن نصف عمره $1620ans$.

أ/ أوجد عبارة ثابت التفكك الإشعاعي (λ) بدلالة زمن نصف العمر ، ثم أحسبه .

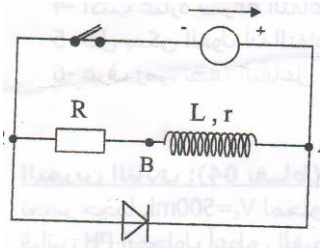
ب/ أوجد قيمة كل من عدد الأنوية الابتدائية ، و النشاط الإشعاعي الابتدائي .

جـ/ ماهو الزمن اللازم لتفكك 75%من الأنوية الابتدائية ؟ .

5/ مثل كيفيا المخطط الطاقوي للحصيلة الطاقوية الموافقة للتفاعل (04) .

تمرين03:

بواسطة مولد قوته المحركة الكهربائية E ،ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r=20\Omega$ ،قاطعة K،صمام ثنائي نحقق التركيب (الشكل)

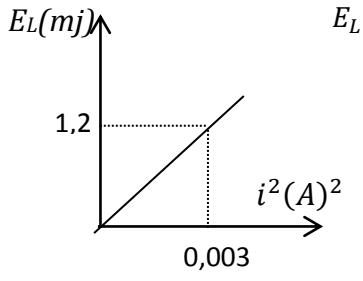


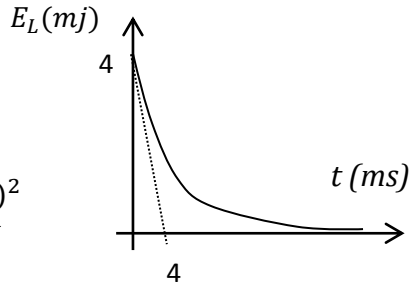
1- نغلق القاطعة:

ا- أكتب بدلالة ثابت الزمن τ المعادلة التفاضلية المعبرة عنu_R.

ب- حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_R(t) = a + b.e^{-\alpha t}$.

- أوجد عبارة كلا من الثوابت :α, b, a.





2- نفتح القاطعة:

الدراسة التجريبية لطاقة الوشيعة أعطت البيانين التاليين:

أ-أكتب العبارة اللحظية$E_L(t)$بدلالة: $i(t)$و L.

ب- اعتمادا على البيانين أوجد: L , τ ,R ,i_0 ,E .

ج- كيف تتحول الطاقة المغناطيسية المخزنة في الحالتين:

- عدم وجود الصمام - في وجود الصمام

تمرين04:

1/ حضرت اربعة محاليل مائية بتركيز مولي *0,01 mol/l* انطلاقا من الأنواع الكيميائية النقية التالية :

(غاز كلور الهيدروجين ، حمض الايثانويك، هيدروكسيد الصوديوم ، كلور الصوديوم).

بعد قياس PH المحاليل الأربعة وأثناء عملية تدوينها في جدول أرتكبت أخطاء في وضع قيمالــ PH لكل محلول كما فيالجدول التالي :

رقم المحلول	01	02	03	04
اسم المحلول	حمض كلور لهيدروجين	حمض الايثانويك	هيدروكسيد الصوديوم	كلور الصوديوم
قيمة الــ PH	7	4	2	12

أ/ ماهو الرمز الكيميائي الموافق لكل نوع كيميائي ؟.

ب/ أكتب معادلة تحضير كل محلول .

جـ/ صحح الأخطاء الواردة في الجدول مع التبرير ، وسجل النتائج في جدول جديد .

د/ بين باختصار طريقة قياس الــ PH تجريبيا للمحلول 01 .

2/ نأخذ من المحاليل الثلاثة الأولى *20 ml* من كل منها ثم نضيف لكل حجم *10 ml* من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي *0,01 mol/l* ، وقيست *PH* كل مزيج وتم تدوين النتائج في الجدول التالي :

رقم المزيج	01	02	03
قيمة PH المزيج	....	4,8	...

ا- أكمل الجدول أعلاه مع توضيح الأساس النظري المعتمد .

ب/ استنتج قيمة *Ka* الثنائية (*acide / base*) الموافقة للمحلول 02

تمرين05:

لزوجة سائل (η) هي قدرته على السيلان او التدفق وهي تتعلق بشدة درجة الحرارة.

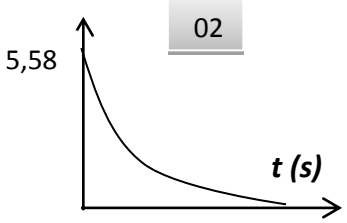
نحرر دون سرعة ابتدائية عند اللحظة *t= 0* من نقطة O كرية كتلتها الحجمية $\rho = 2268kg.m^{-3}$ نصف قطرها $r = 1cm$ تسقط شاقوليا وفق المحور $\overrightarrow{OZ}$ داخل سائل كتلته الحجمية $\rho_0 = 1003kg.m^{-3}$.

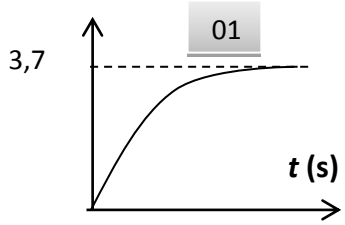
قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة شدتها $f = 6\pi r\eta V$ ،حيث :V سرعة الكرة

1/ بين ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل :$\frac{dV}{dt} + B.V = A$ يطلب تحديد عبارة الثابتين A و B.

2/ اوجد عبارة السرعة الحدية V_l وثابت الزمن τ بدلالة A وB.

3/ المحنيين (1) و(2) يمثلان تغيرات كلا من سرعة وتسارع الكرية بدلالة الزمن(باستعمال الوحدات الدولية) .





ا- حدد المنحنى الموافق لكل من $V(t)$ و $a(t)$.ثم استنتج ما يلي:

- سرعة وتسارع الكرية عند اللحظة (t=0).

- الزمن المميز للحركة τ و السرعة الحدية V_l .

ب-احسب قيمة الثابتين A و B.

4/ بين انه يمكن كتابة عبارة لزوجة الزيت η.على الشكل: $\eta = \frac{2r^2g(\rho-\rho_0)}{9.V_l}$ ،ثم احسب قيمتها.

تعطى: حجم الكرية : $V=\frac{4}{3}\pi r^3$ ، $g=10m/s^2$

الأستاذ: عليوة عمر

تمرين01:

لدراسة التفاعل أستر-اماهة نحقق مزيج ابتدائي عند درجة حرارة 200°C يتكون من :

اسم النوع الكيميائي	الماء	الاستر	الكحول	حمض الايثانوك
كمية المادة(*mol*)	0	0	1	1

ينمذج التحول السابق بالمعادلة التالية : $CH_3\text{-}COOH+R\text{-}OH = CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + H_2O$

1/ استنتج الصيغة نصف المفصلة وصنف الكحول المستعمل.

2/ اذكر الاسم الموافق لكل من الاستر الناتج والكحول المستعمل

3/ ضع جدولا لتقدم التفاعل ثم حدد جهة تطور التفاعل .

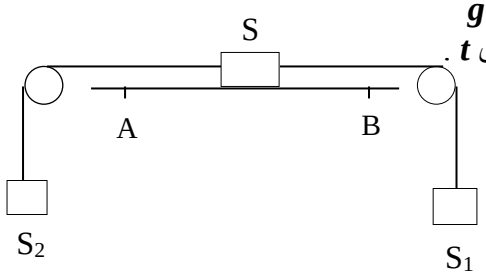
4/ عين التركيب المولي النهائي للمزيج .وأرسم كيفيا البيان :$x=f(t)$.

5/ نعيد التجربة السابقة بإضافة كمية وافرة من حمض الكبريت.

-ارسم البيان الجديد لدالة التقدم مع التعليل.

تمرين02:

لتعيين الكتلة m لجسم صلب (S) وشدة قوة الاحتكاك f المعيقة لحركته على المستوي الأفقي التي نعتبرها ثابتة في الشدة ،نقوم بتوصيله بجسمين (S_1) و (S_2) بواسطة خيطين مهملي الكتلة وعديمي الإمتطاط يمرا على محزي بكرتين مهملتي الكتلة تدوران حول محورين ثابتين حيث: $g=10m/s^2$. $m_1=2m_2=0,57kg$



نحرر الجملة من السكون في اللحظة $t=0$ ليقطع الجسم (S) مسافة $X=AB$ بعد زمن t .

1-أ- أرسم الشكل ومثل عليه كل القوى المؤثرة على الأجسام :$(S),(S_1),(S_2)$.

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة بين أن عبارة تسارع الحركة تعطى بالعلاقة: $a = \frac{(m_1-m_2)g-f}{m_1+m_2+m}$

ج- استنتج طبيعة الحركة وأكتب بدلالة الزمن العبارة اللحظية للفاصلة

2-نكرر التجربة السابقة من أجل قيم مختلفة لكتلة الجسم (S_1) ونقيس في كل مرة الزمن اللازم لقطع مسافة $X=1m$ فنحصل على الجدول التالي:

$m_1\ (kg)$	0,57	0,70	0,88	1,12
$t(S)$	1,40	1,00	0,80	0,70
$a(m/S^2)$				
$T(N)$				

أ- باستغلال السؤال (1-ب) بين أنه يمكن كتابة عبارة توتر الخيط بالعلاقة:

$T=(m+m_2)a+(f+m_2g)$*.....

ب- أكتب عبارة توتر T الخيط بدلالة: m_1, g, a

ج- أكمل الجدول وأرسم البيان :$T=f(a)$

د- استنتج من البيان والعلاقة السابقة *

- قيمة كلا من m و f . تعطى : $g=10m/s^2$

تمرين03:

I)- نذيب حجما $V_0=0,12l$ من غاز النشادر NH_3 في الماء النقي فنحصل على مائي (S_1) حجمه $V=0,5l$ وتركيزه المولي C نقيس PH لهذا المحلول فنجد $PH=10,6$ عند الدرجة 25°C .

1-1) اوجد عبارة C بدلالة : V_0 ، V ، V_M ثم احسب قيمته.

2-1) بين ان انحلال غاز النشادر في الماء هو تفاعل (حمض- اساس) .

3-1) – احسب نسبة التقدم النهائي f ، ماذا تستنتج ؟

4-1)- اوجد عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة: C ، τ_f ، Ke ، ثم احسب قيمته.

II)- نمزج حجما V_1 من المحلول (S_1) مع حجم $V_2 < V_1$ من محلول مائي لحمض الايثانويك CH_3COOH له نفس التركيز المولي C .فيحدث تفاعل معادلته : $CH_3COOH+NH_3 = NH_4^+ + CH_3COO^-$

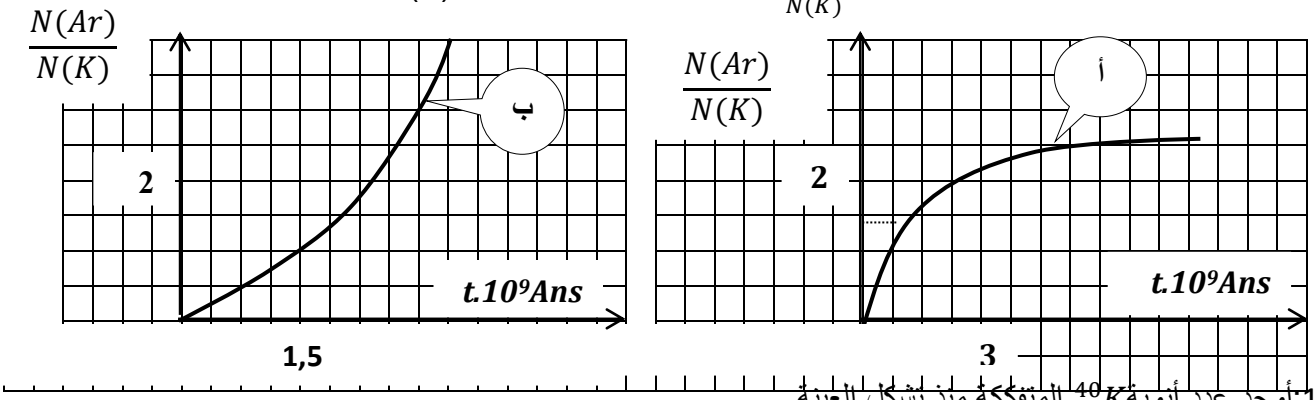
1-2)- ضع جدولا لتقدم هذا التفاعل.

2-2)-بين ان نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل تعطى بالعلاقة: $\tau_f = \frac{V_1}{V_2(1+10^{PH-PKa_1})}$

يعطى: الحجم المولي $V_M=24l/mol$

تمرين04:

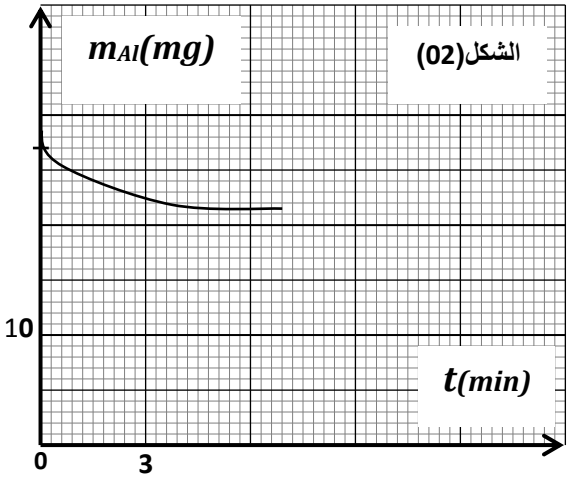
تتحول بعض الأنوية التي تمتلك عدد مرتفعا من البروتونات الى أنوية أخرى وفق المعادلة : $^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y$
كما يحصل مع بعض أنوية البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ التي تتحول إلى أنوية أحد نظائر الأرغون Ar .
1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول النووي محددا نواة نظير الأرغون المتشكل.
2-نستعمل هذا التفاعل في تحديد عمر عينة صخرية قمرية ،من أجل هذا تم قياس كميتي البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ ونظير الأرغون في العينة فوجد:$8{,}88.10^{-6}$g من نظير الأرغون مقابل $1{,}66.10^{-6}$g من $^{40}_{19}K$.
يمثل أحد المنحنيات البيانية تطورتطور النسبة $\frac{N(Ar)}{N(K)}$ بين عدد الأنوية بدلالة الزمن (t)

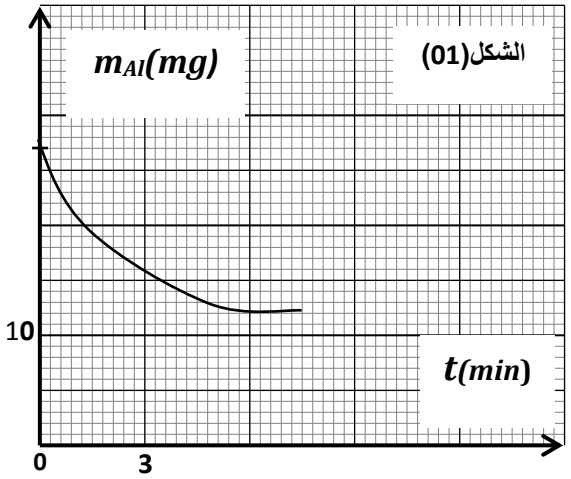


2-1:أوجد عدد أنوية $^{40}_{19}K$ المتفككة منذ تشكل العينة.
2-2:ماهوعددأنوية البوتاسيوم الإبتدائية؟
2-3- حدد البيان الموافق للنسبة السابقة وأستنتج منه $t_{1/2}$ للبوتاسوم.19
2-4: حددعمر هذه العينة.

تمرين05:

نضع في كاس بيشر كتلة m من مسحوق الألمنيوم Alونضيف إليها في اللحظة t = 0 حجم $V = 20\,ml$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + cl^-)$تركيزه المولي $C_1=0{,}03$ (mol/l) .
متابعة تطور الجملة الكيميائية المدروسة مكنت من الحصول على احد البيانين الذي يمثل تطور كتلة الألمنيوم خلال الزمن .





1- اكتب معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية علما أن الثنائيتين المشاركتين في التفاعل هما :(Al^{+3}/Al) , (H_3O^+/H_2)
2- اوجد التركيب المولي للمزيج الابتدائي .
3- شكّل جدول لتقدم التفاعل وحدد قيمة التقدم الاعظمي .
4- استنتج الشكل الصحيح للبيان $m_{Al}=f(t)$مع التعليل .
5- اكتب عبارة السرعة الحجمية لتشكل Al^{+3} بدلالة m_{Al}
6- نعيد التجربة السابقة باستعمال $V = 20\,ml$من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي (mol/l) $C_2=0{,}3$
- ارسم كيفيا في نفس المعلم البيانين :$m_{Al}=f(t)$ في كل تجربة مع التعليل .
تعطى: $M(Al)=27g/mol$

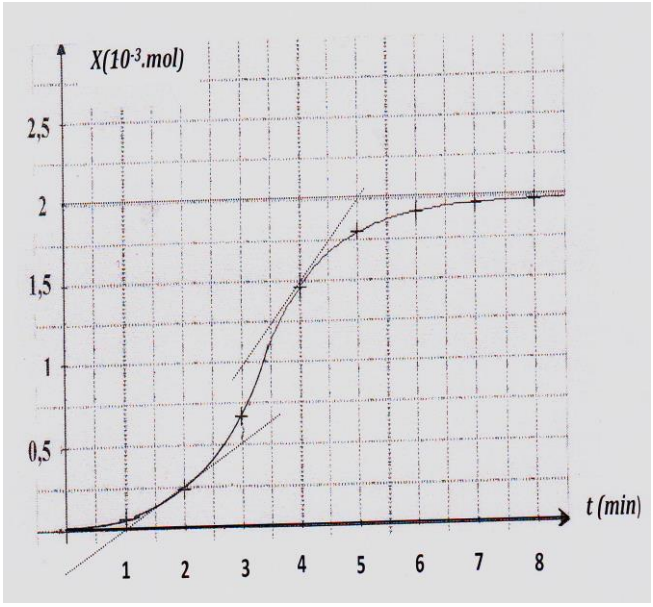
الأستاذ: عليوةعمر

التمرين01:

ننمذج التحول البطيء والتام بين شوارد البرمنغنات $M_nO_4^-$ وشوارد الاكسلات $c_2o_4^{2-}$ بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$2M_nO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ = 2M_n^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

الدراسة التجريبية لتغيرات تقدم التفاعل بدلالة الزمن مكنت من رسم المنحنى البياني التالي:



1/- بين ان التفاعل الحادث هو تفاعل اكسدة- ارجاع
ثم ضع جدولا لتقدم التفاعل.

2/- نعتبر المتفاعل المحد هو شوارد البرمنغنات
- احسب كمية المادة الابتدائية لشوارد البرمنغنات.

3/- ماهي قيمة اللحظة التي من اجلها تكون :
$n(MnO_4^-) = 10^{-3}\,mol$ ؟

4/- اذا كان حجم الوسط التفاعلي هو : $Vs=40\ ml$.
ا- ماهي قيمة اللحظة التي من اجلها يكون:
$[M_n^{2+}] = 1{,}25.10^{-2}mol/l$ ؟

ب- بين انه يمكن التعبير عن السرعة الحجمية لاختفاء شوارد $C_2O_4^{2-}$ بالعلاقة: $\boldsymbol{V(vol) = \frac{5}{V_s}.\frac{dx}{dt}}$

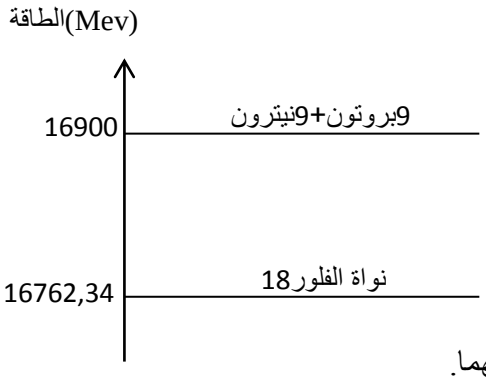
ج- احسب قيمتها عند اللحظات :
$t_1= 2min$, $t_2=4min$, $t_3=8min$ ، ماذا تلاحظ؟

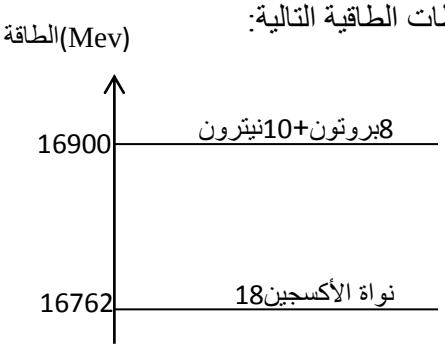
د- علل سبب تزايد وتناقص السرعة الحجمية بمرور الزمن.

التمرين02:

يستعمل الجليكوز الموسوم بالفلور 18 في معالجة بعض الأمراض السرطانية لكونه يتراكم بشكل أفضل في الخلايا السرطانية المستهلكة جيدا لمادة السكر ، يتميز الفلور $^{18}_{9}F$ بزمن نصف عمر $t_{1/2} = 110min$ يتولد عنه الأكسجين $^{18}_{8}O$.

نعطي المخططات الطاقية التالية:





1- أوجد طاقتي الربط بالنسبة لنوية واحدة للنواتين السابقتين ثم قارن بين نشاطيهما.

2-أكتب معادلة تفكك النواة $^{18}_{9}F$ محددا نمط الإشعاع المنبعث.

3-أوجد بالوحدة (Mev) الطاقة المحررة ΔE الناتجة عن تفكك نواة واحدة من الفلور 18.

4- عند التاريخ: الاثنين 24 ديسمبر وعلى الساعة $8h00min00s$ ،حقن مريض بجرعة من الجليكوزالموسوم نشاطها الإشعاعي $A_0=2{,}6.10^8Bq$ على أن يحقن مرة ثانية عند بلوغ نسبة عدد الأنوية المتبقية من الجرعة الأولى 75%.

ا- حدد تاريخ الحقنة الثانية.

ب-أحسب الإستطاعة المكتسبة من طرف المريض لحظة بداية التجربة.

التمرين03:

I)- نذيب حجما $V_0=0{,}12l$ من غاز النشادر NH_3 في الماء النقي فنحصل على مائي (S_1) حجمه $V=0{,}5l$ وتركيزه المولي C نقيس PH لهذا المحلول فنجد $PH=10{,}6$ عند الدرجة 25°C .

1-1) اوجد عبارة C بدلالة : V_0 ، V ، V_M ثم احسب قيمته.

2-1) بين ان انحلال غاز النشادر في الماء هو تفاعل (حمض- اساس) .

3-1) - عبر عن τ_f للتفاعل بدلالة: PH ، PKe ، C. ثم احسب قيمته ، ماذا تستنتج ؟

4-1)- اوجد عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة: C ، τ_f ، Ke ، ثم احسب قيمته.

5-1)-إستنتج قيمة PK_{a_1} للثنائية (NH_4^+/NH_3).

II)- نمزج حجما V_1 من المحلول (S_1) مع حجم $V_2 < V_1$ من محلول مائي لحمض الايثانويك CH_3COOH له نفس التركيز المولي C .فيحدث تفاعل معادلته : $CH_3COOH+NH_3 = NH_4^+ + CH_3COO^-$

2-1)- ضع جدولا لتقدم هذا التفاعل.

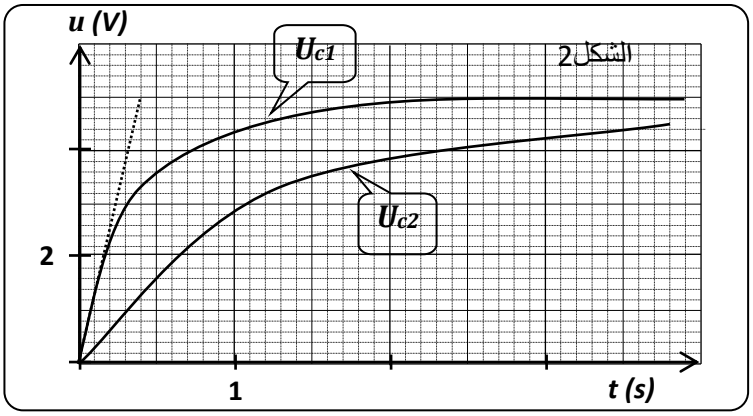
2-2)-بين ان نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل تعطى بالعلاقة : $\tau_f = \frac{V_1}{V_2(1+10^{PH-PKa_1})}$

يعطى: $PKe=14$ ،الحجم المولي $V_M=24l/mol$

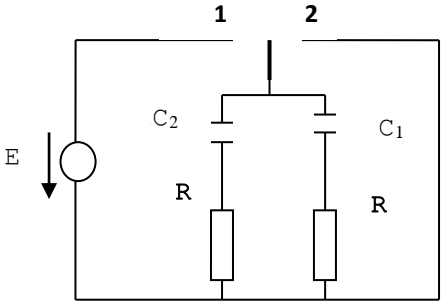
التمرين04:

التركيب الموضح بالشكل(1)يسمح بشحن مكثفتين (C_1 ,C_2)في آن واحد عند توصيل البادلةK بالوضع(1) حيث R=2,2KΩ .

1/ نوصل التركيب براسم اهتزاز مزود بذاكرة فنحصل على التوترين بين لبوسي المكثفتين كما بالشكل(2).



الشكل2



الشكل-1

أ- مثل بسهم التوترات بين أطراف ثنائيات الأقطاب.

ب- اربط مدخلي راسم الاهتزازات بالدارة لمشاهدة البيانين .

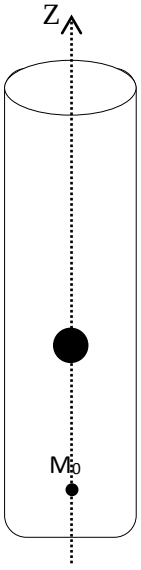
جـ- هل بلغت عملية شحن المكثفتين نهايتها . استنتج قيمة Eالتوتر بين قطبي المولد .

3/ عين قيمة τ_2, τ_1 ثابتي الزمن لثنائيي القطب .ثم قيمتي c_2, c_1 سعتي المكثفتين .

4/ نضع البادلةK في الوضع (2) مثل كيفيا تطور التيار الانتقالي المار في الدارة بدلالة الزمن.

التمرين05:

من أجل دراسة تأثير دافعة أرخميدس في الموائع نضع كرة مجوفة من البلاستيك في قاع أنبوب زجاجي طويل شاقولي يحتوي مائع مجهول ، ونتركها دون سرعة ابتدائية من الوضع (M_0)، نلاحظ أنها تتحرك صعودا في الأنبوب . بواسطة كاميرا رقمية نصور حركة الكرة ، ثم نعالج مقطع الفيديو المحصل عليه بواسطة الكمبيوتر، نحصل على التصوير المتعاقب الذي تتغير فيه فواصل الكرة على المحور OZ وفق الجدول التالي :



المواضع	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
t(s)	0.0	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75	0.9	1.05	1.20
Z(cm)	0.0	1.9	6.3	12.1	18.6	25.6	32.8	40.2	47.6

المواضع	M_9	M_{10}	M_{11}	M_{12}	M_{13}	M_{14}	M_{15}	M_{16}	M_{17}
t(s)	1.35	1.50	1.65	1.80	1.95	2.10	2.25	2.40	2.55
Z(cm)	55.1	62.5	70.0	77.5	85.0	92.5	100.0	107.5	115

1-مثل بعناية القوى الثلاثة المؤثرة على الكرة أثناء حركتها في وضع كيفي .

2- أحسب قيم السرعة اللحظية للكرة في المواضع : M_3 ، M_6 ، M_9 ، M_{11} ، M_{13} .

3- أرسم البيان $v = f(t)$.وحدد طبيعة الحركة في كل طور.

5- باستخدام قانون نيوتن الثاني أوجد بدلالة دافعة ارخميدس المعادلة التفاضليةللسرعة .

6- أكتب عبارة السرعة الحدية V_L واستنتج قيمتها من البيان .

7- أحسب قيمة دافعة أرخميدس π لهذا المائع وقارنها بقوة الثقل P .

8- ما هو المائع الذي استعمل لهذه الدراسة ؟

المائع	الماء	الزيت	الهواء
$\rho(kg/m^3)$	*1000*	*920*	*1.295*

معطيات : - كتلة الكرة $m = 5\ g$ ، حجم الكرة $V = 6.02\times10^{-6}\ m^3$

- معامل الاحتكاك $k = 0.02\ kg.s^{-1}$ ، الجاذبية الأرضية $g = 9.8\ m/s^2$

الأستاذ: عليوة عمر

تمرين01:

ننجز العمود(رصاص- قصدير) يوصل نصفي العمود بواسطة جسر ملحي لكلور الامونيوم$(NH_4^+ + Cl^-)$.

يتكون النصف الأول من العمود من صفيحة من القصدير مغمورة جزئيا في محلول لكلور القصدير $(Sn^{2+} + 2Cl^-)$ تركيزه المولي $C=0,01mol/l$ وحجمه $V=50ml$.

يتكون النصف الثاني من العمود من صفيحة من الرصاص مغمورة جزئيا في محلول نترات الرصاص $(Pb^{2+} + 2NO_3^-)$ تركيزه المولي $C=0,01mol/l$ وحجمه $V=50ml$.

نركب بين قطبي العمود ناقل أومي R وأمبير متر.

التفاعل الحادث بين نصفي العمود ينمذج بالمعادلة : $\boldsymbol{Sn + Pb^{2+} = Sn^{2+} + Pb}$

1-حدد جهة تطور الجملة الكيميائية المكونة للعمود.

2-أكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين ثم استنتج اقطاب العمود.

3- ارسم شكل تخطيطي لهذاالعمودوأعط رمزه الاصطلاحي .

4- ضع جدولا لتقدم التفاعل ثم عبر عن التقدم النهائي x_f لتطور الجملة بدلالة:I ، F و t_f (لحظة استهلاك العمود)

5- بين أن : $t_f = \frac{2F}{I}\left(\frac{K-1}{K+1}\right).CV$.وأحسب قيمتها من أجل $I=2mA$.

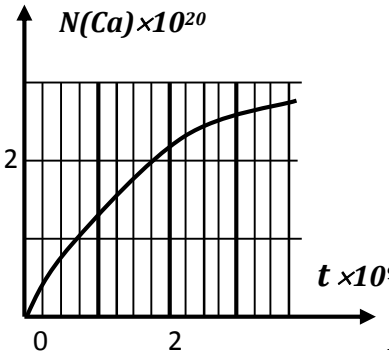
6- أحسب التغيرΔmلكتلة صفيحة القصدير عندما يستهلك العمود كليا.

يعطى: $M(Sn)=120g/mol$ ، $F=96500C/mol$ ،ثابت التوازن للتفاعل الحادث هو:$K=2,18$.

تمرين02:

يوجد ثلاثة نظائر للبوتاسيوم في الطبيعة هي : $^{39}_{19}K$ (93,26%) مستقر, $^{41}_{19}K$ (6,73%) مستقر و $^{40}_{19}K$ (0,012%) مشع .

البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ هو المسئول على معظم النشاط الإشعاعي داخل جسم الإنسان.



1- أعط تركيب نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ ؟

2- احسب طاقة ربط النواة $^{40}_{19}K$

3- إذا علمت أن كتلة البوتاسيوم في جسم الإنسان تقدر بـ $m_K = 170\ g$

أحسب عدد أنوية البوتاسيوم المشعة $N_0(^{40}_{19}K)$ في جسم الإنسان .

4-البيان المرفق يمثل عدد انوية الكالسيوم $N(^{40}_{20}Ca)$ الناتجة عن التفكك التلقائي للبوتاسيوم $^{40}_{19}K$ بدلالة الزمن بعد موت الإنسان .

أ- اكتب معادلة التفكك محددا نمط الإشعاع .

ب- بين أن عدد انوية الكالسيوم الناتجة تكتب على الشكل : $N(^{40}Ca) = N_0(^{40}K)\left(1-e^{-\lambda t}\right)$

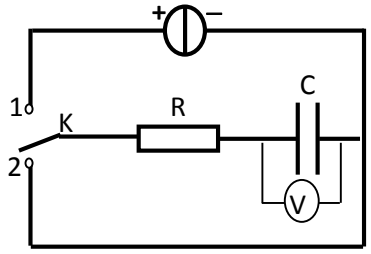
ج-عرف زمن عمر النصف للبوتاسيوم $^{40}_{19}K$ واستنتج قيمته من البيان .

$m(^{40}_{19}K) = 39,9640(u)$, $m_p = 1,00728\ (u)$, $m_n = 1,00866\ (u)$

تمرين03:

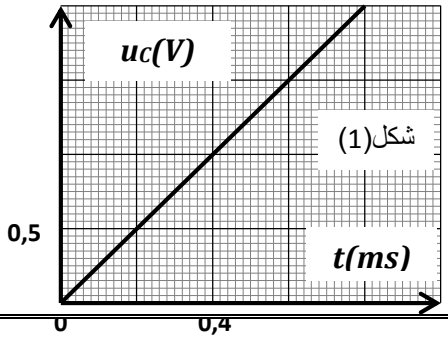
المكثفات تستعمل لتخزين الطاقة الكهربائية عند الشحن واسترجاعها عند التفريغ قصد استعمالها في بعض التراكيب الالكترونية .

للتأكد من سعة مكثفة في المخبر قام التلاميذ بانجاز التركيب المبين :



الفوج الأول: قام بشحن المكثفة بمولد يعطي تيار شدته $I=2,5\ mA$

فتحصل على بيان الشكل (1):



1- ما نوع المولد المستعمل .

2- ماهي الخطوات المتبعة للحصول على الشكل (1) .

3- بين أن عبارة التوتر بين طرفي المكثفة يكتب على الشكل : $U_C = \frac{I}{C}t$

4-استنتج قيمة سعة المكثفة .

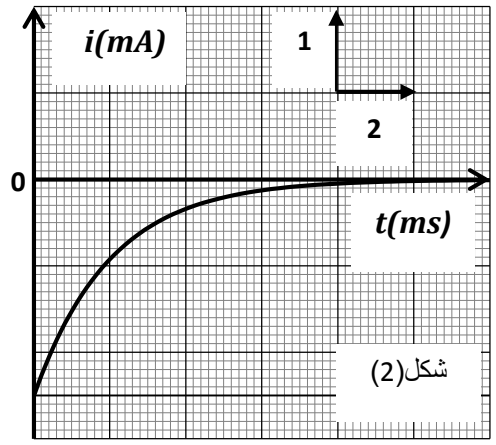
الفوج الثاني: قام بتفريغ المكثفة في ناقل اومي مقاومته $2K\Omega$ بعد شحنها كليا فتحصل على بيان الشكل (2) .

1-اوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن شحنة المكثفة بدلالة الزمن .

2-اوجد عبارة $Q(t)$ واستنتج عبارة $i(t)$.

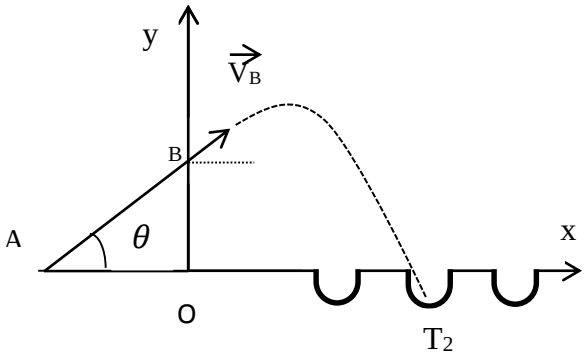
3-استنتج من البيان ثابت الزمن المميز لثنائي القطب RC

4-استنتج قيمة سعة المكثفة ماذا تستنتج .



تمرين04:

خلال لعبة يحاول من خلالها اللاعبون ارسال كرة كتلتها $m=200g$ بسرعة ابتدائية V_A من نقطة A تقع في اسفل مستو طوله L=AB=1,5m يميل عن الافق بزاوية $\theta = 45°$ ،على اساس ان الكرة بعد مغادرتها النقطة B تسقط في احدى الحفر T_1, T_2.... بحيث ان كل حفرة يرافقها عدد من النقاط يحصل عليها اللاعب. (الشكل)



تخضع الكرة اثناء حركتها على المستوي المائل الى قوة احتكاك شدتها $f=0,2N$.(نهمل تأثير الهواء على الكرة ونأخذ $g=9,8m/S^2$).

1/- دراسة حركة الكرة على الجزء (AB).

ا- مثل القوى المؤثرة على الكرة .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة بين ان المعادلة التفاضلية لتطور فاصلة الكرة خلال حركتها تكتب بالشكل :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -(g.sin\theta + \frac{f}{m})$$

ج- ما طبيعة حركة مركز عطالة الكرة؟ استنتج قيمة تسارعها a_1 .

د- بين ان السرعة عد النقطة B تعطى بالعلاقة :$V_B = \sqrt{V_A^2 + 2a_1L}$.

2/- دراسة حركة الكرة بعد مغادرتها النقطة B .

ا- ادرس طبيعة الحركة على المحورين $\overrightarrow{Ox}$ ،$\overrightarrow{Oy}$، ثم اكتب المعادلتين الزمنيتين للحركة.

ب- بين ان معادلة مسار حركة مركز عطالة الكرة تكتب على الشكل:$y = \alpha x^2 + \beta x + \varphi$ محددا عبارة كلا من:α وβ وφ

ج- لكي يحصل اللاعب على اكبر عدد من النقاط ،يجب ان تسقط الكرة في اقصى حفرة توجد على المحور $\overrightarrow{Ox}$ حيث تبعد عن النقطة O بالمسافة $OT_n=3,354m$ ، احسب قيمة السرعة V_B واستنتج قيمة السرعة V_A .

تمرين05:

لغرض تحضير ميثانوات الإيثيل نمزج $0,5mol$ من حمض عضوي (A) مع $0,5mol$ كحول (B) بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز في أنبوب إختبار ثم نسده بإحكام ونضعه في حمام مائي درجة حرارته ثابتة 100℃.

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول مع تسمية الأنواع الكيميائية المتفاعلة.

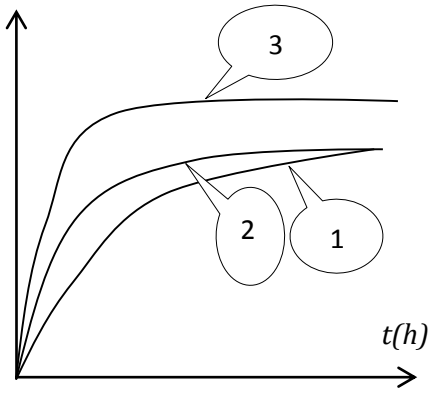
2-عندما يحدث التوازن الكيميائي للجملة نضيف للمزيج $0,2mol$ من الحمض (A) و $0,33mol$ من الماء.

أ- توقع في أي جهة تتطور الجملة الكيميائية تلقائيا مع التعليل؟

ب- أوجد التركيب المولي للمزيج عند بلوغ حالة التوازن الجديد.

3- نعيد التجربة السابقة بدون إضافة حمض الكبريت.

يمثل الشكل الموالي ثلاث منحنيات كيفية، من بين المنحنيات (1)،(2) ،(3)



أ- إعتمادا على البيان حدد خصائص هذا التفاعل.

ب- ما هما البيانان الممثلان للتجربتين السابقتين مع التعليل؟

ج- كيف يمكن عمليا الحصول على البيان الآخر باستعمال نفس كميات المادة؟

4- بين أن التفاعل السابق لا حراري.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية أدرار — ثانويتي هيباوي مولاي الوافي(أولف)- تفريج محمود(تمقطن)

امتحان البكالوريا التجريبية

الشعبة: علوم تجريبية — **دورة:** ماي 2015

اختبار في مادة: العلوم فيـزيائية — **المـــدة:** 03 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

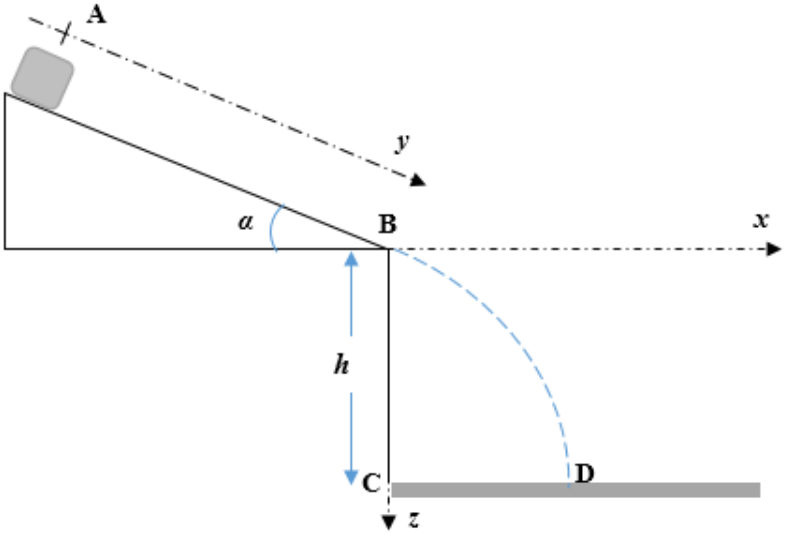
الموضوع الأول:(20 نقطة)

التمرين الأول (04 نقط):

I. ينزلق جسم صلب و متجانس (S) كتلته انطلاقاً من السكون (النقطة B) وفق خط الميل الأعظم لمستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$.

تنمذج قوى الاحتكاك على هذا المستو بقوة وحيدة شدتها $f = 0,3\ N$ تعاكس جهة الحركة و حاملها موازي للمسار.

1. بين أن تسارع مركز عطالة الجسم في المعلم (Ay) يكتب بالعبارة: $a = g\ sin\alpha - \frac{f}{m}$ ثم احسب قيمته.
2. اكتب العبارة الزمنية لسرعة الجسم $v(t)$ و العبارة الزمنية لانتقاله $y(t)$.
3. استنتج العلاقة بين y و v.
4. يصل الجسم إلى الموضع B (أسفل المستوي المائل) بسرعة $v_B = 2\ m/s$.
   - استنتج طول هذا المستوي AB.



II. يغادر هذا الجسم المستوي (AB) في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة في المعلم (xBz).

1. جد معادلة مسار الجسم في هذا المعلم و اكتبها على الشكل $z = p \cdot x^2 + q \cdot x$ حيث p و q ثابتين تطلب عبارتيهما و قيمتيهما.
2. يسقط الجسم على الأرض في النقطة D.

استنتج المسافة CD علماً أن $h = 0,8\ m$.

التمرين الثاني (04 نقط):

يستعمل الصوديوم $^{24}_{11}Na$ المشع لـ β^- بنصف عمر قدره $t_{1/2} = 15\ h$ في تشخيص بعض الأمراض و معالجتها حيث يمكنه تتبع مجرى الدم في الجسم.

1. عرف الإشعاع β^-.
2. اكتب معادلة تفكك نواة الصوديوم محدداً النواة البنت المتشكلة.
3. اعط عبارة ثابت التفكك λ للصوديوم بدلالة نصف العمر $t_{1/2}$ ثم احسب قيمته(λ).
4. فقد شخص خلال حادث سير، حجماً من الدم و لتحديد حجم الدم المفقود يحقن المصاب عند اللحظة $t = 0$ بحجم $V_0 = 5\ mL$ من محلول الصوديوم تركيزه المولي $C_0 = 10^{-3}\ mol/L$.

أ. احسب n_0 كمية مادة الصوديوم 24 المحقونة في دم الشخص؟

ب. اكتب عبارة $n(t)$ كمية مادة الصوديوم المتبقية في دم المصاب عند لحظة t بدلالة n_0 و λ.

ج. ما هي الكمية n_1 المتبقية في دم المصاب عند اللحظة $t_1 = 3\ h$.

5. تبيّن من تحليل عينة من دم المصاب حجمها $V_2 = 2\ mL$ أخذت عند اللحظة $t_1 = 3\ h$ أنها تحتوي كمية مادة قدرها $n_2 = 2 \cdot 10^{-9}\ mol$ من الصوديوم 24.

- استنتج حجم الدم المتبقي في جسم المصاب إذا علمت أن كمية الصوديوم موزعة بانتظام في دمه.

المعطيات: $^{24}_{12}Mg$; $^{20}_{10}Ne$; $^{19}_{9}F$

التمرين الثالث (04 نقط):

يتكون مشروب غازي من ثنائي أكسيد الكربون CO_2 منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك $(C_6H_5 - COOH)$.

يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولي C_a للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجما قدره $V_a = 50\ mL$ بعد إزالة غاز CO_2 عن طريق رجه جيدا ويضعه في بيشر ثمّ يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right)$ ذي التركيز المولي $C_b = 10^{-1}\ mol/L$.

1. من أجل كل حجم V_b لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة pH المحلول عند الدرجة $25°C$ باستعمال مقياس الـ pH مترفتمكن من رسم المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ الشكل – 1.

باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.

أ. اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.

ب. حدد بيانيا إحداثيي نقطة التكافؤ E.

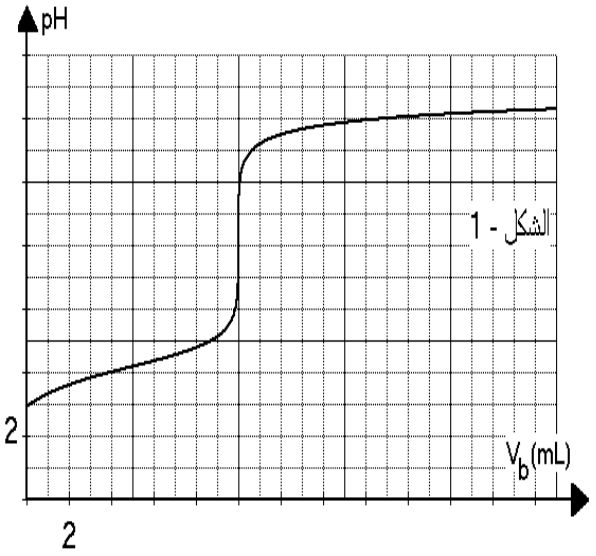
ج. استنتج التركيز المولي C_a لحمض البنزويك.

2. من أجل حجم $V_b = 10\ mL$ لهيدروكسيد الصوديوم المضاف:

أ. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب. أوجد كمية مادة كل من شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+_{(aq)})$ وجزيئات حمض البنزويك المتبقية في الوسط التفاعلي مستعينا بجدوّل التقدم.

3. ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين الكواشف المذكورة أدناه مع التعليل؟



الشكل - 1

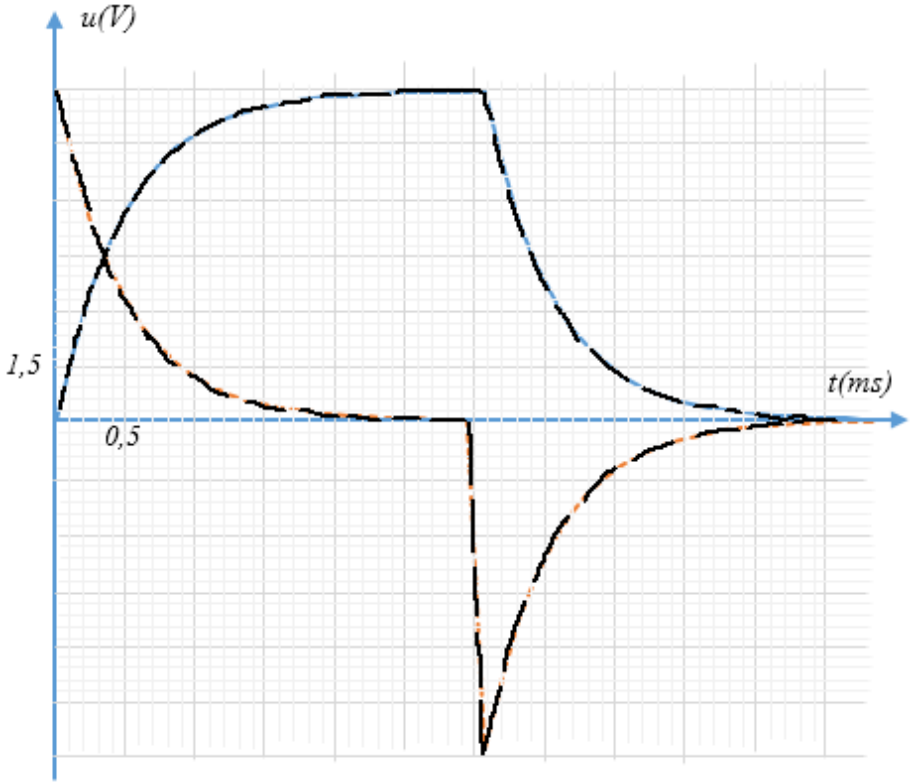
اسم الكاشف	مجال التغير اللوني *pH*
أحمر الفينول	*8,2– 6,4*
أزرق البروموتيمول	*7,6 – 6,0*
الفينول فتاليين	*10,0 – 8,2*

التمرين الرابع (04 نقط):

لغرض تحديد سعة مكثفة مجهولة نقوم بشحنها عبر ناقل أومي مقاومته $R = 5\ k\Omega$ بواسطة مولد توتر مستمر.

1. ارسم مخطط الدارة المستعملة موضحاً عليها جهة مرور التيار و الأسهم المعبرة عن توتر المولد E ، التوتر u_C على طرفي المكثفة و التوتر u_R على طرفي المقاومة.
2. لمشاهدة منحنيات تطور التوترات u_C و u_R بواسطة راسم اهتزاز مهبطي **دون ذاكرة** نستخدم جهاز GBF بدلاً من مولد التوتر المستمر. و بعد ضبط الجهازين نلاحظ عل شاشة راسم الاهتزاز المنحنيات الموضحة في الشكل و المبينة لعملية شحن و تفريغ.
   أ. انسب كل منحنى للتوتر المناسب مدعماً إجابتك بالعبارة الزمنية لأحد التوترات (u_C أو u_R) خلال عملية الشحن و التفريغ.
   ب. استعمل أحد المنحنيات لتحديد قيمة توتر المولد E و ثابت الزمن τ المميز لهذه الدارة.
   ج. استنتج سعة المكثفة C.
3. ارسم في نفس المعلم بيان تطو التوتر على طرفي الناقل الأومي خلال عملية الشحن للدارتين التاليتين (مع التعليل):

	R	C
الدارة (أ)	1,5 $k\Omega$	0,2 μF
الدارة (ب)	330 Ω	1 μF



التمرين التجريبي(04 نقط):

ينمذج تحوّل أكسدة البروبان-2-ول بشوارد فوق المنغنات $MnO_{4\ (aq)}^{-}$ في وسط المائي بتفاعل تام و بطيء معادلته:

$$5C_3H_8O_{(aq)} + 2MnO_{4\ (aq)}^{-} + 6\,H^{+}{}_{(aq)} = 5C_3H_6O_{(aq)} + 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$$

I. لدراسة تطور هذا التفاعل في درجة حرارة ثابتة $(\theta = 35°C)$ بدلالة الزمن، نمزج حجما $V_1 = 50mL$ من محلول مائي لفوق منغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}2\ mol \cdot L^{-1}$ مع نفس الحجم $V_1 = 50mL$ من محلول حمض الكبريت (وفرة).

نضيف في اللحظة $t = 0$ إلى الوسط التفاعلي حجماً $V_2 = 1\ mL$ من بروبان-2-ول.

أ. أنشئ جدولا كيفياً لتقدم التفاعل الحاصل.

ب. بين أن تقدم التفاعل x يكتب من الشكل: $x = \frac{1}{2}(C_1V_1 - [MnO_4^-]V)$

حيث: $[MnO_4^-]$ هو تركيز شوارد فوق المنغنات اللحظي في الوسط التفاعلي. V:حجم الوسط التفاعلي.

ج. استنتج العلاقة بين السرعة الحجمية v_{vol} للتفاعل و السرعة الحجمية v'_{vol} لاختفاء الشوارد MnO_4^-.

II. لمتابعة التركيز المولي لشوارد فوق المنغنات في الوسط التفاعلي بدلالة الزمن، نأخذ في أزمنة مختلفة t_1 ، t_2 ، t_3 ... عيّنات من المزيج حجم كل عيّنة $V_0 = 10mL$ ونبردها مباشرة بالماء البارد والجليد وبعدها نعاير الشوارد MnO_4^- بواسطة محلول مائي لكبريتات الحديد II $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه المولي $C' = 0{,}5\ mol \cdot L^{-1}$ وفي كل مرة نسجل V' حجم محلول كبريتات الحديد اللازم لاختفاء شوارد فوق المنغنات فنحصل على جدوّل القياسات التالي:

t(min)	0	1	2	4	8	12	16	20
V'(mL)	10	8	7	6	5.4	5	4.8	4.8
$[MnO_4^-]$ *(mmol/L)*								

أ. لماذا نبرد العيّنات مباشرة بعد فصلها عن المزيج؟

ب. احسب التركيز الابتدائي $[MnO_4^-]_0$ للشوارد MnO_4^- في الوسط التفاعلي.

ج. في تفاعل المعايرة تدخل الثنائيتان: $MnO_{4\ (aq)}^{-}/Mn^{2+}{}_{(aq)}$ و $Fe^{3+}{}_{(aq)}/Fe^{2+}{}_{(aq)}$

- اكتب معادلة تفاعل الأكسدة – إرجاع الحاصل بين الثنائيتين.

د. بيّن مستعينا بجدول التقدم لتفاعل المعايرة بيّن أن التركيز المولي لشوارد البرمنغنات في العينة عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة:

$$[MnO_4^-] = \frac{1}{5} \times \frac{C' \times V'}{V_0}$$

هـ. أكمل جدوّل القياسات.

و. ارسم على ورقة ميليمترية البيان $[MnO_4^-] = f(t)$.

ز. احسب بيانيا السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد MnO_4^- للتفاعل في اللحظة $(t=0)$.

ح. استنتج السرعة الحجمية للتفاعل في نفس اللحظة.

أساتذة المادة يرجون لكم التوفيق في شهادة البكالوريا

الموضوع الثاني:(20 نقطة)

التمـرين الأول: (04 نقاط)

ايثانوات الصوديوم مركب كيميائي صيغته CH_3COONa قابلا للذوبان في الماء يعتبر مصدرا لشوارد الايثانوات CH_3COO^-

المعطيات : الكتلة المولية لايثانوات الصوديوم : $M(CH_3COONa)=82g/mol$

ثابت الحموضة للثنائية : $ka_1(CH_3COOH/CH_3COO^-)=1,6.10^{-5}$

الجداء الشاردي للماء : $K_e=10^{-14}$

1) دراسة تفاعل شوارد الايثانوات مع الماء .

نذيب كتلة m=410mg من بلورات ايثانوات الصوديوم في الماء المقطر للحصول على محلول S_1 حجمه V_1=500ml و تركيزه C_1 ، نقيس pH له فنجد $pH=8,4$.

1-1. اكتب معادلة تفاعل شاردة الايثانوات مع الماء .

2-1. اعتمادا على جدول التقدم عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_{f1} بدلالة K_e ، C_1 و pH ؟ ثم احسب قيمة τ_{f1} .

3-1. عبر عن ثابت التوازن k للتفاعل بدلالة C_1 و τ_{f1} ؟ وتحقق ان قيمته $K=6,3.10^{-10}$

2) دراسة تفاعل شاردة الايثانوات مع حمض الميثانويك

نمزج حجما 90ml من محلول مائي لايثانوات الصوديوم تركيزه $C_1=10^{-2}mol/l$ مع 10ml من محلول مائي لحمض الميثانويك HCOOH له نفس التركيزننمذج التحول الحاصل بالمعادلة: $CH_3COO^-+HCOOH=CH_3COOH+HCOO^-$

يعبر عن الناقلية النوعية σ للمحلول عند لحظة t بالعلاقة : $\sigma=81,9+1,37.10^{-2}x$ حيث σ بوحدة $ms..m^{-1}$ و التقدم x بوحدة mol .

1-2. نقيس الناقلية النوعية للمزيج عند التوازن فنجد : $\sigma_f=83,254ms.m^{-1}$

- تحقق ان قيمة ثابت التوازن للتفاعل هو $K=10$
- استنتج ثابت الحموضة Ka_2 للثنائية $(HCOOH/HCOO^-)$

2-2. احسب pH المزيج عند التوازن ؟ و استنتج الصفة الغالبة من بين الانواع التالية :

$$CH_3COO^-, HCOOH, CH_3COOH, HCOO^-$$

التمرين الثاني: (04 نقاط) التفاعلات النووية للنظائر الهيدروجين

تنتج الطاقة الشمسية عن تفاعل الاندماج لانوية الهيدروجين . يعمل الفيزيائيون على انتاج الطاقة النووية انطلاقا من تفاعل الاندماج لنظيري الهيدروجين الدتريوم ^2_1H و التريسيوم ^3_1H

المعطيات : $m(^2_1H)=$ ، $m(^3_1H)=$ ، $m(^4_2He)=$ ، $m(^1_0n)=$

$1u=931,5Mev/c^2$ ، $N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$ ، $1Mev=1,6.10^{-13}j$

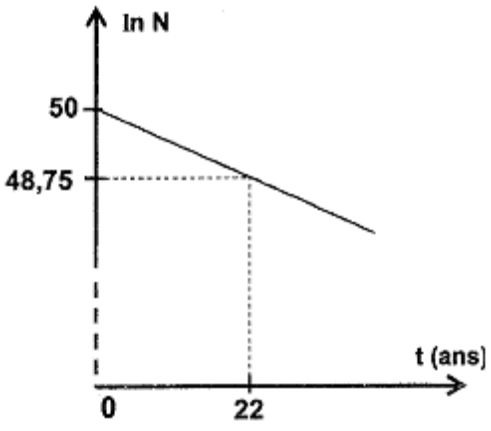
1) النشاط β^- للتريسيوم .

1-1. نواة التريسيوم ${}_1^3H$ اشعاعية النشاط β^- وينتج عن تفككها احدى نظائر الهليوم

✓ اكتب معادلة التفكك.

1-2. تتوفر عينة مشعة على عدد N_0 من انوية التريسيوم في اللحظة t=0

يمثل البيان الموافق تغيرات $\ln N$ بدلالة الزمن.

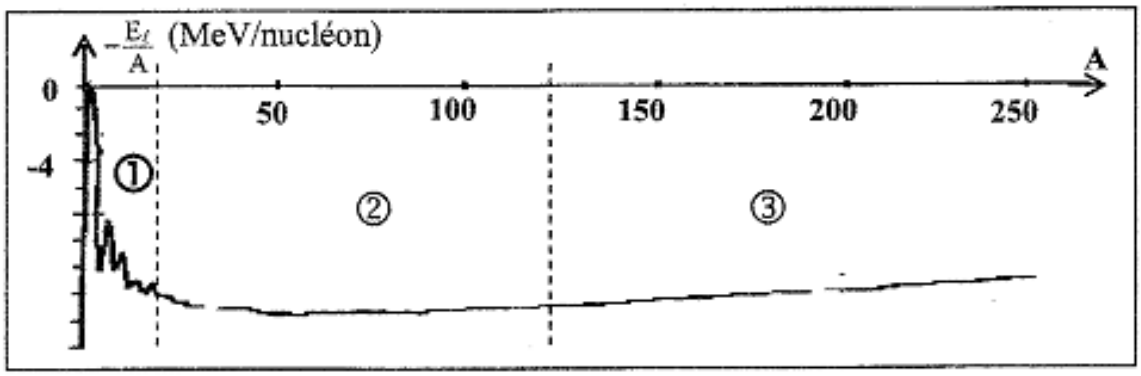


- اعتمادا على البيان جد زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للتريسيوم وعدد الانوية الابتدائية N_0.

2) الاندماج النووي .

1-2. ما سبب الطاقة الكبيرة التي نوفرها لدمج نواتي الهيدروجين.

2-2. يمثل الشكل اسفله تغيرات طاقة الربط لكل نوية بدلالة العدد الكتلي A:

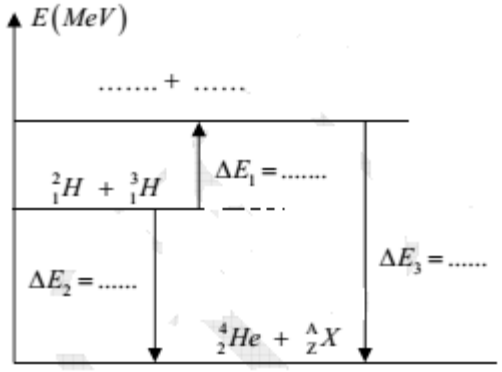


- عين من بين المجالات 1،2،3. المجال الذي يتضمن الانوية القابلة للاندماج؟ مع التعليل.

3-2. تكتب معادلة تفاعل الاندماج للنظيري الهيدروجين كما يلي:

$${}_1^3H+{}_1^2H\rightarrow{}_2^4He+{}_0^1n$$

- أكمل مخطط الحصيلة الطاقوية المقابل؟

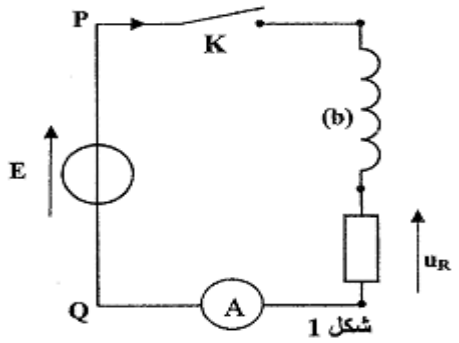


4-2. علما انه يمكن استخلاص $33mg$ من الدتريوم انطلاقا من $1l$ من ماء البحر ، احسب الطاقة الممكن الحصول عليها انطلاقا من اندماج الدتريوم المستخلص من $1m^3$ من ماء البحر ؟

<u>التمرين الثالث : (04 نقاط)</u>

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 01 والمتكون من :

وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها r ، ناقل اومي مقاومته R مولد توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية E امبير متر A و قاطعة K



شكل 1

تغلق قاطعة التيار K عند اللحظة t=0 وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي بذاكرة نشاهد التوتر U_{PQ} بين طرفي المولد والتوتر U_R بين طرفي الناقل الاومي فنحصل على المنحنيين (1) و (2) الممثلين في الشكل 2

يمثل المستقيم T المماس للمنحنى (2) عند t=0

يشير الامبيرمتر في النظام الدائم الى القيمة I=0.1A

1-بين ان المعادلة التفاضلية التي يحققها U_R تكتب على الشكل :

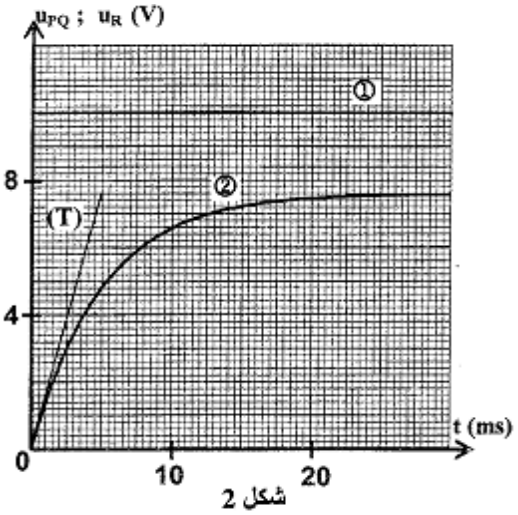
$$L.\frac{dU_R}{dt} + (R+r)U_R - ER = 0$$

2- اذا كان حل المعادلة يكتب من الشكل: $U_R = U_0(1 - e^{-at})$

- جد عبارة كل من U_0 و a بدلالة مميزات الدارة.

3- جد عبارة r بدلالة I،E و U_0 ثم احسب r

4- جد ثابت الزمن τ المميز لهذه الدارة ثم استنتج قيمة L.



شكل 2

<u>التمرين الرابع : (04 نقاط)</u>

يعتبر كوكب المشتري اكبر كواكب المجموعة الشمسية ، ويمثل لوحده عالما مصغرا لهذه المجموعة حيث يدور في فلكه حوالي ستة وستون قمرا طبيعيا.

يقترح هذا التمرين تحديد بعض المقادير الفيزيائية المتعلقة بهذ الكوكب.

المعطيات: كتلة الشمس $M_S = 2\times10^{30}Kg$ ثابت التجاذب الكوني $G = 6.67\times10^{-11}SI$ دور حركة المشتري حول الشمس $T_J = 3{,}74.10^8\,s$

نعتبر ان الشمس والمشتري جسمان كرويان متجانسان كما نهمل ابعاد المشتري امام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الشمس و نهمل القوى الاخرى المطبقة عليه امام قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس

I. تحديد نصف قطر مسار حركة المشتري وسرعته

نعتبر ان حركة المشتري في المرجع المركزي الشمسي دائرية سرعتها v ونصف قطر مسارها r

1. مثل على مخطط القوة التي تطبقها الشمس على المشتري
2. اكتب بدلالة G M_S M_M و r عبارة الشدة $F_{S/M}$ لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس على المشتري حيث (M_M تمثل كتلة المشتري)
3. بتطبيق القانون الثاني للنيوتن :
   a) جد خصائص شعاع التسارع ؟ وبين ان حركة المشتري دائرية منتظمة.
   b) بين أن قانون كبلر لهذه الجملة $\frac{T_M^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S}$ و تحقق أن قيمة r هي $r = 7{,}8.10^{11}m$
4. أوجد السرعة v

II. تحديد كتلة المشتري

نعتبر أن القمر "ايو" يوجد في حركة دائرية منتظمة حول مركز المشتري على بعد $r' = 4{,}2.10^8\,m$ و دور هذه الحركة هو $T_{IO} = 1{,}77\,jour$ (نهمل ابعاد ايو امام باقي الابعاد كما نهمل القوى الاخرى المطبقة عليه امام قوة التجاذب الكوني بينه وبين المشتري أوجد : الكتلة M_M للمشتري .

التمرين التجريبي: (04نقاط)

ماء جافيل هو محلول ايبوكلوريت الصوديوم .*$(Na^+(aq)+ClO^-(aq))$* و شاردة ابوكلوريت الصوديوم هي مؤكسد قوي و بالخصوص هي تؤكسد الماء وفق المعادلة :

$$2\ ClO^-(aq) = O_2(g) + 2\ Cl^-(aq)$$

1- أ- هذا التفاعل بطيء و يمكن اضافة شوارد الكوبالت .$Co^{2+}(aq)$ له كوسيط ، أعط تعريف الوسيط .

ب – من أجل دراسة حركية انحلال ماء جافيل نحضر محلولا ممددا انطلاقا من محلول S_0 من ماء جافيل موجود في كيس حجمه 250 ml تركيزه المولي c_0

✓ اختر مجموعة الزجاجيات المناسبة لتحضير محلول ممددا S_1 حجمه $V_1 = 100\ mL$ و تركيزه المولي $c_1 = c_0/4$.

المجموعة 1	المجموعة **2**	المجموعة **3**	**4** المجموعة
انبوب اختبار مدرج 50 mL	ماصة عيارية50 mL	ماصة عيارية25,0 mL	ماصة عيارية25,0 mL
انبوب اختبار مدرج100 mL	حوجلة عيارية100 mL	انبوب اختبار مدرج100 mL	حوجلة عيارية100 mL
كأس بيشر 50m L	كأس بيشر 50m L	كأس بيشرmL 50	كأس بيشرmL 50

2 - التفاعل يتم داخل بالون زجاجي (حوجلة) حجمه $V_B = 1,2\ L$ مغلق باحكام نقيس في درجة حرارة ثابتة $T = 290\ K$ مقدار التغير في الضغط ΔP الناتج عن ثنائي الأكسجين المنطلق عن التفاعل .

نضع داخل البالون السالف الذكر حجم $V_1 = 100\ mL$ من المحلول S_1 ثم نشغل الكرونومتر (مقياس الزمن)في اللحظة التي نضع فيها الوسيط في المحلول أذا كانت عبارة الضغط المقا س هي : $P = P_0 + P_{(O_2)}$ حيث :

P_0 الضغط الابتدائي في البالون، $P_{(O_2)}$ ضغط غاز ثنائي الأكسجين

ثابت الغازات المثالية $R = 8,31\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

نهمل حجم المحلول أمام حجم الغاز

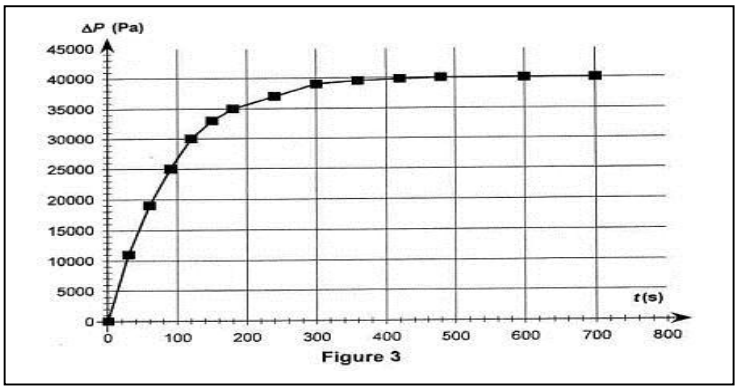


Figure 3

أ – بالاستعانة بجدول التقدم بين أن تقدم التفاعل في لحظة معينة يعطى بالعبارة : $x = 5.10^{-7}.\Delta P$.

حيث $\Delta P = P - P_0$

ب – نأخذ قيم الضغط داخل البالون عند لحظات مختلفة و نرسم المنحنى البياني الآتي : $\Delta P = f(t)$

- عين مستعيناً بالبيان قيمة التقدم x_f في نهاية التفاعل.

ج - عرف زمن نصف التفاعل و حدد قيمته .

د - بين أن : $V_{vol} = 5.10^{-6}.\frac{d\Delta P}{dt}$.

ه – بين كيف تتطور سرعة التفاعل مبررا اجابتك.

أساتذة المادة يرجون لكم التوفيق في شهادة البكالوريا

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية الشلف

امتحان البكالوريا التجريبي دورة ماي 2014

ثانويتي زروقي الشيخ –تاوقريت و شعنان محمد سيدي موسى

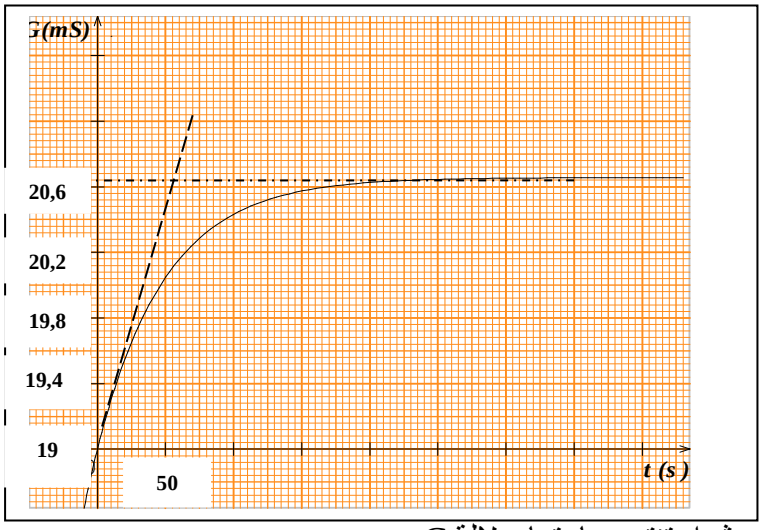
الشعب : علوم ت،رياضيات و تقني رياضي

إختبار في مادة العلوم الفيزيائيةالمدّة : 04ساونصف

على المتر شح أن يعالج احد الموضوعين على الخيار الموضوع الأول(20 نقطة) :

التمرين الأول:

ندرس تفاعل اكسدة –ارجاع بين شوارد البيروكسوديكبريتات و شوارد اليود في محلول مائي .لأجل ذلك نمزج في بيشر عند اللحظة $t=0s$ حجما قدره $V_1=40ml$ من محلول مائي لبيروكسودكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي $C_1=0.1mol/l$ مع حجما قدره $V_2=60ml$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_2=0.15mol/l$



يسمح جهاز قياس الناقلية موصول بالحاسوب ، بتتبع تطور ناقلية المزيج خلال الزمن و من الحصول على المنحنى الموضح في الشكل 1.

1- تعطى معادلة التفاعل الكيميائي الحادث :

$$S_2O_8^{2-} + 2\,I^- = I_2 + 2\,SO_4^{2-}$$

- حددالثنائيتين (ox / red) .

2- انشئ جدول التقدم للتفاعل .ثم حدد المتفاعل المحد

3- تعطى عبارة الناقلية G بدلالة التقدم x

$G = \frac{1}{V}(a + b\,x)$ حيث V الحجم الكلي للمزيج .

أ- اعط عبارة السرعة الحجمية υ للتفاعل بدلالة التقدم x ، ثم استنتج عبارتها بدلالة G.

ب- اوجد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t=0s$ ، يعطى: $a=1.9mS.L$, $b=42mS.L/mol$

ج- اكتب عبارتي كل من الناقلية الابتدائية G_0 والناقلية النهائية G_{max} للمزيج التفاعلي .

د- اكتب عبارة الناقلية $G_{1/2}$عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ بدلالة G_0 وG_{max}.

ه- احسب $G_{1/2}$ ، ثم استنتج بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

التمرين الثاني:

تمتص النباتات عنصر الكربون الموجود في الجو (^{12}C , ^{14}C) من خلال ثنائي أكسيد الكربون بحيث تبقى النسبة :

$\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 1{,}2 \times 10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها . لحظة موت النبات تتناقص هذه النسبة نتيجة تفكك ^{14}Cالمشع.

المعطيات:زمن نصف عمر ^{14}C هو: $t_{1/2} = 5730ans$ ، $N_A = 6.02.10^{23}$ ، $M(C) = 12g.mol^{-1}$ ،

$1an = 3.15\times10^7 S$

نواة ^{14}C إشعاعية النشاط β^- ، ينتج عن تفككها نواة $^{A}_{Z}Y$

1/ يعطي الشكل (2) جزءا من مخطط سيغري (N،Z) .

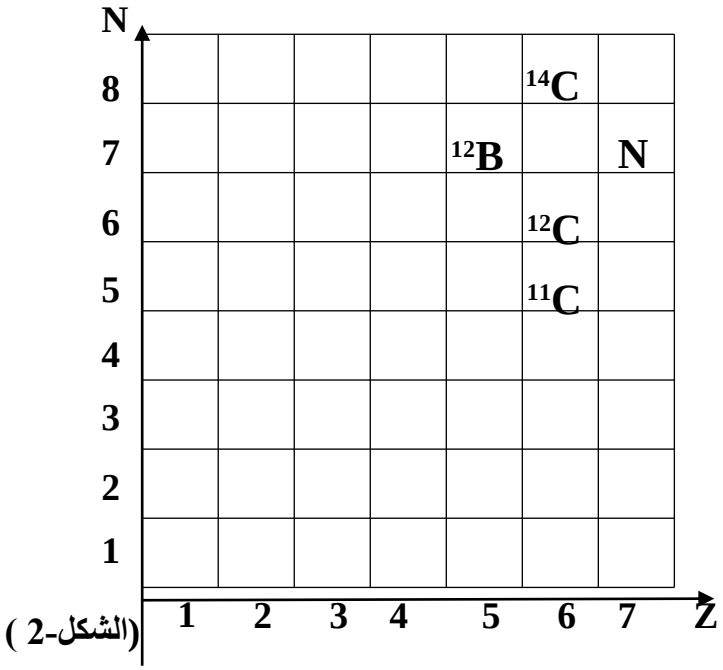
أكتب معادلة التحول النووي للكربون 14 محددا النواة المتولدة $^{A}_{Z}Y$ ؟

تتفكك نواة $^{11}_{6}C$ لتعطي نواة البور $^{A'}_{Z'}B$. أكتب معادلة هذا التحول النووي محددا A' , Z' ؟

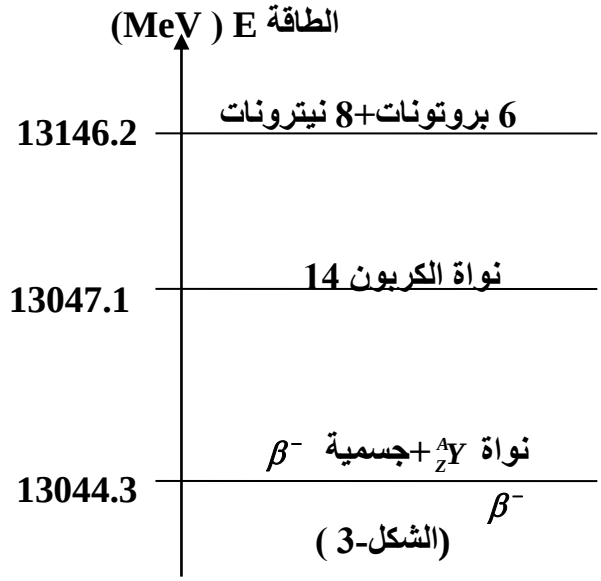
2/ اعتمادا على مخطط الطاقة الممثل في الشكل(3) :

أ-أوجد طاقة الربط لكل نوية لنواة ^{14}C ؟

ب-أوجد القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن تفكك نواة ^{14}C ؟



(الشكل-2)



(الشكل-3)

3/ نريد تحديد عمر قطعة خشب قديم ، لذلك نأخذ منها عند لحظة t عينة كتلتها m= 0.295g ، فنجد أن العينة تعطي 1.40 تفككا في الدقيقة . نعتبر أن التفككات الملاحظة ناتجة فقط عن أنوية الكربون 14 الموجود في العينة المدروسة . نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس كتلة العينة السابقة فنجد أن نسبة كتلة نظيري الكربون فيها هي 51.2% .

أ- أحسب عدد أنوية ^{12}C و عدد أنوية ^{14}C في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية ؟

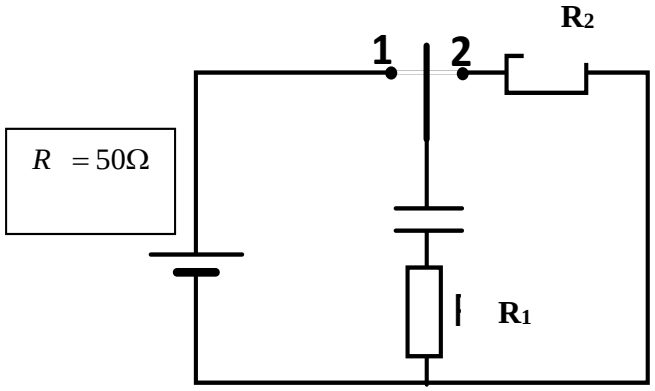
ب- حدد عمر قطعة الخشب القديم ؟

التمرين الثالث:

مخطط الدارة لشحن وتفريغ مكثفة موضح في الشكل 01.

- نضع البادلة في الوضع 1 فنحصل على البيان : $LnU_R = f(t)$

- نضع البادلة في الوضع 2 فنحصل على البيان : $LnU_C = f(t)$.



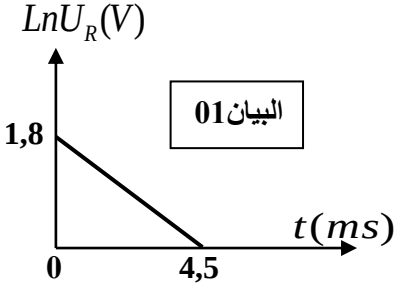
1- بين جهة التيار وجهة التوترات عند وضع البادلة في الوضع 2.

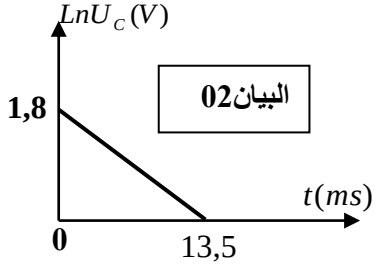
2- إعتمادا على البيانين 1 و 2 ، أحسب:

أ- قيمة التوتر الكهربائي للمولد E.

ت- ثابت الزمن τ_1 عند وضع البادلة في الوضع 1.

ث- ثابت الزمن τ_2 عند وضع البادلة في الوضع 2 .





د- سعة المكثفة C.

هـ- قيمة المقاومة R_2.

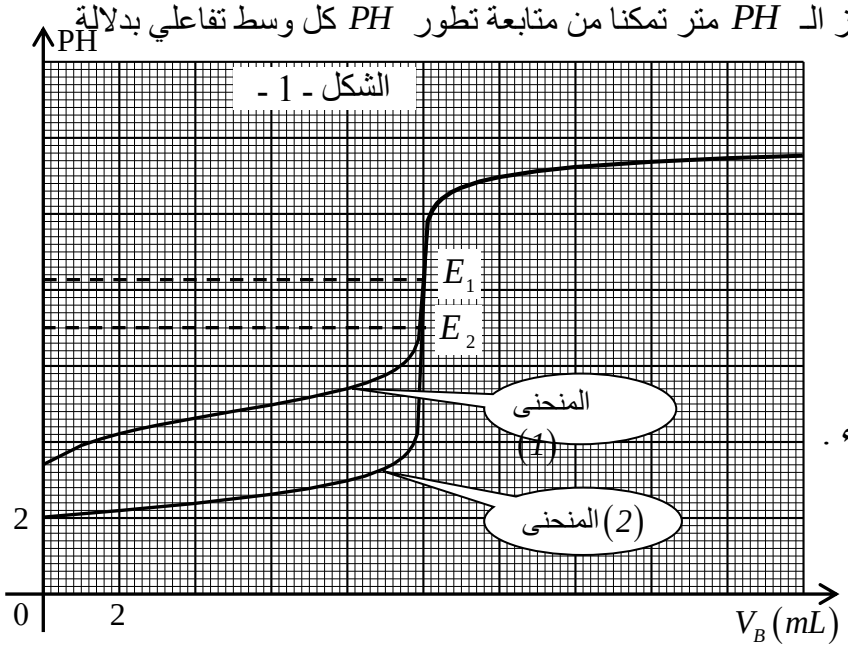
3- أرسم بدقة البيانين $U_R = f(t)$ و $U_C = g(t)$ في نفس المعلم.

التمرين الرابع:

- جميع المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25℃$، و الجداء الشاردي للماء $Ke = 10^{-14}$.

- نتوفر على محلولين حمضيين لهما نفس التركيز المولي الابتدائي C_A، و هما محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{aq} + Cl^-_{aq}\right)$ (حمض قوي)، و محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH.

- نعاير على حدى ، حجما $V_A = 10mL$ من كل محلول بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{aq} + HO^-_{aq}\right)$ (أساس قوي) تركيزه المولي $C_B = 0{,}01mol.L^{-1}$، بالاستعانة بجهاز الـ PH متر تمكنا من متابعة تطور PH كل وسط تفاعلي بدلالة الحجم V_B المضاف،و ببرمجية مناسبة تمكنا من رسم المنحنيين (1)و (2) الممثلين في الشكل -1- .



1 ـ أ ـ بين أن المنحني (2) يوافق معايرة محلول حمض كلور الماء .

ب ـ أكتب معادلة التفاعل الموافقة لهذه المعايرة .

جـ ـ باستغلال المنحني (2)جد قيمة التركيز C_A .

2 ـ بين أن حمض الإيثانويك حمض ضعيف .

3 ـ أ ـ أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء .

ب ـ أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

جـ ـ أكتب عبارة ثابت الحموضة K_aللثنائية: $\left(CH_3COOH/CH_3COO^-\right)$ بدلالة C_A و $\left[H_3O^+\right]_{eq}$

ثم احسب قيمة الـPK_a.

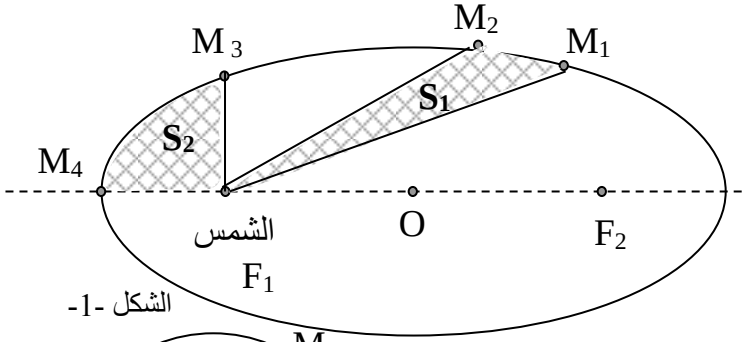
د ـ جد قيمة الـPK_a للثنائية$\left(CH_3COOH/CH_3COO^-\right)$ بيانيا.

التمرين الخامس :

لتحديد كتلة كوكب Astéroïde الذي أكتشف حديثا ، نعتبر كتلته موزعة بشكل كروي متناظر و ثابت الجذب العام G = 6,67 x 10^{-11} SI

I / المسار إهليليجي :

الشكل-1 المقابل يمثل مسارا إهليليجيا لمركز عطالة M لكوكب من النظام الشمسي كتلته m في مرجع هيليومركزي الذي نعتبره غاليليا محرقاه F_1 و F_2 و مركزه O .



الشكل -1-

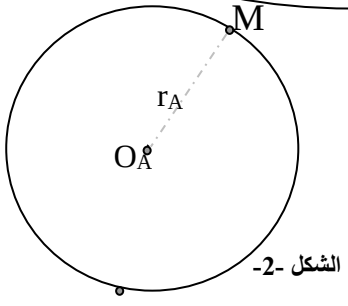
– نفرض أن المدة الزمنية المستغرقة لقطع القوس $\overset{\frown}{M_1M_2}$ و القوس $\overset{\frown}{M_3M_4}$ متساوية وباستعمال القانون الثاني لكبلر.

أ / ما هي العلاقة بين مساحةالحيزين المؤشرين S_1 وS_2 ؟

ب / ما هي العلاقة بين السرعة المتوسطة لمسح القوس $\overset{\frown}{M_1M_2}$و السرعة المتوسطة لمسح القوس $\overset{\frown}{M_3M_4}$ ؟

II / المسار دائري :

نعتبر في هذا الجزء أن المسارات في النظام الشمسي في مرجع هيليومركزي دائرية نصف قطرهاr_A و مركزها O_A و كتلة الشمس M_S و نعتبر أن الكوكب يخضع لقوة وحيدة ناشئة من الفعل المتبادل بينه و بين الشمس الشكل- 2.



الشكل -2-

1 – اثبت أن الحركة دائرية منتظمة.

2 – أوجد عبارة التسارع a .

3 – استنتج عبارة الدور T لحركة الكوكب.

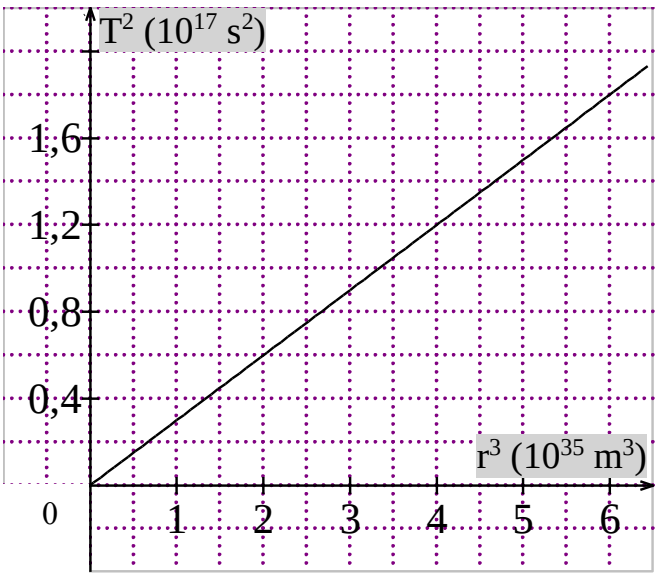
4 – يعطى البيان $T^2 = f(r^3)$:

- أوجد العلاقة البيانية بين T^2 و r^3 .ثم عين كتلة الشمس M_S

5– دور الكوكب Astéroïde هو $T = 6{,}521$ ans

و أن ($1an = 365$ jour) :

- عين نصف قطر مسار الكوكب r_A.



6– لتعيين كتلة الكوكب m_A نستغل معلومات أحد قمريه :

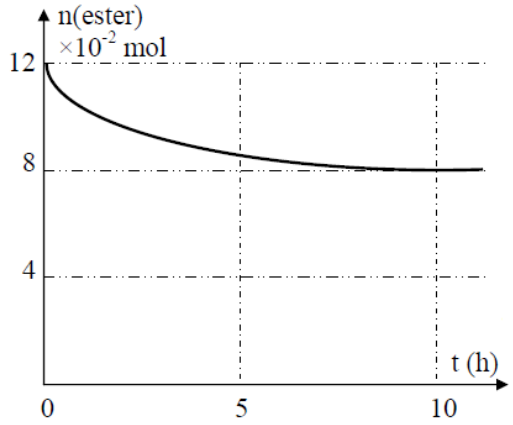
Romulus: حيث دلت الحسابات أن دوره $T = 87{,}6$ h

و المسافة بين مركزه و الكوكب هي $r = 1360$ Km بتكييف العبارة المستنتجة في السؤال 4/II:

- عين الكتلة m_A.

التمرين التجريبي: خاص بشعبة تقني رياضي

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

أ/ بين في أي اتجاه تتحول الجملة تلقائيا مع التعليل .

ب /عين التركيب المولي للمزيج عند التوازن الجديد .

الموضوع الثاني(20 نقطة):

التمرين الأول:

حمض النمل لا لون له يتفاعل مع ثنائي البروم وفق المعادلة التالية:

$$Br_{2(aq)} + HCOOH_{(aq)} = 2Br^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + CO_{2(g)}$$

لون ثنائي البروم أحمر مسمر بينما لون حمض البروم ($H^+ + Br^-$) شفاف ، نمزج في اللحظة t=0 حجما V_1=50mL من محلول Br_2 تركيزه المولي C_1=0,024mol/L مع حجم V_2=50ml من محلول حمض النمل تركيزه المولي C_2=0,03mol/L .

1- أوجد التركيز المولي للمتفاعلات في المزيج عند اللحظة t=0.

2- أنجز جدول تقدم التفاعل.

3- بين أن التركيز المولي لثنائي البروم في المزيج يحسب بالعلاقة: $[Br_2]_t = 0,012 - 0,416V_{CO_2}$ حيث: $[Br_2]_t$ يمثل تركيز Br_2 في اللحظة t، وVco_2 يمثل حجم CO_2 المتشكل في نفس اللحظة مقدرا باللتر (L).

4- نقيس حجم CO_2 المتشكل في لحظات مختلفة t فنحصل على النتائج التالية:

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	350	400
Vco_2(mL)	0	4,56	8,50	11,76	14,50	16,80	18,72	20,40	21,70
$[Br_2]. 10^{-3}$ mol/L	12						4,21		

أ- اكمل الجدول السابق.

ب- ارسم على ورقة ملمترية البيان $[Br_2]$ =f(t) سلم الرسم : 1cm → 50s ؛ 1cm → 1.10^{-3}mol/L

ج- احسب سرعة اختفاء Br_2 في اللحظة t=50s واستنتج سرعة تشكل Br^- في نفس اللحظة.

د- احسب حجم غاز CO_2 المتشكل في لحظة اختفاء لون محلول ثنائي البروم.

يعطى: الحجم المولي للغازات: V_M=24L/mol

التمرين الثاني:

معطيات : سرعة الضوء في الفراغ: $c = 2,998\times10^{8}\ m.s^{-1}$ ، $1\ eV = 1,602\times10^{-19}\ J$

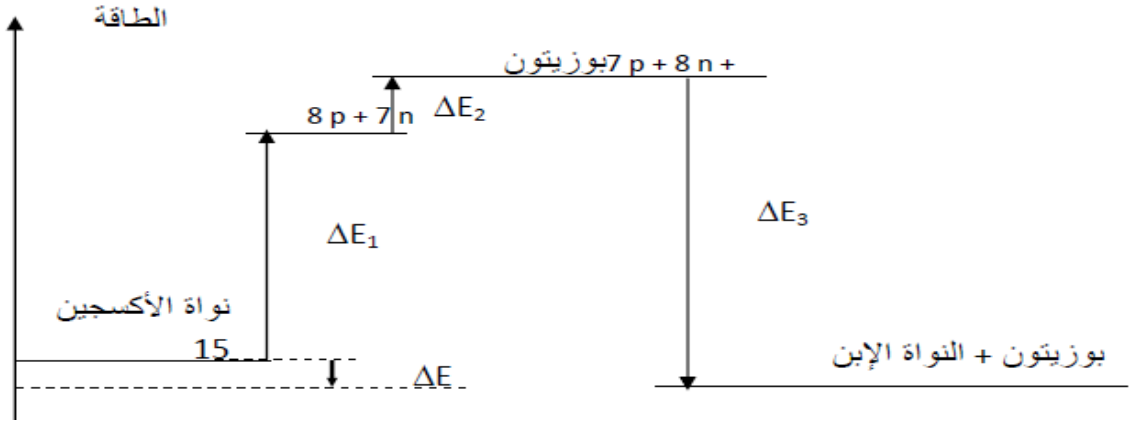
النواة أو الجسيمة	$^{16}_{6}C$	$^{15}_{7}N$	$^{15}_{8}O$	$^{15}_{5}F$	بوزيتون	نيترون	بروتون
طاقة الربط لكل نوية ($MeV.nucléon^{-1}$)	6,676	7,699	7,463	6,483	-	-	-
الكتلة (kg)	-	-	-	-	$9,109\times10^{-31}$	$1,674\ 92\times10^{-27}$	$1,672\ 62\times10^{-27}$

1- في الطب ،نستعمل الأكسجين 15 الذي يحتوي على 8 بروتونات و 7 نيترونات ، وهو يصدر الجسيمات β^+.

أ- أعط الكتابة الرمزية $^{A}_{Z}X$ للأكسجين 15 .

ب- أكتب معادلة تفاعل تفكك نواة الأكسجين 15 . النواة الإبن ليست ناتجة في حالة مثارة.

جـ - التغير في الطاقة ΔE للجملة خلال تفكك نواة الأكسجين 15 يعطى بالمخطط الطاقوي التالي:



- أعط تعريف طاقة الربط النووي للنواة (E_l).
- نذكر أن طاقة الربط لكل نوية هي E_l / A ، أحسب بـوحدة MeV التغير في الطاقة ΔE_3 .

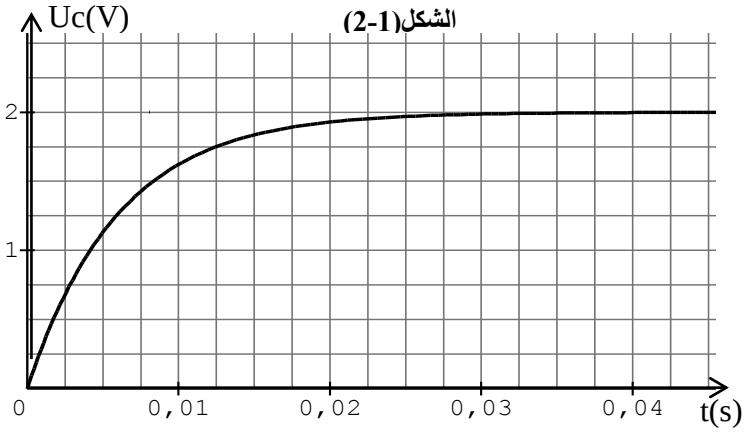
بحساب مماثل نجد: $\Delta E_1 = 111,9 MeV$

- باستعمال كتل الجسيمات ، أحسب بـوحدة MeV التغير في الطاقة ΔE_2 .
- إستنتج من النتائج السابقة ، قيمة التغير في الطاقة ΔE مقدرة بـ MeV للجملة خلال تفكك نواة الأكسجين 15 .

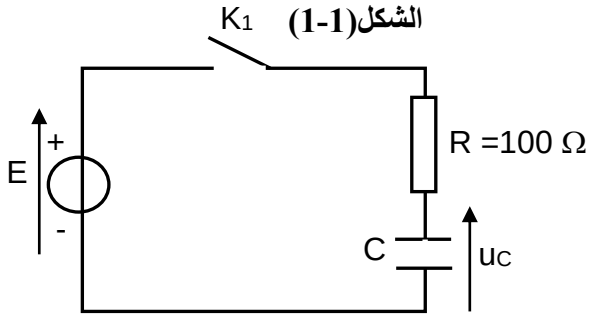
التمرين الثالث:

نحقق التركيب المعطى في الشكل(1-1). نغلق القاطعة K_1 في اللحظة t =0 حيث كانت المكثفة فارغة، ونتابعبواسطة راسم اهتزاز مهبطي، تطور التوتر بين طرفي المكثفة بمرور الزمن فنحصل على المحنى $u_c = f(t)$.

الشكل(1-2)



الشكل(1-1)



1.1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على هذا المنحنى.ما هي الظاهرة المشاهدة؟

2.1- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C.

3.1- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو: $u_C = E.(1 - e^{-t/\tau})$، حيث $\tau = RC$ ثابت الزمن لثنائي القطب RC.

4.1- اعتماداً على المنحنى، حدّد قيمة E التوتر بين طرفي المولد. برّر إجابتك.

5.1- عيّن قيمة τ مع تحديد الطريقة المتبعة لذلك، ثمّ استنتج سعة المكثفة C.

2- نعوّض المكثفة بوشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r كما في الشكل(2-1)، ونتابع تطور شدة التيار المارّ في الدارة فنحصل على المحنى $i = g(t)$. *الشكل(2-2)*

قانون جمع التوترات المطبق على هذه الدارة أعطى المعادلة النفاضلية التالية: $E = (R + r)i + L\frac{di}{dt}$ .....(1)

1.2- ما هي الظاهرة التي يبرزها منحنى الشكل(2-2)؟ ما هو العنصر المسبب لهذه الظاهرة في الدارة؟

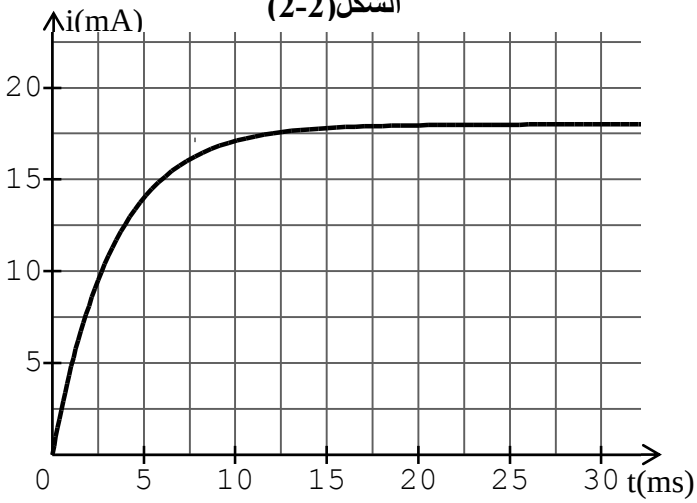
2.2- أوجد عبارة شدة التيار الكهربائي I المارّ في الدارة خلال النظام الدائم.

3.2- عيّن، بيانياً، قيمة I ، ثمّ استنتج مقاومة الوشيعة r.

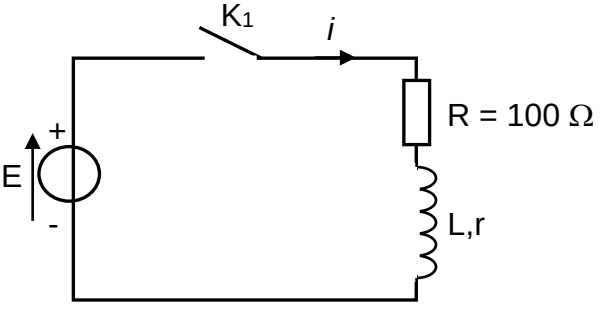
4.2- ثابت الزمن لثنائي القطب RL هو: $\tau' = \frac{L}{R+r}$. تحقق من أنّ τ' متجانس مع الزمن.

5.2- عيّن، بيانياً، قيمة τ'، ثمّ استنتج ذاتية الوشيعة L.

الشكل(2-2)



الشكل(2-1)



التمرين الرابع:

نترك جسما نقطيا (S) يتحـــرك انطلاقا من النقطـة A بـدون سرعـة ابتدائيـة على مسـار $ABCD$ (الشكل أسفله). المعطيات : $h_2 = 40cm, BC = 20cm, AB = 50cm, \alpha = 30°, m = 10g$.

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

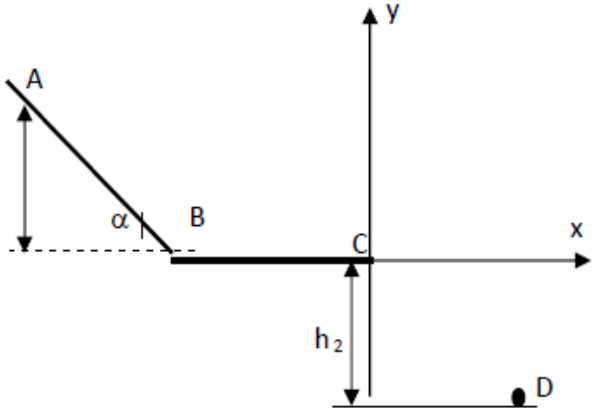
نأخذ المستوى الأفقي BC كمرجع لقياس الارتفاعات $(Z_C = 0, E_{pp} = 0)$.

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 $V_B = \sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}$



دراسة حركة الجسم عند النقطة C :

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:

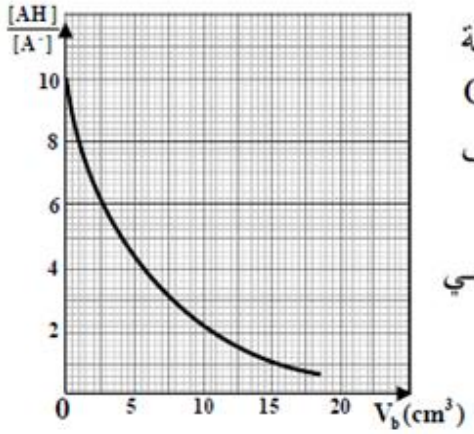
I- حضر محلولا مائيا لحمض عضوي AH وذلك بإذابة كتلة m منه في حجم من الماء المقطر فنحصل على محلول حمضي حجمه $V=500cm^3$ وتركيزه C_a مجهول وله pH=2,8 عند درجة حرارة 25°C.

1- اكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء.

2- أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل.

3- الاستعانة بجدول التقدم أثبت أن العلاقة التي تربط التركيز المولي C_a والتركيزين $[AH]_f$ و $[A^-]_f$ هي: $C_a=[AH]_f+[A^-]_f$.

II- نأخذ حجما V_a من المحلول الحمضي السابق AH ونعايره بواسطة محلول ماءات الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b=10^{-2}mol/L$ ونتابع تطور النسبة $\frac{[AH]}{[A^-]}$ بدلالة حجم محلول الصودا المضاف فنحصل على البيان الموالي:



1- بالاعتماد على البيان حدد قيمة التركيز المولي C_a للمحلول الحمضي AH ثم احسب قيمة الـpKa للثنائية AH/A^- واستنتج قيمة K_a.

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3- استنتج اعتمادا على البيان قيمة الحجم V_{bE} المضاف عند التكافؤ.

4- احسب الحجم V_a للمحلول الحمضي المعايَر.
5- علما أن الصيغة العامة للحمض هي $C_nH_{2n}O_2$ وأن قيمة الكتلة المذابة للحمض هي m=400mg أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للحمض AH واذكر اسمه.

التمرين التجريبي: خاص بشعبة تقني رياضي

ننجز عمودا باستعمال كأسين ، يحتوي الأول على صفيحة من الرصاص $Pb_{(s)}$ مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الرصاص $\left(Pb^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_1 = 0.1mol/L$ وحجمه $V_1 = 200mL$ والثاني مكون من سلك فضة $Ag_{(s)}$ مغمور جزئيا في محلول من نترات الفضة $\left(Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_2 = 5\times10^{-2}mol/L$ وحجمه $V_2 = 200mL$. نوصل المحلولين بواسطة جسر شاردي لنترات البوتاسيوم .
يشير جهاز الفولط عند تركيبه بين طرفي العمود أن القطب الموجب هو سلك الفضة .
نعطي قيمة ثابت التوازن للتفاعل داخل العمود $K = 6.8\times10^{28}$

1/أ- ضع تمثيلا لهذا العمود وأعط رمزه ؟
ب-أ كتب المعادلات النصفية الالكترونية التي تحدث عند المسريين وكذلك معادلة تفاعل الأكسدة و الارجاع؟
2/ احسب كسر التفاعل الابتدائي Qri ثم حدد جهة التطور التلقائي للعمود؟
3/ نوصل بين طرفي العمود ناقل أومي و نقيس شدة التيار المار خلال مدة زمنية $\Delta t=60min$ فنجد $I = 100m$
أ- احسب كمية الكهرباء المارة عبر الناقل الأومي خلال هذه المدة ؟
ب- أنشئ جدول لتقدم التحول ، حدد تركيز الأنواع الكيميائية خلال ساعة من اشتغال العمود ؟
ج- احسب كتلة المعدن الناتج و كتلة المعدن المختفي ؟
نعطي : $N_A= 6.02x1023\ mol^{-1}$ ، $|e|= 1.6x10^{-19}C$

$$Pb = 206g\times mol^{-1} \quad Ag = 108g\times mol^{-1}$$

بالتوفيق في شهادة الباكالوريا

انتهى

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة ماي التجريبية 2015

الشعبة : العلوم التجريبية

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية المدة : 03 ساعات ونصف

عليك اختيار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأوّل

التمرين الأول: (04 نقاط)

يستعمل الثوريوم $^{230}_{90}Th$ لتأريخ المرجان والترسبات البحرية لأن تركيزه يبقى ثابتا على سطح الترسب بينما يتناقص حسب العمق داخل الترسب.

1. – يعطي اليورانيوم $^{238}_{92}U$ الموجود في ماء البحر الثوريوم $^{230}_{90}Th$ وفق المعادلة:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th + a^{4}_{2}He + b_^{0}_{1}e$$

بتطبيق قانوني الانحفاظ ، أوجد قيمتي العددين a و b .

2. – نرمز لثابت النشاط الإشعاعي للثوريوم $^{230}_{90}Th$ بـ λ ولثابت النشاط الإشعاعي لليورانيوم $^{238}_{92}U$ بـ λ' .

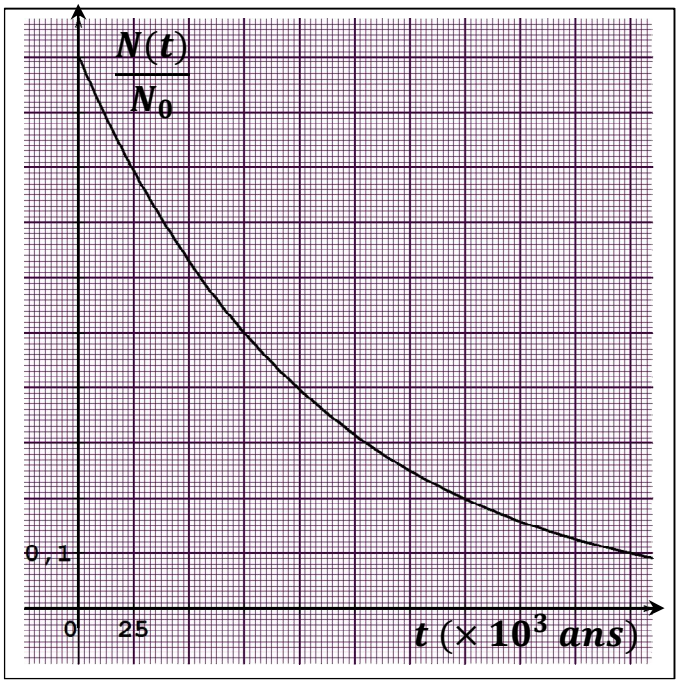
بيّن مستثمرا قانون التناقص الاشعاعيأنّ النسبة $\frac{N(^{230}Th)}{N(^{238}U)}$ تكون ثابتة عندما يصبح لعينة اليورانيوم 238 وعينة الثوريوم 230 نفس النشاط الاشعاعي ، حيث $N(^{230}Th)$ عدد نوى الثوريوم في اللحظة t و $N(^{238}U)$ عدد نوى اليورانيوم عند نفس اللحظة t.

3. – تتولد عن تفكك نواة الثوريوم $^{230}_{90}Th$ نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

اكتب معادلة هذا التفاعل النووي محددا طبيعة الاشعاع المنبعث.

4. – نسمي $N(t)$ عدد نوى الثوريوم 230 الموجودة في عيّنة من المرجان عند لحظة t ونسمي N_0 عدد هذه النوى عند t = 0. يمثل البيان (الشكل – 1) تطور النسبة $\frac{N(t)}{N_0}$ بدلالة الزمن t.

اعتمادا على البيان أوجد قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف العمر للثوريوم 230.



5. – يستعمل هذا البيان لتأريخ عينة من ترسب بحري.

أخذت ، من قعر المحيط ، عينة كتلتها m من سطح الترسب فوجد أنها تحتوي على كتلة $m_s = 20\mu g$ من الثوريوم 230 ، في حين أن عينة أخرى من عمق الترسب لها نفس الكتلة تحتوي على $m_p = 1{,}2\mu g$ من الثوريوم 230.

أوجد ، بالسنة ، عمر الجزء المأخوذ من عمق الترسب.

(نعتبر عند مبدأ الأزمنة t=0 أن $m_s = m_0$).

التمرين الثاني : (04 نقاط)

بواسطة مولد مثالي ، نطبق توترا ثابتا $E = 6{,}0\ V$ بين طرفي ثنائي قطب (AB) مكون من ناقل أومي مقاومته R ووشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r (الشكل – 2).

.1 – نضبط المقاومة R على القيمة 50Ω ، ونغلق القاطعة عند اللحظة t=0.

نسجل بواسطة برنامج ملائم تطور شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن t ، فنحصل على المنحنى الممثل في (الشكل – 3). يمثل (T) المماس للمنحنى i = f(t) عند اللحظة t=0 .

. أ – أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي التيار وضعها على الشكل : $B = Ai + L\frac{di}{dt}$.

. ب – هل يتزايد أو يتناقص المقدار $L.\frac{di}{dt}$ أثناء النظام الانتقالي؟ علل.

. ج – عبّر، عند اللحظة t = 0 ، عن $\frac{di}{dt}$ بدلالة E و L ، ثمّ أوجد قيمة L .

. د – احسب قيمة $\frac{di}{dt}$ في النظام الدائم واستنتج قيمة r.

.2 – بنفس التركيب التجريبي السابق ، نغيّر في كل تجربة قيمة الذاتية للوشيعة وقيمة المقاومة R للناقل الأومي ، كما يبين الجدول التالي:

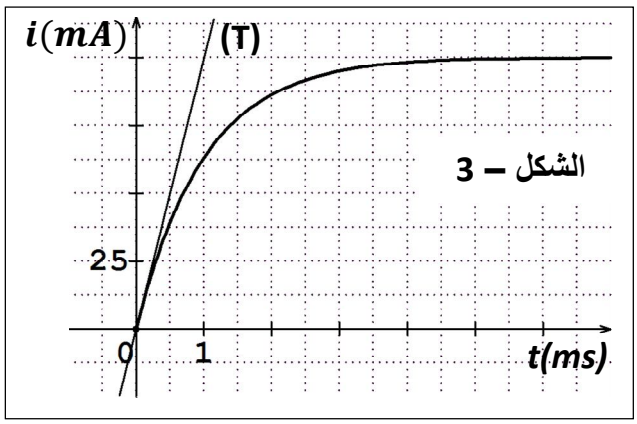
التجربة	L (H)	R (Ω)	R (Ω)
التجربة 01	0,06	50	10
التجربة 02	0,12	50	10
التجربة 03	0,04	30	10

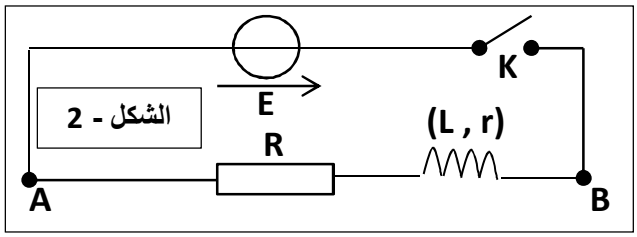
نسجل في (الشكل – 4) المنحنيات A ، B ، C الموافقة للتجارب الثلاث.

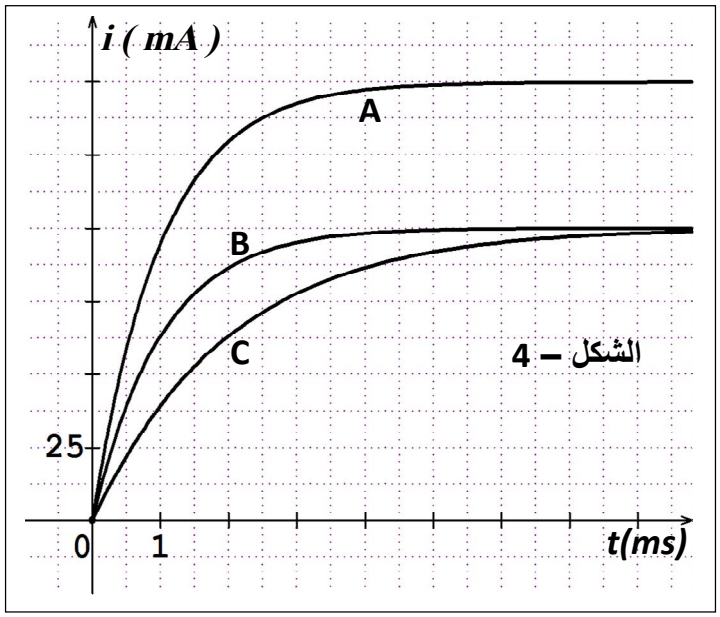
. أ – عيّن ، معللا اختيارك ، المنحنى الموافق للتجربة 01 والمنحنى الموافق للتجربة 02.

. ب – نضبط في التجربة 02 المقاومة على القيمة R' ليكون ثابت الزمن هو نفسه في التجربتين الثانية والثالثة .

عبّر عن R' بدلالة L_2 و L_3 و R_3 و r ، ثمّ احسب قيمتها.







التمرين الثالث: (04 نقاط)

تستعمل الرافعات في ورشات البناء ، لنقل الحمولات الثقيلة بواسطة حبال فولاذية مرتبطة بأجهزة خاصة .

.1 – تم تصوير حركة حمولة (C)، مركز عطالتها G وكتلتها m = 400 kg ، أثناء رفعها.

خلال الحركة ، يطبق الحبل على (C) قوة ثابتة $\vec{T}$. نهمل جميع الاحتكاكات . ندرس الحركة في معلم مرتبط بالأرض الذي نعتبره عطاليا $(O, \vec{k})$ ، الشكل – 5. (تعطى : g = 9,8 (si)).

بعد معالجة التصوير ببرنامج مناسب ، رسمنا البيان الذي يمثل سرعة مركز عطالة الحمولة $v(t)$ الشكل – 6.

1. – حدد طبيعة حركة مركز عطالة الحمولة في المجالين الزمنيين : [0 : 3s] و [3s : 4s].

2. – بتطبيق قانون نيوتن الثاني أوجد شدة القوة $\vec{T}$ التي يطبقها الحبل في كل من المجالين الزمنيين السابقين.

3. – تتوقف الحمولة عن الحركة عند ارتفاع معيّن . في اللحظة t = 0 ، يسقط منها جزء (S) ، كتلته m_s=30 kg بدون سرعة ابتدائية.

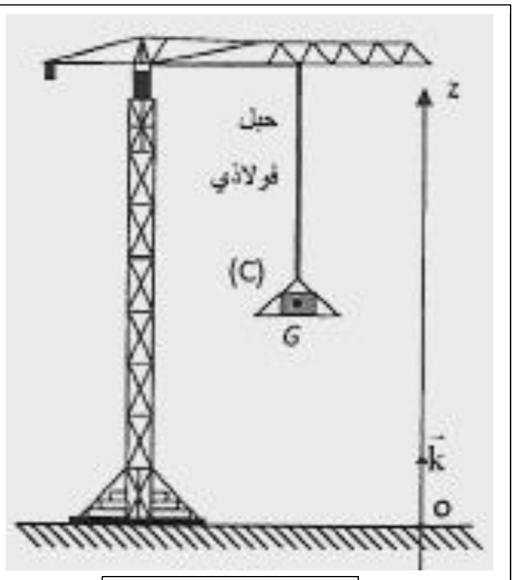
ندرس حركة مركز عطالة هذا الجزء في المعلم $(O,\vec{j})$ بحيث المحور $\overrightarrow{oy}$ موجه نحو الأسفل ، وينطبق مركز عطالة الجزء مع مبدأ المحور في اللحظة t = 0 .

ننمذج قوة الاحتكاك المطبقة على الجزء (S) أثناء حركته بـ : $\vec{f} = -kv^2\vec{j}$. حيث $\vec{v}$ شعاع سرعة مركز عطالة الجزء (S) في اللحظة t و k = 2,7 في الجملة الدولية للوحدات. (نهمل دافعة أرخميدس أمام القوى الأخرى).

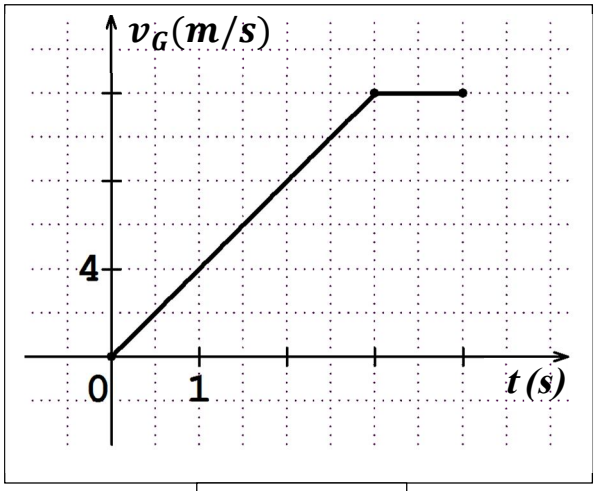
. أ – أوجد وحدة k في الجملة الدولية عن طريق التحليل البعدي.

. ب – أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة تكتب كما يلي : $\frac{dv}{dt} = 9 \times 10^{-2}.v^2 = 9{,}8$.

. ج – حدد السرعة الحدية v_{lim} للحركة.



الشكل - 5



الشكل - 6

التمرين الرابع : (04 نقاط)

الأحماض الكربوكسيلية مركبات عضوية تظهر الخاصية الحمضية في المحاليل المائية، صيغتها العامة من الشكل $C_nH_{2n+1} - COOH$ ،حيث n عدد طبيعي.

نحضر محلولا (S_A) لحمض كربوكسيلي بإذابة كتلة m = 450 mg من الحمض النقي في الماء المقطر وإكمال الحجم للحصول على V_0 = 500 ml من المحلول.

نأخذ حجما V_A = 10ml من المحلول (S_A) ونعايره بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}mol/l$.

نحصل على التكافؤ حمض – أساس عند إضافة الحجم V_B = 15ml من المحلول (S_B) .

1. – اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. – احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) ، ثم بيّن أن صيغة الحمض هي : $CH_3 - COOH$.

3. – من أجل تحديد ثابت الحموضة pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) نأخذ حجا V من المحلول (S_A) ونقيس الـ pH عند الدرجة 25°C فنجد pH = 3,3.

.أ – اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء ثمّ قدّم جدولا لتقدم التفاعل.

.ب – عبر عن التقدم النهائي x_f بدلالة الحجم V و pH، ثمّ بين أن : $\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f} = -1 + C_A.10^{pH}$.

.ج – استنتج قيمة الثابت pKa.

المعطيات : محلول هيدروكسيد الصوديوم: $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$.

$M(O) = 16g/mol \quad , \quad M(H) = 1g/mol \quad , \quad M(C) = 12g/mol$

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

لتتبع التطور الزمني لتكوّن استر E انطلاقا من حمض الإيثانويك CH_3COOH والبروبان – 1- أول $CH_3CH_2CH_2OH$ ، نحضر 07 دوارق مرقمة ونضع عند اللحظة t = 0 ، وعند درجة حرارة ثابتة في كل دورق n_1 =1 mol من الحمض ، و n_2 = 1 mol من الكحول.

نعاير تباعا على رأس كل ساعة الحمض المتبقي في الجملة الكيميائية لتحديد كمية الأستر المتشكل.

.1 – اكتب معادلة تفاعل الأسترة باستعمال الصيغتين السابقتين . أعط اسم الأستر E.

.2 – أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

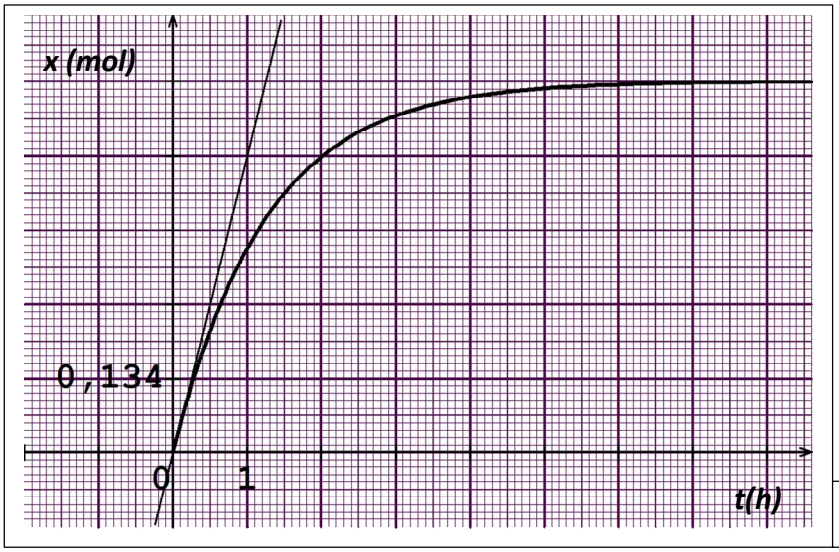
.3 – عند اللحظة t = 1h ، نسكب محتوى الدورق في حوجلة عيارية ، ثم نضيف اليه الماء المقطر المثلج للحصول على V_0 = 100 ml من خليط (S) . نأخذ من الخليط (S) حجما V_1 = 5 ml ونضعه في بيشر لمعايرة الحمض المتبقي بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي C_B = 1 mol/L . يكون حجم الأساس اللازم للتكافؤ هو V_{BE} = 28,4 ml .

.أ – اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل حمض – أساس الحاصل أثناء المعايرة.

.ب – بيّن أن كمية مادة الحمض المتبقي في الدورق هي n_a = 0,568 mol.

.ج – استنتج كمية مادة الأستر E المتشكل.

.4 – مكنت معايرة المحاليل الموجودة في الدوارق السبع من رسم منحنى تطور تقدم التفاعل بدلالة الزمن كما يبينه الشكل – 7.



الشكل - 7

.أ – عبر عن سرعة تفاعل الأسترة ، واحسب قيمتها عند اللحظة t = 0 .

.ب –اذكر عاملا يمكّن من الزيادة في السرعة دون تغيير الحالة النهائية للجملة.

. ج – عين قيمة زمن نصف التفاعل.

.د – احسب قيمة r مردود التفاعل.

.و- أوجد قيمة ثابت التوازن K المقرون بتفاعل الأسترة.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (04 نقاط)

تمتص جميع النباتات الكربون C الموجود في الجو (^{14}C ; ^{12}C) من خلال ثنائي أكسيد الكربون بحيث تبقى النسبة بين عدد النوى للنظيرين ثابتة خلال حياتها: $\frac{N(^{14}C)_0}{N(^{12}C)_0} = 1,2 \times 10^{-12}$. انطلاقا من لحظة موت النبات تتناقص هذه النسبة نتيجة تفكك الكربون 14 لكونه نظير مشع.

1 – يعطي الشكل ***(1)*** جزءا من مخطط سيغري ***(Z,N)***.

.أ– اكتب معادلة التحول النووي للكربون ***14*** محددا النواة الناتجة $^{A}_{Z}Y$ علما أنها اشعاعية النشاط β^- .

.ب – تفكك نواة الكربون $^{11}_{6}C$ يعطي نواة البور $^{A'}_{Z'}B$.اكتب معادلة التحوّل النووي محددا ***A'*** و ***Z'***.

2 – اعتمادا على مخطط الطاقة الممثل في الشكل ***(2)***:

.أ– أوجد طاقة الربط لكل نوية لنواة الكربون ***14***.

.ب– أوجد الطاقة الناتجة عن تفكك نواة الكربون ***14***.

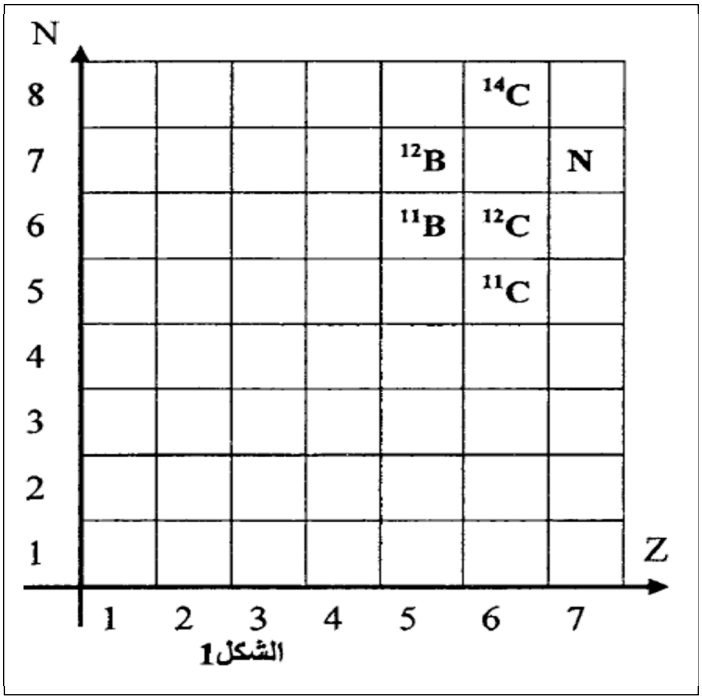
3 – نريد تحديد عمر قطعة خشب قديم، لذلك نأخذ منها عند لحظة ***t*** عيّنة كتلتها ***m = 0,295 g***؛ فنجد أن هذه العيّنة تعطي ***1,40*** تفككا في الدقيقة.(نعتبر التفككات ناتجة عن الكربون ***14*** فقط الموجود في العيّنة المدروسة).

نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس كتلة العيّنة السابقة فنجدأن نسبة الكربون ***12*** فيها هي ***51,2%***.

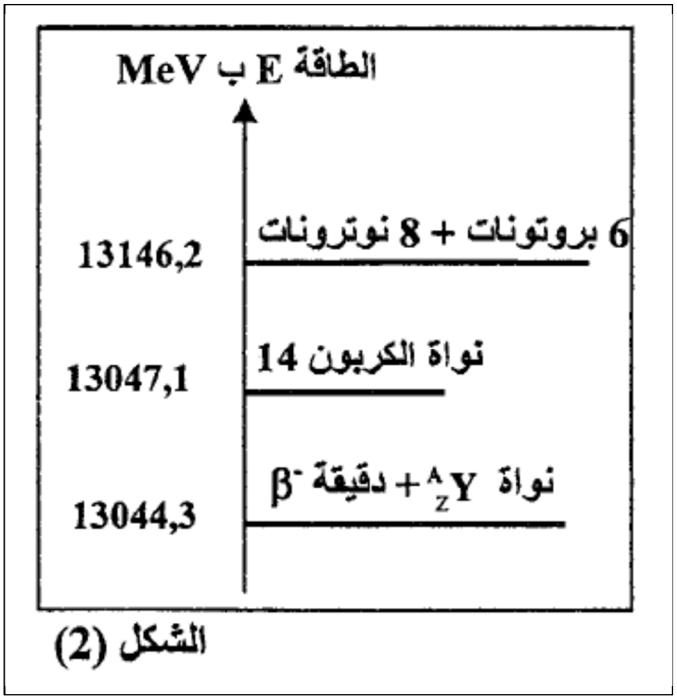
.أ – احسب عدد نوى الكربون ***12*** و عدد نوى الكربون ***14*** في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية.

.ب – حدد عمر قطعة الخشب القديم.

المعطيات: نصف عمر الكربون ***14*** هو: $t_{1/2}$= ***5730 ans***. الكتلة المولية للكربون ***12*** : ***M(C)=12 g/mol***.
عدد أفوقادرو N_A=***6,02.10^{23}***. ***(1an=3,15.10^7 s)***.



الشكل1



الشكل (2)

التمرين الثاني: (04 نقاط)

ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل – 3 والمكونة من :مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E.
– ناقل أومي مقاومته R . – مكثفة سعتها C. قاطعة للتيار الكهربائي.

المكثفة غير مشحونة. نغلق القاطعة عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة (t=0).

1. – اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين طرفي المكثفة.

2. – يكتب حل هذه المعادلة على الشكل $U_C = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

. أ – اكتب عبارتي A و τ بدلالة R و C و E واعط مدلولهما الفيزيائي.

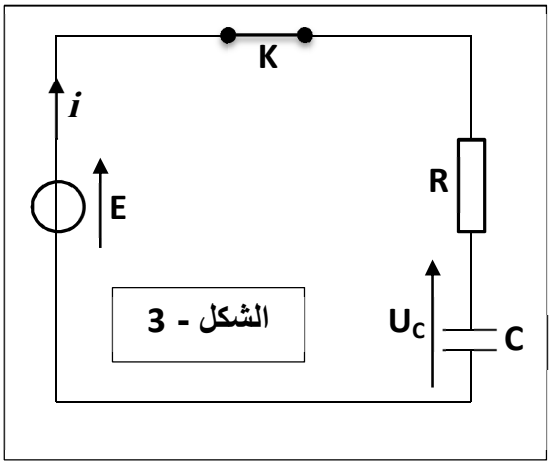
. ب – بيّن أن : $\ln(E - U_C) = -\frac{1}{\tau}.t + \ln E$.

3. – يعطي المنحنى الممثل في الشكل – 4 تغيرات المقدار $\ln(E - U_C)$ بدلالة الزمن t .

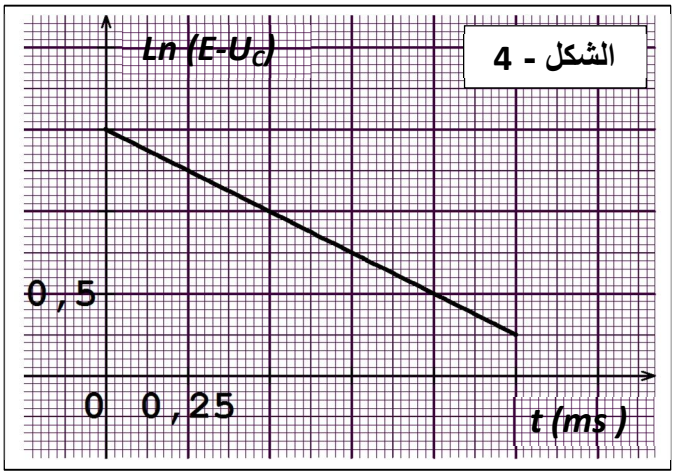
استثمر البيان في ايجاد قيمتي E و τ .

4. – احسب النسبة بين الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة τ والطاقة العظمى المخزنة فيها.

5. – نريد شحن المكثفة السابقة بحيث يأخذ ثابت الزمن القيمة $\tau' = 3\tau$. كيف نحقق ذلك عمليا.



الشكل - 3



الشكل - 4

التمرين الثالث: (04 نقاط)

يعتبر سباق السرعة على الجليد من أهم مسابقات الألعاب الأولمبية الشتوية، حيث يطمح كل متسابق إلى قطع مسافة النزول خلال أقل مدة زمنية ممكنة.

ينزلق متسابق كتلته m ومركز عطالته G، فوق منحدر نعتبره مستقيما يصنع زاوية α مع المستوى الأفقي.

ينطلق المتسابق عند اللحظة t = 0 حيث ينطبق G مع نقطة الانطلاق A ، ويتابع حركته وفق المسار AB يخضع خلالة لاحتكاكات ننمذجها بقوة $\vec{f}$ ثابتة. ندرس الحركة بالنسبة للمعلم $(A, \vec{\imath})$ (الشكل – 5).

1. – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت العبارة : $\frac{dv}{dt} = g.\sin\alpha - \frac{f}{m}$.

2. – يمثل الشكل-6 مخطط سرعة مركز عطالة المتزحلق. حدد قيمة التسارع a للحركة.

3. – استنتج شدة قوة الاحتكاك.

4. – اكتب المعادلة الزمنية (t) x لحركة مركز العطالة.

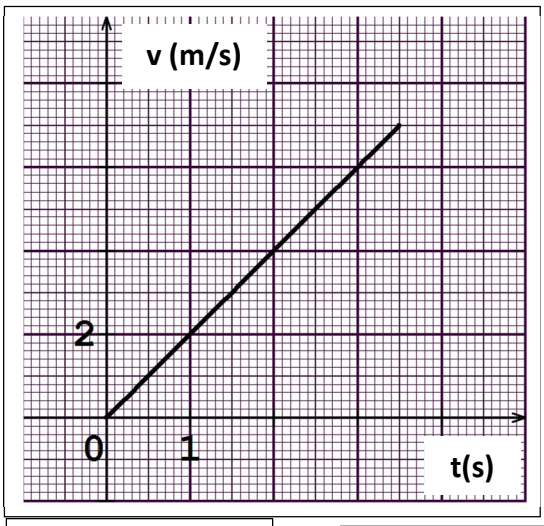
5. – يمر مركز عطالة المتسابق من الموضع B بالسرعة $v_B = 28\ m/s$. حدد قيمة المسافة AB.

6. – يغادر المتسابق الموضع B بالسرعة $\overrightarrow{v_B}$. عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة . ندرس الحركة في معلم نعتبره عطاليا $(B, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ (الشكل – 7).

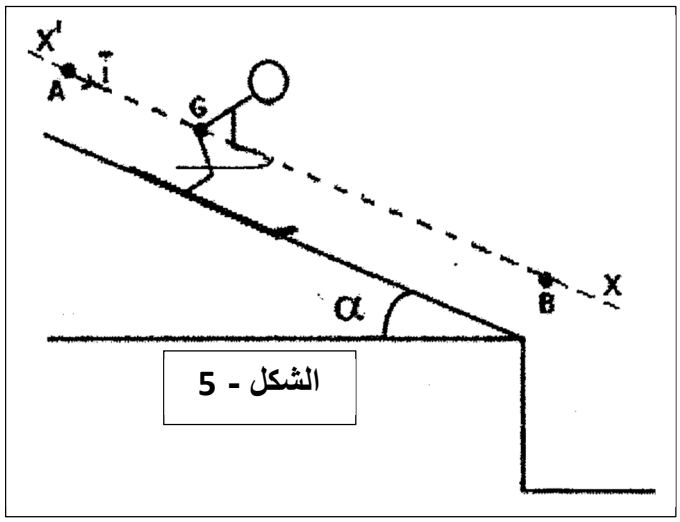
.أ- أثبت أن معادلة مسار حركة مركز العطالة في المعلم $(B, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ تكتب: $y = \frac{g}{2v_B^2.cos^2\propto}.x + tan\alpha.x$.

.ب – يمر G من الموضع M عند اللحظة t = 0,2 s . حدد قيمة السرعة v_M في الموضع M.

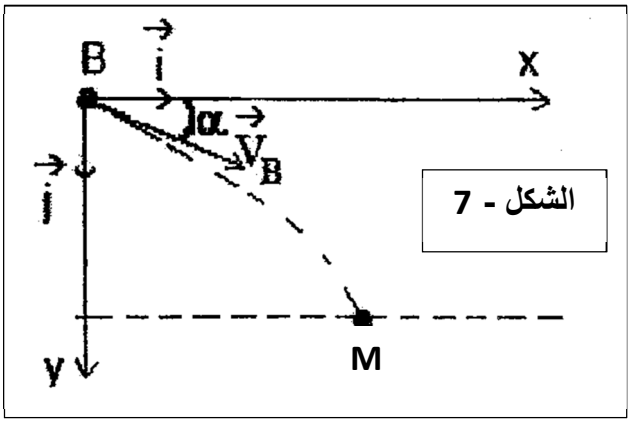
المعطيات: g=10 (si) ، m = 80 kg ، $\alpha = 30^0$.



الشكل - 6



الشكل - 5



الشكل - 7

التمرين الرابع: (04 نقاط)

نعتبر محلولا مائيا S_B للنشادر NH_3 حجمه V وتركيزه $C_B = 2 \times 10^{-2} mol/l$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة pH = 10,75 . ننمذج انحلال النشادر في الماء بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(\ell)} = NH_4^+{}_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$$

1. – حدد نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

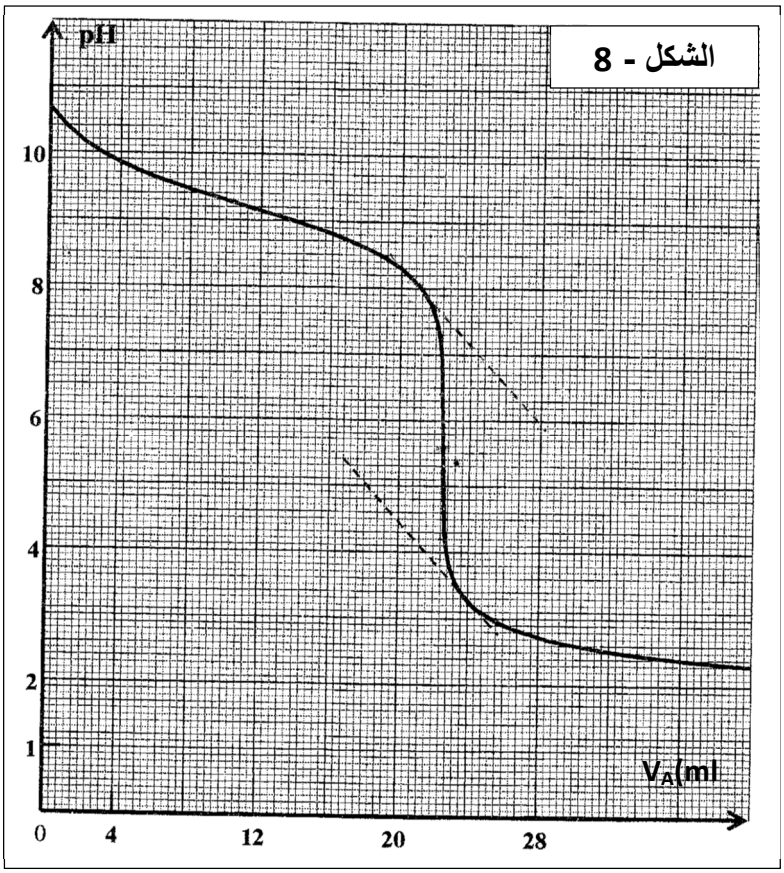
2. – عبّر عن كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ للجملة بدلالة C_B و τ . احسب قيمته.

3. – تحقق أن قيمة pKa للثنائية (NH_4^+/NH_3) يساوي 9,2.

4. – نعاير حجما V_B = 30 ml من محلول آخر للنشادر تركيزه C'_B ، بواسطة محلول مائي لحمض كلور الماء تركيزه المولي $C_A = 2 \times 10^{-2} mol/l$. نمثل منحنى المعايرة pH = f(V_A) الشكل – 8.

أ. – اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب. – حدد احداثيتي نقطة التكافؤ.



الشكل - 8

ج – احسب التركيز C'_B.

د – حدد الحجم V_{A1} من المحلول الحمضي اللازم إضافته لكي نحقق العلاقة $[NH_4^+] = 15.[NH_3]$ في المزيج.

المعطيات : تمت القياسات عند درجة الحرارة : 25°C ، حيث الجداء الشاردي للماء : $Ke = 10^{-14}$.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

ينتج عن تفاعل حمض البروبانويك مع الميثانول مركب عضوي E والماء، ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$CH_3CH_2COOH + CH_3OH = CH_3CH_2COOCH_3 + H_2O$$

نضع في حوجلة ، توجد في ماء مثلج ، n_1 = 0 ,1 mol من البوتانويك و n_2 = 0,1 mol من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت المركز وقطرات من الفنول فتاليين، فنحصل على خليط حجمه V = 400 ml.

لتتبع تطور هذا التفاعل نضع في 10 أنابيب نفس الحجم من الخليط ، ونحكم اغلاقها ونضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة (100°C) ثم نشغل الميقاتية عند اللحظة t = 0.

نخرج الأنابيب من الحمام المائي واحدا تلو الآخر ونضعها في ماء مثلج ، ثمّ نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي: $C = 1\ mol/l$.

نخط المنحنى البياني الممثل لتغيرات التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن (الشكل – 9).

1. - اذكر وظيفة واسم المركب E.

2. – ما هي فائدة الماء المثلج ؟ وما دور حمض الكبريت المركز؟

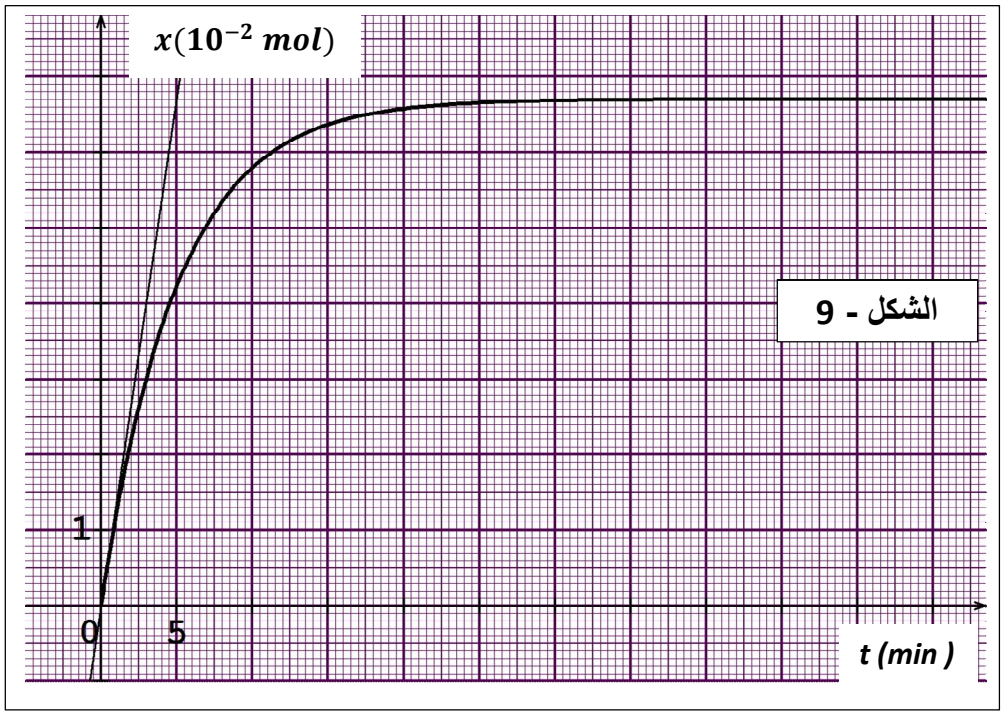
3. – اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

4. – بيّن أن عبارة التقدم x لتفاعل الأسترة في لحظة تكتب : $x(mol) = 0{,}1 - 10.C.V_{BE}$ حيث V_{BE} حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب.

5. – مستثمرا المنحنى البياني حدد:

أ – التقدم النهائي ، واحسب مردود الاسترة. ب – ثابت التوازن الكيميائي K.

ج – زمن نصف التفاعل. د – السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين: t=0 و t=50min.



الشكل - 9

مديرية التربية لولاية عين الدفلى
جميع الشعب .
الموضوع الأوّل **01**
ملاحظة : التمرين السادس لا يخص شعبة العلوم التجريبية

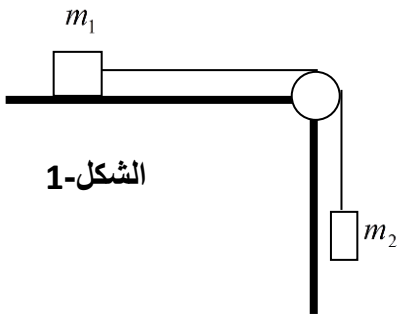
ثانوية أحمد امبارك العامرة
21 ماي 2015

امتحان البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية — المدّة : 3 ساعات و نصف

التمرين الأوّل : (04 نقاط)

تتكون جملة ميكانيكية من كتلة $m_1 = 150g$ يمكنها الحركة على طاولة أفقية وكتلة ثانية $m_2 = 100g$ حيث الكتلتين مشدودتين فيما بينهما بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط ، يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بإمكانها الدوران حول محورها الأفقي الثابت ، كما هو مبين في الشكل – 1 .

نعتبر $g = 10m.s^{-2}$ ومحصّلة قوى الاحتكاك على الطاولة تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ ، ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة .



الشكل-1

1- مثل جميع القوى المؤثرة على الجملة خلال الحركة .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الحركة .

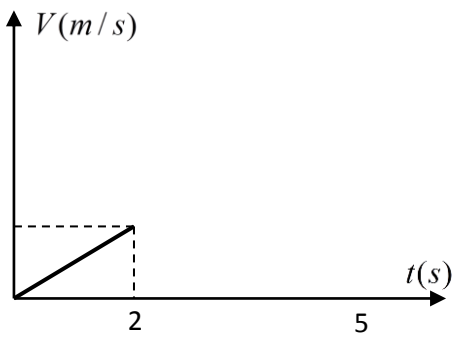
3 – ينقطع طرف الخيط الحامل للكتلة m_2 في اللحظة t_1 .

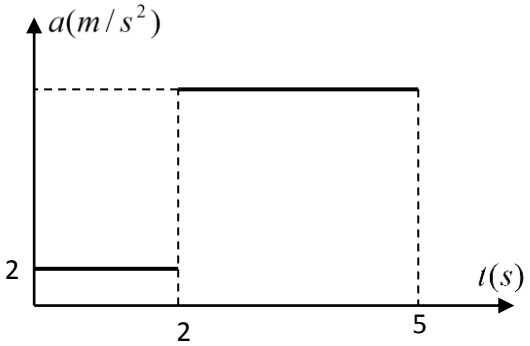
يمثل البيان الشكل – 4 تغيرات تسارعها بدلالة الزمن ، بينما يمثل البيان الشكل – 5 تغيرات سرعتها بدلالة الزمن للمرحلة الأولى من الحركة أي قبل انقطاع الخيط .

أ – أستنتج قيمة قوة الاحتكاك .

ب– باعتبار لحظة انقطاع الخيط مبدأ للأزمنة $(t = 0)$ ومبدأ الفواصل موضع m_2 في تلك اللحظة . أكتب المعادلة الزمنية لسرعة الكتلة m_2 ، والمعادلة الزمنية لحركتها $y(t)$.

ج – أنقل مخطط السرعة على ورقة الإجابة ثم أكمل بدقة رسم البيان $V = f(t)$ للمرحلة الثانية من الحركة .





التمرين الثاني : (04 نقاط)

إن تفاعل كحول الايثانول ($C_2H_6O_{(l)}$) مع شوارد البيكرومات ($Cr_2O_{7(aq)}^{2-}$) برتقالية اللون بوجود حمض الكبريت المركز تفاعل بطيء و تام .

1- علما أن الثنائيتان الداخلتان في هذا التفاعل هي : $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$ و $(C_2H_4O_2/C_2H_6O)$

بين أن معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث هي :

$$3C_2H_6O_{(l)} + 2Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 16H_{(aq)}^{+} \rightarrow 3C_2H_4O_{2(aq)} + 4Cr_{(aq)}^{3+} + 11H_2O_{(l)}$$

2- في اللحظة $t = 0s$ ، نمزج حجماً $V_1 = 3,4mL$ من كحول الايثانول (كتلته الحجمية $\rho = 0,8g/mL$ و كتلته المولية الجزيئية $M = 46g/mol$) مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم ذي التركيز $C_2 = 2.10^{-1}mol/L$ و المحمض بحمض الكبريت الموجود بزيادة . مكنتا طريقة فيزيائية تدعى القياس اللوني بمتابعة تطور التركيز $[Cr_2O_7^{2-}]$ لشوارد البيكرومات في المزيج ، الذي نعتبر حجمه $V_T \approx 100mL$ ، خلال أزمنة معينة فتحصلنا على النتائج المدونة في الجدول

$t(mn)$	0	10	20	30	40	50	60	70
$[Cr_2O_7^{2-}](mmol/L)$	200	126	80	52	32	20	12	6

أ/ أرسم المنحنى البياني $[Cr_2O_7^{2-}] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .

ب/ أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات . هل المزيج الابتدائي ستكيومتري ؟

ج/ أنجز جدولا لتقدم التفاعل . ثم أحسب التقدم الأعظمي x_{max} .

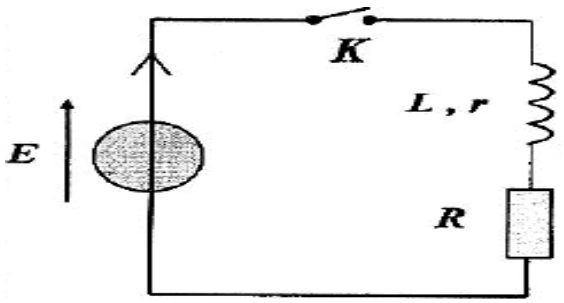
3- عرّف زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) و حدد قيمته بيانيا .

4- أ/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]$.

ب/ فسر تطور قيمة السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن .

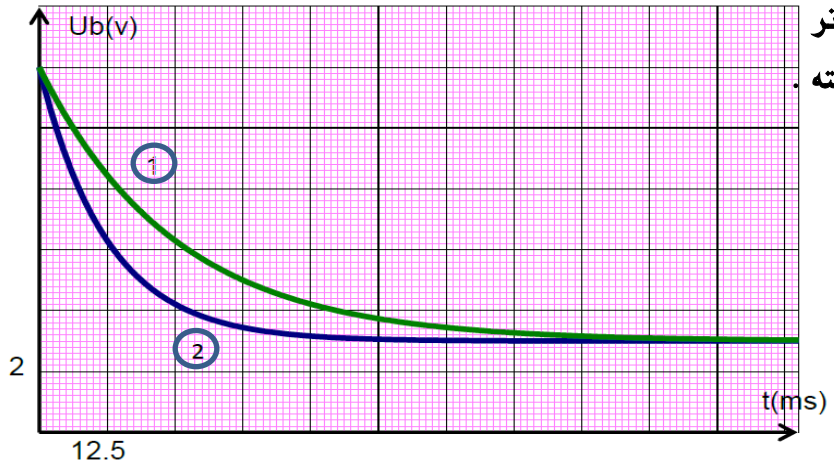
التمرين الثالث : (04 نقاط)

تشمل الدارة المقابلة الأجهزة التالية مربوطة على التسلسل :



- وشيعة مقاومتها $(r = 8\Omega)$ و ذاتيتها متغيّرة (L) .
- ناقل أومي مقاومته R .
- مولّد تيار مستمر قوته المحرّكة الكهربائية E .
- قاطعة K .

البيانين 1 و 2 المرفقين في الوثيقة يمثلان تغيرات $U_b(t)$ من أجل قيمتين مختلفتين للذاتية L_1 و L_2 على الترتيب .



1- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أن قيمة التوتر الابتدائي بين طرفي الوشيعة $U_b(0) = E$ و عيّن قيمته .

2- أوجد عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة عند النظام الدائم بدلالة المقادير : R, E, r .

استنتج قيمة R

3- ا) بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة :

$$\frac{dU_b(t)}{dt} + \frac{U_b(t)}{\tau} = \frac{rE}{L}$$

ب) تحقّق أن المعادلة أعلاه تقبل حلاّ من الشكل : $U_b(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$ حيث : A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما .

4- عيّن ثابت الزمن الموافق لكل حالة و استنتج قيمة كل من L_1 و L_2 .

التمرين الرابع : (04 نقاط)

تنشطر نواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ إثر قذفها بنيترون إلى النواتين $^{135}_{53}I$ و $^{102}_{41}Nb$ وعددا a من النيترونات .

1- أكتب معادلة الانشطار النووي الحادث مبيّنا كيفية حساب العدد a .

2- يبيّن الجدول التالي قيم طاقة الربط للنوية الواحدة لأنوية مختلفة :

النواة :	$^{239}_{94}Pu$	$^{4}_{2}He$	$^{135}_{53}I$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{102}_{41}Nb$
$\frac{E_l}{A}(Mev/n)$	7,556	7,074	8,383	2,826	1,112	8,504

أ- رتّب الأنوية المعطاة في الجدول حسب تناقص تماسكها .

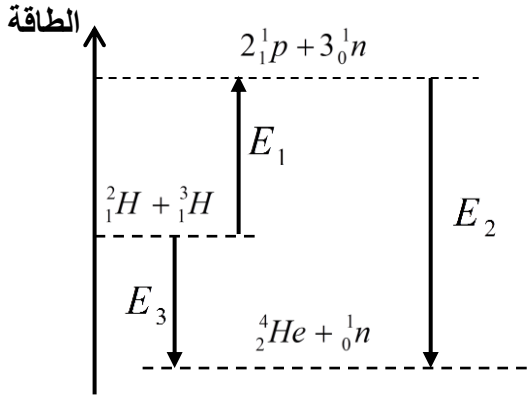
ب- أحسب الطاقة المحرّرة من طرف تفاعل الانشطار النووي السابق بوحدة Mev .

جـ- استنتج مقدار النقص الكتلي لهذا التفاعل بوحدة uma .

3- في تفاعل من نوع آخر تتفاعل نواة الديتريوم $^{2}_{1}H$ مع نواة التريسيوم $^{3}_{1}H$ معطيةً نواة الهليوم $^{4}_{2}He$.

ا- أكتب معادلة التفاعل ، مبيّنا ما نوعه ؟

ب- يبيّن الشكل المقابل المخطّط الطاقوي لهذا التفاعل .



ماذا تمثّل كل من المقادير E_1 ، E_2 ، E_3 ؟ أحسب قيمة كل منها .

جـ- أحسب الطاقة المحرّرة الناتجة عن استعمال $1g$ من الديتريوم في هذا التفاعل .

د- أحسب كتلة البترول التي تنتج نفس الطاقة السابقة علماً أنّ $1Kg$ من البترول يعطي عند حرقه طـــاقة حرارية قدرها $42Mj$.

هـ- ماذا تستنتج ؟

يعطى : $1uma = 931.5MeV/C^2$ ، $N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $1Mev = 1,6\times10^{-13}j$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

الأمونياك (أوالنشادر) NH_3 غاز يعطي عند انحلاله في الماء محلولا أساسيا .

1 - ما هو تعريف الأساس حسب برونشتد ؟

2 - أكتب معادلة انحلال هذا الغاز في الماء مبيّنا الثنائيتين (أساس / حمض) الداخلتين في التفاعل .

3 - إنّ الناقلية النوعية لمحلول غاز النشادر تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}mol.L^{-1}$ تساوي $\sigma_f = 10,9m.S.m^{-1}$ عند الدرجة $25\,^{\circ}C$.

أ. أكتب عبارة الناقلية النوعية لمحلول الأمونياك بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية المتواجدة عند حالة التوازن والناقليات النوعية المولية للشوارد .

ب. أحسب التركيز المولي النهائي للأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول الأمونياك .

جـ . اكتب عبارة ثابت التوازن K لتفاعل تفكك غاز النشادر في الماء .

د . أوجد العلاقة بين ثابت التوازن K السابق وثابت الحموضة K_A للثنائية $\left(NH_{4(aq)}^{+} / NH_{3(g)}\right)$ ، ثم أحسب ثابت الحموضة واستنتج قيمة الـ pK_A .

4 – نحقق معايرة pH مترية لحجم قدره $V_b = 20\ mL$ من محلول الأمونياك السابق بواسطة محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+ + Cl^-\right)$ تركيزه المولي $C_a = 2\times10^{-2} mol.L^{-1}$.

أ . أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحوّل الحادث .

ب . ما هو الحجم اللازم إضافته من محلول حمض كلور الماء حتى يحدث التكافؤ؟

جـ . بيّن أنه عند إضافة $5\ mL$ من محلول حمض كلور الماء لمحلول الأمونياك يكون pH المحلول يساوي $9,2$.

يعطى : $\lambda\left(NH_4^+\right)=7,4 mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda\left(OH^-\right)=19,2 mS.m^2.mol^{-1}$; $Ke=10^{-14}\left(25^\circ C\right)$

التمرين السادس : (04 نقاط)

نسكب في بيشر حجما قدره $V = 20\ mL$ من محلول كلور الألمنيوم $(Al^{3+} + 3\ Cl^-)$ ذي التركيز $0,10\ mol.L^{-1}$ ، و نسكب في بيشر آخر حجما مماثلاً من محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ له نفس التركيز السابق .

نغمر في البيشرين على التوالي صفيحتين من الألمنيوم و النحاس ثم نوصل المحلولين بواسطة جسر ملحي يتكوّن من محلول نترات الأمونيوم $(NH_4^+ + NO_3^-)$. تبيّن الظواهر التجريبية الملاحظة عند وصل الصفيحتين حدوث التحوّل المنمذج بالمعادلة التالية :

$$3\ Cu^{2+} + 2\ Al = 3\ Cu + 2\ Al^{3+}$$

1 . ا) وضّح قطبية العمود . علّل جوابك .

ب) ما هي الملاحظات التجريبية التي تشير إلى حدوث التحول السابق في رأيك .

2 . يشتغل العمود لمدّة ساعة و ربع معطياً تياراكهربائياً قيمته $I = 20\ mA$.

أ) أحسب كميّة الكهرباء Q التي يحرّرها العمود خلال هذه المدّة .

ب) أحسب كمية مادة الالكترونات n_e المحرّرة خلال نفس المدّة .

جـ) اعط العلاقة بين n_e و n_{Al} ، كميّة مادة الألمنيوم المختفية .

د) أحسب مقدار النقص الكتلي في صفيحة الألمنيوم

هـ) أحسب تركيز كلا من المحلولين في كل بيشر .

3 . هل توا فق المدّة السابقة مدّة صلاحية العمود ؟ علّل جوابك .

يعطى : $F=96500c$ ، $Al : 27\ g.mol^{-1}$

ثابت توازن الجملة الكيميائية المدروسة : $K=10^{20}$.

Bac 2015

نتمنّى لكم من صميم القلب كلّ التوفيق و النّجاح في شهادة البكالوريا

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — **ثانوية محمد خميستي**

الشعبة : علوم تجريبية — **إمتحان تجريبي بكالوريا التعليم الثانوي** — **دورة ماي 2015**

إختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 ساعات و نصف**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

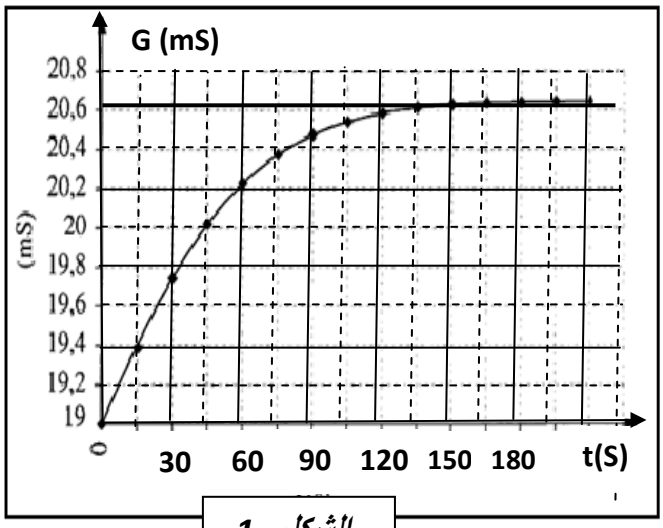
الموضوع الأول

التمرين الأول : (04 نقاط)

لدراسة تطور حركية التحول بين شوارد بيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{-2}(aq)$ و شوارد اليود $I^-(aq)$ في محلول مائي نضع في بيشر، حجما $V_1=40mL$ لمحلول مائي من بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+(aq)+S_2O_8^{2-}(aq))$ ذي التركيز المولي $C_1=1,0\times10^{-1}\,mol/L$. في اللحظة $t=0$ نضيف حجما $V_2=60\ mL$ من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_2=1,5.10^{-1}\,mol/L$.

المعطيات: الثنائيات $(0X/red)$: $S_2O_8^{-2}(aq)/SO_4^{-2}(aq)$ ، $I^-(aq)/I_2(aq)$

بواسطة جهاز قياس الناقلية مرتبط بنظام لرصد المعطيات و الذي يمكن من تتبع تطور ناقلية المحلول خلال الزمن. حصلنا على المنحنى في الشكل -1-



الشكل -1-

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للثنائيتين الداخلتين في التفاعل .

2- أكتب معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع للتفاعل الكيميائي الحادث.

3- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل و المتفاعل المحد بإعتبار أن التحول تام .

4- أ وجد في لحظة t عبارة التركيز المولي بدلالة التقدم x للشوارد المتواجدة في المزيج التالية :

. SO_4^{2-} ، K^+ ، I^- ، $S_2O_8^{2-}$

5- أكتب عبارة الناقلية النوعية σ_t للمحلول بدلالة التقدم x والناقلية النوعية المولية لكل شاردة .

من العلاقة $G_t = K \times \sigma_t$ إستنتج أنه يمكن كتابة الناقلية G_t بالشكل :

$$G_t = 0,019 + 0,400\ X\ (s) \quad **$$

تعطى: $K = 7,42 \times 10^{-3} m$ ، $\lambda_{S_2O_8^{2-}} = 17,0\ ms.m^2mol^{-1}$ ، $\lambda_{K^+} = 7,35 ms.m^2mol^{-1}$

$\lambda_{SO_4^{2-}} = 16,02\, ms.m^2mol^{-1}$ ، $\lambda_{I^-} = 7,0\ ms.m^2mol^{-1}$،

1.4- عرف السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التقدم x . و إستنتج عبارتها بدلالة الناقلية G_t .

2.4- من البيان، أحسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 60\ S$ ثم حدد لحظة إنتهاء التفاعل بإستعمال العلاقة **

التمرين الثاني : (04 نقاط)

يستعمل الجيولوجيون و علماء الأثار تقنيات مختلفة لتحديد أعمار الحفريات و الصخور، من بينها تقنية تعتمد النشاط الإشعاعي.
يستعمل الكربون 14 المشع لتحديد أعمار الحفريات إذ تبقى نسبة الكربون 14 ثابتة عند الكائنات الحية و لكن بعد وفاتها تتناقص هذه النسبة نتيجة تفككه و عدم تعويضه.

معطيات:

${}^{16}_{8}O$ – ${}^{14}_{7}N$ – ${}^{11}_{5}B$ – ${}^{9}_{4}Be$	كتلة النواة $({}^{14}_{6}C)$: $m({}^{14}_{6}C)=14,0111u$
نصف عمر الكربون14: $t_{1/2}=5600\ ans$	كتلة الإلكترون : $m(é)=0,00055u$
$1\ u=931,5MeV.c^2$; $1an=365\ jours$	كتلة النواة $({}^{A}_{Z}X)$: $m({}^{A}_{Z}X)=14,0076\ u$

1. يتميز الكربون 14 بشاط إشعاعي من نوع β^- .

1.1- أكتب معادلة تفكك نواة الكربون ${}^{14}_{6}C$ محددا النواة المتولدة ${}^{A}_{Z}X$.

1.2- أحسب بوحدة MeV قيمة طاقة التفاعل النووي ΔE .

أخذت عينة من خشب حطام سفينة تم العثور عليها بالقرب من أحد السواحل. أعطى قياس النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند لحضة t القيمة $21,8\ Bq$. و أعطى نفس القياس على قطعة من خشب حديثة من نفس النوع، لها نفس الكتلة، كالعينة القديمة القيمة $28,7\ Bq$.

2 .1- تحقق أن λ ثابت النشاط الإشعاعي للكربون 14 هو $\lambda=3,39.10^{-7}jours^{-1}$.

2 .2- حدد بوحدة (jours) عمر خشب السفينة.

2 .3- علما أن القياسات تمت بتاريخ 15/05/ 2014 ، حدد تاريخ غرق السفينة ؟

التمرين الثالث : (04 نقاط)

- يهدف هذا التمرين إلى دراسة السقوط الشاقولي لكرية معدنية في الهواء و في سائل لزج.

المعطيات : الكتلة الحجمية للكرية $\rho_1=2,7.10^3kg.m^{-3}$, حجم الكرية : $V=4,20.10^{-6}\ m^3$
الكتلة الحجمية للسائل اللزج : $\rho_2=1,26.10^3kg.m^{-3}$,
عند اللحظة ($t=0$) نحرر الكرية بدون سرعة إبتدائية من النقطة O تنطبق على مركز عطالتها G . توجد على ارتفاع H من السطح الحر للسائل اللزج الذي يوجد في أنبوب شاقولي شفاف،
يصل مركز العطالة G للكرية إلى السطح الحر للسائل عند اللحظة t_1 بالسرعة v_1 (الشكل 02).
يمثل منحنى (الشكل 03) تطور السرعة $v=f(t)$ لمركز العطالة G للكرية خلال المرحلتين :

المرحلة الأولى : - سقوط الكرية في الهواء و نعتبر هذا السقوط حرا أي أن نهمل قوى الإحتكاك و دافعة أرخميدس أمام ثقل الكرة .

1 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أدرس حركة الكرة في هذه المرحلة ثم إستنتج المعادلات الزمنية للحركة .

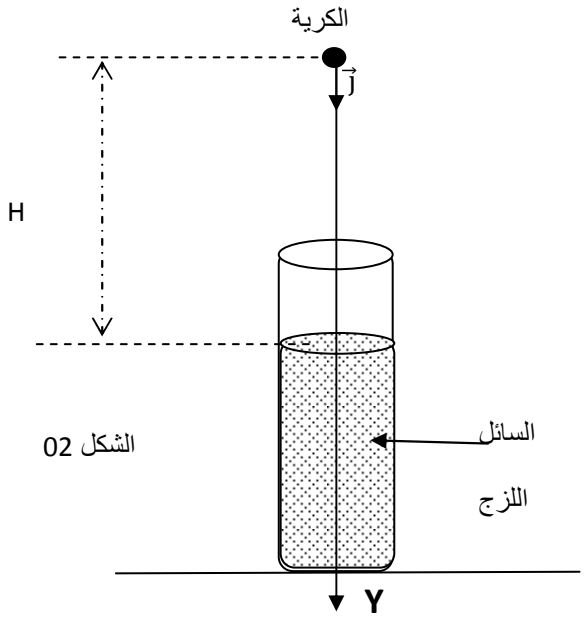
2 – أحسب تسارع مركز عطالة الكرة والمسافة المقطوعة H عند اللظة t_1 .

المرحلة الثانية : - سقوط الكرية داخل السائل اللزج و تخضع أثناء سقوطها بالإضافة لثقلها P إلى دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}=-\rho_2.V.g.\vec{j}$ و قوة احتكاك المائع $\vec{f}=-k.v.\vec{j}$ حيث k ثابت موجب
ننمذج تطور السرعة v لمركز عطالة الكرية في جملة الوحدات الدولية بالمعادلة التفاضلية $\frac{dv}{dt}+26v=5,2$

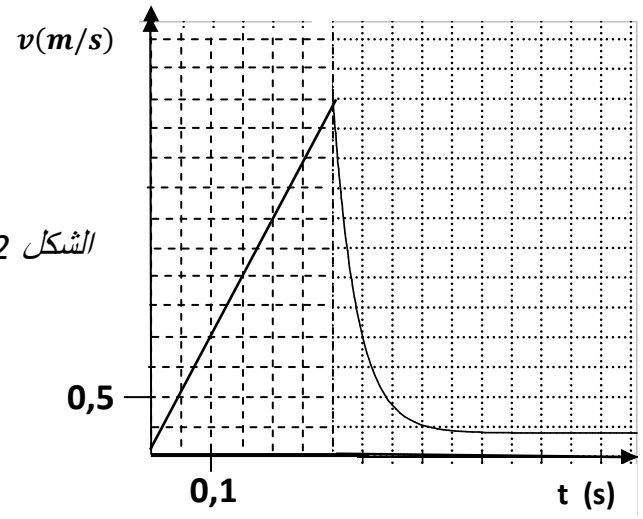
1– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v_t لمركز عطالة الكرية .

2- باستعمال هذه المعادلة التفاضلية و استغلال بيان الشكل 02 تحقق من قيمة السرعة الحدية في النظام الدائم.

3- استنتج قيمة k ثم عين وحدته .



الشكل 02

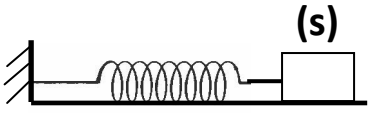


الشكل 02

التمرين الرابع : (04 نقاط)

*نثبت نهاية نابض مرن و أفقي ثابت مرونته K و النهاية الأخرى مثبت بها جسم صلب **(S)** كتلته **m** ينتقل أفقيا بدون إحتكاك على طاولة نضد هوائي. (الشكل 1).*

*نزيح الجسم **(S)** عن وضع توازنه في اتجاه تمدّد النابض **(في الإتجاه الموجب)** بـ $2\,cm$ ونتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0s$.*



الشكل1

*1. حدّد القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم **(S)** في هذه الحالة .*

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلة التفاضلية للحركة؛

*3. يمثل **(الشكل 2)** تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $Epe = f(t)$.*

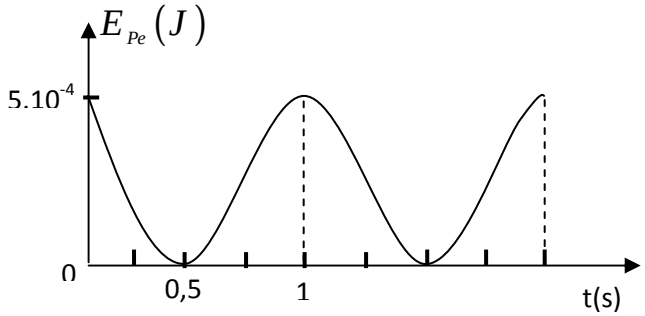
- اعتمادا على هذا المخطط:

أ. أحسب دور الحركة.

*ب. أحسب كلا من قيمة ثابت المرونة K للنابض و الكتلة m للجسم **(S)**.*

جـ. أكتب المعادلة الزمنية $x = f(t)$ للحركة.

د. مثل مخطط الحركة. $x = f(t)$ من أجل دور واحد .



الشكل2

التمرين التجريبي : (04 نقاط

يعتبر حمض الميثانويك من الأدوية الناجعة لمحاربة بعض الطفيليات التي تهاجم النحل المنتج للعسل.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء و مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .

1. تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

نعتبر محلولا مائيا (S_a) لحمض الميثانويك حجمه V و تركيزه $C_a=10^{-2}mol.L^{-1}$. أعطى قياس PH هذا المحلول القيمة $PH=2,9$.

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك و الماء بالمعادلة الكيميائية التالية:

1.1- أنجز جدول تقدم التفاعل.

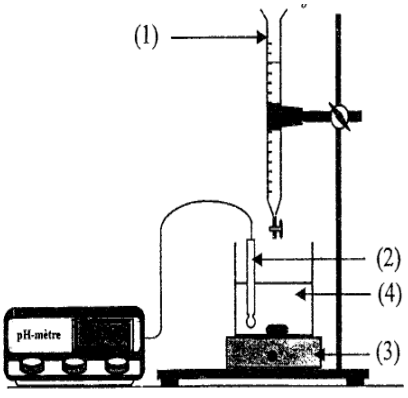
2.1-بين أن نسبة التقدم النهائي τ لهذا التحول تكتب كما يلي : $\tau_f = \frac{10^{-PH}}{C_a}$ ، أحسب τ وماذا تستنتج؟.

3.1- اكتب عبارة كسر التفاعل $Q_{r.éq}$ عند التوازن بدلالة C_a و τ_f .

4.1-حدد قيمة الثابت pK_A للثنائية $\left(HCOOH_{(aq)}/HCOO^-_{(aq)}\right)$.

2 تفاعل حمض الميثانويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

نستعمل التركيب التجريبي المبين في الشكل جانبه لمعايرة الحجم $V_a=20mL$ من المحلول السابق (S_a) بواسطة المحلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز المولي $C_b=10^{-2}mol.L^{-1}$.



1.2- أعط أسماء العناصر الموافقة للأرقام (1) و (2) و (3) المبينة في الشكل و إسم المحلول الموافق للرقم (4).

2.2- يأخذ PH المزيج القيمة $PH=3,74$ عند إضافة الحجم $V_b=10mL$ من المحلول (S_b)، تحقق بحساب نسبة التقدم النهائي τ_f أن التفاعل تام.

3.2- أوجد الحجم V_{bE} اللازم إضافته للمحلول (S_a) للحصول على التكافؤ.

4.2- حدد، معللا جوابك، من بين الكواشف الملونة المبينة في الجدول أعلاه الكاشف المناسب لهذه المعايرة.

معطيات:

- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25^\circ C$. - الجداء الشاردي للماء $K_e=10^{-14}$.
- يعطي الجدول التالي بعض الكواشف الملونة و مناطق انعطافها.

الكاشف الملون	الهيليانتين	أحمر الميثيل	الفينول فيتالين
منطقة الانعطاف	3.1 – 4.4	4.2 - 6.2	8.2 – 10

بالتوفيق

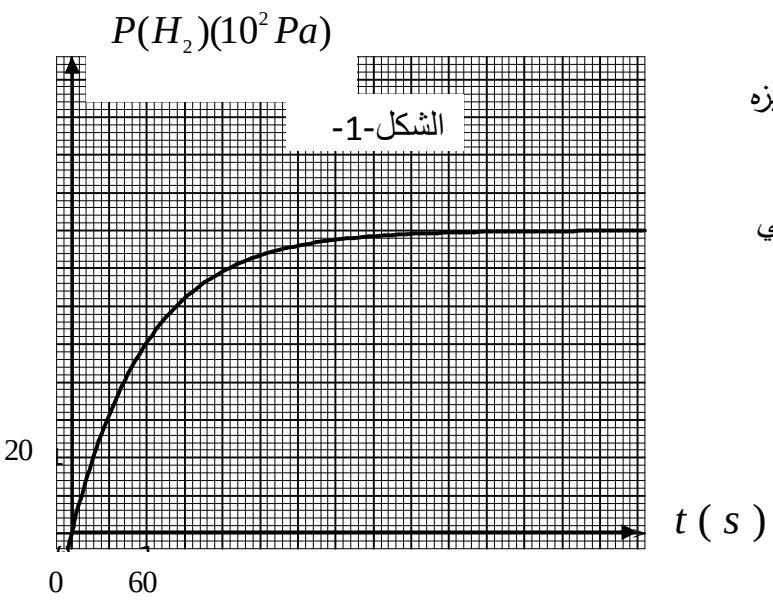
الموضوع الثانـــــــــــــي

التمرين الأول : (04 نقاط)

لدراسة التحول الكيميائي البطيئ بين محلول (S) لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ و المغنزيوم $Mg_{(S)}$ حققنا التجربة التالية :

سكبنا في دورق حجما $V = 100\,mL$ من المحلول (S) تركيزه المولي $C = 0,05 mol \times L^{-1}$ و أضفنا في $t = 0s$ كتلة m من المغنزيوم . بواسطة تجهيز مناسب جمعنا غاز ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ الناتج في حوجلة سعتها $250mL$ في درجة حرارة $T = 25°C$. بقياس ضغط الغاز (P) تمكننا من رسم البيان (الشكل-1) $P(H_2) = f(t)$.

يُنمذج هذا التحول الكيميائي بالمعادلة :



$$Mg_{(S)} + 2H_30^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_20_{(l)}$$

1) أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم حدد الثنائيتان ox / red المتفاعلتان .

2) بالإستعانة بجدول تقدم التفاعل و بتطبيق علاقة الغاز المثالي جد عبارة التقدم (x) من الشكل : $x = A \times P(H_2)$ حيث $A \simeq 10^{-7} SI$ و (x) مقدر بوحدة (mol) و $P(H_2)$ بـ (Pa) .

3) حدد من البيان قيمة الضغط في الحالة النهائية P_f . بإعتبار التحول تام إستنتج التقدم الأعظمي x_m والمتفاعل المحد.

4) إستنتج الكتلة m .

5) جد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol} بدلالة V ، $P(H_2)$ و الثابت A . أحسب قيمتها في $t = 120s$.

6) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و أحسب قيمته .

المعطيات : ثابت الغاز المثالي $R = 8,314 SI$ ، $M(Mg) = 24,3 g \times mol^{-1}$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

I. التريتيوم ^3_1H نظير من نظائر الهيدروجين زمن نصف عمره $t_{1/2} = 12,3 ans$ يتفكك بنمط β^- .

1) أكتب معادلة التفاعل النووي مبينا النواة الناتجة $^A_Z X$ في الحالة المثارة من بين الأنوية $_2He$; $_3Li$; $_4Be$.

2) عينة من التريتيوم ^3_1H عدد أنويتها في اللحظة $t = 0$ $N_0 = 4 \times 10^{20} noyaux$. أحسب عندئذ نشاطها الأشعاعي A_0 .

3) عبارة النشاط الإشعاعي : $A(t) = A_0 . e^{-\lambda . t}$

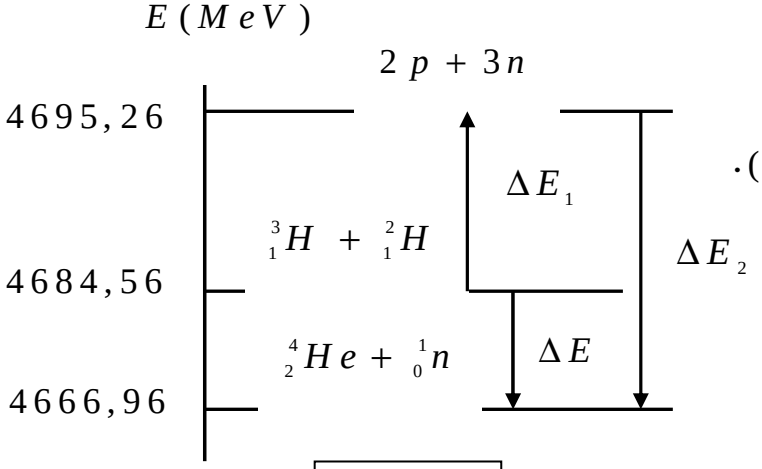
- أثبت انّه عند $t = n.t_{1/2}$: $A = \frac{A_0}{2^n}$ حيث : n عدد صحيح .
- أكمل الجدول و أرسم البيان $A = f(t)$.

$A(Bq)$	A_0				
$t(ans)$	0	12,3	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$

4) أحسب بـ MeV طاقة الربط لنواة التريتيوم ^3_1H .

II. التريتيوم ^3_1H يتفاعل مع الديتيريوم ^2_1H وفق المعادلة النووية التالية : $^3_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$

يُعطى المخطط الطاقوي(الشكل−2−):



الشكل-2-

1) ما إسم هذا التفاعل النووي ؟ عرفه .

2) ماذا تُمثل كل من ΔE_1 ، ΔE_2 و ΔE ؟

3) أحسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل بـ (MeV) ثم بـ (J).

4) أحسب طاقة الربط للنواتين ^4_2He و ^2_1H.

إستنتج النواة الأكثر إستقرارا. .

المعطيات :

$m(^3_1H) = 3,0155u$ $\quad m(^1_0n) = 1,00866u$

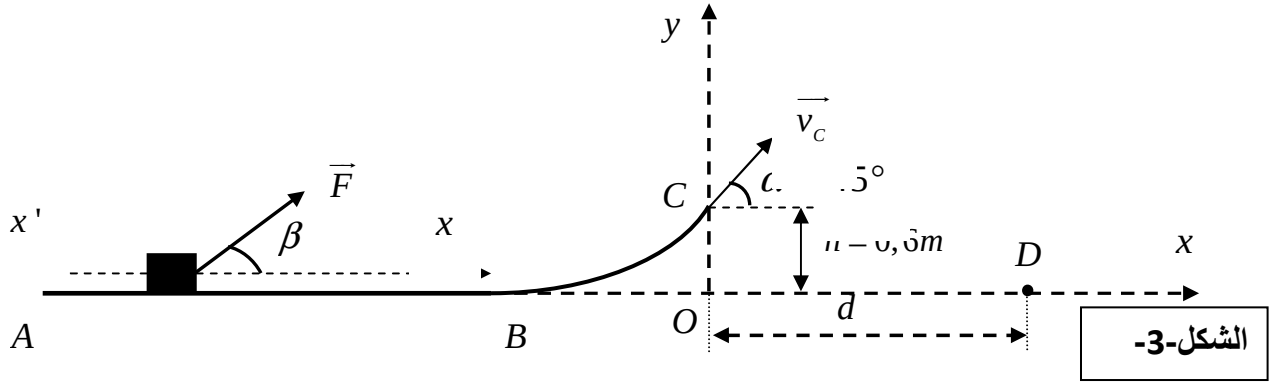
$m(^1_1p) = 1,00728u$ $\quad 1u = 931,5MeV/c^2$

$1an = 365,25\,jours$ $\quad 1MeV = 1,6\times10^{-13}J$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

يتحرك جسم (S) كتلته $m = 400g$ على مسار ABC . يبدأ حركته من الموضع A بسرعة إبتدائية $\overrightarrow{v_A}$ و ذلك تحت تأثير قوة جر $\overrightarrow{F}$ شدتها ثابتة و يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\beta = 60°$. يخضع الجسم أثناء حركته لقوة إحتكاك $\overrightarrow{f}$ شدتها ثابتة $0,4N$ على الجزء AB فقط (الشكل-3-) .

البيان يمثل (الشكل-4-) مخطط السرعة لحركة (S) على الجزء AB .



الشكل-3-

1)

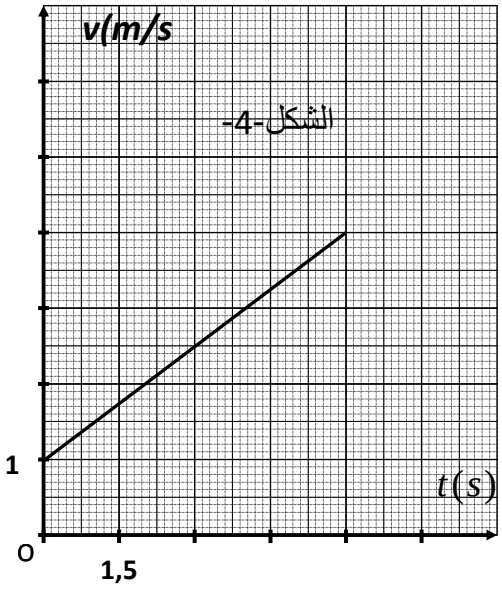
أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي ارضي غاليلي أدرس حركة (S) .إستنتج المعادلة التفاضلية للسرعة من الشكل :

$\frac{dv}{dt} = \frac{-f + F.\cos\beta}{m}$ و أكتب حلها .

ب) البيان يمثل مخطط السرعة لحركة (S) على الجزء AB .

هل يتوافق البيان مع حل المعادلة التفاضلية ؟ برّر.

ج) حدد من البيان : v_A ، a (تسارع مركز عطالة الجسم) ، AB و F.



2) يواصل (S) حركته على BC بدون إحتكاك و بدون قوة الجر ليصل إلى C بسرعة $\overrightarrow{v_C}$.
بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة بيّن أنّ : $v_C = 2m \times s^{-1}$.

3) يغادر الجسم الموضع C بالسرعة $\overrightarrow{v_C}$ يصنع حاملها زاوية $\alpha = 45°$ مع الأفق ليرتطم بالأرض في D .

أ) جد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$. إستنتج معادلة المسار من الشكل : $y = A.x^2 + B.x + C$
مع تحديد قيم A ، B و C .

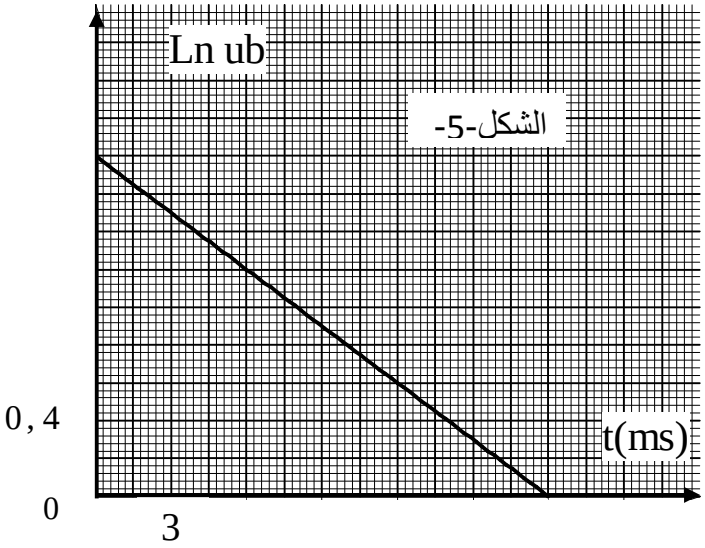
ب) أحسب المسافة d .

$g = 10m.s^{-2}$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، وشيعة صافية (B_1) ذاتيتها L ، ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ و قاطعة K.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة و بإستعمال برمجية مناسبة تحصلنا على البيان (الشكل-5-) $Lnu_b = f(t)$.



1) أرسم الدارة مبينا جهة التيار الكهربائي ومثل التوترات بالأسهم .

2) بتطبيق قانون التوترات ، بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_b(t)$ من الشكل :

$$\frac{du_b(t)}{dt} + \frac{R}{L}u_b(t) = 0$$

3) أثبت أنّ حل هذه المعادلة من الشكل : $u_b(t) = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$

4) جد من البيان :

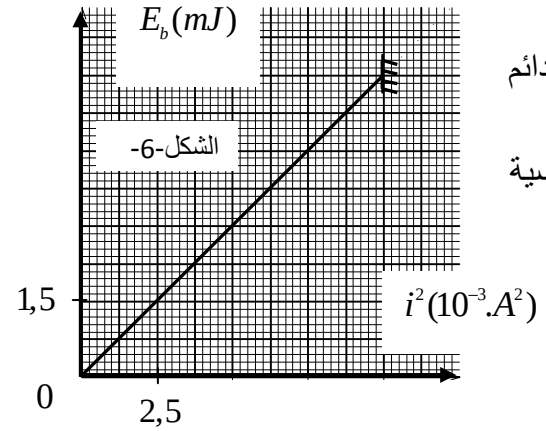
أ) E و ثابت الزمن τ .

ب) إستنتج L و I_0 (شدة التيار في النظام الدائم) .

ج) أرسم البيان $u_b = g(t)$.

5) نستبدل الوشيعة (B_1) بوشيعة أخرى ذاتيتها L' و مقاومتها الداخلية r .
عند غلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ تخزن الوشيعة الطاقة حتى تصل في النظام الدائم القيمة $E_b(\max) = 6mJ$.

مثلنا عندئذ البيان (الشكل-6-) $E_b = h(t)$ حيث تمثل E_b الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة في الوشيعة .



6) عين من البيان : I_0 ، ذاتية الوشيعة L' ، المقاومة r و إستنتج ثابت الزمن τ' .

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

لمعرفة تأثير تركيب المزيج الإبتدائي على مردود الأسترة ، كلّف الأستاذ مجموعتين من التلاميذ بإنجاز التجربتين :

I. التجربة الأولى :

نضع في حوجلة $1mol$من حمض الميثانويك و $1mol$ من بروبان $-2-$ ول ، نضيف قطرات من حمض الكبريت المركز و نسد الحوجلة بإحكام ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $100\,°C$.

1) ما الهدف من إضافة قطرات من حمض الكبريت و الغرض من وضع الحوجلة في حمام مائي ؟

2) أكتب معادلة التفاعل و إستنتج إسم الأستر.

3) إذا علمت أنه يتشكل عند التوازن الكيميائي $0,6mol$ من الأستر و $0,6mol$من الماء ، بيّن أنّ حساب قيمة المردود (r) يؤكد صنف الكحول المستعمل . أحسب ثابت التوازن K.

II. التجربة الثانية :

في نفس الشروط السابقة ندرس تطور التفاعل بدلالة الزمن لمزيج متكون

من $1mol$من حمض الميثانويك و $ymol$ من بروبان $-2-$ ول ، سمحت

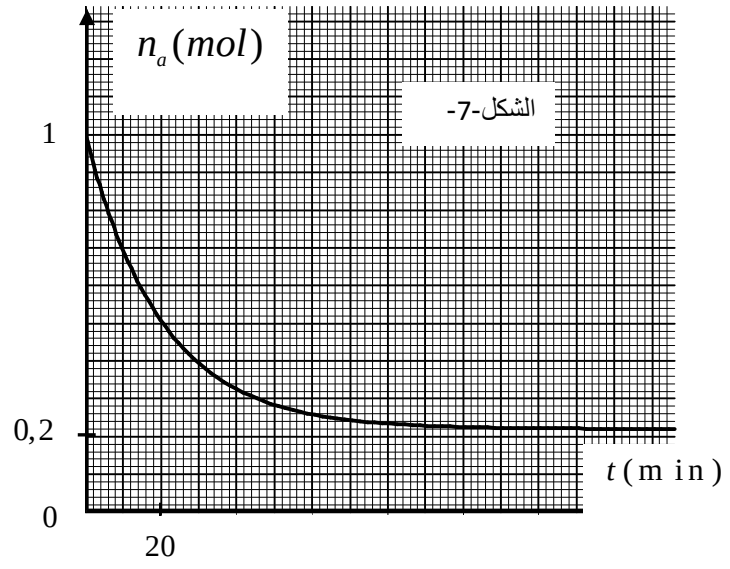
النتائج برسم البيان(الشكل$-7-$) $n_a = f(t)$ (n_a: كمية مادة الحمض المتبقي) .

1) أنشىء جدول تقدم التفاعل . أكتب عبارة ثابت التوازن K بدلالة x_f و y.

2) جد من البيان : قيمتي y و المردود r'. ماذا تستنتج ؟

3) نكوّن الآن مزيجا من $1mol$من الحمض ، $1mol$من الكحول ، $3mol$من الأستر و $3mol$من الماء .

عين جهة تطور التفاعل ، واستنتج تركيب المزيج عند التوازن الجديد .



بالتوفيق – مع تحيات أساتذة المادة -

بسم الله الرحمن الرحيم

دروس الدعم صالح باي « سطيف »　　إعداد : راهم . ف

الإمتحان التجريبي　　التاريخ : 25 ماي 2015

الشعبة : رياضيات – تقني رياضي

إختبار مادة العلوم الفيزيائية　　المدة : أربع (04) ساعات

التمرين الأول :

تحتوي الفواكه على أنواع كيميائية عضوية ذات نكهات متميزة تنتمي لمجموعة الأسترات ، تستعمل الأسترات في الصناعة الغذائية ، ونظرا لقلة نسبها في الفواكه يتم اللجوء إلى تصنيعها .

لتتبع التطور الزمني لتكون أستر E إنطلاقا من حمض الإيثانويك CH_3COOH والبروبان -1أول $CH_3CH_2CH_2OH$ ،نحضر سبعة أنابيب إختبار مرقمة من 1 إل 7 ونضع عند اللحظة $t=0$ ، وعند درجة حرارة ثابتة في كل أنبوب ، $n_1=1mol$ من حمض الإيثانويك ، و $n_1=1mol$ من البروبان-1-أول .

نعاير تباعا بعد كل ساعة الحمض المتبقي في المجموعة الكيميائية مما يمكن من تتبع تطور كمية الإستر الناتج E .

I- تفاعل الأسترة.

1. أكتب باستعمال الصيغ نصف المفصلة ، معادلة تفاعل الأسترة الحاصل ، سم الأستر E .
2. أنشئ جدول تقدم تفاعل الأسترة.

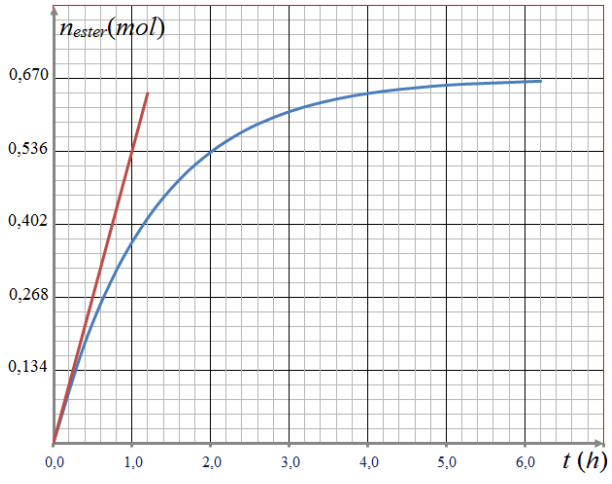
II-معاير الحمض المتبقي في الأنبوب رقم 1

عند اللحظة $t=1h$ ، نسكب محتوى الأنبوب رقم 1 في حوجلة عيارية ، ثم نضيف إليه الماء المقطر المثلج للحصول على $V_0=100mL$ من مزيج (S) ، نأخذ من (S) حجما $V_1=5mL$ ونسكبه في بيشر لمعايرة الحمض المتبقي بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C_B=1,0mol.L^{-1}$ ، فكان حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ هو $V_{BE}=28,4mL$.

1. أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل حمض – أساس الحاصل أثناء المعايرة.
2. بين أن كمية مادة الحمض المتبقي في الأنبوب رقم 1 هي : $n_A=0,568mol$.
3. استنتج كمية مادة الأستر E المتشكل.

III- التطور الزمني لتفاعل الأسترة.

مكنت معاير الحمض الموجود في الأنبيب السبعة من رسم منحنى تطور التفاعل بدلالة الزمن الشكل-1 .



الشكل-1

1. أعط عبارة السرعة الحجمية v_{vol} لتفاعل الأسترة ، واحسب قيمتها بالوحدة $mol.L^{-1}.h^{-1}$ ، عند اللحظة $t=0$ علما أن حجم المجموعة الكيميائية هو $V=132,7mL$.
2. أذكر عاملا يمكن من رفع السرعة الحجمية للتفاعل دون تغير الحالة النهائية للجملة.
3. عين قيمة زمن نصف التفاعل.
4. أحسب قيمة r مردود التفاعل.
5. أوجد قيمة ثابت التوازن لتفاعل الأسترة.

IV- دراسة منحى تطور التحول.

نضيف $n=1mol$ من حمض الإيثانويك للمجموعة الكيميائية الموجودة في حالة التوازن ، فنحصل على حالة إبتدائية جديدة.

1. أحسب قيمة ثابت التوازن $Q_{r,i}$ في الحالة الإبتدائية الجديدة ، إستنتج منحى تطور الجملة الكيميائية.
2. تحقق أن قيمة $x'_{éq}$ تقدم التفاعل الكلي في حالة التوازن الجديد هي $x'_{éq}=0,845mol$.
3. استنتج قيمة المردود r' الجديد للتفاعل .

التمرين الثاني :

يتكون نجم الشمس اساسا من الهيدروجين تحت درجة حرارة عالية جدا (حوالي $1,5\times10^{7}°K$) ، يحدث في قلب النجم سلسلة من الإندماجات تُعرف بدورة بروتون – بروتون ، تنمذج بالمعادلات النووية التالية :

$${}_1^1H+{}_1^1H\rightarrow{}_1^2H+{}_1^0e \quad ، \quad {}_1^1H+{}_1^2H\rightarrow{}_2^3He+\gamma \quad ، \quad {}_2^3He+{}_2^3He\rightarrow{}_2^4He+2{}_1^1H \ .$$

1. بين أن المعادلة الحصيلة لهذه الإندماجات النووية هي :

$$4{}_1^1H\rightarrow{}_2^4He+2{}_1^0e+2\gamma \ .$$

2. أ- عرف البوزيترون ، واذكر بعض خصائصه .

ب- فسر سبب إصدار الإشعاع γ .

3. المخطط بالشكل-02 المقابل يمثل مخطط الحصيلة الطاقوية لتشكيل نواة هيليوم 4 .

أ- أكمل مخطط الحصيلة الطاقوية.

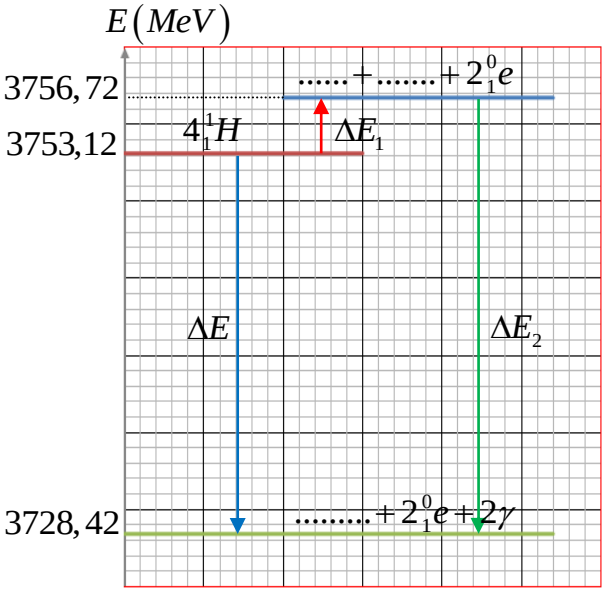
ب-أوجد طاقة ربط نواة الهيليوم 4 ، والطاقة المتحررة إثر تشكيل نواة واحدة.

جـ- أوجد الطاقة الناتجة عن إندماج $1g$ من الهيدروجين 1 .

4. نفترض أن كل الطاقة الناتجة اثر تفاعل الاندماج تتحول الى إشعاع. وأن الإستطاعة الحرارية المتوسطة للشمس هي : $P=3,9\times10^{26}w$.

أ- أحسب كتلة الهيليوم 4 الناتجة كل ثانية.

ب-يقدر عمر الشمس حوالي $4,6\times10^{9}$ سنة ، ما هي كتلة الهيليوم 4 التي تم إنتاجها خلال هذا العمر ؟ استنتج نسبته الحالية .



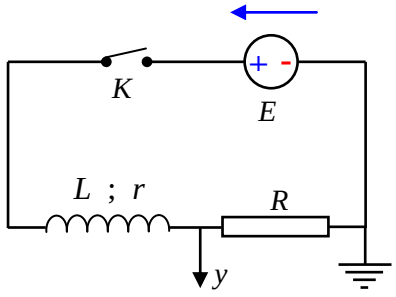
الشكل-2

المعطيات : $1MeV=1,6\times10^{13}J$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $1an=365,25\,jours$ ، كتلة الشمس حاليا $M=2\times10^{30}Kg$.

التمرين الثالث :

قصد معرفة مميزات وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r ؛ لهذا الغرض وبواسطة ناقل أومي مقاومته $R=40\Omega$ و مولد ذي توتر ثابت $E=10V$ وقاطعة K و راسم اهتزاز مهبطي ؛ نحقق الدارة الموضحة بالشكل-3 .

في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة K فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحني الموضح بالشكل-4.



الشكل-3

1. ماذا يمثل البيان الملاحظ على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي .

2. أكتب المعادلة التفاضلية المميزة للدارة بدلالة u_R فرق الكمون بين طرفي الناقل الأومي .

3. أوجد عبارة I_0 شدة التيار الأعظمي المار في الدارة .

4. بين أن العبارة اللحظية لفرق الكمون بين طرفي الناقل الأومي هي : $u_R(t)=R.I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$.

حيث τ ثابت يطلب تحديد عبارته الحرفية .

5. أوجد لحظة تساوي فرق الكمون بين طرفي الناقل الأومي والوشيعة ، بدلالة τ ، R و r .

6. باستغلال البيان ، أوجد :

أ- شدة التيار الأعظمي المار في الدارة.

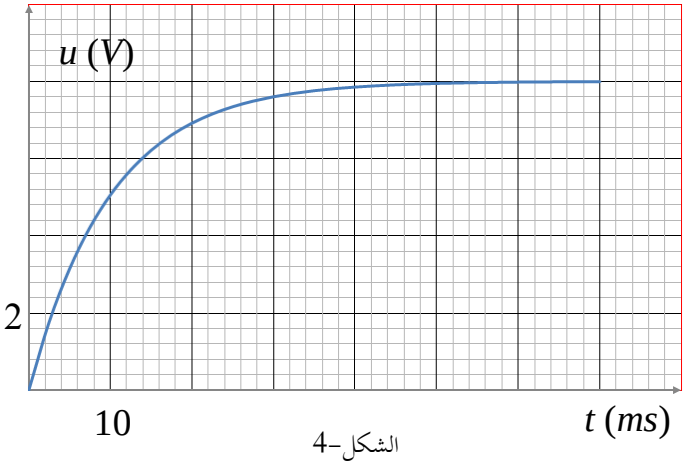
ب-قيمة τ ثابت الزمن المميز للدارة .

جـ- قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة.

7. جد عند اللحظة $t=20ms$ ، كل من :

أ- فرق الكمون بين طرفي الوشيعة .

ب- الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي .



الشكل-4

8. نستبدل الوشيعة السابقة بوشيعة صافية ذاتيتها $L = 0,5H$

– ارسم كيفيا مع البيان السابق ، البيان المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.

التمرين الرابع :

I- حضرنا محلولا مائيا لحمض عضوي AH وذلك بإذابة كتلة قدرها $m = 16,2mg$ في حجم من الماء المقطر فتحصلنا على محلول حمضي حجمه $V = 100mL$ تركيزه C_A وله $pH = 3,7$ عند درجة الحرارة $25°C$.

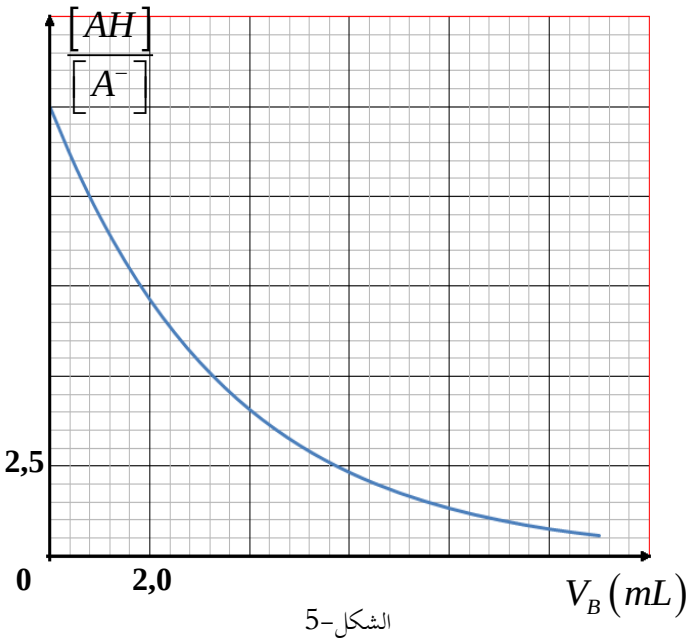
1- أكتب معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء.

2- أذكر البرتوكول التجريبي لتحضير محلول الحمض AH .

3- أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل .

4- بالاستعانة بجدول التقدم بين أن : $C_A = [AH]_f + [A^-]_f$ و $[A^-]_f = [H_3O^+]_f$.

II- نأخذ حجما V_A من المحلول الحمضي السابق AH ونعايره بواسطة محلول ماءات الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 3\times10^{-2} mol.L^{-2}$ ، تابعنا تطور النسبة $\frac{[AH]}{[A^-]}$ بدلالة حجم محلول الصود المضاف V_B ، النتائج المتحصل عليها موضحة بالشكل-5 .



الشكل-5

1- بالاعتماد على البيان حدد قيمة التركيز المولي C_A للمحلول الحمضي، ثم أوجد قيمة pK_A للثنائية (AH / A^-).

2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

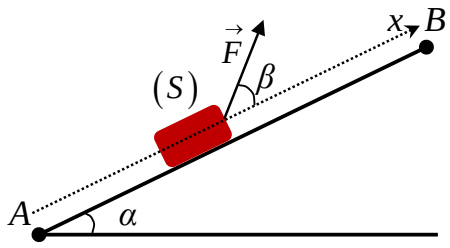
3- استنتج إعتمادا على البيان قيمة الحجم V_{BE} المضاف عند التكافؤ.

4- أحسب الحجم V_A للمحلول الحمضي المعايَر .

5- علما أن الصيغة العامة للحمض الكربوكسيلي AH هي : $C_nH_{2n}O_2$ ، أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للحمض واذكر اسمه .

التمرين الخامس :

ينسحب جسم صلب (S) كتلته m فوق مستوي مائل $[AB]$ زاوية ميله $\alpha = 30°$ ، إبتداء من النقطة A دون سرعة إبتدائية تحت تأثير قوة جر $\vec{F}$ يمكن تغير شدتها ، ويصنع حاملها مع المستوي زاوية ثابتة $\beta = 60°$. الشكل-6



الشكل-6

نعتبر قوى الاحتكاك مع المستوى تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة وجهتها معاكسة لجهة الحركة .

نكرر التجربة بقيم مختلفة لشدة القوة $\vec{F}$ ، ونحسب في كل تجربة الزمن اللازم لقطع المسافة AB ، حيث $AB = 2m$ و $g = 10m/s^2$.

النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

$F(N)$	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0
$t(s)$	2,83	2,00	1,41	1,15	1,07	1,00
$a(m/s^2)$						

1. في أي مرجع تتم دراسة حركة الجسم (S) ؟ وما هو الشرط حتى يكون هذا المرجع غاليليا ؟.

2. مثل جميع القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) .

3. اذكر نص القانون الثاني لنيوتن ، ثم بتطبيق هذا القانون في المرجع المختار ، بين أن المعادلة التفاضلية المميزة للحركة بدلالة الفاصلة x تعطى بالعلاقة :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\cos\beta}{m}.F - \left(\frac{f}{m} + g\sin\alpha\right) .$$

4. استنتج طبيعة الحركة ، ثم أوجد حل المعادلة التفاضلية .

5. أكمل الجدول السابق ثم ارسم البيان $a = f\left(F\right)$ تغيرات التسارع بدلالة شدة القوة $\vec{F}$.

6. باستغلال البيان أوجد ، الكتلة m ، وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

7. أحسب سرعة الجسم في النقطة B في التجربة الأخيرة $F = 2N$.

8. ما هي أصغر قيمة لشدة القوة $\vec{F}$ والتي من أجلها يبدأ الجسم $\left(S\right)$ في الحركة ؟ أوجدها حسابيا وبيانيا .

التمرين التجريبي :

تم إكتشاف عمود تتدخل فيه ثنائيتان من نوع (معدن / شاردة معدن) في وقت كان فيه تطور التلغراف في حاجة ملحة لمنابع التيار الكهربائي المستمر .

يهدف هذا الجزء إلى دراسة عمود نحاس – ألومنيوم .

معطيات : ثابت فاراداي : $F = 96500C.mol^{-1}$ ؛ الكتلة المولية الذرية للألمنيوم : $M = 27g.mol^{-1}$ ، ثابت التوازن المقرون بمعادلة التفاعل بين معدن النحاس وشوارد الألومنيوم : $3Cu\left(s\right)+2Al^{3+}\left(aq\right)=3Cu^{2+}\left(aq\right)+2Al\left(s\right)$ هي : $K = 10^{-20}$.

ننجز العمود نحاس – ألومنيوم بوصل نصفي العمود بواسطة جسر ملحي لكلور الأمونيوم $\left(NH_4^+ + C\ell^-\right)$.

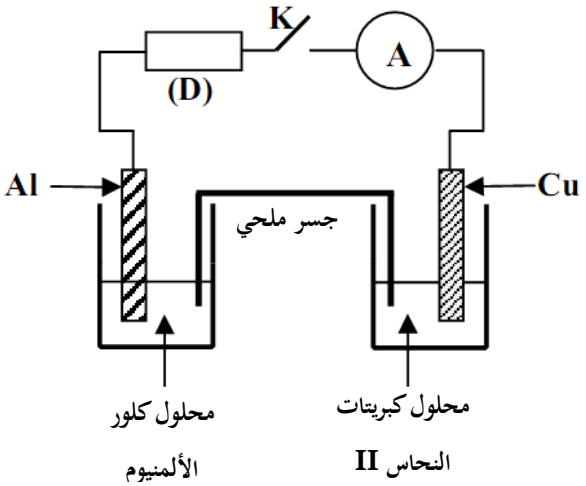
يتكون النصف الأول للعمود من صفيحة من النحاس مغمورة جزئيا في محلول مائي لكبريتات النحاس II $\left(Cu^{2+} + SO_4^{2-}\right)$.

تركيزه C_0 وحجمه $V = 50mL$ ؛ ويتكون النصف الثاني للعمود من صفيحة الألمنيوم مغمورة جزئيا في محلول مائي لكلور الألمنيوم $\left(Al^{3+} + 3C\ell^-\right)$ له نفس التركيز C_0 والحجم V .

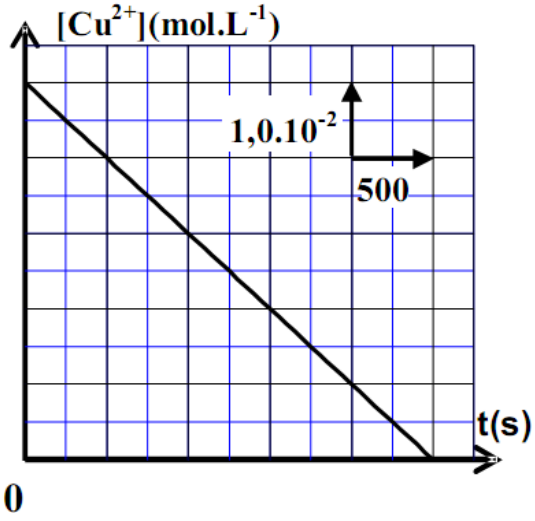
نركب بين قطبي العمود ناقلا أوميا D وأمبير متر A وقاطعة التيار K ؛ الشكل-7.

نغلق الدارة عند اللحظة $t = 0$ فيمر فيها تيار كهربائي شدته I ثابتة .

يمثل المنحنى بالشكل -8 تغيرات التركيز $\left[Cu^{2+}\right]$ لشوارد النحاس II ، الموجودة في النصف الأول للعمود ، بدلالة الزمن t .



الشـــــكل -7



الشـــــكل -8

1. أ- باعتماد معيار التطور التلقائي ، حدد منحى تطور المجموعة الكيميائية المكونة للعمود.

ب- أعط الرمز الإصطلاحي للعمود المدروس

2. أ- عبر عن التركيز $\left[Cu^{2+}\right]$ ، عند اللحظة t ، بدلالة t ، C_0 ، I ، V و F .

ب- استنتج قيمة الشدة I للتيار الكهربائي المار في الدارة .

3. يستهلك العمود كليا عند اللحظة t_c . أوجد ، بدلالة t_c ، F ، I و M التغير Δm لكتلة صفيحة الألومنيوم عندما يستهلك العمود كليا ، أحسب Δm .

قال الحسن البصري رحمه الله:﴿ تفقدوا الحلاوة في الصلاة وفي القرآن وفي الذكر، فإن وجدتموها فأبشروا وأملوا، وإن لم تجدوها فاعلموا أن الباب مغلق ﴾

﴿ لا يصل الناس إلى حديقة النجاح دون أن يمروا بمحطات التعب والفشل واليأس ، وصاحب الإرادة القوية لا يطيل الوقوف في هذه المحطات ﴾ حكمة

بسم الله الرحمن الرحيم

دروس الدعم صالح باي « سطيف » إعداد : راهم . ف

الإمتحان التجريبي التاريخ : 25 ماي 2015

الشعبة : علوم تجريبية

إختبار مادة العلوم الفيزيائية المدة : ثلاث (03) ساعات

التمرين الأول :

I- الماء الأكسيجيني التجاري عبارة عن محلول مائي لبيرو كسيد الهيدروجين H_2O_2 يستعمل كمطهر للجروح .

يتفكك بيروكسيد الهيدروجين ذاتيا وينمذج هذا التحول بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية : $2H_2O_2(aq)=2H_2O(\ell)+O_2(g)$ .....(1)

هذا التحول الكيميائي بطيء وتام ويمكن تسريعه باضافة شوارد الحديد الثلاثي Fe^{3+} .

1- أكتب المعادلتين النصفيتين الداخلتين في التفاعل المنمذج بالمعادلة (1).

2- أكمل جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل		$2H_2O_2(aq)=2H_2O(\ell)+O_2(g)$		
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالـ mol		
إبتدائية	0	$n_0(H_2O_2)$		
إنتقالية	x			
نهائية	x_{max}			

3- عرف الوسيط ، وما نوع الوساطة في هذه الحالة.

II-لدراسة تطور تفكك الماء الأكسجيني عند درجة حرارة ثابتة ، نضيف عند اللحظة $t=0$ كمية قليلة من شوارد الحديد الثلاثي Fe^{3+} و إلى حجم V من الماء الاكسيجيني ، نتابع تطور تركيز الماء الاكسيجيني المتبقي بدلالة الزمن $[H_2O_2]=f(t)$ ؛ النتائج المتحصل عليها ممثلة في البيان بالشكل -01 .

1. عبر عن تقدم التفاعل x بدلالة $[H_2O_2]$ في اللحظة t و $[H_2O_2]_0$ الإبتدائي.

2. أ- بين أنه عبارة السرعة الحجمية للتفاعل هي :

$$v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d[H_2O_2]}{dt}$$.

ب-أحسب السرعة الحجمية في اللحظات : $t=0$ و $t=15\min$.

- كيف تتطور السرعة الحجمية ؟

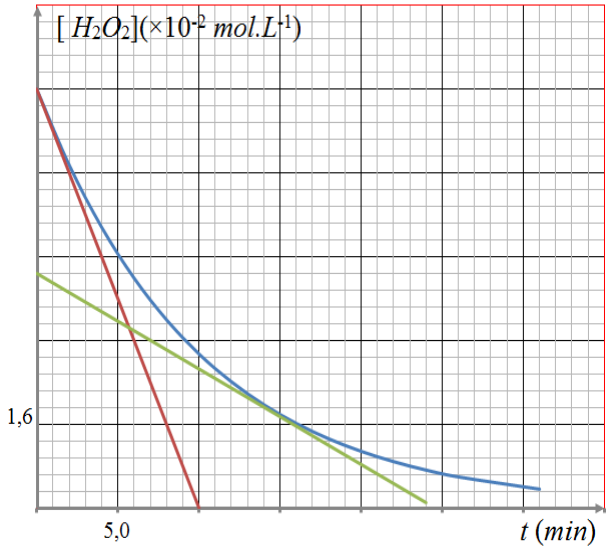
جـ- ما العامل الحركي المسؤول على هذا التطور؟

4. أعط تعريفا لزمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5. بين أنه عند اللحظة $t=t_{1/2}$ نجد : $[H_2O_2]_{t_{1/2}}=\frac{[H_2O_2]_0}{2}$.

- استنتج قيمته $t_{1/2}$ بيانيا .

6. أوجد حجم ثنائي الاكسجين O_2 الناتج في الحالة النهائية.



الشكل-1

يعطى : الحجم المولي في الشروط التجريبية $V_M=24L.mol^{-1}$.

التمرين الثاني :

يستخدم اليود 131 أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية ، له زمن نصف عمر $t_{1/2}=8\,jours$.

تفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$ لتعطي نواة الكزينون $^{131}_{54}Xe$ المشعة أيضا ، يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع γ .

1. أ- أكتب معادلة تفكك اليود 131 ، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول النووي .

ب- فسر إصدار الإشعاع γ خلال هذا التحول.

جـ- أحسب بالوحدة الدولية ، ثابت النشاط الإشعاعي λ لليود 131.

د- أحسب بوحدة MeV طاقة ربط نواة اليود 131 .

2. في أبريل سنة 1986 إنفجر أحد مفاعلات المحطة النووية تشرنوبيل وتسرب إلى الفضاء $m_0=100Kg$ من أنوية اليود 131 المشع .

أ- حدد N_0 عدد أنوية اليود 131 المتواجدة في هذه الكتلة $m_0=100Kg$.

ب-إستنتج A_0 نشاط هذه الكتلة عند لحظة الإنفجار.

3. علما أن نسبة 20% من اليود 131 المتسرب كون سحابة مشعة جالت مناطق شاسعة ، وصلت إلى فرنسا التي تبعد عن أكرانيا بمسافة $d=3000Km$ حيث أصبح نشاط العينة في فرنسا يساوي $A=2\times10^{18}Bq$.

أ- بين أن المدة الزمنية التي إستغرقتها السحابة لقطع المسافة d هي $44,6\,jours$.

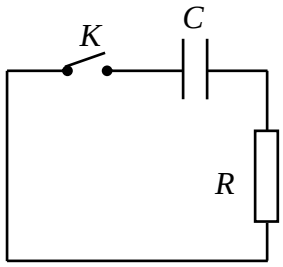
ب-إستنتج السرعة المتوسطة لحركة السحابة.

المعطيات : الكتلة المولية لليود 131 هي $M=131g.mol^{-1}$ ، $m\left(^{131}_{53}I\right)=130,9785u$ ، $m\left(^{1}_{1}P\right)=0,0073u$ ، $m\left(^{1}_{0}n\right)=1,0087u$ ، $1u=931,5MeV.C^{-2}$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$.

التمرين الثالث :

مكثفة سعتها C شحنت كليا تحت توتر كهربائي ثابت $E=10V$.

لمعرفة سعة المكثفة C ومقاومة الناقل الأومي R ، نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل -2 .



الشكل -2

1. نغلق القاطعة K في اللحظة $t=0$.

أ- بتطبيق قانون جمع التوترات ، جد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

ب-حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى من الشكل : $u_C(t)=Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ ،

حيث : A و τ ثابتان يطلب كتابة عبارتيهما الحرفية .

2. أكتب العبارة اللحظية $E_C(t)$ للطاقة المخزنة في المكثفة .

3. البيان بالشكل -3 ، يمثل تطور $E_C(t)$ ، الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن .

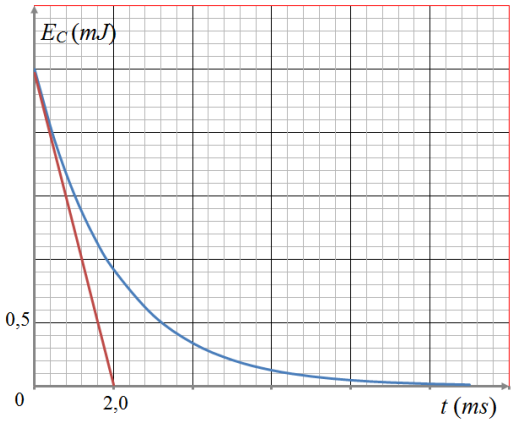
أ- استنتج قيمة E_{C0} الطاقة المخزنة العظمى في المكثفة ، ثم استنتج سعة المكثفة C.

ب-بين أن المماس للمنحني في اللحظة : $t=0$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة : $t=\frac{\tau}{2}$.

جـ- أوجد ثابت الزمن τ ، ثم استنتج مقاومة الناقل الأومي R .

4. أوجد شدة التيار المار في الدارة في اللحظة $t=3,2ms$.

5. أثبت أن زمن تناقص الطاقة إلى النصف هو : $t_{1/2}=\frac{\tau}{2}\ln 2$ ، ثم احسب قيمته .

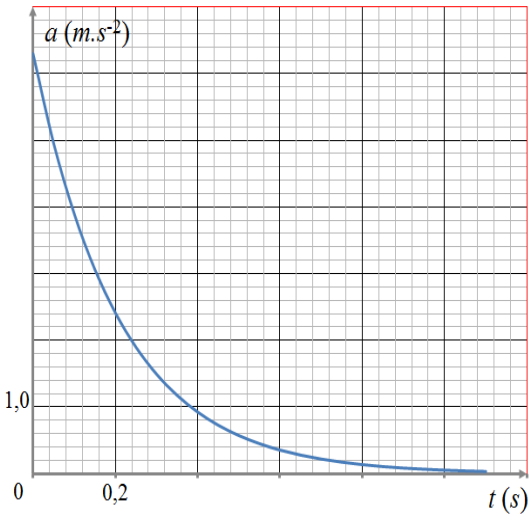


الشكل - 3

التمرين الرابع :

بهدف دراسة الحركة الشاقولية داخل الماء لكرة مصنوعة من الألمنيوم كتلتها الحجمية $\rho = 2,7 g.cm^{-3}$ ، وحجمها $V = 1,6 cm^{-3}$ ؛ في اللحظة $t = 0$ نترك الكرة من النقطة O دون سرعة إبتدائية ؛ تخضع الكرة أثناء سقوطها لقوة إحتكاك شدتها $f = K.v$.

1. في أي مرجع تتم دراسة حركة الكرة ؟ وما هو الشرط حتى يكون هذا المرجع غاليليا ؟.
2. مثل القوى المؤثرة على الكرة.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة ، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة.
4. حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) في النظامين الانتقالي والدائم . علل .
5. التصوير المتعاقب لمواضع الكرة في مرحلة النظام الدائم أظهر أن الكرة تقطع مسافة قدرها $d = 26cm$ في المدة الزمنية $\Delta t = 0,2s$.



الشكل -4

أ- أحسب v_ℓ السرعة الحدية للكرة.

ب-أوجد عبارة ثابت الإحتكاك K ، ثم احسب قيمته.

6. المخطط بالشكل-4 المقابل يمثل تطور تسارع مركز عطالة الكرة بدلالة الزمن .

أ- بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة هي : $\frac{dv}{dt} = 6,3 - 4,8.v$.

ب-ما هو تسارع وسرعة الكرة في اللحظة $t = 0,2s$.

جـ- مثل كيفيا مخطط السرعة $v(t)$ لحركة السقوط الشاقولي لمركز عطالة الكرية .

المعطيات : $g = 10 m.s^{-2}$ ، الكتلة الحجمية للماء $\rho_0 = 1 g.cm^{-3}$.

التمرين التجريبي :

لماذا السمك سريع التلف والتعفن لاسيما في الجو الحار حيث تنبعث منه رائحة مقرفة ؟ لماذا يتم التخلص من رائحة السمك باستعمال الخل أو قطع الليمون ، إن المواد الكيميائية المسببة للروائح الكريهة في السمك (والمواد الغنية بالبروتينات عموما) هي مركبات آزوتية تنتمي إلى عائلة الأمينات من بينها ثلاثي مثيل أمين ذو الصيغة $(CH_3)_3 N$ ؛ تنتج المركبات الآزوتية عن تحلل بروتينات الحيوان الميت من طرف البكتيريا .

يهتم هذا التمرين في جزئه الأول التعرف على نوع الحمض بدراسة الناقلية النوعية ، ثم نجيب في الجزء الثاني لماذا يتم إضافة الخل إلى السمك.

نعتبر في هذا التمرين أن الرائحة الكريهة المنبعثة من السمك غير الطري ترجع فقط لثلاثي مثيل أمين عندما يكون أكثري مقارنة مع مرافقه.

المعطيات :

- الجداء الشاردي للماء عند $25°C$: $K_e = 10^{-14}$.
- $pK_{A_1}(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$ ، $pK_{A_2}((CH_3)_3 NH^+ / (CH_3)_3 N) = 9,8$.

I- التعرف على حمض باعتماد على ثابت الحمضية بقياس الناقلية النوعية .

قياس الناقلية النوعية لمحلول مائي لحمض HA ذي التركيز $C = 10^{-3} mol.L^{-1}$ ، أعطت القيمة $\sigma = 4,692 \times 10^{-3} S.m^{-1}$.

1. أنشئ جدول التقدم لتطور التفاعل الحاصل بين الحمض و الماء .
2. عبر عن ثابت التوازن K للتفاعل السابق بدلالة التركيز $\left[H_3O^+\right]_{éq}$ و C .
3. أوجد عبارة الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند التوازن بدلالة $a = \lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}$ و $\left[H_3O^+\right]_{éq}$.
4. عبر عن K_A ثابت الحموضة بدلالة a ، C و σ ، ثم احسب K_A علما أن : $a = 39,1 mS.m^2.mol^{-1}$ ، تعرف على الثنائية (HA / A^-).

II – **لماذا يتم التخلص من رائحة السمك باستعمال الخل أو قطع الليمون؟.**

للإجابة على السؤال ندرس المحلول المائي للمادة المسؤولة عن الرائحة ثم دراسة التفاعل بين ثلاثي مثيل و الخل (حمض الإيثانويك) .

يتفاعل ثلاثي مثيل أمين مع الماء وفق المعادلة التالية : $(CH_3)_3N(aq)+H_2O(\ell)=(CH_3)_3NH^+(aq)+HO^-(aq)$.

قياس pH المحلول المائي لثلاثي مثيل أمين ذي التركيز $C=10^{-2}mol.L^{-1}$ أعطى القيمة $pH=10,9$.

1. أ- أنشئ جدول تقدم التحول الحادث ، ثم أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f .

ب- عبر عن النسبة $\frac{\left[(CH_3)_3NH^+\right]_{éq}}{\left[(CH_3)_3N\right]_{éq}}$ بدلالة τ_f ، ثم احسب النسبة معللا الرائحة المنبعثة من المحلول المائي لثلاثي مثيل أمين .

2. نضيف للمحلول السابق الخل فيحدث تفاعل كيميائي قياس pH عند نهاية التفاعل يعطي القيمة $5,6$ ، ننمذج التحول الحاصل بالمعادلة التالية :

$$(CH_3)_3N(aq)+CH_3COOH(aq)=(CH_3)_3NH^+(aq)+CH_3COO^-(aq)$$

أ- أعط عبارة ثابت الحمضية للثنائية $(CH_3)_3NH^+(aq)/(CH_3)_3N(aq)$ ثم حدد النسبة السابقة $\frac{\left[(CH_3)_3NH^+\right]_{éq}}{\left[(CH_3)_3N\right]_{éq}}$.

ب-ضع على سلم مجال الأغلبية للأنواع الكيميائية المتدخلة في التفاعل وفسر جدوى استعمال الخل ، هل الرائحة تنبعث من الخليط أم لا ؟ علل .

قال الحسن البصري رحمه الله:﴿ تفقدوا الحلاوة في الصلاة وفي القرآن وفي الذكر، فإن وجدتموها فأبشروا وأملوا، وإن لم تجدوها فاعلموا أن الباب مغلق ﴾

﴿ لا يصل الناس إلى حديقة النجاح دون أن يمروا بمحطات التعب والفشل واليأس ، وصاحب الإرادة القوية لا يطيل الوقوف في هذه المحطات ﴾ حكمة

بسم الله الرحمن الرحيم

دروس الدعم صالح باي « سطيف » إعداد : راهم . ف

الإمتحان الخامس التاريخ : 06 مارس 2015

الشعبة : علوم تجريبية – رياضيات – تقني رياضي

إختبار مادة العلوم الفيزيائية المدة : ثلاث (03) ساعات

التمرين الأول :

ماء جافيل منتوج شائع ، يستعمل في التنظيف والتطهير ، يمكن الحصول عليه بتفاعل ثنائي الكلور مع هيدرو كسيد الصوديوم المنمذج بالمعادلة التالية :

$$C\ell_2(g)+2HO^-(aq)=C\ell O^-(aq)+C\ell^-(aq)+H_2O(\ell).....(1)$$.

كتب على قارورة ماء جافيل المعلومات التالية :

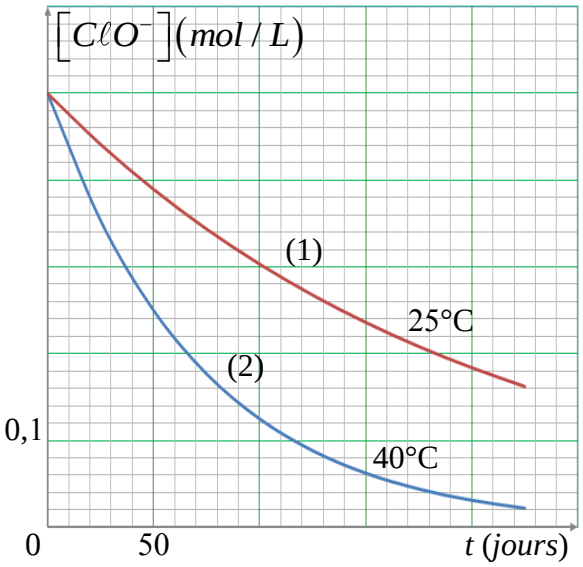
– يحفظ في مكان بارد معزولا عن الأشعة الضوئية – بملامسته لمحلول حمضي ينتج غاز سام – لا يمزج مع منتوجات أخرى .

يتفكك ماء جافيل في وسط أساسي في الشروط العادية وفق المعادلة : $2C\ell O^-(aq)=2C\ell^-(aq)+O_2(g).....(2)$.

وفي وسط حمضي وفق المعادلة : $C\ell O^-(aq)+C\ell^-(aq)+2H_3O^+(aq)=2C\ell_2(g)+3H_2O(\ell).....(3)$.

يعبر عادة عن تركيز ماء جافيل بالدرجة الكلورومترية $(°chl)$ ، والتي توافق حجم ثنائي الكلور باللتر مقاسا في الشروط العادية الواجب إستعماله لتحضير $1L$ من ماء جافيل.

يمثل البيان بالشكل المقابل تطور تركيز شوارد الهيبوكلوريت $\left[C\ell O^-(aq)\right]$ في ماء جافيل بدلالة الزمن المنمذج بالمعادلة (2) .



1. أنجز جدول التقدم للتفاعل المنمذج وفق المعادلة (2) .
2. إعتمادا على البيان :

أ– أوجد الدرجة الكلورومترية $(°chl)$ لماء جافيل قيد الدراسة .

ب–عرّف السرعة الحجمية للتفاعل ، و بين أن عبارتها تكتب بالشكل التالي :

$$v(t)=-\frac{1}{2}\frac{d[C\ell O^-]}{dt}$$.

جـ– احسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t=0$ من أجل درجتي الحرارة :

$\theta_1=25°C$ و $\theta_2=40°C$.

د– استنتج تبريرا للمعلومة « **يحفظ في مكان بارد** » .

3. عرّف زمن نصف التفاعل ، ثم جد قيمته انطلاقا من المنحنى (2) علما أن التفكك تام .
4. ما هو الغاز السام المشار على القارورة .

يعطى : الحجم المولي في شروط التجربة . $V_M=24L.mol^{-1}$.

التمرين الثاني :

يستعمل اليورانيوم 235 كوقود في المحطات النووية ، عندما تقذف نواته بنيترونات تنشطر إلى نواتين ونيترونات .

ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{235}_{92}U$ بالمعادلة : $^{235}_{92}U+{}^1_0n\rightarrow{}^{90}_{36}Kr+{}^{142}_{Z}Ba+x\,{}^1_0n$.

1. أكتب قانوني الانحفاظ في التفاعلات النووية ثم عين قيمة Z و x .

2. حدد ، معللا جوابك ، النواة الأكثر إستقرار من بين الأنوية $^{235}_{92}U$ ، $^{90}_{36}Kr$ ، $^{142}_{Z}Ba$ ، هل هذه النتيجة متوافقة مع منحنى آستون ؟

3. أ- ضع مخططا طاقويا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة اليورانيوم 235

ب- احسب بالجول الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 واستنتج النقص في الكتلة Δm المكافئ.

4. يستهلك مفاعل نووي كل يوم كتلة من اليورانيوم 235 قدرها $56g$.

أ- احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل .

ب- أحسب كتلة $^{90}_{36}Kr$ و $^{142}_{Z}Ba$ الناتجة في اليوم .

5. عين كتلة البترول القادرة على اعطاء نفس هذه الطاقة علما أن $1g$ من البترول ينتج طاقة قدرها 42 كيلو جول.

المعطيات :

$\frac{E_\ell}{A}\left(^{235}_{92}U\right)=7,42MeV/nucléon$ ؛ $\frac{E_\ell}{A}\left(^{90}_{36}Kr\right)=8,41MeV/nucléon$ ؛ $\frac{E_\ell}{A}\left(^{142}_{Z}Ba\right)=8,14MeV/nucléon$.

$1MeV=1,6\times10^{-13}J$ ؛ $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ؛ $c=3\times10^{8}m.s^{-1}$.

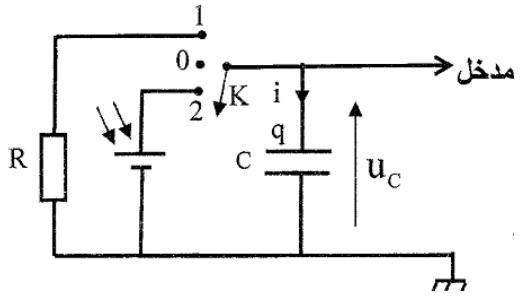
التمرين الثالث : المغرب 2013 الدورة العادية

يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية وتخزينها في البطاريات أو في المكثفات واستعمالها عند الحاجة .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة شحن مكثفة بواسطة لوحة شمسية .

لمقارنة تطور التوتر بين طرفي مكثفة أثناء شحنها بواسطة لوحة شمسية وبواسطة مولد توتر ثابت ،

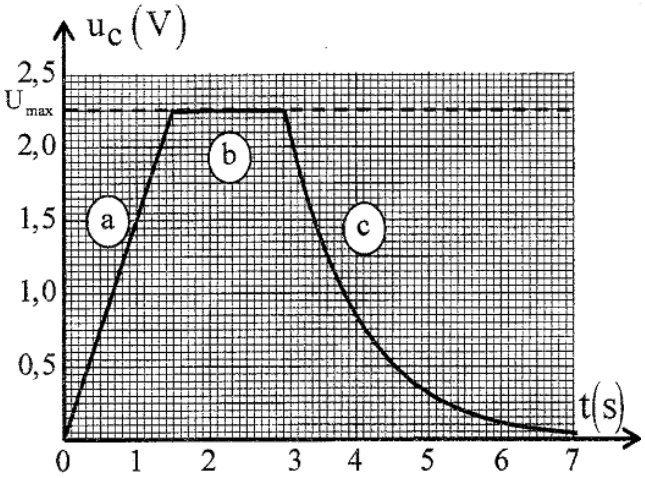
حققنا التجربتين التاليتين .



التجربة I : شحن مكثفة بواسطة لوحة شمسية وتفريغها .

تتصرف اللوحة الشمسية تحت ضوء الشمس كمولد يعطي تيارا كهربائيا شدته ثابتة $i=I_0$ مادام التوتر بين طرفيها أصغر من قيمة عظمى $U_{max}=2,25V$.

حققنا التركيب الممثل في الشكل 1 والمكون من لوحة شمسية ومكثفة سعتها $C=0,10F$ و ناقل أومي مقاومته $R=10\Omega$ وقاطعة K ، بواسطة راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة عاينا تطور التوتر u_C بين طرفي المكثفة ، بوضع القاطعة في ثلاث مواضع متتالية ، فتحصلنا على البيان الممثل في الشكل 2 والمكون من ثلاثة أجزاء (a) و (b) و (c) حسب موضع قاطعة التيار K .



1. أرفق كل جزء من البيان المحصل بموضع قاطعة التيار K الموافق له في الشكل 1 ، استنتج بالاعتماد على هذا المنحنى ، قيمة شدة التيار I_0 أثناء الشحن .

2. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة :

أ- أثناء الشحن .

ب-أثناء التفريغ .

3. يعبر عن التوتر u_C خلال تفريغ المكثفة بالدالة $u_C=U_{max}.e^{-\frac{(t-3)}{\tau}}$.

حيث τ ثابت الزمن للدارة المستعملة .

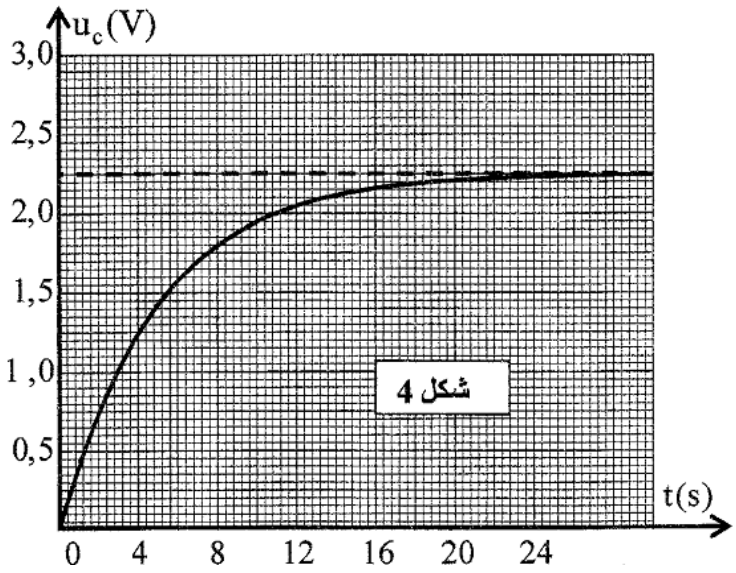
- استنتج عبارة شدة التيار $i(t)$ ، وارسم كيفيا المنحنى الممثل لـ $i(t)$ مع احترام الشروط الابتدائية .

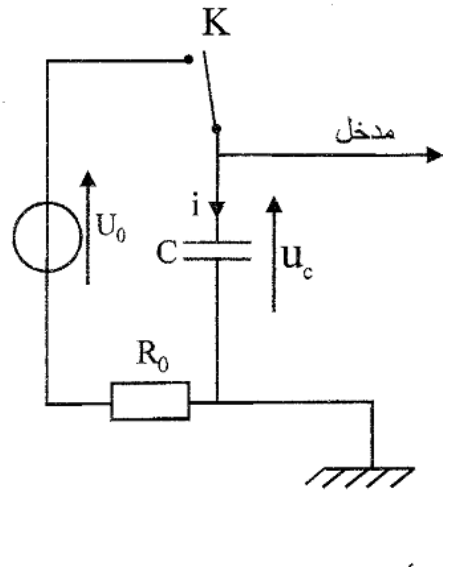
التجربة II : شحن مكثفة بمولد التوتر الثابت .

نحقق التركيب الممثل بالشكل 3 حيث نستعمل لشحن المكثفة السابقة ذات السعة C ، مولدا يعطي توترا ثابتا $U_0=2,25V$.

عند اللحظة $t=0$ ، نغلق الدارة لتشحن المكثفة عبر مقاومة R_0 قيمتها 50Ω .

بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي نعاين تطور التوتر u_C بين طرفي المكثفة أثناء الشحن ، فتحصلنا على المنحني الممثل في الشكل 4 .





1. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C أثناء شحن المكثفة .
2. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل $u_C = A.e^{-\frac{t}{\tau}} + B$ ، حيث τ ثابت الزمن للدارة المستعملة .
   - إعتمادا على منحنى الشكل 4 ، حدد قيمة كل من الثابتين A و B .
3. أوجد عبارة شدة التيار $i(t)$ بدلالة الزمن أثناء شحن المكثفة . ثم ارسم كيفيا المنحنى الممثل لشدة التيار $i(t)$ مع احترام الشروط الابتدائية .
4. أحسب قيمة المقاومة R_0 التي يجب أن نستعملها لتشحن المكثفة كليا خلال نفس المدة التي استغرقها الشحن الكلي للمكثفة في التجربة I ، باعتبار أن مدة الشحن الكلي تقدر بـ 5τ .

التمرين الرابع : المغرب 2010 الدورة الإستدراكية

المريخ هو أحد كواكب النظام الشمسي الذي يمكن رصده بسهولة في السماء بسبب إضاءته ولونه الأحمر ، وله قمران طبيعيان هما فوبوس وديموس .
إهتم العلماء بدراسته منذ زمن بعيد وأرسلت إليه في العقود الأخيرة عدة مركبات فضائية إستكشافية مكنت من الحصول معلومات هامة حوله .
يقترح هذا التمرين تحديد بعض المقادير الفيزيائية المتعلقة بهذا الكوكب .

المعطيات :

كتلة الشمس $M_S = 2\times10^{30}Kg$ ، نصف قطر المريخ $R_M = 3400Km$ ، ثابت التجاذب الكوني : $G = 6,67\times10^{-11}SI$ ،
دور حركة المريخ حول الشمس : $T_M = 687\,jours$ ، $1jour = 86400s$ ، شدة الثقالة على سطح الأرض : $g_0 = 9,8N.Kg^{-1}$.
نعتبر أن للشمس وللمريخ تماثلا كرويا لتوزيع الكتلة .

I- تحديد نصف قطر مسار حركة المريخ وسرعته .

نعتبر أن حركة المريخ في المرجع المركزي الشمسي دائرية ، سرعتها v ونصف قطر مسارها r .(نهمل أبعاد المريخ أمام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الشمس ، كما نهمل القوى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس) .

1. مثل على شكل ، القوة التي تطبقها الشمس على المريخ.
2. أكتب بدلالة G ، M_S ، M_M و r عبارة الشدة $F_{S/M}$ لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس على المريخ. (M_M تمثل كتلة المريخ)
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :
   أ- بين أن حركة المريخ حركة دائرية منتظمة .
   ب- بين أن العلاقة بين الدور ونصف قطر المسار هي : $\frac{T_M^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S}$ ؛ وأن قيمة r هي : $r \approx 2,3\times10^{11}m$.
4. أوجد السرعة v .

II- تحديد كتلة المريخ وشدة الثقالة على سطحه .

نعتبر أن القمر فوبوس يوجد في حركة دائرية منتظمة حول المريخ على المسافة $z = 6000Km$ من سطحة . دور هذه الحركة هو $T_P = 460\min$ (نهمل أبعاد فوبوس أمام باقي الأبعاد) ؛ بدراسة حركة فوبوس في مرجع مبدأه منطبق مع مركز المريخ ، والذي نعتبره غاليليا ، أوجد :

1. الكتلة M_M للمريخ
2. شدة الثقالة g_{0M} على سطح المريخ وقارنها بالقيمة $g_{Mex} = 3,8N.Kg^{-1}$ التي تم قياسها على سطحه باعتماد أجهزة متطورة .

التمرين التجريبي : المغرب 2013 الدورة العادية

يقدر الإنتاج العالمي من مادة الأمونياك بحوالي 160 مليون طن سنويا وتستعمل هذه المادة في مجالات عدة ، حيث تستخدم بالدرجة الأولى لتصنيع الأسمدة الأزوتية في ميدان الزراعة لتخصيب التربة وتستخدم كذلك كمادة أولية في صناعة الأدوية والبلاستيك وغيرها .

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى دراسة محلول مائي للأمونياك ومعايرته بواسطة قياس الـ pH .

المعطيات :

- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25°C$ ، الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$.
- ثابت الحمضية للثنائية : $NH_4^+(aq)/NH_3(aq)$: $pK_A = 9,2$.
- جدول مجال التغير اللوني لبعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	الهليانتين	أحمر الكلوروفينول	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين
مجال التغير اللوني	3,1 – 4,4	5,2 – 6,8	6,0 – 7,6	8,2 - 10

I- دراسة المحلول المائي للأمونياك .

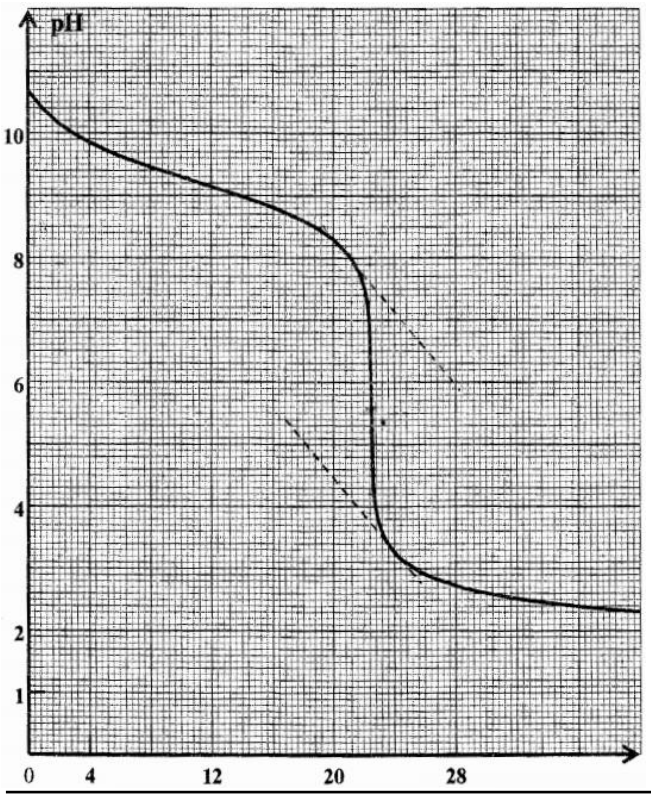
نعتبر محلولا مائيا (S_B) للأمونياك حجمه V وتركيزه $C_B = 2\times10^{-2}mol.L^{-1}$ ، أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 10,75$.

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين الأمونياك والماء بالمعادلة الكيميائية التالية : $NH_3(aq)+H_2O(\ell)=NH_4^+(aq)+HO^-(aq)$.

1. حدد نسبة التقدم النهائي $\tau_{éq}$ لهذا التفاعل ؛ ماذا تستنتج ؟
2. عبر عن كسر التفاعل $Q_{r,éq}$ عند توازن الجملة الكيميائية بدلالة C_B و $\tau_{éq}$ ، أحسب قيمته .
3. تحقق من قيمة pK_A للثنائية $NH_4^+(aq)/NH_3(aq)$.

II-معايرة محلول الأمونياك بواسطة محلول حمض الكلوريدريك

نقوم بمعايرة الحجم $V_B = 30mL$ من محلول مائي للأمونياك (S'_B) ، تركيزه C'_B ، بواسطة محلول مائي (S_A) لحمض الكلوريدريك ذي التركيز $C_A = 2\times10^{-2}mol.L^{-1}$ بقياس pH .



1. أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذه المعايرة .
2. يمثل المنحنى الممثل في الشكل المقابل تغير pH الخليط بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A) لحمض الكلوريدريك المضاف .

أ- حدد الإحداثيتين V_{AE} و pH_E لنقطة التكافؤ .

ب- أحسب C'_B .

جـ- عين معللا جوابك ، الكاشف الملائم لإنجاز هذه المعايرة في غياب جهاز pH متر .

د- حدد الحجم V_A من محلول حمض الكلوريدريك الذي يجب إضافته لكي تتحقق العلاقة $\left[NH_4^+\right]=15.[NH_3]$ في المزيج التفاعلي .