الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة
وزارة التربيــة الوطنيــة

مديرية التربية لولاية سطيف — **ثانوية الـ : 45 معدوما بـوسـلام**
امتحان البكالوريا التجريبية — **دورة ماي : 2011**
الشعبة : **علــوم تجريبيــة** — **الأستاذان : لعاج و جفان**
اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : **03 ساعات و نصف**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط)

إن تفاعل أكسدة شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ بشوارد البيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$ هو تفاعل بطيء ينمذج بالمعادلة التالية :

$$2I^-_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

في حصة للأعمال المخبرية أراد أربعة أفواج من التلاميذ دراسة هذا التحول الكيميائي ومتابعة تطور التركيز المولي لثنائي اليود المشكل في الخليط التفاعلي فأنجزوا أربع تجارب وفق شروط مختلفة فتحصلوا على أربعة منحنيات لـ: $[I_{2(aq)}] = f(t)$ الموضحة في الشكل الموالي :(رقم المنحنى يوافق رقم التجربة)

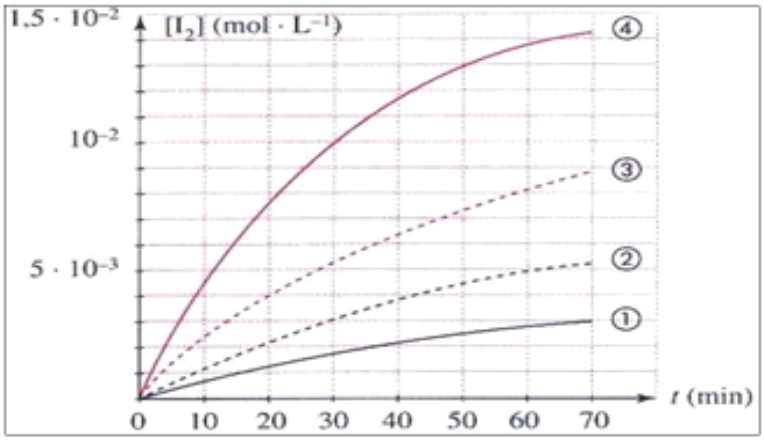
1) حدد الطريقة التي اتبعوها لمتابعة تطور هذا التحول ؟

2) حدد العوامل الحركية التي تبرزها التجربة مبرزا تأثير كل عامل على تطور هذه الجملة الكيميائية ؟

3) علما أن حجم الوسط التفاعلي في التجربة(4) هو : $V = 100ml$

أ. أوجد قيمة التقدم الأعظمي لهذا التفاعل ثم استنتج التركيز المولي لثنائي اليود الموافق له ؟

ب. أعط عبارة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود ثم أوجد قيمتها عند اللحظة $t_1 = 20\min$ و $t_2 = 50\min$ مقدرة بـ $mol.\ell^{-1}.S^{-1}$ ماذا تلاحظ كيف تفسر ذلك ؟



رقم التجربة	1	2	3	4
$n_0(I^-)$ $m.mol$	20	40	20	40
$n_0(S_2O_8^{2-})$ $m.mol$	10	20	10	20
درجة حرارة الوسط °C	20	20	35	35

التمرين الثاني : (04 نقاط)

1. أثبت أن في التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة العامة التالية : $^{A1}_{Z1}X_1 \rightarrow {}^{A2}_{Z2}X_2 + {}^{A3}_{Z3}X_3$ تكون الطاقة المحررة من هذا التفاعل مساوية للفرق بين طاقات الربط للمتفاعلات والنواتج بحيث : $E_{lib} = E_l(X_2) + E_l(X_3) - E_l(X_1)$

2. أحسب الطاقة المحررة خلال انشطار نواة اليورانيوم 235 المنمذج بالمعادلة التالية : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{93}_{40}Zr + {}^{140}_{52}Te + 3\,{}^{1}_{0}n$

3. ندرس نشاط عينة تحتوي ذرات (Xe). ليكن N_0 و N عدد أنوية العينة عند اللحظتين $t = 0$ و t على التوالي .

أ - أعط عبارة (N) بدلالة (t) وثابت النشاط الإشعاعي (λ).

ب - يعبر عن النشاط الإشعاعي A بالعلاقة : $A = -\frac{dN}{dt}$. بالإستعانة بهذه العلاقة والعلاقة السابقة اثبت أن: $A = \lambda.N$ ، ثم استنتج العلاقة : $A = A_0 e^{-\lambda t}$.

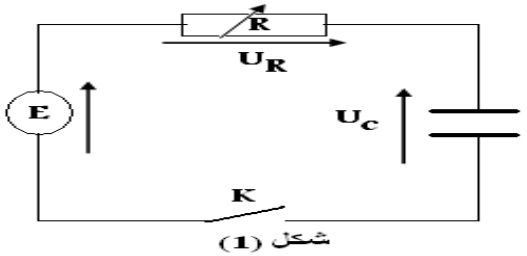
جـ - أثبت أنه يمكن كتابة العبارة : $\ln A = at + b$ حيث : a و b ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما .

4. إن يخضور النباتات الحية يمتص الكربون في وجود الضوء ، وعند موتها تتوقف عملية الإمتصاص ، وتتناقص كمية الكربون $^{14}_{6}C$ فيها . نحاول تعيين عمرخشبة من العصر ماقبل التاريخ ، ومن أجل ذلك ، نقيس النشاط الإشعاعي لـ $^{14}_{6}C$ لقطعة من الخشب مقطوعة حديثا ولقطعة الخشب القديمة لهما نفس الكتلة ، فنلاحظ أن النشاط الإشعاعي للخشبة الحديثة يكون 7 مرات مما هو عليه في الخشبة القديمة . أحسب العمر التقريبي للخشبة القديمة إذا علمت أن نصف عمر الكربون $^{14}_{6}C$ هو : $t_{1/2} = 5600ans$ $\left(E_l(U) = 1762,5Mev \;,\; E_l(Zr) = 799,8Mev \;,\; E_l(Te) = 1162Mev\right)$

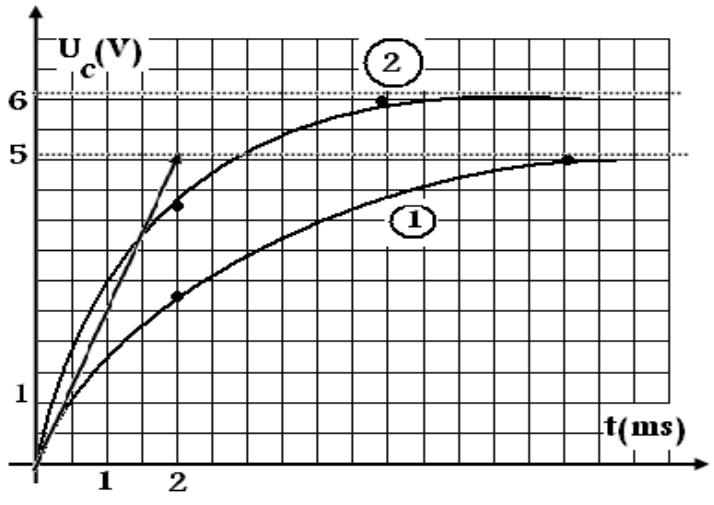
التمرين الثالث : (04 نقاط)

في كل مرة يطلب **منك التأكد** من الإجابة المعطاة بصحيح أو خطأ مع التعليل و تصحيح الخطأ إن وجد :

I) في الدارة الكهربائية الشكل (1) : تكون مقاومة الدارة متغيرة ، المولد يعطي توترا ثابتا $E = 6v$ و تكون سعة المكثفة $C = 1\mu F$ بمساعدة برمجيات الإعلام الآلي نحصل على الشكل الثاني الذي يعطي منحنى تطور التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن في اللحظة $t = 0$ تغلق القاطعة :



شكل (1)



الشكل 2

1- في اللحظة $t = 0$ تكون المكثفة فارغة و التيار المار أعظمي .

2- في النظام الدائم تكون شدة التيار الكهربائي المار في الدارة معدوم .

3- للحصول على المنحنى الأول (الشكل 2) يجب أن تكون قيمة المقاومة $R = 2k\Omega$.

4- للمرور من المنحنى الأول إلى المنحنى الثاني يكفي تصغير قيمة المقاومة .

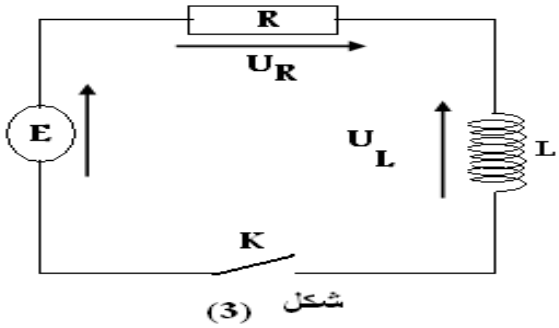
II) في الدارة الشكل (3) تكون المقاومة متغيرة ويعطي المولد توترا ثابتا $E = 6v$ و تكون مقاومة الو شيعة مهملة و ذاتيتها L

1) التيار الكهربائي المار بالدارة يحقق المعادلة التفاضلية $E = \frac{L}{R}.\frac{di}{dt} - i$ ؟

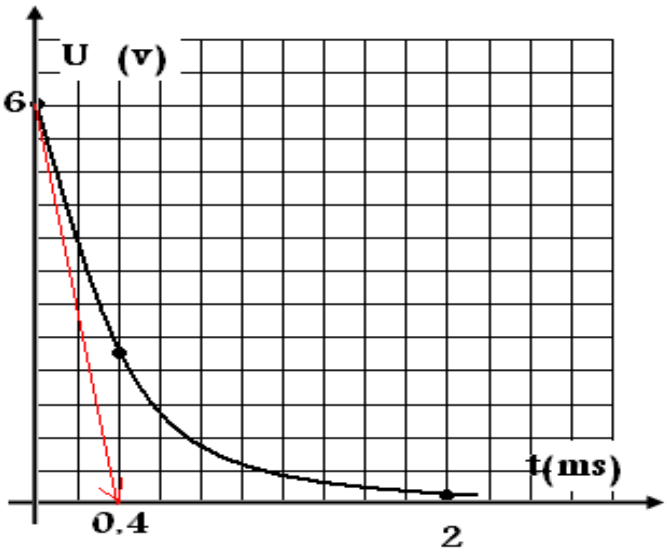
2) منحنى الشكل (4) يمثل التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المقاومة R ؟

3) للحصول على الشكل (4) يجب أن تكون $R = 1,5k\Omega$ و ذاتية الوشيعة $L = 0,6H$.

4) كيف يمكن ربط راسم الإهتزازا المهبطي لمراقبة التوتر بين طرفي المولد و الوشيعة ؟



شكل (3)

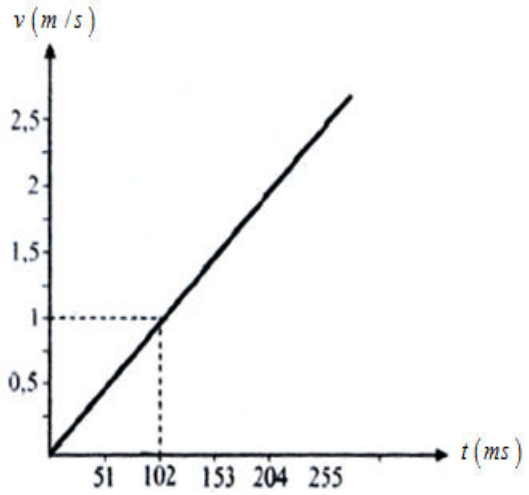


الشكل 4

التمرين الرابع : (04 نقاط)

نقترح دراسة حركة السقوط الشاقولي لجسم (S) كروي الشكل نصف قطره r في اللحظة $t = 0s$ يترك الجسم (S) يسقط دون سرعة ابتدائية بحيث يكون مركز عطالته (G) منطبقا على المحور (Oz) المتجه شاقوليا نحو الأسفل .

أ- نموذج السقوط الحر:



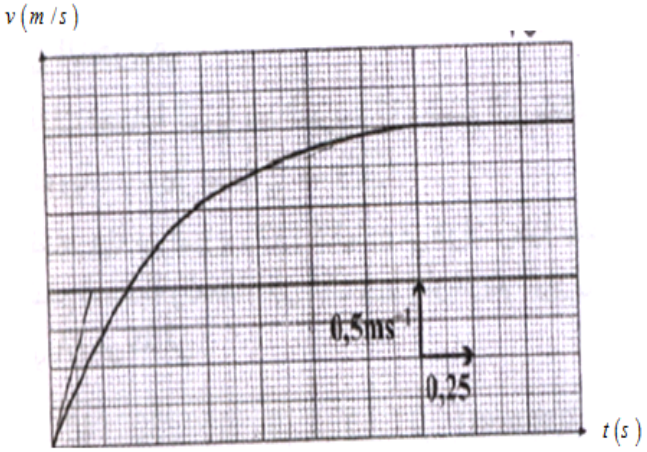
بواسطة تجهيز مناسب تم تسجيل المنحنى البياني المعبر عن سرعة مركز عطالة الجسم (S) خلال سقوطه داخل أنبوب مفرغ من الهواء (الشكل المقابل)

1- بتطبيق المبدأ الثاني لنيوتن ،بين أن مركز عطالة الجسم (S) يخضع أثناء حركته إلى تسارع الجاذبية $\vec{g}$.ماهي طبيعة الحركة ؟

2- أكتب العلاقة بين $\frac{dv}{dt}$ و g

3- هل بيان الشكل 1 يمكننا من تقدير قيمة تسارع الجاذبية في مكان التجربة، إذا كان الجواب بنعم فعين قيمته ؟

ب- النموذج الحقيقي :



تم الحصول على المنحنى البياني المعبر عن سرعة مركز عطالة الجسم (S) خلال سقوطه في الهواء (الشكل 2) مع تمثيل مماس هذا المنحنى عند المبدأ .

1- البيان (الشكل 2) يبرز وجود نظامين ،سم هذين النظامين

2- بما يمكن تبرير هذا التطور في سرعة مركز عطالة الجسم (S) ؟

3- باستغلال بيان (الشكل 2) عين قيمة السرعة الحدية (v_{lim}) و الزمن المميز (τ)

4- نعتبر قوة احتكاك المائع (الهواء) تتناسب مع مربع السرعة $f = k\,v^2$ ، ويرمز بـ ρ_{air} على الكتلة الحجمية للهواء و m كتلة الجسم (s) .

- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة التي تعبر عن تطور سرعة مركز عطالة الجسم (S) تكتب من الشكل $\frac{dv}{dt} + B\,v^2 = A$

حيث : $B = \frac{K}{m}$ و $A = g\left(1 - \frac{\rho_{air}}{\rho}\right)$

5- أوجد العبارة التي تربط بين A و B و v_{lim}

6 - تعطى قيمتا الثابتين : $A = 6,7SI$ و $B = 1,7SI$

أ - باستعمال التحليل البعدي عين وحدة كل من A و B

ب - عين من جديد قيمة السرعة الحدية v_{lim}

7 - كيف تكون قيمة كل من A و B في حالة نموذج السقوط الحر؟

التمرين الخامس : (04 نقاط)

نريد دراسة تحول الاسترة الذي ينتج ميثانوات مثيل -1- اثيل ، من أجل ذلك نسخن بالتقطير المرتد لمدة 4 h

0.2 mol من الحمض ، و 0.2 mol من الكحول بوجود وسيط مناسب يسرع التفاعل فقط

البيان التالي يمثل تغيرات تقدم التفاعل بدلالة الزمن $x = f(t)$

1/أكتب الصيغ النصف مفصلة الموافقة لكل من: الأستر، الحمض ، الكحول مع تسميتها

2/ هل يمكن اعتبار أن التفاعل قد تم ابتداءا من $t = 4\ h$ ؟ برر اجابتك

3/ عين التقدم النهائي x_f ثم قارنه مع x_{max} ، ماذا تستنتج ؟

4/ أنشئ جدول التقدم في التفاعل مع تقديم حصيلة المادة عند التوازن

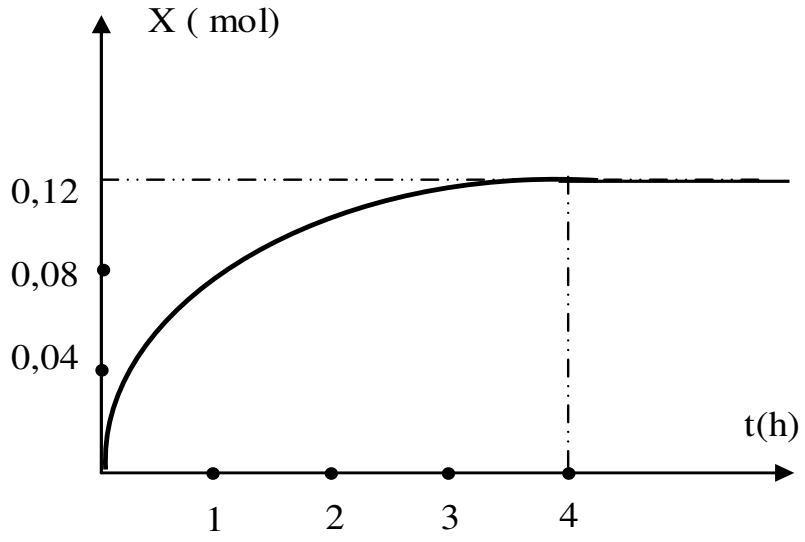
5/ أكتب عبارة ثابت التوازن K ، وأحسب قيمته

6 / أ- ارسم على نفس المنحنى السابق البيان $x = f(t)$ في الحالتين :

مزيج من 0.2 mol بروبان -1-أول مع 0.2 mol من حمض الميثانويك

مزيج من 0.2 mol بروبان -2أول مع 0.2 mol من كلورالميثانويل

ب- أكتب معادلتي التفاعلين السابقين مع ذكر خصائص كل تفاعل



حظ موفق للجميع في شهادة البكالوريا عطلة سعيدة

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

التمرين الأول (تمرين تجريبي) : (04 نقاط)

يتفاعل 2- كلورو-2- ميثيل بروبان مع الماء في خليط من الماء والكحول بتفاعل تام حسب المعادلة :

$$C_4H_9Cl(l)+2H_2O(l)=C_4H_9OH(aq)+H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)$$

$\lambda_{Cl^-}=76{,}3.10^{-4}\ S.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{H_3O^+}\ 349{,}8.10^{-4}\ S.m^2.mol^{-1}$

التجربة :

نضع في كأس $50mL$ من الماء المقطر و$25mL$ من الكحول ، نضع الكأس في حمام مائي درجة حرارته $20°C$.

نأخذ حجما $V=1mL$من 2- كلورو-2- ميثيل بروبان ، ونضعه في الكأس عند $t=0$ ، لحظة تشغيل الكرونومتر .

نعاير مقياس الناقلية ، ونعمر خلية القياس في الخليط بعد تحريكه ليصبح متجانسا .

نسجل بعد كل $200s$ الناقلية $\sigma(t)$ للمحلول ونحصل على الجدول التالي :

$t(s)$	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
$\sigma(S/m)$	0	0,489	0.977	1 ,270	1,466	1,661	1,759	1,856	1,955	1,955	1.955
$x(mmol)$											
$n_{RCl}\ (mmol)$											

الأسئلة :

1. إلى ماذا تعود ناقلية المحلول خلال التحول ؟
2. أنجز جدول التقدم للتفاعل الحادث .
3. أكتب عبارة الناقلية المولية الشاردية عند اللحظة t بدلالة $\lambda_{H_3O^+}$ ، λ_{Cl^-} ، $[H_3O^+]$.
4. إستنتج عبارة الناقلية المولية الشاردية عند اللحظة t و t_f .
5. أستنتج أن الناقلية المولية الشاردية للمحلول عند أية لحظة t يمكن التعبير عنها بالعلاقة التالية :

$$\sigma(t)=\sigma_f\ .\ \frac{x(t)}{x_f}$$

6. علما أن الكتلة المولية ل 2- كلورو-2- ميثيل بروبان $M=92g/mol$ والكتلة الحجمية له ρ=0,85g/cm^3 .
- أحسب كمية مادة 2- كلورو-2- ميثيل بروبان الإبتدائية n_0 ، ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max}
7. أتمم السطر الثالث من الجدول .

8. إعتمادا على جدول التقدم أوجد كمية مادة 2- كلورو-2- ميثيل بروبان في كل لحظة زمنية بدلالة التقدم $x(t)$ ، ثم أتمم السطر الرابع من الجدول .

- أرسم البيان $n_{RCl}(l) = f(t)$

- أحسب سرعة إختفاء 2- كلورو-2- ميثيل بروبان عند $t = 400s$ ثم استنتج السرعة الحجمية لإختفائه عند نفس اللحظة

التمرين الثاني : (04 نقاط)

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة اشتعال غواصة نووية يستهلك مفاعلها استطاعة قيمتها $25MW$ و ذلك بفضل تحويله لكتلة $m = 897g$ من اليورانيوم 235 حيث يحدث فيه التفاعل النـــووي المنمذج بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3\,^{1}_{0}n + \gamma \quad (1)$$

حيث $t(jours)$ هي مدة اشتغال هذه الغواصة ، نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي :

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الطاقة المحررة $\Delta E_{totale}(Mev)$	$10.6150x10^{25}$	$40.5171x10^{25}$
مدة التشغيل $t(jours)$	2	30

1– إن نظير الزركونيوم $^{95}_{40}Zr$ مشع للإشعاع β^- .

أ / ماذا يمثل العددان 95 و 40 ؟ .

ب / ما معنى كلمة مشع ؟ .

جـ / أكتب معادلة تفكك هذه النواة .

2 – إحدى المجموعتين وصلت إلى نتائج صحيحة ، لمعرفة من هي هذه المجموعة عليك بالإجابة على الأسئلة التالية :

أ / ما هو نوع التفاعل (1) ؟ .

ب / أحسب الطاقة المحررة بـ Mev إثر تحول نواة من اليورانيوم .

جـ / أحسب الطاقة المحررة الكلية ΔE_{totale} بـ Mev .

د / على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟ .

هـ / أحسب المدة الزمنية لاشتغال الغواصة t .

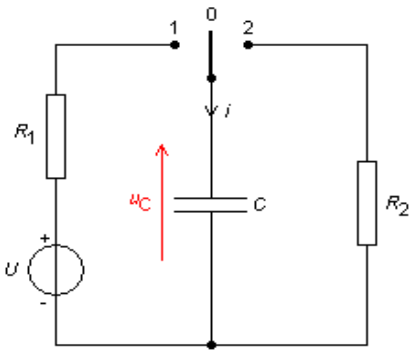
و / استنتج من المجموعة التي وصلت إلى النتائج الصحيحة ؟ .

المعطيات :

$$m\,^{235}_{92}(U) = 234.99333u, m\left(^{95}_{40}Zr\right) = 94.88604u, m\left(^{138}_{52}Te\right) = 137.90067u, m\left(^{95}_{41}Nd\right) = 94.88429u$$

$$m\left(^{1}_{0}n\right) = 1.00866u, 1Mev = 1.6x10^{-13}Jouls$$

التمرين الثالث: (04 نقاط)



عنـــد دراسة عملية شحن وتفريغ المكثفة يقـــوم التلاميـــذ بتوصيل العناصر الكهربائية كمـــا هي مبينة في الشكل المقابل

حيث يضع القاطعة في الوضع (1) لمدة معينة ثم يضعها فـــي الوضـع (2) فيتحصل على البيان المسجل في الأسفل .

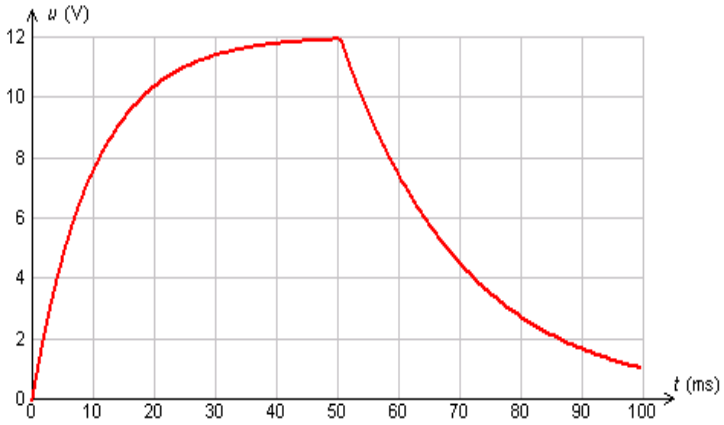
دراسة عملية الشحن :

1 ما هو التوتر بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن ؟ .

2 أكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة .

3 حل المعادلة التفاضلية من الشكل $u_C = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$.

- أوجد عبارة الثابت τ ثم أحسب قيمته



4 أحسب قيمة سعة المكثفة إذا علمت أن $R_1 = 40\Omega$.

دراسة عملية التفريغ :

5 مثل دارة التفريغ وحدد جهة التيار .

6 أكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة .

7 نضع $\tau = R_2.C$ تحقق أن $u_C = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ هي حل للمعادلة التفاضلية

8 أحسب قيمة المقاومة R_2 .

التمرين الرابع : (04 نقاط)

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

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

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

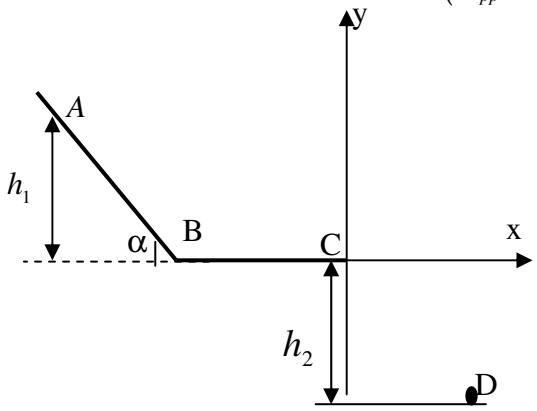
نأخذ المستوى الأفقي BC كمرجع لقياس الارتفاعات $(Z_C = 0, E_{pp} = 0)$.

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 : (04 نقاط)

تحتوي الأزهار نبات (ملكة البراري) على حمض ساليسيليك ذي الخصائص المضادة للإلتهاب و مسكن لآلام المفاصل صيغته العامة HOC_6H_4COOH و نرمز له بـ AH بحيث أساسه المرافق A^- يمثل $HOC_6H_4COO^-$

نحضر محلول لحمض ساليسيليك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$ و حجمه $V_a = 100ml$ ، نقيس الـ PH فنجدها 2,5

- I

1) أكتب معادلة التفاعل حمض ساليسيليك مع الماء ؟

2) أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

3) عرف ثم أحسب نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج .

4) أحسب ثابت التوازن K ، هل يتعلق بالشروط الإبتدائية ؟

II - نريد التأكد من التركيز لحمض ساليسيليك تجاري مكتوب على علبته $(100g/l)$ لهذا نمدده 10 مرات ثم نأخذ حجم $20ml$ من المحلول الممدد و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 10^{-1} mol/l$

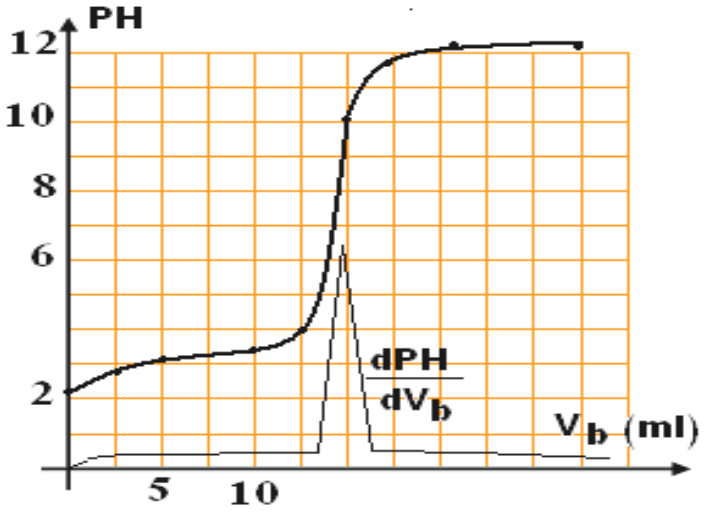
فنحصل على النتائج التالية :

أ. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

ب. عين إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

ج. أحسب التركيز الحمض الممدد C_a' ثم استنتج التركيز المحلول الأصلي C_a ، هل الكتابة $(100g/l)$ صحيحة؟

د. اختر من بين الكواشف الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة ؟



الكاشف	مجال تغير اللوني
هليانتين	$[3,1-4,4]$
فينول فتالين	$[8,2-10]$
أحمر الكريزول	$[7,8-8,8]$
أزرق البروموتيمول	$[6-7,6]$

حظ موفق للجميع في شهادة البكالوريا

عطلة سعيدة