الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
الشعبة : علوم تجريبية
ثانوية : بلقاسم الوزري - البليدة -

امتحان بكالوريا تجريبية للتعليم الثانوي
دورة : 2021

إختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

المدة : 03 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول : 13 نقطة

التمرين الأول : 6 نقاط

إليك الجدول تعطى فيه التفاعلات النووية التالية :

التفاعل 01	$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{39}Y + ^{139}_{53}I + 3^{1}_{0}n$
التفاعل 02	$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 2^{1}_{0}n$ ..... $181.36\ Mev$
التفاعل 03	$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$ ..... $17.55\ Mev$

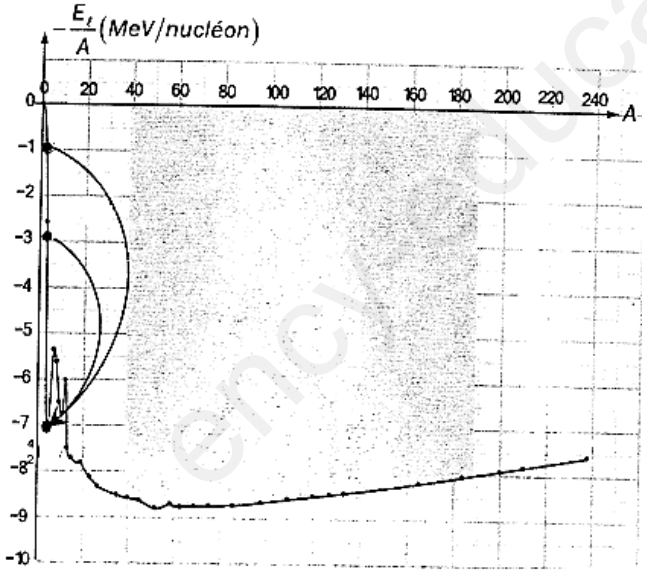
الجزء 01 :

لكي نتحصل على نترون بطيئ للإستعماله في قذف اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ، نستعمل مزيجا من الأميريكيوم $^{243}_{95}Am$ و البيلريليوم $^{9}_{4}Be$ ، حيث يشع $^{243}_{95}Am$ حسب نمط اشعاعي واحد و يعطي $^{239}_{93}Nd$ ثم يستعمل الجسيم الناتج لقذف أنوية البيلريليوم و الحصول على نترون و نواة الكربون $^{12}_{6}C$.

1-أكتب المعادلتين الموافقتين .

الجزء 02 : دراسة التفاعل رقم 01

يدعى المخطط المقابل بمنحنى استون تم التوصل إليه من طرف العالم Aston سنة 1922 .



1- وضح أهمية هذا المنحنى مبينا ماذا يمثل ؟

2- ماذا تمثل الأنوية الموجودة في المجال 1 ، 2 و 3

3- حدد من بين الأنوية السابقة المشاركة في التفاعل النواة الأكثر استقرارا .

4- أعد رسم المنحنى بشكل كيفي و حدد عليه مواضع الأنوية التالية : $^{235}_{92}U$ ، $^{94}_{39}Y$ و $^{139}_{53}I$

الجزء 03 : دراسة التفاعل رقم 02

1- لماذا تستعمل المبطئات $mod\acute{e}rateurs$ في المفاعلات النووية

2- تعطى عبارة الإستطاعة للمفاعل النووي بالعلاقة $P = \frac{E}{\Delta t}$ بين بالتحليل البعدي أن وحدة الإستطاعة هي $\frac{Kg.m^2}{s^3}$

3- يحول المفاعل النووي الطاقة المحررة من التفاعل 2 للإنشطار النووي السابق إلى كهرباء بمردود طاقوي 30% إذا علمت أن المفاعل النووي يستهلك 3.48 طن من اليورانيوم المخصب بنسبة 37% خلال سنة .

- أحسب استطاعته الكهربائية .

3as.ency-education.com

4- تتزود غواصة بالطاقة الناتجة عن هذا الإنشطار في مفاعلها الذي يقدم استطاعة $P = 25Mw$ بمردود قدره 30% تستهلك هذه الغواصة كمية من أكسيد اليورانيوم 235 (UO_2) كتلتها $m = 2.27\ Kg$ للقيام بالمهمة .

- أحسب عدد الأيام التي استهلكت فيها هذه الكمية من أكسيد اليورانيوم (UO_2) يعطى $M(O) = 16\ g/mol$

الجزء 04 : دراسة التفاعل رقم 03

مستقبل الطاقة النظيفة في العالم هو اندماج الديتريوم ^2_1H مع التريتيوم ^3_1H وفق التفاعل 03 .

- أحسب بالجول الطاقة المحررة من مزيج متساوي الأنوية من ^2_1H و ^3_1H كتلته $m = 1Kg$

معطيات :

$$\frac{El(^{235}_{92}U)}{A} = 7.59\ \frac{Mev}{nucléon}\ ;\ \frac{El(^{94}_{39}Y)}{A} = 8.62\ \frac{Mev}{nucléon}\ ;\ \frac{El(^{139}_{53}I)}{A} = 8.26\ \frac{Mev}{nucléon}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}\ ;\ 1ans = 365.25\ jours$$

التمرين الثاني : 7 نقاط

ماء جافيل هو محلول هيبوكلوريت الصوديوم $(Na^+ + ClO^-)$ ناتج عن حل غاز الكلور Cl_2 في محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ حسب المعادلة :

$$Cl_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

الجزء 01 :

من أجل المتابعة الزمنية للتفاعل التام الحادث بين شوارد اليود I^- و شوارد الهيبوكلوريت ClO^- نجري التجربة التالية نضع في بيشر حجم V_1 من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيز المولي C_1 و نضيف إليه عند اللحظة $t = 0$ حجما V_2 من محلول الهيبوكلوريت ClO^- تركيزه المولي $C_2 = 4.C_1$ بحيث نحصل على مزيج متكافئ المولات $n_0(I^-) = n_0(ClO^-)$ و حجم كلي $V_T = 200\ ml$ ، ينمذج هذا التفاعل بالمعادلة الكيميائية :

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + I_2 + H_2O_{(l)}$$

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم عين الثنائيتين (ox/Red) الداخلتين في التفاعل .

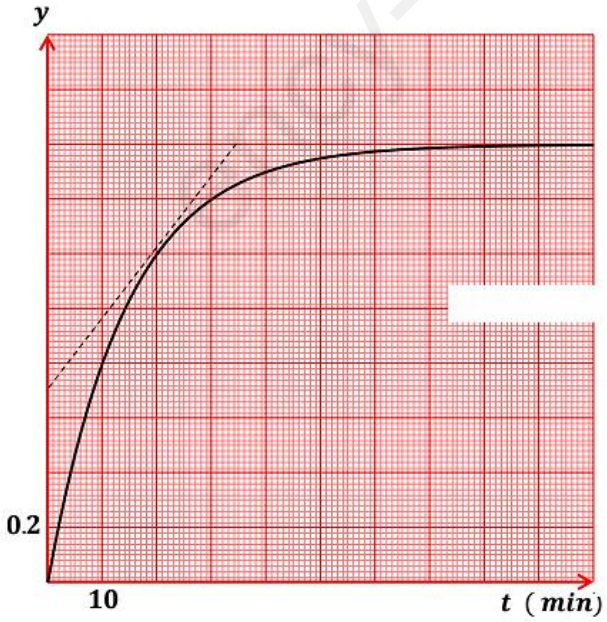
2- أنجز جدول التقدم التفاعل , ثم أعط التركيب المولي اللحظي للمزيج التفاعلي .

3- هل المزيج ستكيومتري ؟

نتابع تطور التحول الكيميائي السابق عن طريق المعايرة اللونية ، نقوم بمعايرة ثنائي اليود I_2 الناتج بشوارد ثيوكبريتات الصوديوم $(Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C = 25\ mmol/l$ بإتباع الخطوات التالية :

- نأخذ من المزيج السابق عينة حجمها V_0 .
- نضع الحجم V_0 في كأس بيشر .
- نضيف له كمية من الماء البارد و نعايرها بشوارد $S_2O_3^{2-}$
- نسجل الحجم المضاف من السحاحة عند زوال اللون البني

نكرر نفس الخطوات في لحظات زمنية مختلفة و النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان الموضح في الشكل 01 :



y هو النسبة بين حجم التكافؤ و حجم العينة : $y = \frac{V_E}{V_0}$

1- لماذا يتم تبريد العينة ؟ و كيف تسمى هذه العملية ؟

2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين هما :

$$(I_2/I^-)\ ،\ (S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$$

3- بين أن تقدم التفاعل يكتب بالعلاقة :

$$x(t) = \frac{C.V_T}{2}.y(t)$$

3as.ency-education.com

4- جد قيمة التقدم الأعظمي x_f ، و استنتج قيمة كل من $n_0(I^-)$ و $n_0(ClO^-)$.

5- أحسب كل من : التركيز المولي $[I^-]_0$

قيمة الحجم V_1 و V_2 .

التركيز المولي C_1 و C_2 .

6- عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

7- بين أن السرعة الحجمية للإختفاء شوارد I^- تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = C.\frac{dy}{dt}$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 20\ min$.

الجزء 02 :

لشاردة الهيبوكلوريت $(hypochlorite)$ ClO^- طابعين هما طابع حامضي و إما أساسي .

معطيـات :

تمت جميع القياسات عند درجة حرارة 25°C

الجداء الأيوني للماء : $K_e = 10^{-14}$

ثابت الحموضة للثنائية $HClO/ClO^-$: $K_A = 5 \times 10^{-8}$.

أعطى قياس الـ PH القيمة 5.5 لمحلول مائي (S) لحمض الهيبوكلوريت $HClO$ حجمه V و تركيزه المولي C

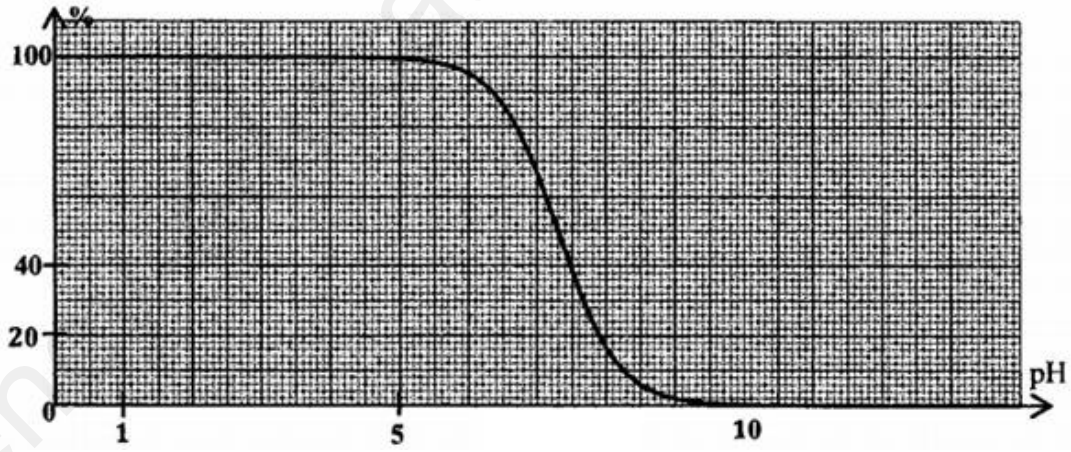
1- أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض الهيبوكلوريت مع الماء .

2- أوجد عبارة التركيز المولي C بدلالة PH و K_A . أحسب قيمته .

3- نعرف نسبة النوع الأساسي ClO^- في محلول بـ : $\alpha(ClO^-) = \frac{[ClO^-]_{eq}}{[ClO^-]_{eq}+[HClO]_{eq}}$ أثبت أن :

$$\alpha(ClO^-) = \frac{K_A}{K_A+10^{-PH}}$$

4- يمثل المنحنى المقابل التطور بدلالة PH لنسبة أحد النوعين الحامضي أو الأساسي المعبرة عنها بالنسبة المئوية للثنائية $HClO/ClO^-$:



أ- أنسب المنحنى بالنوع الحامضي أو الأساسي للثنائية $HClO/ClO^-$.

ب- بإستعمال منحنى الشكل المقابل تعرف على النوع الغالب للثنائية $HClO/ClO^-$ في المحلول معللا جوابك .

5- نمزج حجما V_a من محلول الهيبوكلوريت تركيزه المولي C_a مع حجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_a = C_b$ فنحصل على خليط ذي $PH = 7.3$.

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب- حدد قيمة ثابت التوازن K الخاصة بمعادلة تفاعل المعايرة الذي يحدث .

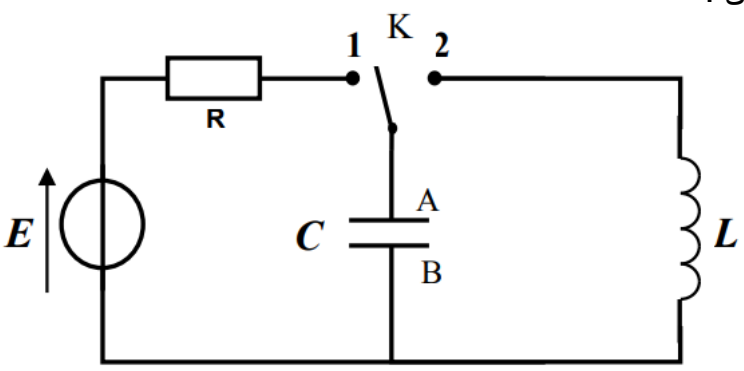
ج- إعتمادا على المنحنى أحسب قيمة النسبة $\frac{[HClO]}{[ClO^-]}$. ماذا تستنتج ؟

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : 7 نقاط

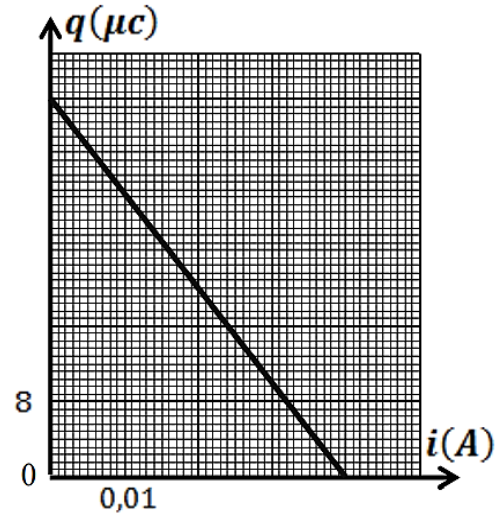
التمرين التجريبي : 7 نقاط

تستخدم المكثفات و الوشائع في عدة أجهزة كهربائية ، من أجل التحقق من قيمة السعة C لمكثفة و ذاتية وشيعة L ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل -01- و المتكون من :



- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$
- مكثفة فارغة سعتها C
- وشيعة صافية ذاتيتها L
- بادلة K

1- عند اللحظة $t = 0$ ، نضع البادلة K في الوضع 1 و نعاين بواسطة برمجية مناسبة ، تغيرات شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل -02-



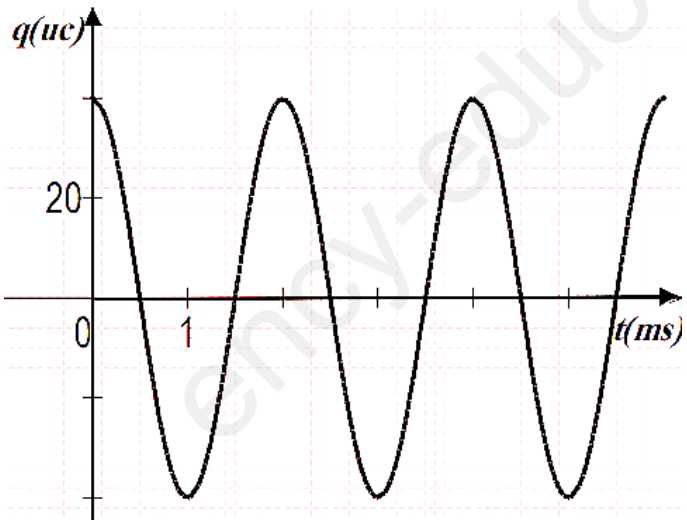
أ- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة $q(t)$.

ب- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $q(t) = Ae^{-\frac{t}{\alpha}} + B$ حيث : A , α و B ثوابت يطلب تعيين عبارتهما بدلالة مميزات الدارة الكهربائية .

ج- إعتماد على منحنى الشكل -02- جد قيمة :

- سعة المكثفة C
- القوة المحركة الكهربائية للمولد E
- الشدة الاعظمية للتيار I_0

2- بعد الإنتهاء من شحن المكثفة ، نقوم بتغيير البادلة إلى الوضع 02 عند اللحظة $t = 0$ ، نعاين بواسطة نفس البرمجية السابقة فنتحصل على المنحنى الممثل في الشكل -03- .



أ- ما هو نمط الإهتزاز المتحصل عليه ؟ و في أي نظام للإهتزازات يبينه الشكل -03- ؟

ب- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة المكثفة $q(t)$.

ج- علما أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل :

$$q(t) = Q_0 \cos\left(\frac{2.\pi}{T}.t\right)$$

- جد عبارة الدور T بدلالة مميزات الدارة
- استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L

د- أكتب المعادلة الزمنية لتغيرات شدة التيار الكهربائي $i(t)$ ، ثم أرسم المنحنى $i = f(t)$

إنتهى الموضوع الأول

ency-education.com/exams

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الجزء الأول : 13 نقطة

التمرين الأول : 7 نقاط

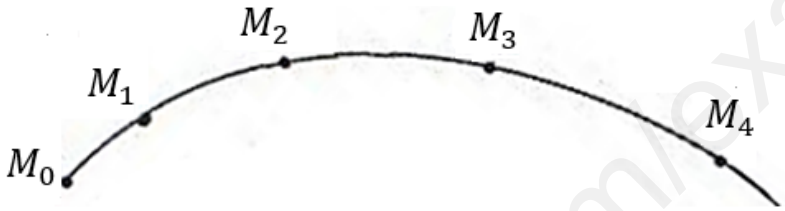
تشكل حركة قذيفة للأجسام الصلبة في مجال الثقالة المنتظمة نوعا من الحركات تتعلق طبيعتها و مساراتها بالشروط الإبتدائية ، تمكن دراسة هذه الحركة من تحديد بعض المقادير المميزة لها وربطها بتطبيقات من المحيط .

معطيات : جميع الإحتكاكات المهملة

الجاذبية الأرضية $g = 10\ m/s^2$

الجزء 01 :

يبين الشكل المرفق مواضع متحركة لكرية (s) على مسار منحني خلال فواصل زمنية متساوية و متعاقبة $\tau = 0.1\ s$ انطلاقا من النقطة M_0 مبدأ الفواصل و الأزمنة .



1- هل هذه الحركة منتظمة ؟ علل ؟

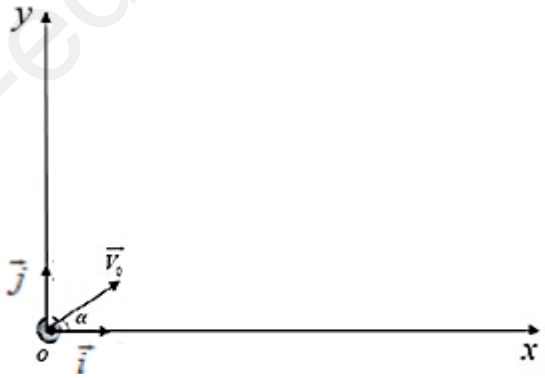
2- هل يخضع المتحرك إلى قوة معينة أثناء هذه الحركة ؟

3- أحسب السرعات اللحظية عند النقاط M_1 ، M_2 و M_3 بإستعمال السلم $1cm \rightarrow 0.2\ m$.

4- بإستعمال السلم $1cm \rightarrow 4\ m/s$ ، مثل عند النقطتين M_1 و M_3 شعاعي السرعة $\overrightarrow{v_1}$ و $\overrightarrow{v_3}$ ، ثم استنتج تمثيلا شعاعيا لتغير شعاع السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ عند النقطة M_2 .

الجزء 02 :

نقذف الكرية (s) السابقة من الموضع o بسرعة ابتدائية v_0 تعمل زاوية α مع الخط الأفقي ، ندرس حركة G مركز عطالة الكرية (s) في معلم $(\vec{O}, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا .



1- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

2- أكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة v_x و v_y .

3- أكتب المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ و $y(t)$.

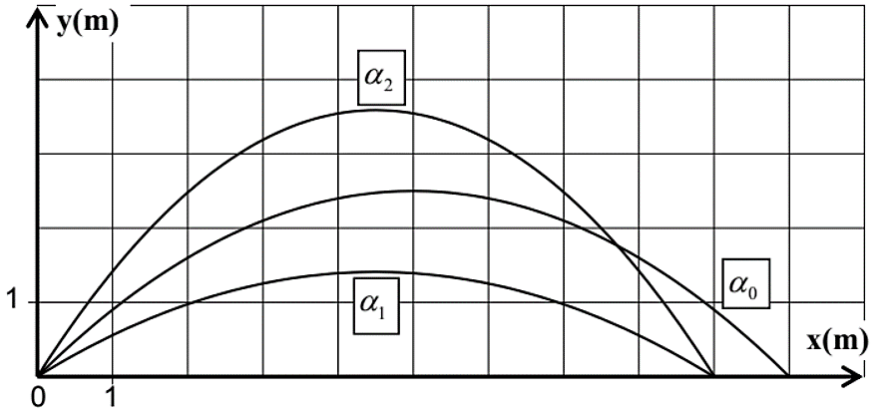
4- أثبت أن معادلة المسار لحركة الكرية (s) تكتب بالعلاقة :

$$y = -\frac{g}{2{v_0}^2.cos^2\alpha}.x^2 + tg\alpha.x$$

5- أثبت أن عبارة المدى تعطى بالعلاقة : $x_p = \frac{{v_0}^2.\sin(2\alpha)}{g}$

3as.ency-education.com

6- بـإستعمال أجهزة مناسبة تم الحصول على الوثيقة 03 الممثلة لمسـارات حركة الكرية (s) بالنسبة لنفس قيمة السرعة الإبتدائـية v_0 و لـزاوية قذف مختلفة $\alpha_0 = 45°$ ، α_1 و α_2 .



أ- عين قيمة المدى x_{p0} الموافق لـزاوية القذف $\alpha_0 = 45°$ ، ثم استنتـج قيمة v_{01} .

ب- حدد قيمة الزاوية α_1 ، ثم استنتـج قيمة الزاويـة α_2 علما أن : $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$ و $\alpha_2 > \alpha_1$.

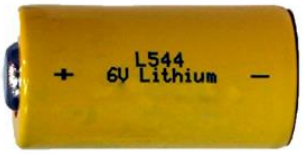
7- عند قمة المسار تكون لسرعـة الكرية (s) القيمة v_1 بالنسبة لـزاوية القذف α_1 والقمة v_2 بالنسبة لزاوية القذف α_2

أثـبت أن العلاقة بين v_1 و v_2 تكتب بالعلاقـة : $v_1 = \frac{cos\alpha_1}{cos\alpha_2} . v_2$

التمرين الثاني : 6 نقاط

مر انتاج و استخدام الليثيوم ^6_3Li بمراحل عدة خلال التاريخ الحديث ، و ازداد الطلب على انتاجه أثناء الحرب الباردة نتيجة سباق التسلح النووي ، إذ يتم قذف نواة الليثيوم بنترون لنتحصل على تريتيوم ^3_1H و اشعاع α .

و أيضا في مجال الالكترونيات تم استخدامه بشكل كبير في صناعة البطاريات القابلة لإعادة الشحن التي يمكن أن تولد $3\ V$ لكل خلية .



الجزء 01 :

1- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث محددا النواة الناتجة ^A_ZHe .

2- أحسب طاقة الربط النووي للأنوية ^6_3Li ، ^3_1H و ^A_ZHe بوحدة الـ Mev.

3- رتب الأنوية من الأقل إلى الأكثر استقرار .

4- نقوم بقذف نواة الليثيوم بواسطة نواة التيتريـوم ^3_1H لنتحصل على نواتين هيليـوم .

أ- أكتب معـادلة التفاعل النووي

ب- ما نوع التفاعل ؟ عرفه ، و ما هي أهم شروط حدوثـه ؟

ج- أحسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل بالجـول J .

د- أحسب الطاقة المحررة عن تفاعل $m_0 = 1\ \mu g$ من نـواة الليثيوم .

المـعطيات :

$$m(^3_1H) = 3.0156\ uma\ ;\ m(^6_3Li) = 6.015\ uma\ ;\ m(^A_ZHe) = 4.0014\ uma$$
$$m(^1_1P) = 1.00728\ uma\ ;\ m(^1_0n) = 1.00866\ uma\ ;\ N_A = 6.023 \times 10^{23}$$

الجزء 02 :

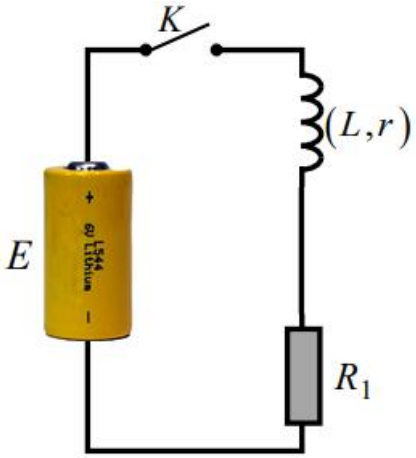
تتكون دارة كهربائية على التسلسل من :

- بطارية الليثيوم قوتها المحركة الكهربائية E .
- وشيعة $(L\ ,r)$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.
- أسلاك توصيل و قاطعة K .

ency-education.com/exams

في اللحظة $t = 0$ و بواسطة راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة نشاهد التمثيل البياني $U_b = f(t)$.

1- مثل على الدارة الكهربائية كيف توصيل راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة البيان .



2- باستخدام قانون جمع التوترات بين أن عند اللحظة $t = 0$ يكون التوتر بين طرفي الوشيعة $U_b = E$.

3- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$

4- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل : $i(t) = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$

أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ .

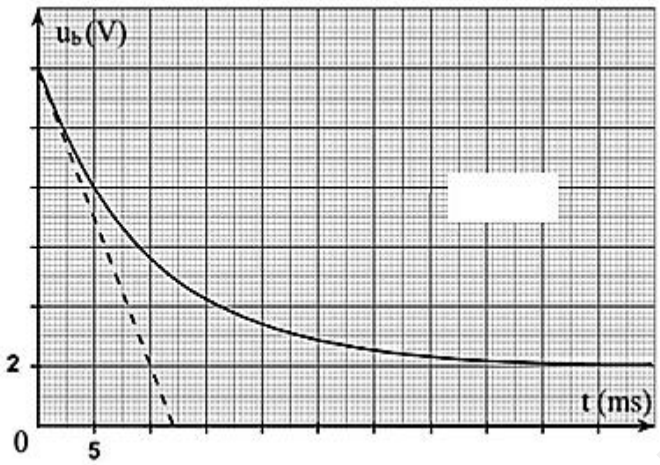
5- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة يكتب من الشكل :

$$U_b = RI_0e^{-\frac{r+R}{L}.t} + rI_0$$

6- بلاستعانة بالبيان جد :

أ- قيمة القوة المحركة للمولد E

ب- قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة r



7- بين أن المماس للبيان عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة عند اللحظة : $t = \frac{[R+r]}{R}.\tau$ ، ثم استنتج قيمة τ

8- أحسب قيمة ذاتية الوشيعة L .

9- أحسب قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم .

الجزء الثاني : 7 نقاط

التمرين التجريبي : 7 نقاط

لتحديد التركيز الكتلي C_m لمحلول حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ بطريقتين ، يملك حمض الأسكوربيك خاصية حمضية و خاصية مرجعة .

الثنائيات (Ox/Red) : (I_2/I^-) ، $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$ ، $(C_6H_6O_6\ /C_6H_8O_6\ )$

الثنائيات $(Acide/Base)$: (H_2O/OH^-) ، $(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6{}^-)$

الطريقة 01 :

نأكسد حمض الأسكوربيك و ذلك بإضافة كمية من محلول ثنائي اليود I_2 إلى بيشر يحتوي على حجم $V_1 = 10\ ml$ من حمض الأسكوربيك ، حجم ثنائي اليود المضاف هو $V_2 = 20\ ml$ و تركيزه المولي $C_2 = 3.5 \times 10^{-2}\ mol/l$ ، وفي نهاية التفاعل نقوم بمعايرة ثنائي اليود في البيشر بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3 = 2.5 \times 10^{-2}\ mol/l$ ، فنحتاج إلى حجم $V_E = 20\ ml$ لإستهلاك كل ثنائي اليود الموجود في البيشر .

1- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الأسكوربيك و ثنائي اليود .

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3- أذكر الشروط التي تتوفر في محلول ثيوكبريتات الصوديوم لإستعماله في هذه المعايرة .

4- أكتب معادلة تفاعل معايرة ثنائي اليود بثيوكبريتات الصوديوم .

5- أحسب كمية مادة ثنائي اليود الغير متفاعل مع حمض الأسكوربيك .

6- أحسب التركيز الكتلي C_m لمحلول حمض الأسكوربيك .

3as.ency-education.com

الطريقة 02 :

I- تـحضير محلول مـائي لهيدروكسيد البوتاسيوم :

نحضر محلولا مائيا (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ حجمه $V = 1l$ و تركيزه المولـي C_B ، أعطـى قيـاس PH المحلول (S_B) القيمة $PH = 12.70$.

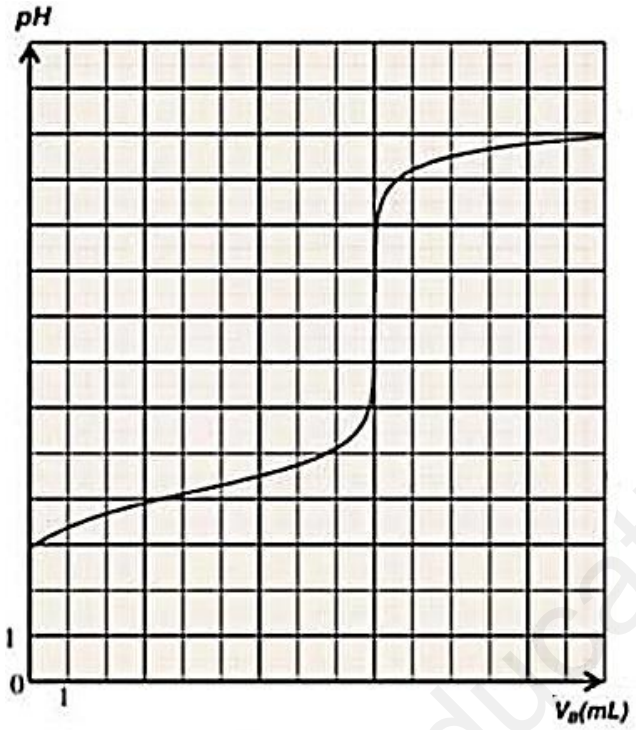
1- مـا هـي طرق قيـاس الـ PH .

2- أوجد عـبارة PH المحلول (S_B) بدلالة K_e ، C_B .

3- تحقق أن : $C_B = 0.05\ mol/l$.

II- تـفاعل حمـض الأسكوربيـك بتتبع قيـم الـ PH :

نقوم بالمعايرة الـ PH مترية لحمض الأسكوربيك ، حيث نأخذ في بيشر حجمـا V_0 من الحمض و أضافوا له نفس الحجم من الماء المقطر ، ثم أخذوا من المحلول الجديد حجما $V_a = 20\ ml$ ، ونقوم بملأ سحاحة مدرجة بمحلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 5 \times 10^{-2}\ mol/l$ و بعد الحصول على القياسات نقوم بتمثيل البيان $PH = f(V_B)$.



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2- رسـم شكلا تخـطيطـيا لهذه التجربـة مـع تسمية الأدوات و الزجاجيات المستعملة .

3- عرف نقطة التكافؤ حمض – أساس (E) و حدد احداثيات نقطة التكافـؤ .

4- عين قيمة PKa للثنائية $(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-)$.

5- أحسب التركيز الكتلي C_m لمحلول حمض الأسكوربيك .

6- بين بطريقتين أن حمض الأسكوربيك ضعيف في الماء .

7- أحسب التركيز المولي لحمض الاسكوربيك في البيشر عند التكافؤ، ثم استنتج أنه يمكن اعتبار تفاعل المعايرة تفاعل تام .

8- في حالة استعمال كاشف ملون لتحديد نقطة التكافؤ ، ما هو الكاشف الأنسب من بين الكواشف التالية :

الكاشف	مجال التغير اللوني
أزرق البروموتيمول	6,2 – 7,6
الفينول فتاليين	8,2 – 10,0

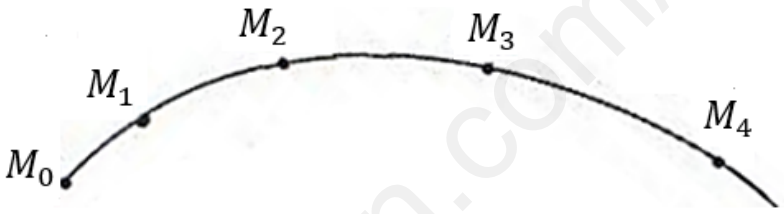
معطيـات : $M = 176\ g/mol$

إنتهى الموضوع الثاني

ency-education.com/exams

ملاحظة : تستعمل هذه الورقة في حالة اختيار الموضوع الثاني الجزء الأول (التمرين الأول)
ترفق هذه الورقة مع ورقة الإجابة .

الإسم و اللقب :



ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
الشعبة: ثالثة علوم تجريبية

الموسم الدراسي: 2020/2021
دورة : ماي 2021

إختبار البكالوريا التجريبي في مادة: العلوم الفيزيائية — **المـــــدة:** 03 ســاعــات و 30 دقيقة

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I. تسقط كرية من الفلين شاقوليا بدون سرعة ابتدائية في جو هادئ، نصف قطرها $r = 2cm$.

يعطى: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$ ، الكتلة الحجمية للفلين $\rho_L = 200kg.m^{-3}$،

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3kg.m^{-3}$، حجم كرة: $V = \frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3$

تخضع الكرية أثناء سقوطها لقوة إحتكاك $\vec{f}$ تتناسب طردا مع قيمة سرعتها.

1. تحقق أن كتلة الكرية هي : $m = 6,7\cdot10^{-3}\,kg$.

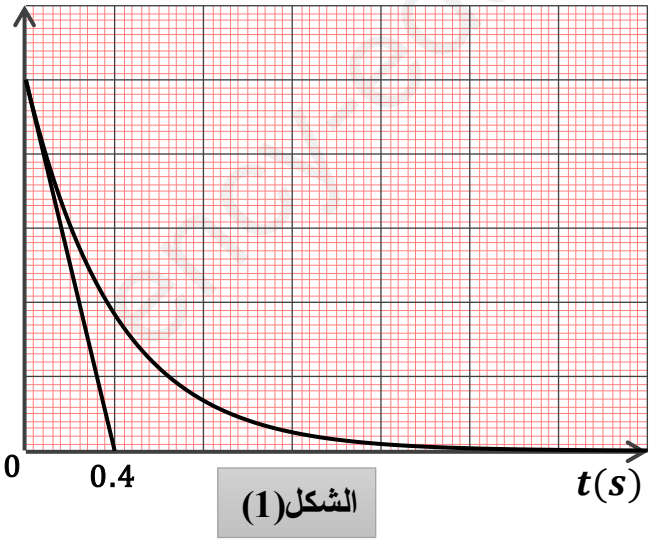
2. تحقق أن النسبة بين شدة دافعة أرخميدس وثقل الكرية تكتب من الشكل: $\frac{P}{\pi} = \frac{\rho_L}{\rho_{air}}$، ثم بين أنه يمكن إهمال دافعة أرخميدس أمام الثقل.

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الكرية تكتب بالشكل : $\frac{dv(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}v(t) = B$

حيث: τ و B ثابتين يطلب إيجاد عبارة كل منهما.

4. مستعملا التحليل البعدي جد وحدة قياس معامل الإحتكاك k.

5. باستعمال برمجية مناسبة تمكّنا من رسم المنحنى البياني: $a = f(t)$ في الشكل (1):



الشكل (1)

ـ اعتمادا على المنحنى البياني والمعادلة التفاضلية السابقة جد ما يلي:

1.5. الثابت المميز للحركة τ واستنتج قيمة معامل الاحتكاك k.

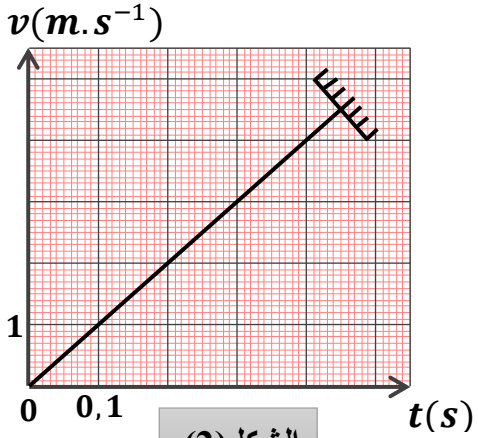
2.5. شدة التسارع الابتدائي a_0، واستنتج سلم رسم محور التراتيب للمنحنى $a = f(t)$.

6. جد عبارة السرعة الحدية v_L ، وأحسب شدتها.

7. احسب شدة قوة الاحتكاك عند اللحظة $t = 0,2\ s$ ، و استنتج قيمة الطاقة الحركية للكرية عند نفس اللحظة.

3as.ency-education.com

II. توضع الكرية السابقة داخل انبوب زجاجي طوله L مفرغ تماما من الهواء، و تترك لتسقط دون سرعة ابتدائية من نقطة O أعلى الأنبوب في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة والمسافات إلى القاع ، يمثل الشكل (2) منحنى تغيرات سرعة الكرية بدلالة الزمن كما في الشكل (2):



الشكل(2)

1. ما نوع هذا السقوط ؟ عرفه.
2. أحسب تسارع مركز عطالة الكرية، و استنتج طبيعة حركتها .
3. احسب طول الانبوب الزجاجي L .

التمرين الثاني:(06 نقاط)

البلوتونيوم 239 هو أحد نظائر البلوتونيوم وهو من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية، يتم إنتاجه إنطلاقا من اليورانيوم 238 وفق المعادلة النووية التالية:

$$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{94}Pu + 2\beta^{-}$$

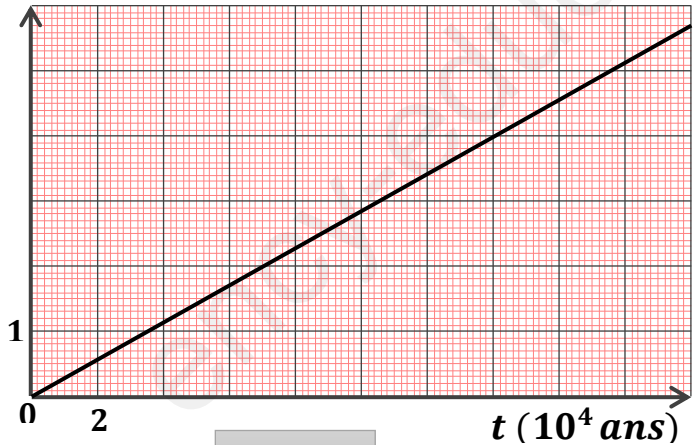
I البلوتونيوم 239 يتفكك تلقائيا مصدرا جسيمات α.

1 أ- عرف كلا من: النظير و الجسيمات α.

ب- أكتب معادلة التفكك النووي لنواة البلوتونيوم 239 علما أن النواة التاتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2- عينة من البلوتونيوم 239 كتلتها $m_0 = 1\text{g}$.

بواسطة برنامج محاكاة للنشاط الإشعاعي تمكنا من الحصول على البيان في الشكل (3) أدناه: $ln\left(\frac{m_0}{m}\right)$



الشكل(3)

1.2. إختر الإجابة الصحيحة مع التبرير:

يعبر عن كتلة الأنوية المتبقية في العينة بالعلاقة:

أ- $m_0 = m(t)e^{-\lambda t}$

ب- $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$

ج- $m(t) = m_0(1 - e^{-\lambda t})$

2.2. اكتب معادلة البيان، و استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ.

3.2. أحسب قيمة النشاط الإبتدائي A_0 للعينة السابقة.

II- ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار نواة $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة النووية التالية:

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{Z}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\,^{1}_{0}n$$

1. عرف تفاعل الإنشطار النووي.

2. عين قيمة Z مع تبيين القانون المستعمل.

3.أ. ماهي النواة الأكثر استقرارا من بين الأنوية الواردة في معادلة تفاعل الإنشطار النووي السابقة؟

3.ب . هل النتيجة تتوافق مع التعريف؟

3as.ency-education.com

4. أحسب الطاقة المحررة عن إنشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239.

5.أ. أحسب بالجول الطاقة المحررة من العينة السابقة $(m_0 = 1\text{g})$.

5.ب. تستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي استطاعته الكهربائية $P = 30MW$ بمردود طاقوي $r = 30\%$.

ـ أحسب المدة اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة.

يعطى:

المردود الطاقوي $r = \frac{E_e}{E_{(Lib)T}} \times 100$ (E_e الطاقة الكهربائية، $E_{(Lib)T}$ الطاقة المحررة الكلية من العينة).

$1MW = 10^6W$ ، $1MeV = 1{,}6.10^{-13}J$ ، $\frac{E_L(^{135}_{52}Te)}{A} = 8{,}3MeV/nucl$ ، $\frac{E_L(^{239}_{94}Pu)}{A} = 7{,}5MeV/nucl$

$m(^1_0n) = 1{,}00866\,u$ ، $m(^1_1p) = 1{,}00728\,u$ ، $1u = 931{,}5MeV/C^2$ ، $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$

$m(^{239}_{94}Pu) = 239{,}0015u$ ، $m(^{102}_{Z}Mo) = 101{,}8874u$ ، $m(^{135}_{52}Te) = 134{,}8881u$

سلطان $M_{Pu} = 239g/mol$ ، $1ans = 365.25jours$

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

يعتبر حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ أو ما يعرف تجاريا بروح الملح من أكثر الأحماض استخداما خاصة في تنظيف المجاري و أنابيب الصرف الصحي.

يهدف هذا التمرين الى دراسة بعض التفاعلات الكيميائية لهذا الحمض.

I ـ في ايرلينة ماير نضع عند اللحظة $t = 0$ وعند درجة حرارة $\theta = 25°C$ قطعة من الزنك Zn كتلتها m_0 مع حجم قدره $V = 100mL$ من محلول لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C = 5 \times 10^{-2}mol.L^{-1}$

تعطى: $M(Zn) = 64{,}5\ g \cdot mol^{-1}$.

التحول الحادث بطيء وتام، ينمذج بالمعادلة:

$$2H_3O^+(aq) + Zn(s) = H_2(g) + Zn^{2+}(aq) + 2\,H_2O(l)$$

1. حدد الثنائيتين (ox / red) المشاركتين في هذا التفاعل.
2. انجز جدول تقدم التفاعل.
3. قمنا بقياس pH المزيج في نهاية التفاعل فتحصلنا على القيمة 1,69 .

1.3. احسب تركيز شوارد H_3O^+ في الحالة النهائية و استنتج كمية مادتها في هذه الحالة.

2.3. حدد المتفاعل المحد، ثم استنتج قيمة التقدم الاعظمي x_{max}.

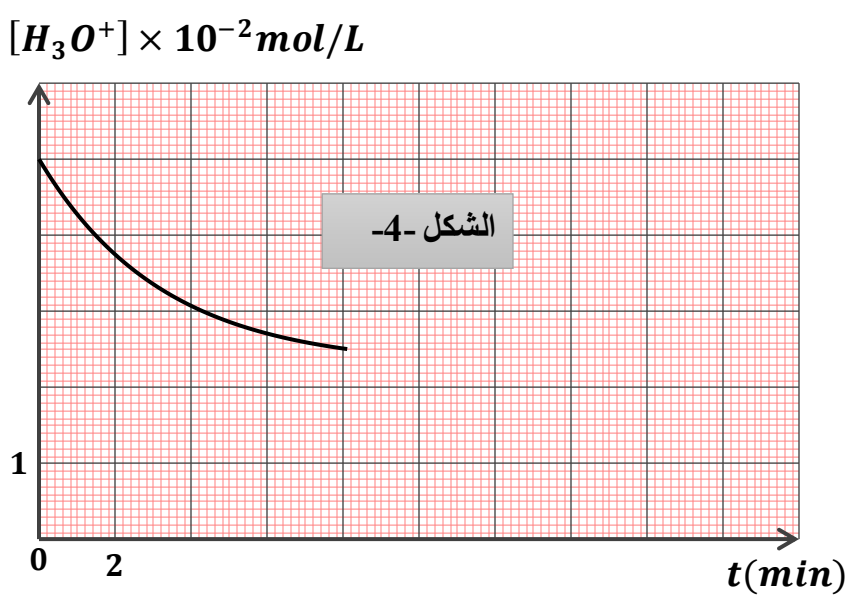
3.3. حدد كتلة الزنك m_0 .

3as.ency-education.com

IIـ المتابعة الزمنية لهذا التحول مكنتنا من رسم المنحنى: $[H_3O^+] = f(t)$ (الشكل-4)

1. اكمل المنحنى البياني مع التعليل.
2. جد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، موضحا كيفية ذلك.
3. احسب السرعة الحجمية الابتدائية لاختفاء شوارد H_3O^+، و استنتج السرعة الحجمية للتفاعل الأعظمية.
4. نكرر التجربة في درجة حرارة $\theta = 31°C$.

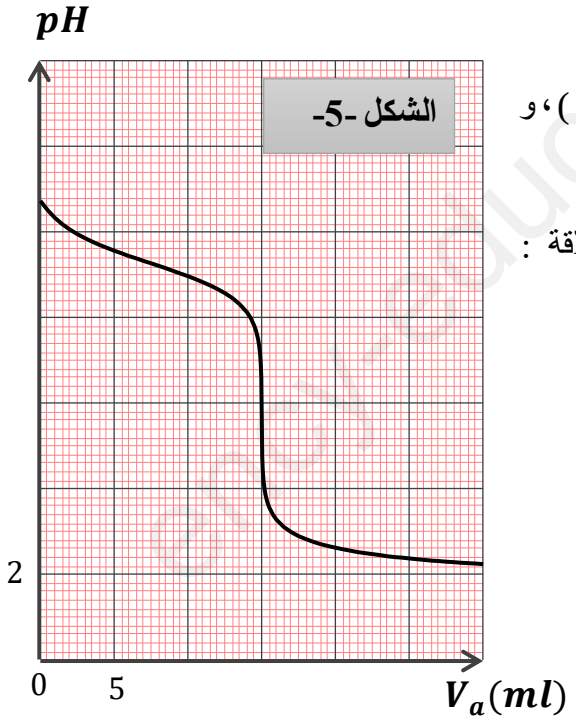
- ارسم على نفس الشكل المنحنى $[H_3O^+] = g(t)$، مع تفسير تأثير العامل الحركي المسؤول عن تغير سرعة التفاعل مجهريا.



IIIـ معايرة محلول النشادر بواسطة محلول حمض كلور الماء :

نقوم بمعايرة حجما $V_B = 20\ mL$ من محلول مائي (S_b) للنشادر $NH_{3\,(aq)}$ تركيزه المولي C_B بواسطة محلول حمض كلور الماء المتبقي من التفاعل السابق (الجزء II) ذي التركيز C_A، بواسطة المعايرة pH ـ مترية تحصلنا على المنحنى الممثل في الشكل-5- تغيرات pH المزيج بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف V_A.

1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. ارسم التركيب التجريبي المستعمل مع ارفاقه بالبيانات.
3. جد احداثيي نقطة التكافؤ E، ثم احسب قيمة C_B .
4. جد بيانيا قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $(NH_{4\,(aq)}^+ / NH_{3\,(aq)})$، و استنتج قيمة Ka.
5. احسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة ، ماذا تستنتج؟
6. حدد الحجم V_A من المحلول الحمضي الواجب اضافته لكي تتحقق العلاقة : $[NH_4^+] = 15\ [NH_3]$ في المزيج التفاعلي .



انتهى الموضوع الأول

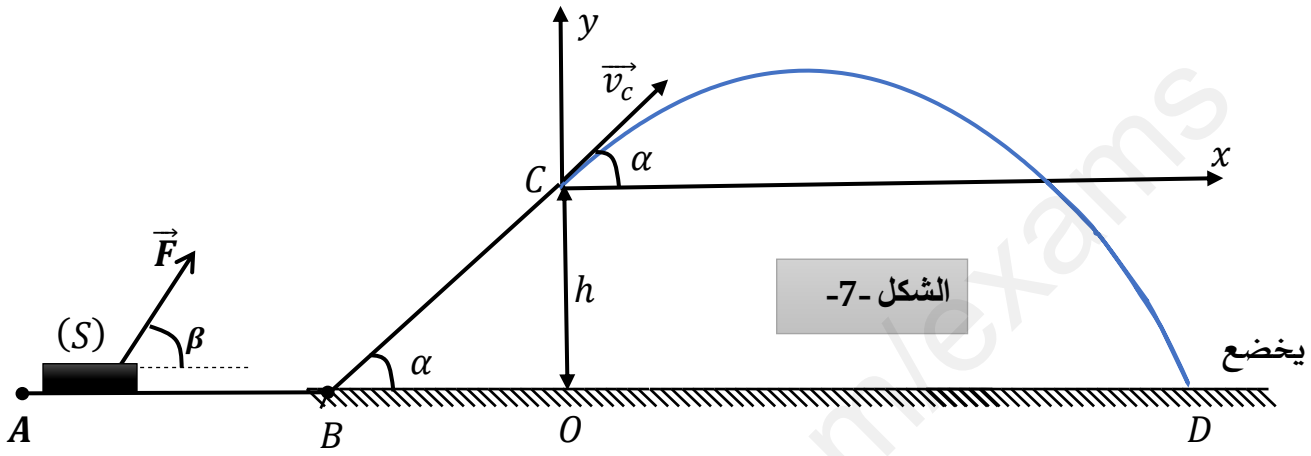
3as.ency-education.com

الموضوع لثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (05) صفحات (من الصفحة 05 من 05 إلى الصفحة 09 من 09)

التمرين الأول (6 نقاط) :

يتحرك جسم (m) كتلته $m = 400g$ على المسار (ABC)، يبدأ حركته من الموضع A بسرعة $\overrightarrow{v_A}$ وذلك تحت تأثير قوة جر $\vec{F}$ ثابتة ويصنع حاملها مع الأفق زاوية $\beta = 60°$.



الشكل -7-

يخضع الجسم أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة $0.4N$ على الجزء AB فقط (انظر الشكل-7-).

I- دراسة حركة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB) :

1- حص ومثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S):

أ- بيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة مركز عطالة الجسم (S) تكتب بالشكل : $\frac{dv}{dt} = \frac{-f + F.cos\beta}{m}$

ب- استنتج العبارة الزمنية لسرعة مركز عطالة الجسم (S).

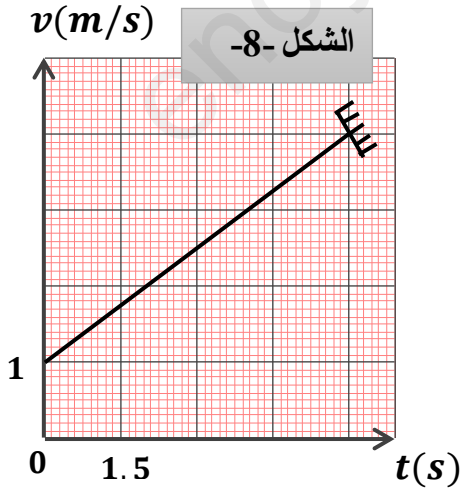
3 سلطان البيان المقابل في الشكل-8- يمثل مخطط سرعة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB) .

أ سلطان هل يتوافق البيان مع العبارة الزمنية للسرعة؟ علل.

ب سلطان اعتمادا على البيان اوجد قيمة كل من: شدة كل v_A و a (تسارع مركز عطالة الجسم (S)) و ثم استنتج F .

ج سلطان أحسب المسافة المقطوعة AB .

د سلطان بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB).



الشكل -8-

II- دراسة حركة الجسم (S) على الجزء (BC) :

نعتبر $g = 10\ m.s^{-2}$ و $BC = 0.85\ m$ و $\alpha = 45°$

3as.ency-education.com

يواصل الجسم حركته على الجزء (BC) بدون احتكاك و بدون قوة جر ليصل إلى الموضع C بسرعة $\overrightarrow{v_C}$

1 ـ مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S).

2 ـ أحسب شدة القوة R التي تطبقها الطريق على الجسم في هذا الجزء.

3ـ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) بيّن أن: $v_C = 2\ m.s^{-1}$

III – يغادر الجسم المسار الموضع C ليقفز في الهواء بسرعة $\overrightarrow{v_C}$ يصنع حاملها زاوية $\alpha = 45°$ مع الأفق ليرتطم بسطح الأرض عند الموضع D.

1 ـ أدرس طبيعة حركة الجسم (S) في المعلم $(cx; cy)$ المرتبط بمرجع غاليلي.

2ـ أكتب المعادلات الزمنية $x(t)$ و $y(t)$ ، ثم أكتب معادلة المسار.

3 ـ أحسب المسافة الأفقية OD (المدى).

4ـ أحسب زمن السقوط t_D في الموضع D ، ثم استنتج السرعة عند هذا الموضع.

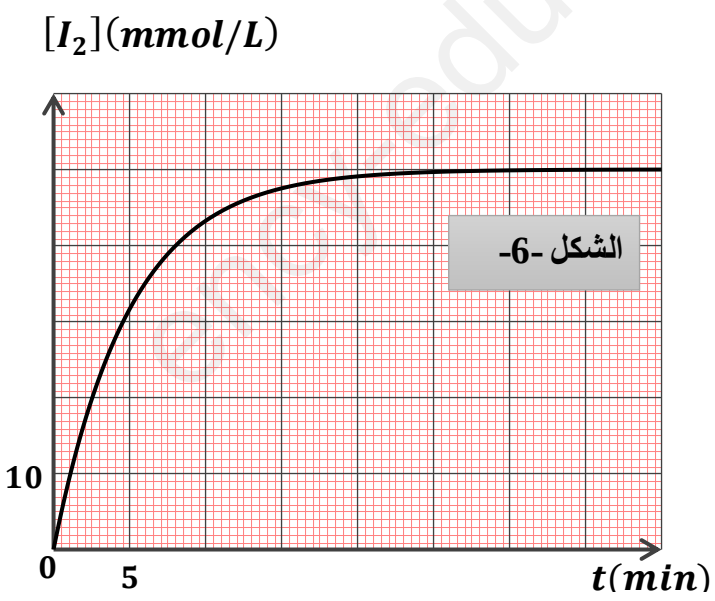
5 ـ ماهو أقصى ارتفاع y_s يصل اليه الجسم.

التمرين الثاني (06 نقاط):

نضع في بيشر حجما $V_1 = 50\ mL$ من ماء الجافيل الذي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- تركيزها المولي $C_1 = 0{,}56\ mol/L$ ونظيف إليه حجما $V_2 = 50\ mL$ من مجلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_2 =$ $0{,}2\ mol/L$ مع قطرات من حمض الكبريت المركز. المعادلة المنمذجة للتفاعل الحادث:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \quad \text{سلطان} \dots (1)$$

لمتابعة هذا التفاعل البطيء والتام، نأخذ عند لحظات زمنية مختلفة بواسطة ماصة $V = 10\ mL$ من المزيج، نسكبه في بيشر ونظيف إليه الماء والجليد، ثم نعاير محتوى البيشر (I_2) بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_0 = 0{,}04\ mol/L$. النتائج أعطت المنحنى الممثل في الشكل (06).



الشكل -6-

1. هل يعتبر حمض الكبريت وسيط؟ علل.
2. اعتمادا على معادلة التفاعل (1)، أستنتج الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل.
3. لماذا تم إضافة الماء والجليد قبل عملية المعايرة ؟
4. انجز جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.
5. أوجد العلاقة التي تربط بين $[I_2]_t$ وتقدم التفاعل x_t.

3as.ency-education.com

6. أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.

ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t_1 = 5\ min$ و $t_2 = 10\ min$. كيف تتطور مع مرور الزمن؟

جـ- ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟

7. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

8. أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة. (يعطى $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$)

ب- عرف التكافؤ، ثم جد العبارة الحرفية التي تربط بين $[I_2]$ بدلالة الحجم V والحجم V_E والتركيز C_0 لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم.

جـ- ما هو حجم التكافؤ اللازم إضافته عند اللحظة $t = 5\ min$ ؟

التمرين التجريبي (07 نقاط) :

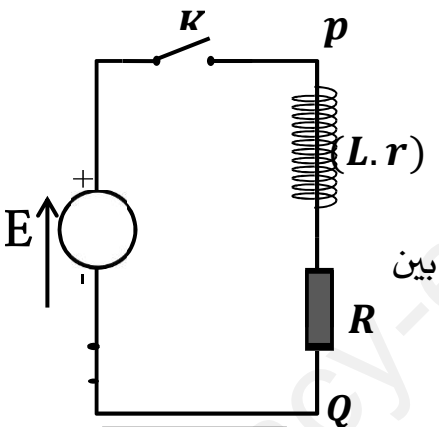
البيانو الإلكتروني جهاز صوتي يرسل نوطات موسيقية ذات ترددات مختلفة. من بين أهم مكونات دارته الإلكترونية الوشيعة والمكثفات.

استخرجت مجموعة من التلاميذ بثانوية قطاش حمود من جهاز بيانو متلف وشيعة ومكثفة بغرض تحديد كل من المقادير المميزة لها وهي ذاتية الوشيعة L و المقاومة الدخلية r للوشيعة السعة المكثفة C ، وكذا تحديد التواتر f إحدى النوطات الموسيقية، ومن اجل ذلك ننجز الدراستين التجريبيتين التاليتين:

الجزء الأول : دراسة ثنائي القطب RL .

لتحديد المقدارين المميزين في الوشيعة (ذاتيتها L والمقاومة الداخلية r) ،

انجز التلاميذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل – 1 – عند اللحظة $t = 0$ ، تم اغلاق القاطعة وتتبعنا بواسطة راسم الإهتزاز ذو ذاكرة تغيرات كل من التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي ذي المقاومة $R = 100\Omega$ و التوتر $u_{pQ}(t)$ بين طرفي المولد الكهربائي، فتم الحصول على المنحنيين (a) و (b) الممثلين في الشكل – 10 –

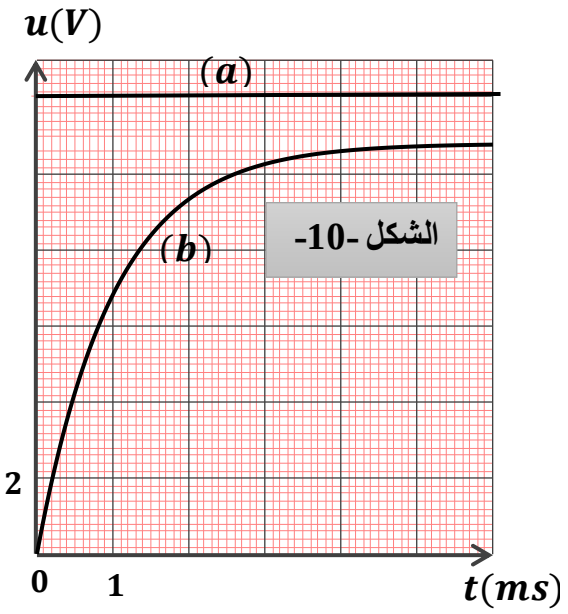


الشكل -9-

1-1- أنقل الشكل -9- على ورقة الإجابة ومثل عليه الجهة الإصطلاحية لجهة التيار الكهربائي $i(t)$ و التوترات $u_R(t)$ و $u_b(t)$ بأسهم مع تبيين كيفية توصيل راسم الإهتزاز لمهبطي لمشاهدة التوترات $u_R(t)$ و $u_{pQ}(t)$.

3as.ency-education.com

1-2- بيّن أن المنحنى (b) يمثل التوتر $u_R(t)$.



1-3- عيّن بيانيا قيمة كل من:

أ- القوة المحركة الكهربائية E .

ب- التوتر $u_{R.max}$ بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم.

ج- ثابت الزمن τ .

1-4- اثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$. الكهربائي المار في الدارة تكتب بالشكل :

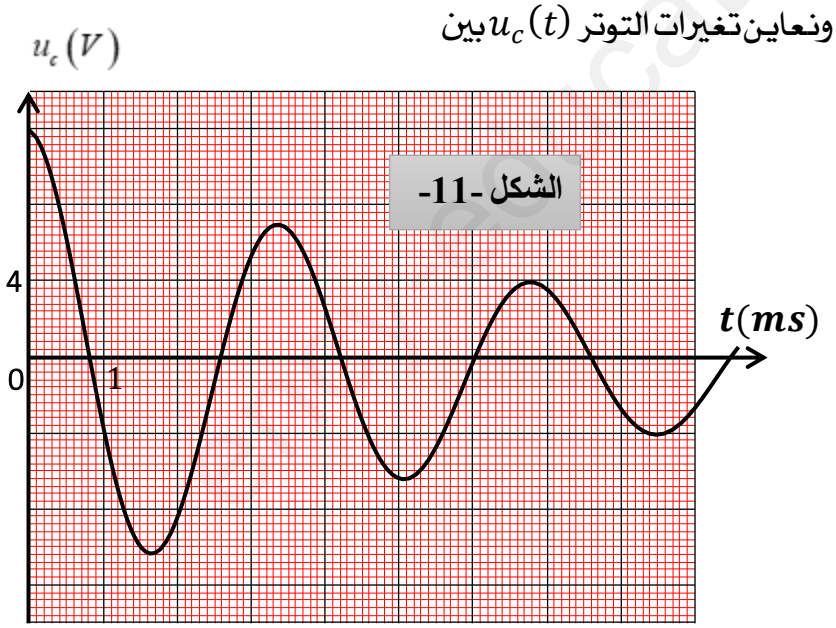
$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} . i = \frac{E}{L}$$

1-5- بيّن أن المقاومة الداخلية للوشيعة تكتب بالشكل: $r =$ $(\frac{E}{u_{R.max}} - 1) . R$. ثم أحسب قيمة r.

1-6- تحقق أن ذاتية الوشيعة $L \approx 111\ mH$.

2 الجزء الثاني: الإهتزازات الحرة الكهربائية في الدارة الحقيقية RLC:

لتحديد المقدار C سعة المكثفة ، قام أحد التلاميذ بشحن المكثفة كليا بواسطة مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E مع توصيلها بمكبر الصوت، ثم تفريغها في الوشيعة $(L = 0.1\ H\ ;r = 11\Omega)$ حيث ننمذج الدارة الناتجة بدارة RLC موصولة على التسلسل، ونعاين تغيرات التوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة على شاشة راسم الإهتزاز ذي ذاكرة (الشكل-11-)



2-1- ما نمط الإهتزازات الذي يبرزه الشكل؟.

2-2- نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور T_0

أ- أوجد قيمة شبه الدور T ؟ .

ب- استنتج قيمة سعة المكثفة C .

ج- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0s$ ؟.

د- ما شكل الطاقة المخزنة في الدارة RLC عند اللحظة $t = 0.85s$ ؟ .

3as.ency-education.com

2ـ 3ـ قام التلاميذ بتغذية الدارة RLC وذلك بتوصيلها بجهاز (مضخم تطبيقي AO)، فانبعثت موجة صوتية ترددها نفس تردد التوتر $u_C(t)$.

أ- ماهو دور جهاز التغذية (مضخم تطبيقي AO)؟.

ب- مثل بيان التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة المتحصل عليه؟

ج- اثبت أن المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر تكتب بالشكل: $\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}.u_C = 0$

د - حدّد من بين النوطات الواردة في الجدول التالي ، النوطة الموافقة للموجة الصوتية المنبعثة .

النوطة	DO	Ré	Mi	Fa	sol	La	Si
التردد (HZ)	262	294	330	349	392	440	494

انتهى الموضوع الثاني

*** أساتذة المادة يتمنون لكم كل التوفيق و النجاح في امتحان شهادة البكالوريا ***

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
الشعبة: ثالثة علوم تجريبية

البكالوريا التجريبي الموحد
الموسم الدراسي: 2021/2020

تصحيح إختبار البكالوريا التجريبي في مادة: العلوم الفيزيائية

الموضوع الأول: (20 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1. **حساب كتلة الكرية:** $\rho_L = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho_L . V$ ، حيث: $V = \frac{4}{3}\pi . (0.02)^3 = 3{,}35 . 10^{-5} m^3$

ومنه: $m = 3{,}35 . 10^{-5} \times 200 = 6{,}7 \times 10^{-3}\ kg$

2. النسبة بين شدة دافعة أرخميدس وثقل الكرية: $\frac{P}{\pi} = \frac{m.g}{\rho_L . V . g} = \frac{m}{\rho_L . V} = \frac{\rho_L}{\rho_{air}}$

حساب النسبة: $\frac{P}{\pi} = \frac{\rho_L}{\rho_{air}} = \frac{200}{1{,}3} = 153{,}84$.

ومنه نعم يمكن إهمال دافعة أرخميدس لأن شدة قوة الثقل أكبر من شدة دافعة أرخميدس بـ 153 مرة.

3. **كتابة المعادلة التفاضلية للحركة:**

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: ـ **الجملة المدروسة:** كرية الفلين

ـ **المرجع المختار:** سطحي أرضي نعتبره عطالي.

سلطان $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \rightarrow \vec{P} + \vec{f} = m.\vec{a}$

بالإسقاط على محور الحركة $(\overrightarrow{OZ})$ نجد:

سلطان $P - f = m.a \rightarrow mg - kv = m\frac{dv}{dt} \rightarrow m\frac{dv}{dt} + kv = mg \rightarrow \boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g}$

بالمطابقة نجد: $\boxed{\tau = \frac{m}{k}}$ و $\boxed{B = g}$

4. **تعيين وحدة قياس معامل الإحتكاك k باستعمال التحليل البعدي:**

لدينا: $f = kv$، ومنه: $k = \frac{f}{v}$ ، $\Leftarrow$ $[k] = \frac{[f]}{[v]} \ldots\ldots (*)$

لكن :

سلطان
$$\begin{cases} [v] = \frac{L}{T} \ldots\ldots (01) \\ f = ma \Rightarrow f = m\frac{dv}{dt} \Rightarrow [f] = M.\frac{[v]}{T} = M.\frac{\frac{L}{T}}{T} = M.\frac{L}{T^2} \ldots\ldots (02) \end{cases}$$

بتعويض (01) و (02) في $(*)$ نجد :

$$\boxed{[k] = \frac{[f]}{[v]} = \frac{M.\frac{L}{T^2}}{\frac{L}{T}} = M.\frac{L}{T^2}.\frac{T}{L} = \frac{M}{T}}$$

ومنه وحدة ثابت الإحتكاك من وحدة: kg/s.

1.5. **تعيين قيمة ثابت الزمن τ:** تمثل نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة، وهي توافق:

$\boxed{\tau = 0{,}4s}$

- استنتاج قيمة k: $\tau = \frac{m}{k} \Rightarrow k = \frac{m}{\tau} = \frac{6{,}7 \times 10^{-3}}{0{,}4} = 1{,}675 \times 10^{-2} kg/s$

ومنه: $\boxed{k = 1{,}675 \times 10^{-2} kg/s}$

3as.ency-education.com

2.5. تعيين التسارع الإبتدائي a_0: $\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} + \frac{k}{m}v(0) = g \Rightarrow a_0 + 0 = g \Rightarrow \boxed{a_0 = g = 10m/s^2}$

استنتاج سلم رسم لمحور التراتيب: $5Cm \rightarrow 10m/s^2 \Rightarrow \boxed{1Cm \rightarrow 2m/s^2}$

6. عبارة السرعة الحدية v_L : $\frac{dv_L}{dt} + \frac{k}{m}v_L = g \Rightarrow 0 + \frac{k}{m}v_L = g \Rightarrow \boxed{v_L = g.\frac{m}{k} = g.\tau}$

ـ حساب شدة v_L : $v_L = g.\tau = 10 \times 0,4 = 4m/s$

7. حساب شدة قوة الاحتكاك عند اللحظة $t = 0,2\ s$: $f(0,2) = k.v(0,2)$

نعين أولا قيمة $v(0,2)$:

$\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0,2} + \frac{k}{m}v(0,2) = g \Rightarrow a_{(0,2)} + \frac{1}{\tau}v(0,2) = g \Rightarrow 6 + \frac{1}{0,4}v(0,2) = 10$

$\Rightarrow v(0,2) = (10-6) \times 0,4 = 1,6m/s$ سلطان

ومنه: $\boxed{v(0,2) = 1,6m/s}$

حساب الطاقة الحركية E_C عند $t = 0,2\ s$:

$E_C(0,2) = \frac{1}{2}m.v^2(0,2) = 0,5 \times 6,7 \times 10^{-3} \times (1,6)^2 = 8,58 \times 10^{-3}J = 8,58mJ$

II.

1. نوع السقوط: سقوط حر.

تعريفه: هو سقوط جسم شاقوليا تحت تأثير قوة ثقله فقط.

2. التسارع يمثل بيانيا ميل منحنى السرعة: ومنه: $a = \frac{1-0}{0.1-0} = 10m/s^2$

طبيعة الحركة: المسار مستقيم والتسارع ثابت موجب والسرعة موجبة متزايدة وبالتالي الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

أو نقول: مستقيمة متغيرة بانتظام لأن المسار مستقيم والتسارع ثابت غير معدوم.

3. حساب طول الأنبوب الزجاجي L: أي المسافة المقطوعة من طرف الكرية، ونعلم أن المسافة تمثل بيانيا المساحة في منحنى السرعة: وبالتالي نحسب مساحة المثلث:

$L = \frac{0,45 \times 4,5}{2} = 1,0125m$ سلطان

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I.

1. أ. تعريف المصطلحات التالية: نظير – الجسيمات α

نظير: أنوية لنفس العنصر تمتلك نفس العدد الشحني Z و تختلف في العدد الكتلي A.

الجسيمات α: عبارة عن نواة الهليوم $\boxed{^4_2He}$ تميز الأنوية الثقيلة.

بـ. معادلة تفكك $^{239}_{94}Pu$:

$\boxed{^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^A_ZU + {}^4_2He}$

بحيث بتطبيق قانوني الإنحفاظ لصودي نجد: $\boxed{Z = 92 \text{ و } A = 235}$

ومنه تصبح المعادلة النووية: $\boxed{^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^4_2He}$

2. 1. الإجابة الصحيحة هي : بـ - $m(t) = m_0e^{-\lambda t}$

التعليل: لدينا: $N(t) = N_0e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{m(t)}{M}.N_A = \frac{m_0}{M}.N_Ae^{-\lambda t} \rightarrow m(t) = m_0e^{-\lambda t}$

3as.ency-education.com

2.2. معادلة البيان: البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ، معادلته من الشكل: $ln\frac{m_0}{m} = a.t$ بحيث a يمثل ميل البيان: $a = \frac{4-0}{14\times10^4-0} = 2,85\times10^{-5}ans^{-1}$ ، ومنه تصبح معادلة البيان: $ln\frac{m_0}{m} = 2,85\times10^{-5}.t$

استنتاج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ:

نكتب العبارة النظرية بالإعتماد على الإجابة 1.2:

$m(t) = m_0e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{m}{m_0} = e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{m_0}{m} = e^{\lambda t} \rightarrow ln\frac{m_0}{m} = \lambda t$ ومنه: $ln\frac{m_0}{m} = \lambda t$

بالمطابقة بين العبارتين البيانية والنظرية نجد: $\lambda = 2,85\times10^{-5}ans^{-1}$

3. حساب النشاط الإبتدائي A_0 للعينة السابقة:

$A_0 = \lambda.N_0$ ، بشرط تكون قيمة λ مقدرة بوحدة s^{-1}.

$$A_0 = \lambda.N_0 = \lambda.\frac{m_0.N_A}{M_{Pu}} = \frac{2,85\times10^{-5}}{1\times365.25\times24\times60\times60}.\frac{1\times6,02\times10^{23}}{239} = 9,031105\times10^{-13}\times2,5188\times10^{21}$$

$$A_0 = 22,75\times10^8\ Bq$$

II.

1. تعريف تفاعل الإنشطار النووي: تفاعل نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة بنترون بطيء لنحصل على أنوية أخف وأكثر استقرار مع تحرير طاقة ونيترونات .

2. تعيين قيمة Z باستعمال قانون صودي لانحفاظ العدد الشحني: $94+0 = Z+52+3\times0 \rightarrow Z = 42$

3.أ. المقارنة بين استقرار الأنوية: نقارن بين استقرار النواتين من خلال المقارنة بين طاقة الربط لكل نوية بالنسبة للأنوية الثلاث:

$$E_L(^{102}_{42}Mo) = \Delta m.C^2 = [Z.m_P + (A-Z)m_n - m(^{102}_{42}Mo)].C^2$$

$$E_L(^{102}_{42}Mo) = [42\times1,00728 + 60\times1,00866 - 101,8874]\times931.5 = 873,70974\ MeV$$

$$\frac{E_L(^{102}_{42}Mo)}{A} = \frac{873,70974}{102} = 8,57\ MeV/nucl$$

نلاحظ أن: $\frac{E_L(^{102}_{42}Mo)}{A} > \frac{E_L(^{135}_{52}Te)}{A} > \frac{E_L(^{239}_{94}Pu)}{A}$ ومنه النواة $^{102}_{42}Mo$ أكثر استقرارا من باقي الأنوية.

3.ب. نعم النتيجة تتوافق مع التعريف.

4. حساب الطاقة المتحررة E_{lib} عن التفاعل النووي السابق بوحدة MeV:

$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = [m(Pu) + m(n) - m(Mo) - m(Te) - 3m(n)].c^2$$

$$= [239,0015 + 1,00866 - 101,8874 - 134,8881 - 3\times1,00866]\times931,5$$

$$E_{Lib} = 194,38542\ MeV$$

5.أ. حساب $E_{(Lib)T}$ للعينة:

$$E_{(Lib)T} = N_0.E_{Lib} = \frac{m_0.N_A}{M(Pu)}.E_{Lib} = \frac{1\times6,02\times10^{23}}{239}\times194,38542 = 4,8962\times10^{23}MeV$$

$E_{(Lib)T} = 4,8962\times10^{23}MeV$ سلطان

1. حساب استطاعة المفاعل النووي P بالميغاواط (MW):

نعلم أن: $P = \frac{E_e}{\Delta t}$ ومنه: $\Delta t = \frac{E_e}{P} = \frac{r.E_{(Lib)T}}{100.P}$ ، بشرط $E_{(Lib)T}$ مقدرة بوحدة الجول J.

نحسب $E_{(Lib)T}$ بوحدة الجول:

$$E_{(Lib)T} = 4,8962\times10^{23}\times1,6\times10^{-13} = 7,8339\times10^{10}J$$

ومنه: $\Delta t = \frac{30\times7,8339\times10^{10}}{100\times30\times10^6} = 783,4\ s$ أي: $\Delta t = 783,4\ s$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

I-

1. الثنائيتين (ox / red) المشاركتي هذا التفاعل: لتحديدها نكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع:

المعادلة النصفية للأكسدة: $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2é$

المعادلة النصفية للإرجاع: $2H_3O^+_{(aq)} + 2é \rightarrow H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

ومنه الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل: (Zn^{2+}/Zn) و (H_3O^+/H_2).

2. تمثيل جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$				
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول (mol)				
حالة إبتدائية	0	$n_{01} = CV$ بوفرة	$n_{02} = \frac{m_0}{M(Zn)}$	0	0	بوفرة
حالة إنتقالية	X(t)	$n_{01} - 2x(t)$ بوفرة	$n_{02} - x(t)$	x(t)	x(t)	بوفرة
حالة نهائية	x_{max}	$n_{01} - 2x_{max}$ بوفرة	$n_{02} - x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بوفرة

3.1. حساب تركيز شوارد H_3O^+ في الحالة النهائية: $[H_3O^+]_f = 10^{-pH_f} = 10^{-1,698} = 0,02mol/L$

استنتاج كمية مادة H_3O^+ في هذه الحالة النهائية:

$n_f(H_3O^+) = [H_3O^+]_f . V = 10^{-pH_f} . V = 0,02 \times 0,1 = 2 \times 10^{-3}mol$

2.3. تحديد المتفاعل المحد: بما أن $n_f(H_3O^+) \neq 0$ فشوارد H_3O^+ ليست متفاعل محد، ومنه حتما قطعة الزنك Zn هي المتفاعل المحد.

استنتاج قيمة التقدم الاعظمي x_{max}:

$$n_f(H_3O^+) = n_0(H_3O^+) - 2x_{max} \Rightarrow x_{max} = \frac{n_0(H_3O^+) - n_f(H_3O^+)}{2} = \frac{CV - 2\times10^{-3}}{2}$$

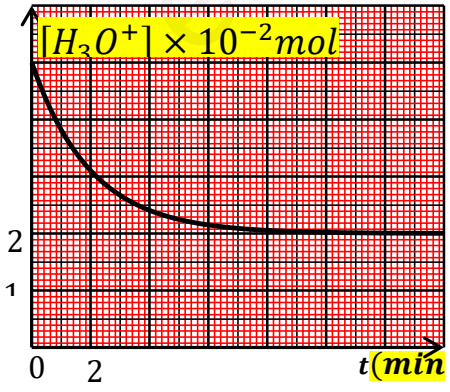
$$= \frac{5 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}}{2} = 1,5 \times 10^{-3}mol$$ سلطان

ومنه: $x_{max} = 1,5 \times 10^{-3}mol$

3.3. إيجاد الكتلة المتفاعلة من الزنك m_0: بما أن Zn متفاعل محد فإن: $n_f(Zn) = 0 \Leftrightarrow n_{02} - x_{max} = 0$

وبالتالي: $\frac{m_0}{M(Zn)} - x_{max} = 0 \Rightarrow m_0 = x_{max} . M(Zn) = 1,5 \times 10^{-3} \times 64,5 = 0.09675g$

II-



1. إكمال المنحنى:

التعليل: لأن: $[H_3O^+]_f = 2 \times 10^{-2}mol/L$

2- تحديد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

$[H_3O^+]_{1/2} = \frac{[H_3O^+]_0 + [H_3O^+]_f}{2} = \frac{5\times10^{-2} + 2\times10^{-2}}{2} = 3.5 \times 10^{-2}mol/L$

باسقاط هذه القيمة على نحور الأزمنة نجد: $t_{\frac{1}{2}} = 1.4min$

3. حساب السرعة الحجمية الإبتدائية لإختفاء شوارد H_3O^+:

3as.ency-education.com

$$v_{H_3O^+}(0) = -\frac{1}{V}\frac{dn(H_3O^+)}{dt} = -\frac{d[H_3O^+]}{dt} = \frac{.10^{-2} - 5.10^{-2}}{-0} = mol/L.min$$

- استنتاج السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v_V(0) = \frac{v_{H_3O^+}(0)}{2} = \frac{}{2} = mol/L.min$$

4. **رسم المنحنى:** الوصول للنظام الدائم (ينعدم البيان) في زمن أقل من السابق.

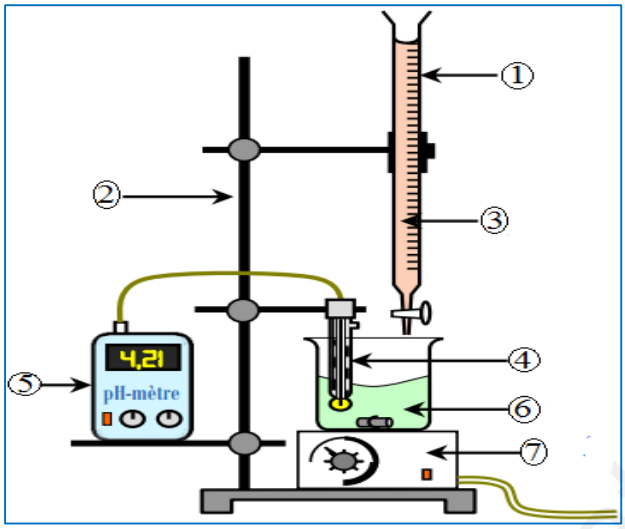
العامل الحركي: درجة الحرارة

تأثير العامل الحركي: عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد حركة الجسيمات وبالتالي تزداد عدد التصادمات الفعالة ما يؤدي لزيادة سرعة التفاعل.

III- معايرة محلول النشادر بواسطة محلول حمض كلور الماء :

1. **معادلة تفاعل المعايرة :** $NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$

2. التركيب التجريبي المستعمل في تقنية المعايرة مرفق بالبيانات:



إكمال البيانات المرقمة :

1. سحاحة مدرجة. 2. حامل سحاحة.
3. محلول معاير به $(H_3O^+ + Cl^-)$
4. مسبار جهاز الـ pH متر. 5. جهاز الـ pH متر.
6. محلول معايَر $NH_{3\,(aq)}$. 7. مخلاط كهرومغناطيسي.
8. بيشر. 9. قضيب مغناطيسي.

3. **أحداثيات نقطة التكافؤ وحساب C_B:**

- **احداثيات نقطة التكافؤ " E " :**

$E(\mathrm{PH}_E = 6, \mathrm{V}_{aE} = 15mL)$ سلطان

- **حساب قيمة C_b :** عند نقطة التكافؤ يصبح المزيج ستوكيومتري: أي: $n_E(H_3O^+) = n(NH_3)$

ونعلم أن: $[H_3O^+]_f = C_a = 2 \times 10^{-2} mol/L$

ومنه : $C_B V_B = C_a V_{aE} \Longrightarrow C_B = \frac{C_a V_{aE}}{V_B} = \frac{2\times10^{-2}\times15}{20} = 0.015 mol/L$

$C_B = 0.015 mol/L$ سلطان

4. **تعيين قيمة ثابت الحموضة PK_a للثنائية $(NH_4^+{}_{(aq)} / NH_{3\,(aq)})$ بيانيا:**

عند نقطة نصف التكافؤ والتي توافق: $\frac{\mathrm{V}_{BE}}{2} = 7.5mL$ وعند إسقاطها بيانيا يكون: $\mathbf{PK_a = PH = 9.2}$

5. **حساب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة:**

$$\mathrm{K} = \frac{[NH_4^+]_f}{[NH_3]_f.[H_3O^+]_f} = \frac{1}{K_a} = \frac{1}{10^{-PK_a}} = 10^{PK_a} = 10^{9.2} = 1.58 \times 10^9$$ سلطان

نلاحظ أن: $\mathrm{K} = 1.58 \times 10^9 > 10^4$ ومنه نستنتج أن تفاعل المعايرة تفاعل تام

6. **تحديد الحجم V_{a1} من محلول حمض كلورالماء الذي يجب اضافته لكي تتحقق العلاقة :**

$[NH_4^+] = 15\ [NH_3]$ في المزيج التفاعلي : $[NH_4^+] = 15\ [NH_3] \Longrightarrow \frac{[NH_4^+]}{[NH_3]} = 15$

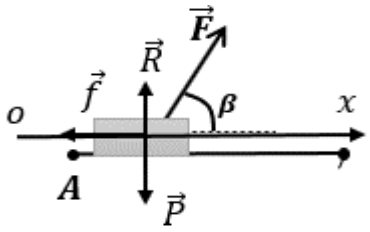
ولدينا : $\mathrm{PH} = \mathrm{PK}_a + \log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ومنه : $\mathrm{PH} = 9.2 + \log(\frac{1}{15}) = 9.2 - 1.2 = 8$

بالاسقاط نجد: $V_{a1} = 2mL$ $\mathrm{PH} = 8$

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني:(20 نقطة)

التمرين الأول:(07 نقاط)



ا- دراسة حركة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB) :

1- إحصاء و تمثيل القوى المؤثرة الخارجية على مركز عطالة الجسم (S) :

- قوة الثقل $\vec{p}$ ، قوة الجر $\vec{F}$ ، قوة الإحتكاك $\vec{f}$ ، تأثير فعل السطح $\vec{R}$

2- 1. نبيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة مركز عطالة الجسم (S) تكتب بالشكل : $\frac{dv}{dt} = \frac{-f+F.cos\beta}{m}$

الجملة : جسم (S) .

المرجع : سطحي أرضي نعتبره غاليليا .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Longrightarrow \vec{R} + \vec{P} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالاسقاط نجد على محور (ox) الحركة نجد : $F_x - f = ma \Longrightarrow F.\cos\beta - f = m\frac{dv}{dt}$

ومنه: $\frac{dv}{dt} = \frac{F.\cos\beta - f}{m}$

2.2. العبارة الزمنية لسرعة مركز عطالة الجسم (S) :

لدينا : $a = \frac{dv}{dt} = \frac{F.\cos\beta - f}{m}$ بالتكامل نجد : $v(t) = a.t + v_0$

و بتعويض عبارة a و من الشروط الابتدائية نجد : $v_0 = v_A$ و منه :

$$v(t) = \frac{F.\cos\beta - f}{m}.t + v_A = a.t + v_A \dots\dots\dots(1)$$

3- 1. البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الشكل : $v(t) = a.t + b$

$$a = \frac{4-1}{6-0} = 0{,}5 \quad \text{و} \quad b = 1$$

ومنه: $v(t) = 0{,}5t + 1 \dots\dots(2)$

و منه المعادلة (1) تتوافق مع المعادلة (2) أي أن البيان مع العبارة الزمنية للسرعة.

2.3. قيمة كل من : v_A و a : بالمطابقة بين المعادلة البيانية النظرية و المعادلة البيانية نجد :

$$a = 0{,}5 \quad \text{و} \quad v_A = 1$$

- قيمة F :

$$a = \frac{F.\cos\beta - f}{m} \rightarrow F = \frac{a.m + f}{\cos\beta} = \frac{0{,}5 \times 0{,}4 + 0{,}4}{\cos 60} = 1{,}2\ N$$

3.3. حساب المسافة AB :

طريقة 01: المسافة تمثل في منحنى السرعة مساحة شبه المنحرف: $AB = S = \frac{(1+4)\times 6}{2} = 15m$

طريقة 02: باستعمال محذوفية الزمن: $v_B{}^2 - v_A{}^2 = 2.a.AB \rightarrow AB = \frac{v_B{}^2 - v_A{}^2}{2.a} = \frac{4^2 - 1^2}{2\times 0{,}5} = 15m$

4.3. طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) على الجزء (AB) :

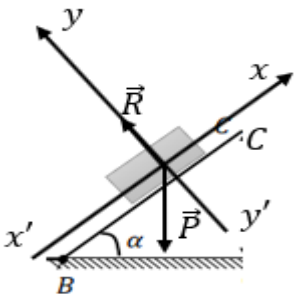
$\vec{a} \times \vec{v} > \vec{0}$ و منه : الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام .

أو نقول الماسار مستقيم والتسارع ثابت غير معدوم وبالتالي الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

3as.ency-education.com

II- دراسة حركة الجسم (S) على الجزء (BC) :

1- القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S):



2- حساب شدة القوة R التي تطبقها الطريق على الجسم في هذا الجزء:

الجملة : جسم (S) .

المرجع : سطحي أرضي نعتبره غاليليا .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{R} + \vec{P} = m\vec{a}$

بالاسقاط نجد على محور $(y'y)$ نجد : $R - P_y = 0 \Rightarrow R = P_y = P.\cos\alpha = mg.\cos\alpha = 2{,}82N$

3- تبيين أن : $v_C = 2\ m.s^{-1}$:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) : $E_{c_c} + E_{pp_c} = E_{c_B} + E_{pp_B}$ حيث : $E_{pp_B} = 0$

$$E_{c_B} = E_{c_c} + E_{pp_c} \rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh \rightarrow v_B^2 = v_C^2 + 2gh$$

حيث : $h = BC.\sin\alpha$

$$v_C = \sqrt{v_B^2 - 2gBC.\sin\alpha} = \sqrt{4^2 - 2 \times 10 \times 0{,}85 \times \sin 45} = 2\ m/s$$

III- **1- دراسة طبيعة حركة الجسم** (S) :

الجملة : جسم (S) .

المرجع : سطحي أرضي نعتبره غاليليا .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

بالاسقاط على المحورين (xx') و (yy') نجد :

$$\begin{cases} a_x = 0 & \Rightarrow \text{حركة مستقيمة منتظمة} \\ -P_y = ma_y \rightarrow a_y = -g & \Rightarrow \text{حركة مستقيمة متغيرة بانتظام} \end{cases}$$

2. المعادلات الزمنية: لدينا :

$$\begin{cases} a_x = \dfrac{dv_x}{dt} \\ a_y = \dfrac{dv_y}{dt} = -g \end{cases}$$ سلطان

بالتكامل نجد :

$$\begin{cases} v_x = a_x.t + v_{xc} = v_{xc} \\ v_y = a_y.t + v_{cy} = -g.t + v_{cy} \end{cases}$$ سلطان

و لدينا من الشروط الابتدائية :

$$\begin{cases} v_{cx} = v_c.\cos\alpha \\ v_{cy} = v_c.\sin\alpha \end{cases}$$ و منه : $$\begin{matrix} v_x = v_C.\cos\alpha \\ v_y = -g.t + v_c.\sin\alpha \end{matrix}$$

و لدينا :

$$\begin{cases} v_x = \dfrac{dx}{dt} \\ v_y = \dfrac{dy}{dt} \end{cases}$$ بالتكامل : $$\begin{cases} x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{xc}t + x_0 = v_C.\cos\alpha\,.t \\ y = \frac{1}{2}a_y t^2 + v_{cy}t + y_0 = -\frac{1}{2}g.t^2 + v_c.\sin\alpha\,.t \end{cases}$$ بحيث من ش إ: $$\begin{cases} x_c = 0 \\ y_c = 0 \end{cases}$$

3as.ency-education.com

- **معادلة المسار :** لدينا : من عبارة x نجد: $t = \frac{x}{v_C.\cos\alpha}$

بالتعويض في y نجد : $y = -\frac{1}{2}g.(\frac{x}{v_C.\cos\alpha})^2 + v_c.\sin\alpha.\frac{x}{v_C.\cos\alpha}$

ومنه : $\boldsymbol{y = -\frac{g}{2.{v_C}^2.\cos^2\alpha}.x^2 + \alpha\tan\alpha}$

4- حساب المسافة الأفقية OD :

احداثيات النقطة D هي : $D(OD, -h)$ بالتعويض في معادلة المسار نجد :

$$-h = -\frac{g}{2.{v_C}^2.\cos^2\alpha}.OD^2 + OD\tan\alpha \Longrightarrow -\frac{g}{2.{v_C}^2.\cos^2\alpha}.OD^2 + OD\tan\alpha + h = 0$$

$$-\frac{g}{2.{v_C}^2.\cos^2\alpha}.OD^2 + OD\tan\alpha + BC.\sin\alpha = 0$$ سلطان

$$-\frac{10}{2\times 2^2.\cos^2 45}.OD^2 + OD\tan 45 + 0{,}85\times\sin 45 = 0$$

$$-2{,}5.OD^2 + OD + 0{,}6 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1^2 - 4\times(-2{,}5)\times 0{,}6 = 7 \rightarrow \sqrt{\Delta} = \sqrt{7} = 2{,}64$$

$$x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1-2{,}64}{2\times(-2{,}5)} = 0{,}72\ m$$

$$x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1+2{,}64}{2\times(-2{,}5)} = -0{,}32m$$ مرفوض

ومنه : $OD = 0{,}72m$

5- حساب زمن السقوط t_D في الموضع D :

$$OD = v_C.\cos\alpha.t_D \Longrightarrow t_D = \frac{OD}{v_C.\cos\alpha} = \frac{0{,}72}{2\times\cos 45} = 0{,}51\ s$$

- السرعة عند الموضع D :

$$\begin{cases} v_{Dx} = v_C.\cos\alpha = 2\times\cos 45 = 1{,}41\ m/s \\ v_{Dy} = -g.t_D + v_c.\sin\alpha = -10\times 0{,}51 + 2\times\sin 45 = -3.68\ m/s \end{cases}$$

$$v_D = \sqrt{{v_{Dx}}^2 + {v_{Dx}}^2} = \sqrt{1.41^2 + (-3.68)^2} = 3.96\ m/s$$

6- أقصى ارتفاع y_S يصل اليه الجسم :

عند الذروة يكون $v_y = 0$ ومنه :

$$0 = -g.t_S + v_c.\sin\alpha \rightarrow t_S = \frac{v_c.\sin\alpha}{g} = \frac{2\times\sin 45}{10} = 0{,}14\ s$$

ومنه : $y_S = -\frac{1}{2}g.{t_s}^2 + v_c.\sin\alpha.t_s = -\frac{1}{2}\times 10\times 0{,}14^2 + 2\times\sin 45\times 0{,}14 = 0{,}01\ m$

كما يمكن استعمال محذوفية الزمن.

التمرين الثاني:(06 نقاط)

1. **تفسير:** لا يعتبر حمض الكبريت المركز وسيط لأنه يظهر في معادلة التفاعل (H^+).
2. **استنتاج الثنائيات:** (I_2/I^-) (ClO^-/Cl^-)
3. **سبب إضافة الماء والجليد:** توقيف تشكل I_2 من أجل معايرته في اللحظة المعتبرة.
4. **جدول تقدم التفاعل:**

3as.ency-education.com

معادلة التفاعل		ClO^- + $2\,I^-$ + $2\,H^+$ = Cl^- + I_2 + H_2O					
الحالة	التقدم	كميات المادة (mol)					
الابتدائية	0 لطان	n_1	n_2	بوفرة	0	0	بوفرة
الوسطية	x	$n_1 - x$	$n_2 - 2x$		x	x	
النهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$		x_f	x_f	

5. **العلاقة بين $[I_2]$ وx:**

من جدول تقدم التفاعل: $n_t(I_2) = x$

بقسمة العبارة السابقة على V_T، نجد: $[\boldsymbol{I_2}] = \frac{x}{V_T}$ ... (1)

6. **أ- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل:** هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم. (مشتق التقدم x بالنسبة للزمن t في وحدة الحجم V).

$$\boldsymbol{v_{vol} = \frac{1}{V_T}.\frac{dx}{dt}}$$

ب- حساب السرعة الحجمية للتفاعل:

باشتقاق العبارة (1)، نجد: $\frac{d[I_2]}{dt} = \frac{1}{V_T}.\frac{dx}{dt}$

وعليه: $\boldsymbol{v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}}$

$$v_{vol} = \left.\frac{d[I_2]}{dt}\right|_{t=5\ min} = \frac{50-14}{10-0} = \boldsymbol{3,6\ mmol/L.min}$$ لطان

$$v_{vol} = \left.\frac{d[I_2]}{dt}\right|_{t=10\ min} = \frac{50-30}{15-0} = \boldsymbol{1,33\ mmol/L.min}$$

تتناقص السرعة الحجمية للتفاعل مع مرور الزمن.

جـ- العامل الحركي: تناقص تراكيز المتفاعلات.

7. **تعريف زمن نصف التفاعل:** هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية أو الأعظمية. $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$

وعليه: $[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{[I_2]_f}{2} = \frac{50}{2} = 25\ mmol/L$

بالإسقاط على البيان، نجد: $\boldsymbol{t_{1/2} = 1,75\ min}$

8. **أ- معادلة تفاعل المعايرة:**

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$$

ب- تعريف التكافؤ: هي الحالة التي يكون فيها المزيج ستوكيومتري.

- عبارة $[I_2]$:

عند نقطة التكافؤ يكون: $n'_{I_2} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2}$ خاصة بأنبوب إختبار واحد.

منه: $n'_{I_2} = \frac{C_0.V_E}{2}$

ونعلم أن: $n_{I_2} = \frac{V_T}{V}.n'_{I_2}$ بحيث عدد الأنابيب يساوي: $\frac{V_T}{V}$ أي: حجم المزيج مقسوم على حجم أنبوب واحد.

وعليه:

$$n_{I_2} = \frac{C_0 \times V_E \times V_T}{2V}$$

3as.ency-education.com

بقسمة العبارة السابقة على V_T، نجد: $[I_2] = \frac{C_0 \times V_E}{2V}$

جـ حساب حجم التكافؤ عند $t = 5\ min$:

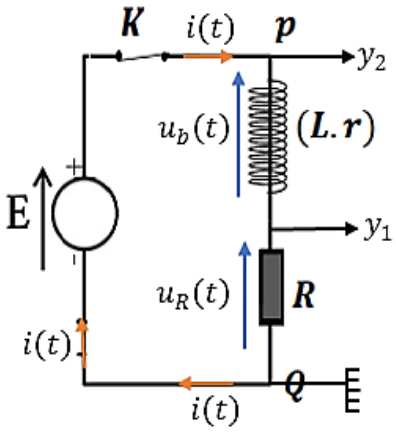
اعتمادا على البيان، عند اللحظة $t = 5\ min$، نجد: $[I_2] = 31\ mmol/L$

من العبارة السابقة: $V_E = \frac{[I_2] \times 2V}{C_0} = \frac{32 \times 20 \times 10^{-3}}{0{,}04} = \mathbf{16\ mL}$

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

الجزء الأول :

1-1ـ تمثيل الجهة الإصطلاحية للتيار والتوترات مع تبيين كيفية توصيل راسم الإهتزاز المهبطي :



2.1ـ تبيين أن المنحنى (b) يمثل التوتر $u_R(t)$:

لدينا : $u_{pQ}(t) = E = cte$

ومنه البيان (a) يمثل التوتر $u_{pQ}(t)$ ولدينا : $u_R(t=0) = 0$

ومنه المنحنى (b) يمثل التوتر $u_R(t)$.

1 ـ 3ـ تعيين بيانيا قيمة كل من :

أ ـ القوة المحركة الكهربائية E : $E = 12\ V$

ب ـ التوتر $u_{R.max}$ بين طرفي الناقل الأومي : $u_{R.max} = 10.8\ V$

ج ـ ثابت الزمن τ : برسم المماس عند اللحظة $t = 0$ أو إسقاط القيمة $0.63\ u_{R.max}$ نجد $\tau = 1\ ms$

1 ـ 4ـ اثبات أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$. الكهربائي المار في الدارة تكتب بالشكل :

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}.i = \frac{E}{L}$$

حسب قانون جمع التوترات نجد : $u_b + u_R = E$

نعلم أنّ : $u_R = R.i$ و $u_b = L.\frac{di}{dt} + r.i$ ومنه : $L.\frac{di}{dt} + r.i + R.i = E$ أي : $L.\frac{di}{dt} + (r+R).i = E$

و بالضرب في $\frac{1}{L}$ نجد : $\frac{di}{dt} + \frac{(r+R)}{L}.i = \frac{E}{L}$.

1 – 5 - تبيين أنّ المقاومة الداخلية للوشيعة تكتب بالشكل : $r = R.\left(\frac{E}{u_{R.max}} - 1\right)$.

لدينا في النظام الدائم : $\frac{di}{dt} = 0$ ومنه : $\frac{(r+R)}{L}.I_0 = \frac{E}{L} \Leftarrow I_0 = \frac{E}{r+R}$

ولدينا $u_{R.max} = R.I_0 \Leftarrow u_{R.max} = \frac{R.E}{r+R} \Leftarrow r + R = \frac{R.E}{u_{R.max}}$ ومنه : $r = \frac{R.E}{u_{R.max}} - R$

$$r = R.\left(\frac{E}{u_{R.max}} - 1\right).$$

- حساب قيمتها : تطبيق عددي $r = 10.\left(\frac{12}{10.8} - 1\right) = 11.11\ \Omega$

1 ـ 6ـ التحقق أن ذاتية الوشيعة $L \approx 111\ mH$:

لدينا : $\tau = \frac{L}{r+R}$ ومنه $L = \tau.(r+R)$ نجري تطبيق عددي نجد : $L = 1.(100 + 11.11) = 111mH$

الجزء الثاني :

2 ـ 1ـ نمط الإهتزازات الذي يبرزه الشكل : شبه دوري متخامد.

2 ـ 2ـ أ ـ قيمة شبه الدور T : من بيان الشكل ـ16 ـ نجد : $T = 3.4\ ms = 3.4 \times 10^{-3}\ s$

ب ـ استنتاج قيمة سعة المكثفة C: لدينا : $T = 2\pi\sqrt{LC}$ بتربيع الطرفان نجد عبارة C بالشكل: $C = \frac{1}{L}\frac{T^2}{4\pi^2}$

3as.ency-education.com

تطبيق عددي : $C = \frac{1}{0.1}\frac{(3.4\times10^{-3})^2}{4(3.14)^2} = 2.89\times10^{-6}\ F$

ج- حساب الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0s$: لدينا :

$u_c(0) = E$ ومنه $E_C(0) = \frac{1}{2}CE^2$ ، ت.ع : $E_C(0) = \frac{1}{2}\times 2.89\times10^{-6}.(12)^2 = 2.1\times10^{-6}\,j$

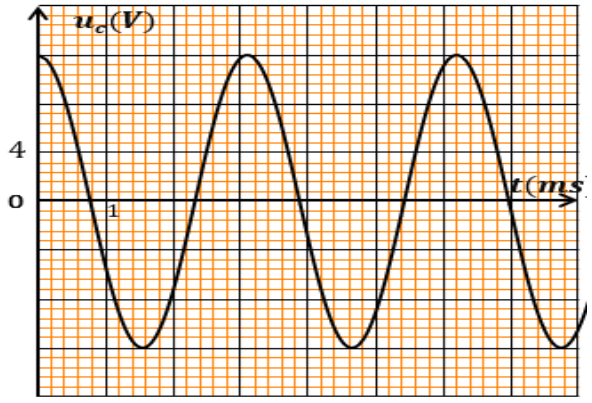
د- شكل الطاقة المخزنة في الدارة RLC عند اللحظة $t = 0.85s$:

من البيان : $u_c(t = 0.85) = 0$ ، ونعلم أن : $E_T = E_C + E_b$ أي : $E_T = \frac{1}{2}Cu_C{}^2 + \frac{1}{2}L.i^2$ ومنه :

$E_T = \frac{1}{2}L.i^2$ اذا شكل الطاقة المخزنة في الدارة عند هذه اللحظة هي طاقة كهرومغناطيسية ..

2-3- أ- دور جهاز التغذية (مضخم تطبيقي AO): هو تعويض الطاقة الضائعة بفعل جول .

ب - تمثيل بيان التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة المتحصل عليه :



ج - اثبات أن المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر تكتب بالشكل: $\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}.u_C = 0$

حسب قانون جمع التوترات : $u_b + u_R + u_C + u_{AO} = 0$

سلطان $L\frac{di}{dt} + (r+R).i + u_C - R_0\cdot i = 0$

نعلم أن : $i = C\frac{du_C}{dt}$ ومنه : $LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + u_C = 0$ اذا :

$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_C = 0$

د- تحديد من بين النوطات الواردة في الجدول التالي ، النوطة الموافقة للموجة الصوتية المنبعثة :

لنحسب تواتر الموجة الصوتية : نعلم أن : $f = \frac{1}{T}$ ت.ع : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3.4\times10^{-3}} = 294.12\ Hz$

ومنه النوطة الموافقة للموجة الصوتية المنبعثة هي : $Ré$.

3as.ency-education.com

ency-education.com/exams

0

دائرة - أميه ونسه - الوادي
213-039-2021-05

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان البكالوريا التجريبية للتعليم الثانوي
الشعبة : العلوم التجريبية

المؤسسة: ثا/ الأخـوين كيــرد- إميه ونسه
ثا/ الهادي بوعزيز- وادي العلنده
دورة : مـــــاي 2021

اختبارفي مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 سا و30 د**

ـ على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين ـ

الموضوع الأول

(يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 08 إلى الصفحة 04 من 08)

الجزء الأول : (13 نقطة)

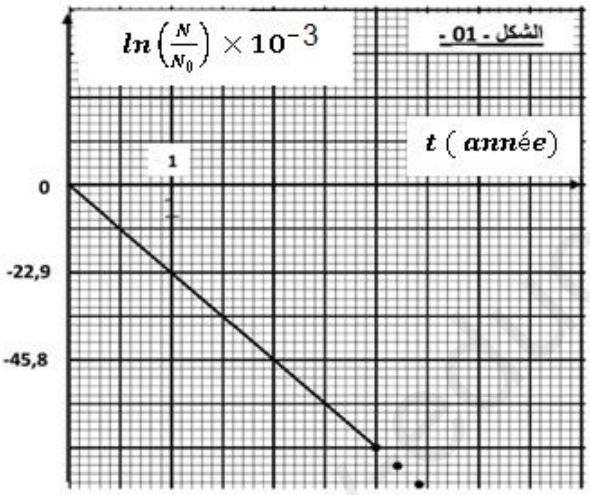
التمرين الأول : (07 نقاط) (يحتوي التمرين على جزأين مستقلين)

الجزء I - وُجِد في مختبر الفيزياء يوم 2021/04/14 عينة لمادة مشعة مجهولة ${}^{A}_{Z}X$ تحتوي بطاقتها التقنية على معلومات غير مكتملة : (**النواة** مجهولة ، **الكتلة الابتدائية :** $m_0 = 5{,}02 \times 10^{-2} g$ ، **نوع النشاط الاشعاعي** : β^- و γ)

01 -أ- عرّف كلا من : النواة المشعة ، الاشعاع β^- و γ .

ب- بما يتميز كل نشاط إشعاعي منهما (β^- و γ) ؟

02 -بغرض معرفة العينة المجهولة ، مكّنت المتابعة الزمنية للنواة المشعة من رسم البيان $\frac{N}{N_0} = f(t)$ التالي (الشكل -01-)



أ - ذكّر بقانون التناقص الإشعاعي .

ب -**اعتمادا على معادلة البيان والعبارة النظرية الموافقة لها أوجد :**

* قيمة ثابت النشاط الإشعاعي .
* زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للنواة ${}^{A}_{Z}X$.

ج- من خلال الجدول أسفله ونتائجك ، حدّد النواة ${}^{A}_{Z}X$ من بين النوى الموجودة في الجدول ، ثم اكتب معادلة التحول النووي الموافق .

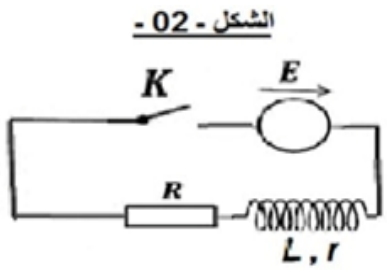
03 لحسب النشاط الابتدائي A_0 للعينة المشعة المدروسة .

04 إذا علمت أنّ قيمة النشاط الإشعاعي لحظة وجود العينة $A(t) = 14{,}97 \times 10^{9} Bq$ ، حدّد المدة الزمنية التي مرّت على تحضير العينة .

رمز النواة	${}^{139}_{56}Ba$	${}^{137}_{55}Cs$	${}^{47}_{20}Ca$	${}^{209}_{55}Po$
$t_{1/2}$	83 شهر	361,8 شهر	4,54 يوم	102 سنة

يعطى ما يلي : ثابت أفوقادرو : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ ، $1\ ans = 365{,}25 jour = 12\ mois$

الجزء II - من أجل تحديد الثوابت التالية : (الذاتية L - المقاومة الداخلية r) لوشيعة كهربائية ، نركب الدارة التالية (الشكل -02-) والمكونة من العناصر التالية :



- مولد للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$.
- وشيعة ذاتيتها L ، ومقاومتها الداخلية r .
- ناقل أومي مقاومته $R = 90\Omega$ ، قاطعة K للتيار .

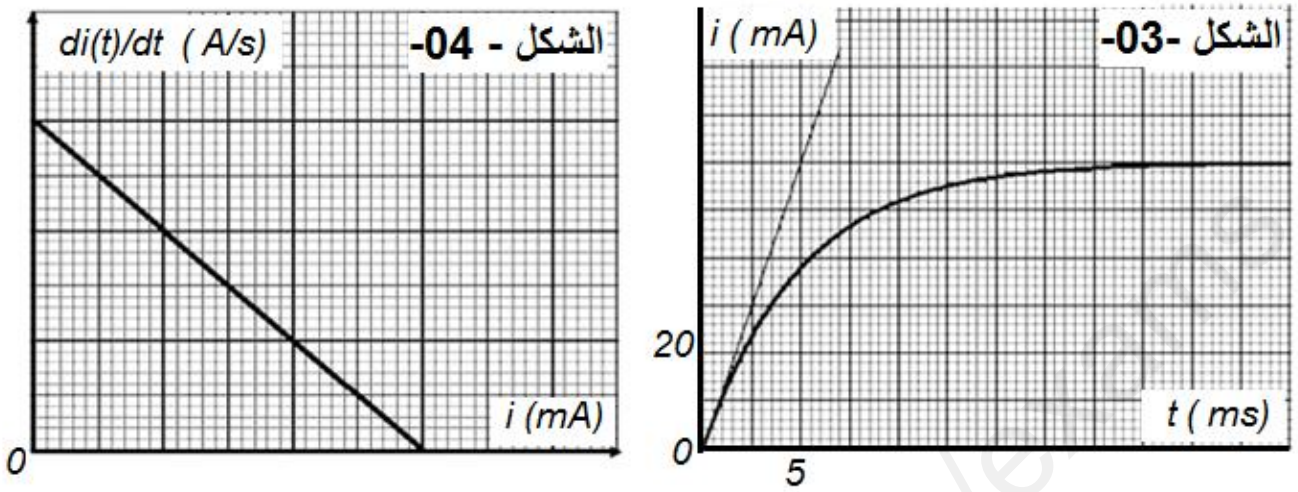
3as.ency-education.com

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$:

01 -باستخدام قانون جمع التوترات بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور التيار المار في الدارة تعطى كالتالي : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{I_0}{\tau}$

02 -بيّن أنّ : $i(t) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حلاً للمعادلة التفاضلية.

03 -بواسطة برمجية خاصة مدعمة بجهاز الإعلام الآلي تمكننا من رسم البيانيين التاليين (الشكل -03- الشكل04-) :



أ - بالاعتماد على الشكل(03) أوجد ما يلي :

- القيمة الأعظمية لشدة التيار الكهربائي I_0 المارة في الدارة ، ثم استنتج المقاومة الداخلية r .
- ثابت الزمن τ ثم احسب ذاتية الوشيعة L .

ب -بناءً على النتائج المتحصل عليها والمعادلة التفاضلية للتيار :

- قدّم سلما مناسبا لرسم البيان في الشكل (04) وفق المحورين .
- تأكد من قيمتي ذاتية الوشيعة L و ثابت الزمن τ .

04 -أعط العبارة اللحظية للطاقة المختزنة في الوشيعة ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = \tau$.

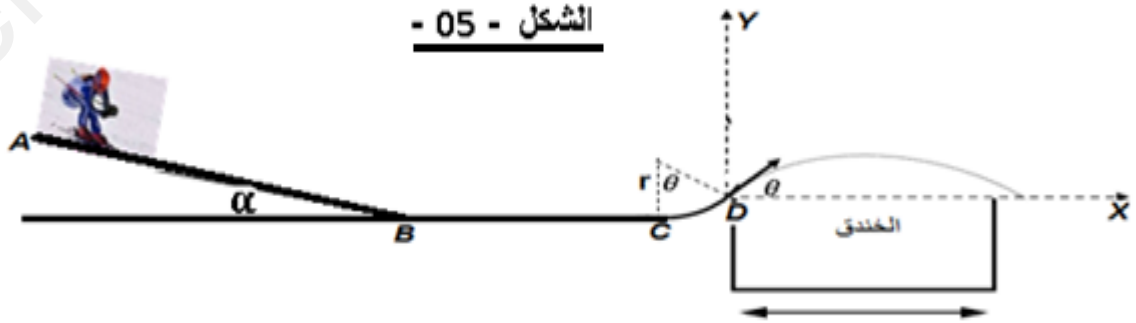
التمرين الثاني : (06 نقاط)

(نهمل كلاً من دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء أمام الثقل) ونأخذ قيمة الجاذبية : $g = 10\ SI$.

تعتبر رياضة التزلج على الجليد من الرياضات الشتوية الاكثر انتشارا في المناطق الجليدية بحيث يسعى المتسابقون لتحطيم الأرقام القياسية . نريد دراسة حركة متزلج كتلته $m = 65kg$ على المسار $ABCD$ حيث :

- AB جزء مستقيم أملس تماما طوله $AB = 82.7m$ يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 14°$.
- BC جزء أفقي خشن طوله $BC = L = 100m$ تنمذج قوى الاحتكاك عليه بقوة ثابتة $\vec{f}$.
- CD جزء من دائرة ($\frac{1}{8}$ من الدائرة) أملس تماما نصف قطره r - الشكل (05)-

الشكل - 05 -



3as.ency-education.com

01 -خلال حركة الجسم من $A \leftarrow B$:

ينطلق المتزلج من A دون سرعة ابتدائية ، عند اللحظة $t = 0$ نعتبرها مبدأ للأزمنة والفواصل .

أ -بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارة $\boldsymbol{a}$ تسارع حركة مركز عطالة الجسم بدلالة : g و α ثم احسب قيمته .

ب -حدّد طبيعة حركة المتزلج خلال هذه المرحلة ، معللا جوابك .

ج -أكتب المعادلتين الزمنيتين للحركة $\boldsymbol{x(t)}$ و $\boldsymbol{v(t)}$ ، ثم احسب كلا من :

* المدة الزمنية المستغرقة خلال هذا الإنتقال AB . * v_B سرعة مرور المتزلج بالموضع B .

02 -خلال حركة الجسم من $D \leftarrow C \leftarrow B$:

أ - نمذج بالرسم على الشكل ، القوى المؤثرة على المتزلج خلال حركته من $B \leftarrow C$.

ب -أثبت أنّ عبارة شدة قوة الإحتكاك $\vec{f}$ على طول هذا الجزء تُكتب وفق العبارة التالية : $f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2L}$ ،

أحسب قيمتها علما أنّ سرعة مرور المتزلج بالوضع C هي : $v_c = 12m/s$.

03- يغادر المتزلج الموضع D ، ليواصل حركته على شكل قذيفة بسرعة ابتدائية : $\overrightarrow{v_D}$ يصنع شعاعها مع الأفق زاوية $\theta = 45°$ في المستوي (DXY) :

أ - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد المعادلتين الزمنيتين للحركة $\boldsymbol{x(t)}$ و $\boldsymbol{Z(t)}$ ، ثم اكتب معادلة المسار لحركة المتزلج $\boldsymbol{Z(x)}$.

ب -إذا علمت أنّ عرض الخندق الأفقي هو $d = 10m$ ، كم يجب أن تكون أصغر قيمة لنصف القطر $\boldsymbol{r}$ للمسار الدائري CD حتى يجتاز المتزلج الخندق دون السقوط فيه ؟ علما أنّ عبارة سرعة المتزلج لحظة مغادرته الموضع D هي :

$v_D = \sqrt{v_c^2 - 2gr(1 - cos(\theta))}$.

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

أولا : دراسة تفاعل الميثيل أمين مع الماء

الميثيل أمين أساس صيغته $C_2H_5NH_2$ ، هو عبارة عن غاز عديم اللون قابل للانحلال في المذيبات بما فيها الماء .

نتحصل على المحلول المائي (S) ذي الحجم $V_b = 100ml$ والتركيز $C_b = 0{,}1mol/l$ ، بإذابة حجم من $C_2H_5NH_2$ في الماء . أعطى قياس الـpH لهذا المحلول القيمة 11,8 .

01 -أعط تعريفا مبسطا للأساس حسب برونشتد- لوري .

02 -أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتحول الميثيل أمين $C_2H_5NH_2$ مع الماء ، ثم أنشىء جدولا للتقدم هذا .

03 -عبّر عن النسبة النهائية للتقدم بدلالة : $[OH^-]_f$ و C_b ، أحسب قيمتها ، ماذا تستنتج بالنسبة للميثيل أمين ؟

04 -أحسب ثابت التوازن K .

05 -بيّن أنّ ثابت الحموضة لثنائية الميثيل أمين يكتب كالتالي : $K_a = \frac{K}{K_e}$ ، أحسب قيمته ثم استنتج قيمة الـpK_a للثنائية $(C_2H_5NH_3^+/C_2H_5NH_2)$

ثانيا : معايرة محلول الميثيل أمين بواسطة محلول لحمض كلور الهيدروجين

للتأكد من قيمة التركيز المولي C_b نقوم بمعايرة حجم $V_b = 20ml$ من المحلول(S) السابق بواسطة محلول لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_a = 0.08mol/l$.

01 -أعط مخططا مبسطا للبروتوكول التجريبي لتفاعل المعايرة مع توضيح البيانات عليه .

02 -أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتحول المعايرة ، مُحدِّدا خصائص هذا التحول .

03 -أوجد عبارة ثابت التوازن K ، أحسبه ، هل ما ذكرته من بعض الخصائص لهذا التحول محقق ؟

04 -أثبت أنه يمكن كتابة عبارة النسبة التالية : $\frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]} = 10^{pH-pKa}$

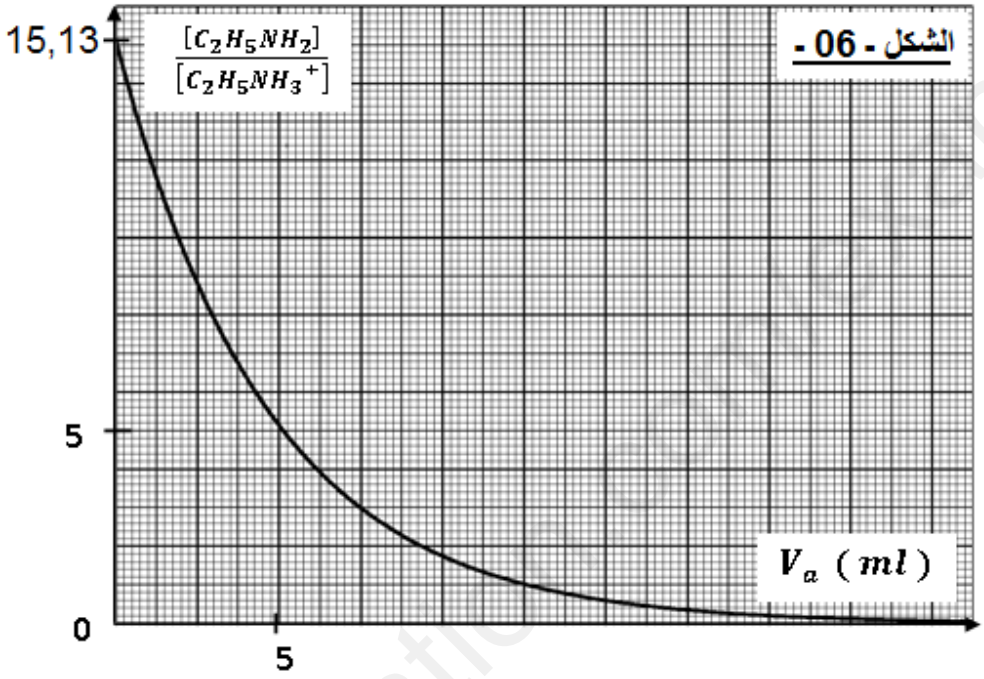
3as.ency-education.com

05 -من خلال العلاقة السابقة تمكنا من رسم البيان التالي (الشكل -06-) والذي يمثل تغيرات النسبة $\frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]}$ بدلالة الحجم المسكوب V_a من الحمض ، أي : $\frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]} = f(V_a)$.

أ - **معتمدا على المنحنى البياني :**

- إستنتج حجم نصف التكافؤ مع التعليل .
- تأكد من قيمة الـ pKa المحسوبة سابقاً .

ب -إستنتج الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ V_{aE} . ثم أحسب قيمة التركيز المولي C_b للمحلول الأساسي المعايَر، ماذا تستنتج ؟



الشكل - 06 -

يعطى: عند الدرجة 25^0 ثابت الجداء الشاردي للماء : $K_e = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$.

إنتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

دائرة - اميه وتسه - الوادي
213-039-2021-05

الموضوع الثاني

(يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 05 من 08 إلى الصفحة 08 من 08)

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول (07 نقاط)

كل المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة $25°C$ ، ثابت الجداء الشاردي للماء : $Ke = 10^{-14}$

الكتلة المولية الذرية لمعدن المغنزيوم : $M = 24{,}3\ g.mol^{-1}$

** يهدف هذا التمرين إلى المتابعة الزمنية لتحول كيميائي ومعايرة محلول مائي **

I- المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث بين حمض كلور الماء ومعدن المغنزيوم :

نضع في بيشر حجما $V = 50\ mL$ من محلول (S) لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي C ونغمر فيه مسبار جهاز مقياس الـ pH . في اللحظة $t = 0$ ، نضيف إلى البيشر كمية من مسحوق المغنيزيوم $Mg_{(s)}$ كتلتها $m_0 = 0{,}243\ g$ ، فيحدث التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة :

$$2H_3O^+_{(aq)} + Mg_{(s)} = H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

1- بيّن أنّ التحول الحادث هو تحول (أكسدة- إرجاع) مع تحديد الثنائيتين (***Ox/red***) المسؤولتين عن التحول هذا .

2- نتائج متابعة تطور pH الوسط التفاعلي زمنيا مبينة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	1	2	3	5	7	10	12	14
pH	0,22	0,32	0,40	0,46	0,57	0,64	0,70	0,70	0,70

1-2- استنتج التركيز المولي C لمحلول حمض كلور الهيدروجين المستعمل .

2-2- أحسب التقدم الأعظمي x_{max} واستنتج المتفاعل المحد .

3-2- بيّن أنّ عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل في اللحظة t تكتب على الشكل : $x(t) = \frac{1}{2}V(C - 10^{-pH})$.

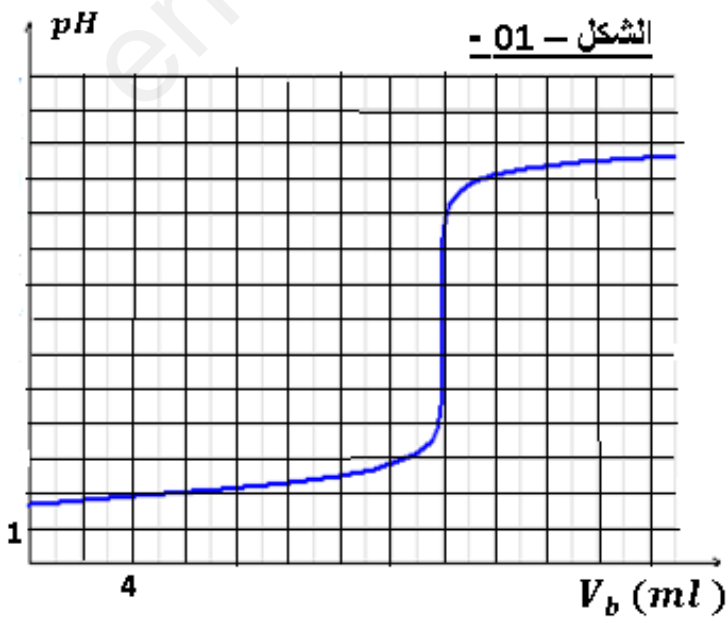
4-2- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدّد قيمته .

5-2- أحسب السرعة المتوسطة الحجمية للتفاعل $v_{v.m}$ بين اللحظتين : $t_1 = 1min$ و $t_2 = 2min$.

II : معايرة محلول مائي :

يُستعمل المحلول التجاري (S_0) للصودا $(Na^+ + OH^-)$ كمادة للتنظيف وإزالة الترسبات وتسليك قنوات المجاري ... لتعيين التركيز C_0 لهذا المحلول التجاري (S_0) ، نمدده 200 مرة ، فنحصل على محلول (S_b) تركيزه المولي C_b .

نعاير حجما : $V_a = 20ml$ من المحلول (S_a) لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي : $C_a = 2{,}0 \times 10^{-2}\ mol/l$ والذي تم تحضيره إنطلاقا من تمديد المحلول الحمضي السابق (S) 30 مرة ، وذلك بواسطة المحلول المائي (S_b) للصودا . يمثل البيان التالي تطور pH الوسط التفاعلي بدلالة الحجم المسكوب V_b : $pH = f(V_b)$ (الشكل -01 -):



الشكل – 01 -

01- أكتب المعادلة المنمذجة لتحول المعايرة .

02- عرّف التكافؤ ، ثم استنتج بيانيا إحداثييها .

03- أحسب التركيز المولي C_b للمحلول المعايِر (S_b) ، ثم استنتج التركيز C_0 للمحلول (S_0) .

04- ما طبيعة الوسط التفاعلي عند التكافؤ ؟ علل .

05- حدّد معتمدا على البيان قيمة pH الوسط التفاعلي عند سكب الحجم $5ml$ ، أثبت أنّ تحول المعايرة تام .

ency-education.com/exams

التمرين الثاني : (06 نقاط)

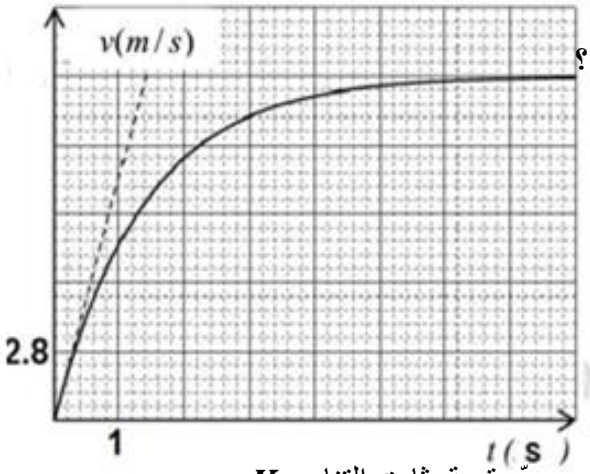
لتحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة لجملة ميكانيكية نعتمد على الدراسة التحليلية والتجريبية ومتابعة زمنية في مرجع مناسب . نريد تقديرفيمة الكتلة m لكرية صلبة (s) مجهولة ، نقترح دراسة حركة السقوط الشاقولي للكرية في الهواء :

من نقطة O مبدأ معلم مرتبط بمرجع ودون سرعة ابتدائية نترك الكرية تسقط شاقوليا في الهواء .

إضافة لتأثير قوة الثقل $\vec{P}$ ، تخضع الكرية خلال حركة سقوطها لقوة احتكاك مع الهواء من الشكل $\vec{f} = -K\vec{v}(t)$ يمثل البيان الشكل **(2)** تغيرات سرعة مركز عطالة الكرية : $v(t) = f(t)$.

يعطى : $g = 10\ m/s^2$. نهمل الكتلة الحجمية للهواء ρ_0 أمام ρ_s للجسم .

الشكل - 02 -



1- حدّد المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الكرية ؟

2- ما الفرضية المتعلقة بهذا المرجع التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

3- باستغلال البيان ، حدّد ما يلي :

أ - طبيعة حركة الكرية خلال السقوط .

ب- قيمة السرعة الحدية v_L .

ج - الزمن المميز للحركة τ .

د - قيمة التسارع الابتدائي a_0 ، ماذا تستنتج ؟

4- جد المعادلة التفاضلية لسرعة الكرية وبيّن أنها تكتب على الشكل :

$\frac{dv(t)}{dt} = Av(t) + B$ حيث A و B ثابتان يطلب إيجاد عبارتيهما .

5- عند بلوغ النظام الدائم ، شدة قوة الاحتكاك مع الهواء هي : $f = 0,5\ N$ ، حدّد قيمة ثابت التناسب K .

6- أكتب عبارة السرعة الحدّية لحركة سقوط الكرية بدلالة كل من : الكتلة m ، الثابت K ، الجاذبية g .

أستنتج قيمة الكتلة m للكرية .

7- كيف ستكون السرعة الحدّية للكرية لو كانت ρ_0 غير مهملة أمام ρ_s ؟ علل جوابك .

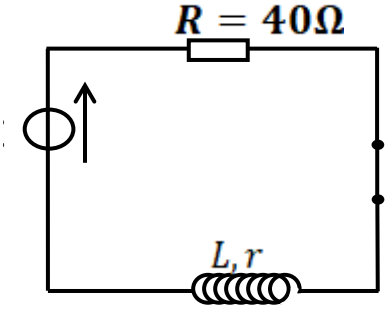
الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي : **(يحتوي التمرين جزأين مستقلين عن بعضهما تماما)**

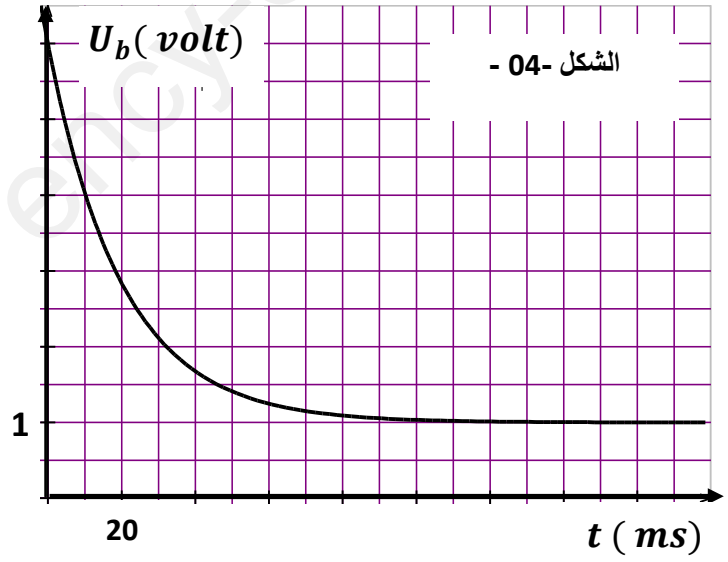
I- دراسة ظواهر كهربائية :

من أجل تحديد مميزات وشيعة (L, r) ومكثفة سعتها C نتبع مايلي :

1 - تحديد المقاومة الداخلية وذاتية الوشيعة : بعد تحقيق التركيب التجريبي الشكل - 3- وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ يظهرعلى شاشة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة البيان الموضح في الشكل- 4- :



الشكل – 03-



الشكل -04-

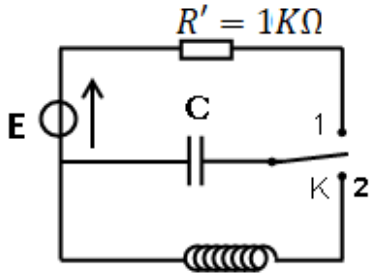
3as.ency-education.com

1-1 - اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

2-1 - يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل : $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$

أ - أوجد عبارتي A و α وما مدلولهما الفيزيائي ؟

ب - بيّن أنّ عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل : $u_b(t) = RI_0e^{\frac{-t}{\tau}} + rI_0$.



الشكل –05-

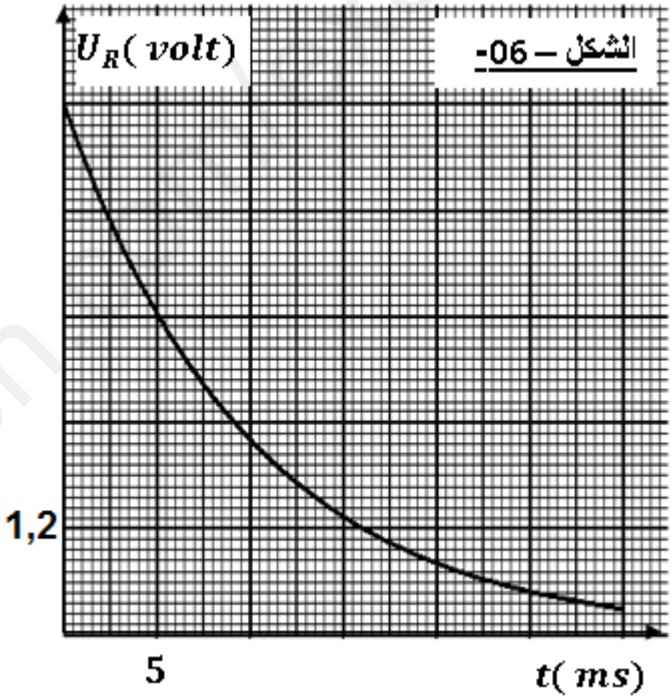
3-1 - مستعينا بعبارة $u_b(t)$ و والمنحنى البياني اوجد قيمة :

أ - E ثابتة المولد ، الشدة العظمى للتيار I_0 وثابت الزمن τ .

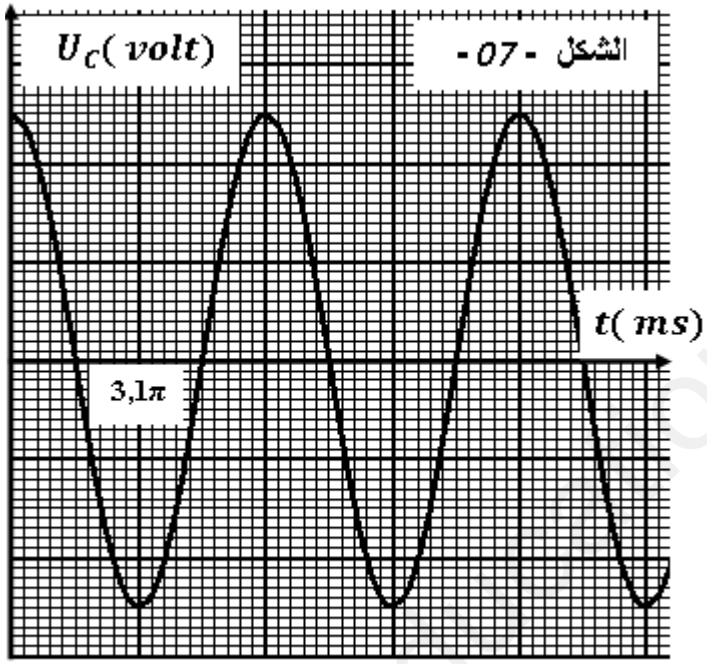
ب - المقاومة الداخلية r والذاتية L للوشيعة .

2- تحديد سعة المكثفة C ودراسة ظاهرة تفريغها في دارة تحتوي على وشيعة :

باستعمال وشيعة صافية (صرفة) ذاتيتها $L = 0,96\ H$ ومكثفة سعتها C ومولد التوتر السابق وناقل أومي R'، بادلة K .
نحقق التركيب التجريبي الشكل -5-عند اللحظة $t = 0$ توضع البادلة في الوضع 1 فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة البيان الموضح في الشكل- 6 -:



الشكل – 06-



الشكل - 07 -

2-1- ما الغرض من وضع القاطعة في الوضع 1 ؟

2-2- أعد رسم الدارة مبينا طريقة ربط جهاز راسم الاهتزاز للحصول على البيان الموضح في الشكل- 6 -

2-3- استنتج ثابتة المولد E وسعة المكثفة C واستنتج الزمن اللازم لشحنها كليا .

2-4- عند اللحظة t=0 من جديد ، نقلب البادلة في الوضع 2 فنتحصل على البيان الموضح في الشكل- 7- .

أ- ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

ب- ما نوع الاهتزازات الكهربائية في الدارة وما نمط النظام ؟

ج- اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ في هذه الحالة .

د- أوجد قيمة الدور الذاتي T_0 بيانيا ثم تأكد من قيمة C سعة المكثفة المستخدمة .

3as.ency-education.com

II- دراسة تحولات نووية :

تعتمد الجيوش المتطورة حاليا في تسيير قطعها البحرية وخاصة الغواصات على **إستغلال الطاقة النووية** لتشغيل محركاتها وقوى الدفع (التوربينات) وكذا أنظمة التحكم والمراقبة وأجهزة الإطلاق ..... أعلن مؤخرا سلاح البحرية التركية عن تدشين الغواصة النووية (*Piri-Reis*) والتي تستخدم الطاقة المحررة من تفاعل نووي يعتمد على نظير اليورانيوم .

من بين التفاعلات التي يمكن أن تحدث التفاعل الذي يمكن كتابة معادلته على الشكل التالي :

$$^{235}_{92}\mathrm{U} + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{Z}X + ^{94}_{38}Sr + y\,^{1}_{0}n$$, حيث $^{140}_{Z}X$ نواة لنظير مجهول التركيب .

1- ما نوع هذا التحول النووي ، مع التعليل ؟

2- أحسب كلا من العددين Z و y ، مبينا القوانين المستعملة ، ثم تعرف على نواة النظير X من بين النوى التالية :

رمز نواة النظير	اليود $_{53}I$	الكزينون $_{54}Xe$	السيزيوم $_{55}Cs$	الباريوم $_{56}Ba$

3- أحسب الطاقة المتحررة من تفاعل نواة اليورانيوم 235 بالـ MeV و الجول.

يعطى : $1\,MeV = 1{,}6\times10^{-13}J$ ، $1u = 931{,}5\ MeV/c^2$ ، ثابت أفوقادرو : $N_a = 6{,}02\times10^{23}\ /\mathrm{mol}$

الكتلة بـ (u)	$^{235}_{92}\mathrm{U}$	$^{94}_{38}Sr$	$^{140}_{Z}X$	$^{1}_{0}n$
	235,0439	93,9154	139,9252	1,0087

4- أحسب عدد أنوية اليورانيوم $^{235}_{92}\mathrm{U}$ المتحولة خلال ثانية واحدة (1s) وفق هذا التحول النووي ، علما أنّ مفاعل الغواصة له استطاعة قدرها $150\ Mw$.

5- أحسب مقدار الكتلة m_1 لليورانيوم 235 المتحولة خلال هذه المدة ؟

6- إستنتج الكتلة m_2 لليورانيوم 235 التي تمكّن الغواصة من الإبحار لمدة شهرين (60 يوما) متواصلة ؟

إنتهى الموضوع الثاني

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية بن تواتي محمد قاوة سطيف — الشعبة : علوم تجريبية

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — السنة الدراسية :2021/2020

اختبارفي مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 03 سا و 30 د

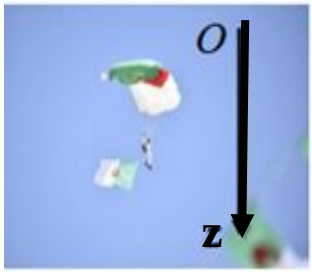
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على(4) صفحات (من الصفحة 1 من 8 الى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقاط)



الشكل (1)

تستعمل الطائرات المروحية في بعض العمليات العسكرية التي تستدعي إنزال الجنود بالمظلات من أجل تنفيذ مهام قتالية محددة،غير أنها تبقى أهدافا سهلة المنال للدفاعات الأرضية المضادة.

الجزء الأول: دراسة السقوط الشاقولي للمظلي في الهواء

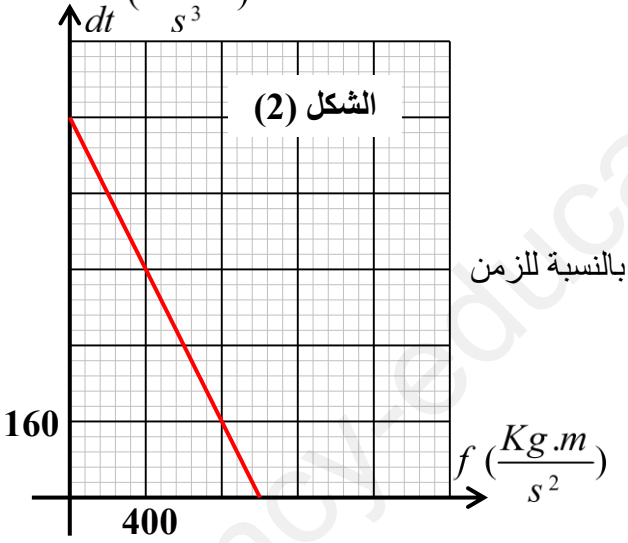
عند اللحظة $t=0$ يسقط مظلي كتلته مع لوازمه $m=100Kg$ سقوطا شاقوليا في الهواء دون سرعة ابتدائية من نقطة (O) التي نعتبرها مبدأ الفواصل الشكل (1).

يخضع أثناء سقوطه إلى قوة إحتكاك عبارتها $\vec{f}=-k\vec{v}$ (نهمل دافعة أرخميدس)

1. مثل القوى المطبقة على المظلي في لحظة t من بداية سقوطه.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لشدة الاحتكاك لحركة المظلي تكتب بالشكل:

$$\frac{df\ (t)}{dt}+\frac{1}{\tau}f\ (t)=\frac{f_{\lim}}{\tau}$$



حيث: τ و $f_{\lim}$ ثابتين يطلب كتابة عبارتيهما الحرفية بدلالة: m,g,k

3. بإستخدام التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الإحتكاك k .

4. يمثل (الشكل 02) منحني تغيرات مشتق شدة قوة الإحتكاك $\frac{df\ (t)}{dt}$ بالنسبة للزمن بدلالة شدة قوة الإحتكاك $f\ (t)$ ، $\frac{df\ (t)}{dt}=g(f)$.

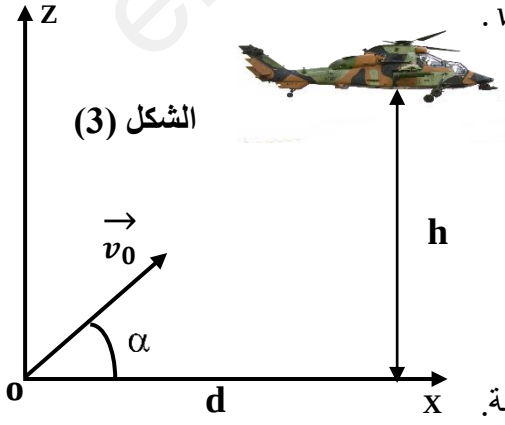
بإستغلال البيان جد:

أ. قيمة τ الثابت المميز للسقوط واستنتج k ثابت الاحتكاك.

ب. g شدة تسارع الجاذبية الأرضية.

ج. $f_{\lim}$ شدة قوة الإحتكاك في النظام الدائم وإستنتج السرعة الحدية للمظلي $v_{\lim}$.

الجزء الثاني: قصف المروحية بقذيفة مضادة



عند رصد المروحية من طرف أجهزة الدفاع الأرضية يتم تصويب مدفع القذائف المضادة للطائرات نحو الهدف حيث يكون اتجاه المدفع يصنع زاوية α مع المحور الأفقي (Ox) للمعلم الأرضي (Oxz) (الشكل 03).

تنطلق القذيفة بسرعة إبتدائية $v_0=200m.s^{-1}$ إنطلاقا من (O) بداية المعلم عند اللحظة $t=0$ نحو المروحية التي تتواجد على إرتفاع $h=400m$ مركز عطالتها $x=d=1600m$. تعطى: $g=10m.s^{-2}$.

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد مركبتا شعاع السرعة لمركز عطالة القذيفة.

3as.ency-education.com

2. حدد المعادلات الزمنية للحركة

3. استنتج معادلة المسار.

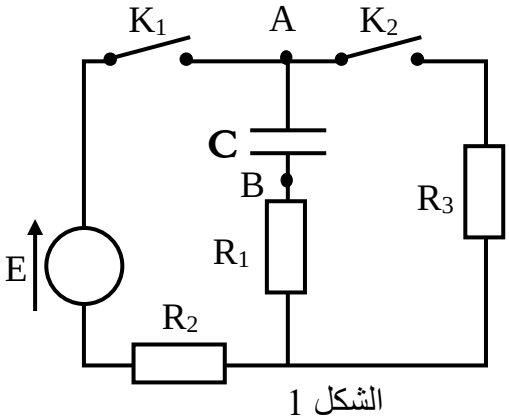
4. أحسب الزاوية α لكي تصيب القذيفة المروحية .استعمل الخاصية: $\frac{1}{\cos^2\alpha}=1+\tan^2\alpha$

5. حدد قيمة سرعة القذيفة عند اصطدامها بالمروحية بإعتبار $\alpha=26.5$.

التمرين الثاني : (7 نقاط)

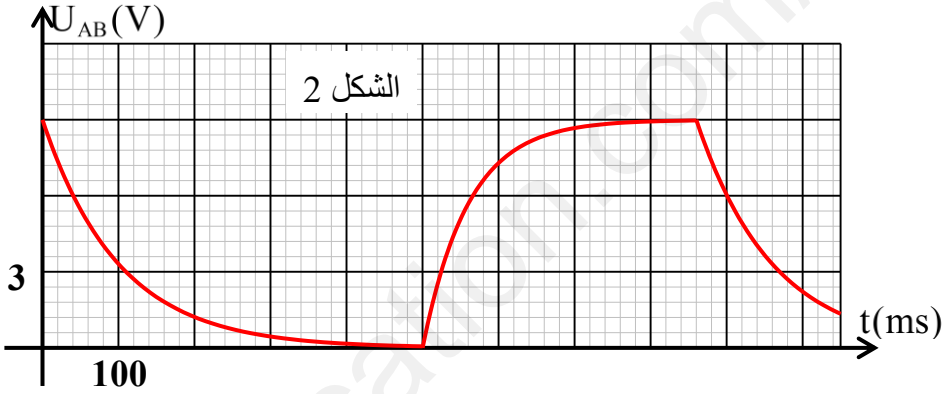
I. ركبنا الدارة (الشكل 1) بالعناصر الكهربائية التالية:

- مولد مثالي للتوترات قوته المحركة الكهربائية E .
- مكثفة فارغة سعتها C.
- ثلاث نواقل أومية D_1، D_2، D_3 ذات المقاومات $R_1=200\Omega$ ، R_2 و R_3 .
- قاطعتان K_1 و K_2 مقاوتاهما مهملتان.



الشكل 1

نترك القاطعة K_2 مفتوحة ونغلق القاطعة K_1 ولما تخزن المكثفة أعظم طاقة ممكنة تفتح القاطعة K_1 وتغلق القاطعة K_2 تلقائيا ولما تفرغ المكثفة تماما تفتح القاطعة K_2 وتغلق القاطعة K_1 وتستمر هذه العملية في الشكل 2 مثلنا التوتر u_{AB} خلال بعض هذه العمليات.



الشكل 2

1. جد المعادلة التفاضلية التي تميز التوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة خلال عملية شحنها، ثم بين أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو: $u_{AB}=E\left(1-e^{-\frac{1}{\alpha}t}\right)$، وذلك باختيار مناسب للثابت α .

2. ما هو المدلول الفيزيائي للثابت α ؟أحسب قيمته.

3. علما أن أعظم شدة للتيار الذي يمر في الدارة خلال شحن المكثفة هي $I=30mA$ ، أحسب قيمة سعة المكثفة.

4. أحسب قيمة أعظم طاقة تخزنها المكثفة.

5. عند تفريغ المكثفة يعطى التوتر بين طرفيها بالعبارة: $u_{AB}=Ee^{-\frac{1}{\beta}t}$.

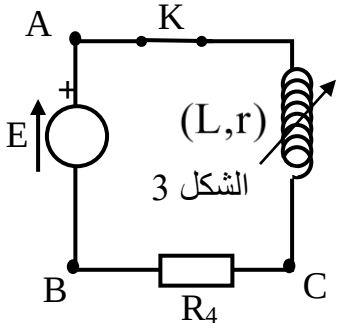
أ. بين أن β هي المدة الزمنية التي من أجلها يكون $u_{AB}=\frac{E}{e}$ ،حيث: $\ln e=1$ ،حدد قيمة الثابت β بيانيا.

ب. أحسب قيمة R_3 .

ج. ما هي الطاقة التي تحولت إلى حرارة خلال 100s الأولى من بدء تفريغ المكثفة؟

د. جد بطريقتين قيمة شدة التيار عند بدء عملية تفريغ المكثفة.

II. نستعمل الآن مولدا مثاليا للتوتر قوته المحركة الكهربائية E=9V ونصل لطرفيه وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L قابلة للتغيير وناقلا أوميا مقاومته $R_4=200\Omega$ (الشكل 3).



الشكل 3

نضبط ذاتية الوشيعة على القيمة L_1 ،ثم نغلق القاطعة K عند اللحظة t=0 (مقاومة القاطعة مهملة).

مثلنا التوتر u_{CB} بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن (الشكل 4) .

3as.ency-education.com

أعدنا التجربة من جديد بإستبدال الناقل الأومي السابق بناقل أومي آخرمقاومته R_5 ، وضبطنا ذاتية الوشيعة على القيمة L_2 ومثلنا التوتر u_{CB} بين طرفي الناقل الأومي (الشكل 5).يمر في الدارة تيار دائم شدته $I = 15mA$ في هذه التجربة الأخيرة.

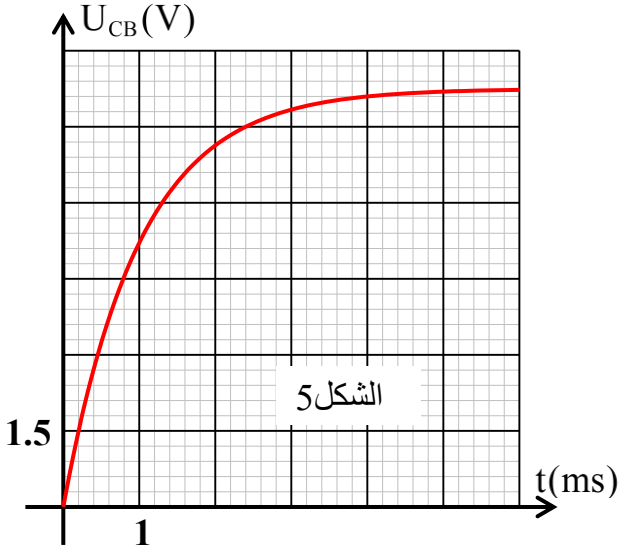
1. جد المعادلة التفاضلية التي تميز شدة التيار في الدارة في التجربة الأولى (وجود R_4 في الدارة)

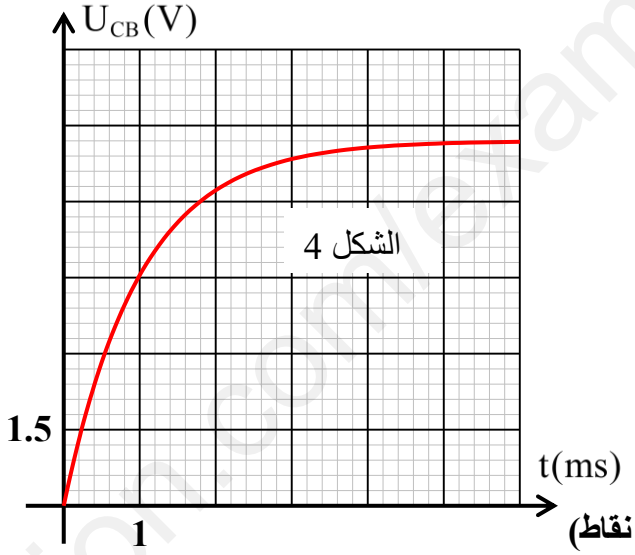
2. بين أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو من الشكل $i(t) = I_0(1-e^{-\frac{1}{\tau}t})$ ،حيث: τ هو ثابت الزمن للدارة،و I_0 هي شدة التيار في النظام الدائم.

3. أحسب مقاومة الوشيعة r واستنتج قيمة R_5.

4. أحسب قيمتي L_1 و L_2.

5. أحسب الطاقتين المغناطيسيتين العظمتين في الوشيعة في كل تجربة.





الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

من اجل متابعة تطور التفاعل بين المركب العضوي $C_3H_6O_2$ (سائل) مع هيدروكسيد الصوديوم($Na^+ + OH^-$) أنجزنا تجربتين

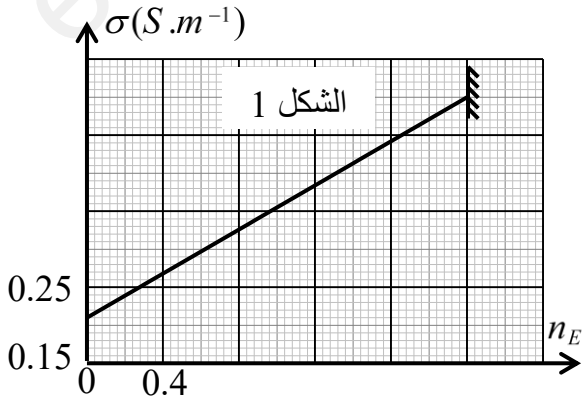
التجربة الأولى :

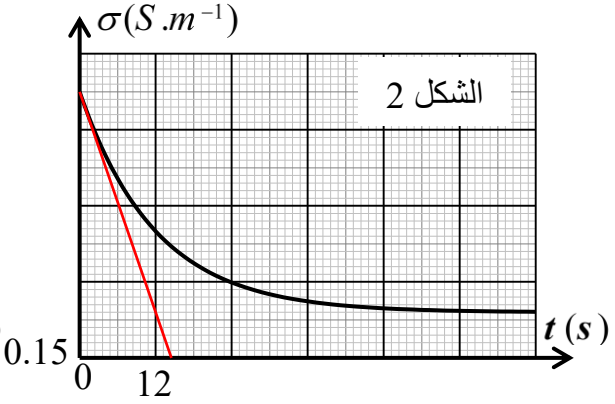
وضعنا في بيشر حجما $V = 100mL$ من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_0 = 2.10^{-2} mol/L$، ثم قمنا بقياس الناقلية النوعية (σ_0) لهذا المحلول.

عند اللحظة $t = 0$ أضفنا للبيشر بعض القطرات من المركب العضوي السابق (الذي نرمز له لاحقا بـ E)،والتي تكافئ كمية مادة n_{E_0}.

قمنا بقياس الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل من حين لآخر،وعند كل قياس استنتجنا كمية مادة المركب E حيث ($V_T = V$) .

مثلنا بيانيا $\sigma = f(n_E)$ في الشكل1و $\sigma = g(t)$ في الشكل 2.





3as.ency-education.com

معادلة التفاعل هي: $C_3H_6O_2 + HO^- = C_2H_6O + CHO_2^-$ ، حيث نرمز للشاردة CHO_2^- بـ A^-.

1. ما هو شرط متابعة تطور تفاعل كيميائي عن طريق قياس الناقلية ؟ بماذا تتعلق الناقلية النوعية لمحلول مائي ؟

2. أنشئ جدول التقدم للتفاعل.

3. حدد قيمة الناقلية النوعية (σ_0) عند اللحظة $t=0$.

4. عبر عن التقدم (x) بدلالة n_E و n_{E0} ، ثم إعتمادا على جدول التقدم بين الناقلية في اللحظة t تكتب بالشكل:

$$\sigma = 145 n_E + 0.21$$

5. بين أن هذا التفاعل هو تفاعل تام.

6. عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$.

التجربة الثانية :

نشكل مزيجا من n_{E0} من المركب E السابق ومحلول لهيدروكسيد الصوديوم كمية مادة شوارد الهيدروكسيد فيه $n_0(HO^-)$ نقسم المزيج على 10 أنابيب اختبار بالتساوي ، ونضع هذه الأنابيب في حوض به ماء مثلج، ثم نعاير هيدروكسيد الصوديوم في أحد الأنابيب قبل بدء التفاعل بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_a = 1mol/L$.

نضع الأنابيب الأخرى في حمام مائي درجة حرارته ثابتة،حيث يبدأ التفاعل في الأنابيب عند اللحظة $t=0$.

بعد مدة زمنية نخرج أحد الأنابيب من الحمام المائي، ونضعه في الماء المثلج ، ونعاير هيدروكسيد الصوديوم الموجود فيه بالمحلول الحمضي السابق.

نكرر هذه العملية على الأنابيب الأخرى في أزمنة متفاوتة. سجلنا النتائج في الجدول التالي ، حيث x هو التقدم و Va_E هو حجم المحلول الحمضي اللازم للتكافؤ حمض-أساس في كل أنبوب.

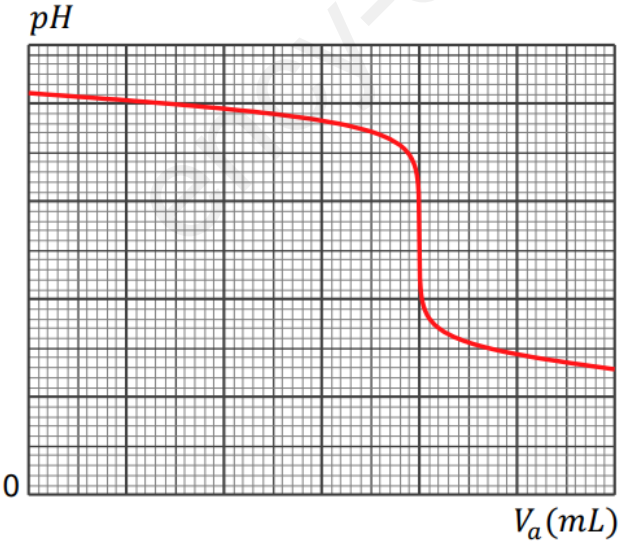
$V_{aE}(ml)$	35	34	33	32	28	25	20	20
$x(mmol)$	5	7	8	10	12	15	20	20

1. مثل بيانيا التقدم x بدلالة حجم التكافؤ V_{aE}

2. جد العلاقة بين x ، $n_0(HO^-)$ ، C_a ، V_{aE}.

3. أحسب قيمتي $n_0(HO^-)$ و n_{E_0}.

4. عند معايرة هيدروكسيد الصوديوم في الأنبوب الأخير وضعنا محتواه $(V = 20mL)$ في حوجلة عيارية سعتها 1L،وأضفنا الماء المقطر البارد حتى خط العيار. وضعنا من المحلول حجما $V_b = 20mL$ في بيشر،وتابعنا المعايرة الـ pH مترية بالمحلول الحمضي السابق بعد تمديده 50 مرة.مثلنا بيانيا pH المزيج بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف V_a.



أ. ضع سلما للرسم ،ثم حدد إحداثي نقطة التكافؤ.

ب. أحسب التركيز المولي لـ H_3O^+ و HO^- عند التكافؤ.

ج. بين أن pH المزيج لا يمكن أن ينزل تحت القيمة $pH_l = 1.7$.

تعطى: $\lambda_{A^-} = 5.5mS.m^2.mol^{-1}, \lambda_{Na^+} = 5.1mS.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{HO^-} = 20mS.m^2.mol^{-1}, K_e = 10^{-14}$

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على(4) صفحات (من الصفحة 5 من 8 الى الصفحة الى الصفحة 8 من 8)

التمرين الأول :(07 نقاط)

I. يتفكك الصوديوم $^{24}_{11}Na$ حسب النمط β^- ويعطي نواة المغنزيوم Mg في حالة مثارة، ويتفكك ^{123}I حسب النمط β^+ ويعطي نواة $^{A}_{52}Te$

1. ما المقصود بالعبارتين: - التفكك الإشعاعي هو ظاهرة عشوائية – تنتج النواة Mg في حالة مثارة.

2. أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24

3. ما هو تركيب نواة اليود 123؟

4. من أجل تشخيص أمراض الغدة الدرقية قام الطبيب بحقن المريض بجرعة حجمها $V = 10mL$ من محلول متجانس لأنوية اليود 123 تركيزه المولي $2.10^{-9} mol/L$ وبعد مرور 13 ساعة وجد الطبيب في $10mL$ من دم الشخص $1,2.10^{10} mol/L$ نواة من اليود 123. أحسب $t_{1/2}$ زمن نصف عمر اليود 123.

II. لدينا عينتان من أنوية مشعة E_1 و E_2

E_1: للصوديوم 24 كتلتها عند اللحظة t=0 هي $m_{01} = 5mg$،

E_2: لليود 123 كتلتها عند اللحظة t=0 هي: $m_{02} = 125mg$.

1. أحسب عدد أنوية كل عينة عند اللحظة t=0.

2. تعطى معادلة تناقص الأنوية المشعة $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

أ. عرف زمن نصف العمر،وبين أنه يعطى بالعلاقة: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

ب. عرف النشاط الإشعاعي A وبين أن: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$.

3. البيان المقابل يمثل بدلالة الزمن النسبة بين عدد أنوية اليود 123 وعينة أنوية الصوديوم 24 في العينتين السابقتين.

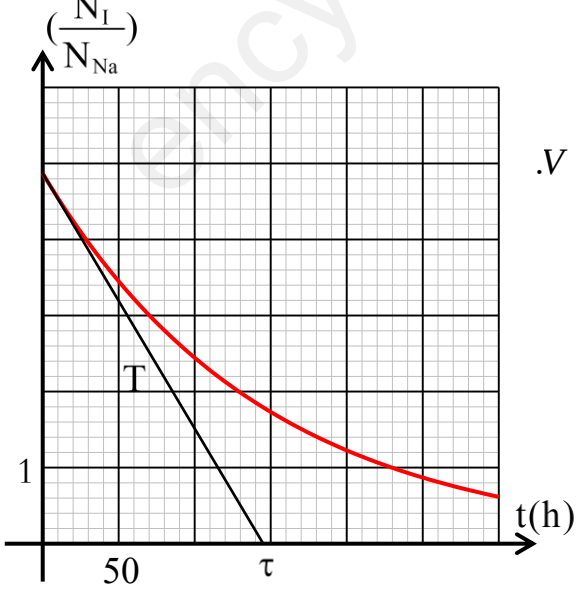
أ. عبر عن النسبة $\frac{N_I}{N_{Na}}$ بدلالة الزمن.

ب. المماس T للبيان عند t=0 يقطع محور الزمن عند t'. عبر عن t' بدلالة الثابتين الإشعاعيين لليود 123 و للصوديوم 24.

ج. أحسب $t_{1/2}$ زمن نصف عمر الصوديوم.

د. إعتمادا على البيان،حدد اللحظة التي يكون فيها نشاطا العينتين متساويين.

يعطى ثابت افوغادرو $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$، حجم دم المريض $V = 5L$.



3as.ency-education.com

III. تحديد عمر عينة: (هذا الجزء مستقل عن الجزئين السابقين)

إن لعنصر الكربون 3 نظائر طبيعية منها نظيران مستقران $^{12}_{6}C$ و $^{13}_{6}C$ ونظير مشع $^{14}_{6}C$ يتشكل في الطبقات العليا من الجو.النسبة المئوية له مهملة أمام الكربون 12 .

تتحد ذرات $^{14}_{6}C$ مع ذرات الأكسجين ويتشكل غاز CO_2 تأخذه جميع الكائنات الحية عن طريق الغذاء والاستنشاق.

إن نسبة الكربون 14 إلى الكربون 12 في الكائنات الحية ثابتة ما دام الكائن حيا وتقدر بـ : $\frac{N_0(^{14}C)}{N_0(^{12}C)}=1.2\times10^{-12}$ وبعد وفاة الكائن الحي تتناقص هذه النسبة لأن ^{14}C لا يتجدد.

باعتبار لحظة وفاة الكائن الحي هي t=0 يمكن تأريخ المواد القديمة ذات المنشأ الحيواني أو النباتي لأنها تحتوي على الكربون.

في 2020/10/14 تم فتح تابوت لمومياء عثر عليها بمحافظة الجيزة بجمهورية مصر العربية.

من أجل معرفة تاريخ الوفاة تم نزع قطعة كتلتها m=10g من جلد الجثة نسبة الفحم فيها 10%.

إن قياس نشاطها أعطى القيمة A=10.2 dés/min (تفككا في الدقيقة) باعتبار أن العنصر الوحيد المشع في العينة هو: ^{14}C

1. أحسب عدد أنوية الكربون $^{12}_{6}C$ في قطعة جلد المومياء لحظة الوفاة،ثم إستنتج عدد أنوية الكربون ^{14}C فيها

2. أحسب النشاط الابتدائي A_0 للقطعة.

3. بين أن تاريخ وفاة المومياء يعطى بالعلاقة: $t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\frac{A_0}{A}$ ، حيث: $t_{1/2}$ هو زمن نصف عمر الكربون 14.

4. ما هو تاريخ الوفاة ؟

يعطى: $N_A=6.02\times10^{23}mol^{-1}$, ثابت الزمن: $\tau=8260ans$.

التمرين الثاني : (7 نقاط)

لدينا قارورة خل (8°) مسجل عليها ،وهذا معناه أن كتلة $m=100g$ من هذا الخل تحتوي فقط على $8g$ من حمض الإيثانويك CH_3COOH.

I. نأخذ من القارورة حجما $V=5mL$ ونضيف له الماء المقطر.

1. كيف تسمى العملية التي قمنا بها ،وما هي الزجاجيات الضرورية لهذه العملية؟

2. ما هو حجم الماء المضاف لكي نحصل في هذه العملية على محلول (S) لحمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_a=2,8.10^{-2}mol.L^{-1}$.

3. نمزج حجما $V_a=100mL$ من المحلول (S) مع حجم $V_b=50mL$ من محلول النشادر NH_3 (محلول أساسي) تركيزه المولي $C_b=2,8.10^{-2}mol.L^{-1}$

أ. أكتب معادلة التفاعل وأنشئ جدول لتقدم التفاعل.

ب. عبر عن ثابت توازن التفاعل K بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية في المزيج.

ج. بين أن ثابت التوازن يكتب بالشكل: $K=10^{pK_{a2}-pK_{a1}}=\frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)}$ ، حيث: τ_f النسبة النهائية لتقدم التفاعل

د. نعتبر التفاعل تاما إذا كان $K\rangle10^4$.هل هذاالتفاعل تام؟

ه. أحسب التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل.

II. نريد عن طريق المعايرة الـ pH متر ية التحقق من قيمة التركيز المولي لحمض الإيثانويك في الخل السابق.

من أجل هذا الغرض أخذنا من المحلول (S) حجما $V_a=10mL$ ووضعناه في بيشر.وملأنا سحاحة مدرجة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b=1,4.10^{-2}mol.L^{-1}$.

3as.ency-education.com

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. ليكن V_{bE} هو حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ و V_b هو حجم المحلول الأساسي المضاف قبل التكافؤ.

أ. بين أن: $\frac{V_{bE}}{V_b} = 10^{pK_{a1}-pH} + 1$

ب. ما هي قيمة pH المزيج لما نضيف حجما $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$؟ ماذا نقول عن المزيج حينها؟

3. إن حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ هو $V_{bE} = 19.8mL$، وقيمة pH المزيج الموافقة هي $pH_E = 8.1$.

- أحسب التركيز المولي للمحلول (S)، وقارنه مع القيمة السابقة.

4. في حالة عدم توفرنا عل مقياس pH، ما هو أفضل كاشف ملون من بين الكواشف الموجودة في القائمة، الذي يمكننا من الحصول على التركيز المولي للمحلول الحمضي؟إشرح بإختصار.

الكاشف الملون	مجال اللتغير اللون لـ pH
الفينول فيتالين	8.2- 10
أزرق البروموتيمول	6-7.6
أحمر الميثيل	4.2-6.2

يعطى: $M(CH_3COOH) = 60g/mol$، $pK_{a2}(NH_4^+/NH_3) = 9.2$، كثافة الخل d=1.05

$pK_{a1}(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4.8$

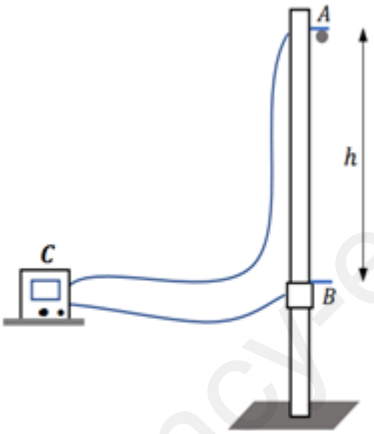
التمرين التجريبي : (6 نقاط)

في حصة أعمال مخبرية قمنا بتحليل تجربتين:

التجربة الأولى:

استعملت في هذه التجربة الأجهزة الآتية:

- كرة حديدية صغيرة كتلتها m، نهمل تأثير الهواء عليها، ونعتبرها نقطة مادية.
- مسطرة مدرجة مثبتة شاقوليا على حامل، بحيث يمكن تحريك النقطة B على
- المسطرة من أجل تغيير قيمة AB=h
- كرونومتر رقمي موصول بين النقطتين A و B .



يمسك الكرة كهرومغناطيس، بحيث لما نشغل الكرونومتر ينعدم التيار في الكهرومغناطيس فتسقط الكرة بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة t=0، ولما تصل إلى النقطة B يتوقف الكرونومتر تلقائيا عن العد، فيعطينا المدة الزمنية t التي استغرقتها الكرة بين النقطتين A و B .

كررنا العمل، بحيث في كل مرة نقوم بتغيير المسافة h، وجمعنا النتائج في الجدول التالي:

h(cm)	20	30	40	50	60	80	100	120	140
t(ms)	200	245	283	316	346	401	447	490	530
$t^2(s^2)$					0.12				

1. أكمل ملأ الجدول، وارسم البيان $h=f(t^2)$.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة الكرة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا، بين أن تسارع الكرة

3as.ency-education.com

هو:a=g حيث g هو شدة التسارع الأرضي.

3. عبر عن h بدلالة المدة الزمنية المستغرقة t .

4. بإستعمال البيان ،أحسب شدة التسارع الأرضي.

5. أحسب سرعة الكرة عند وصولها للنقطة B في التجربة الرابعة.

التجربة الثانية:

لدينا كرتان b_1 وb_2 مصنوعتان من مادة متجانسة كتلتها الحجمية $\rho=140Kg/m^3$، الأولى كتلتها m_1 ونصف قطرها $r_1=1.5cm$ والثانية كتلتهاm_2 ونصف قطرها $r_2=2r_1$.

نتركهما تسقطان من سطح عمارة عند اللحظة t=0 من نفس الارتفاع عن سطح الأرض.

تخضع الكرتان أثناء حركتهما لقوة إحتكاك مع الهواء معاكسة لشعاع السرعة $f=K.v^2$.نهمل دافعة أرخميدس.

بواسطة التصوير وبرنامج معلوماتي تم رسم مخططي سرعتي الكرتين.

ننسب حركتي الكرتين لمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا،وندرس الحركة في المحور الشاقولي Z'Z الموجه نحو الأسفل.

1. أكتب المعادلة التفاضلية الخاصة بسرعة إحدى الكرتين.

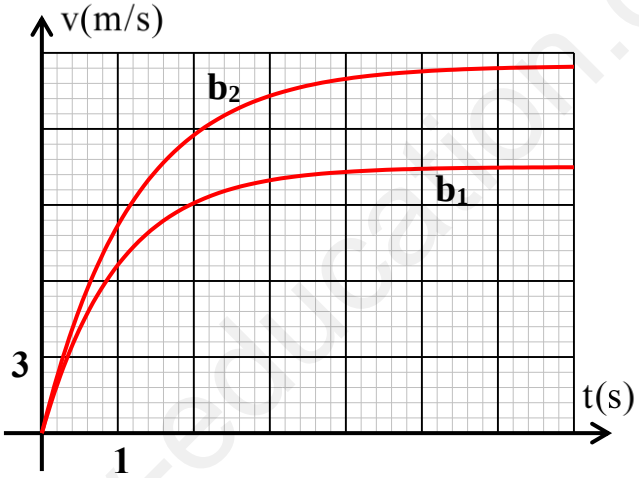
2. بالإعتماد على البيانين،جد شدة التسارع الأرضي g وقيمتي السرعتين الحديتين للكرتن.

3. بين أنه خلال نصف الثانية الأولى من الحركة يمكن إعتبار حركة الكرتين متغيرة بإنتظام.أحسب المسافة المقطوعة خلال هذه المدة.

4. أحسب معاملي الإحتكاك K_1 وK_2 المميزين لحركتي الكرتين.

5. ما نوع التناسب بين معامل الإحتكاك و حجم الكرة.

يعطى: حجم الكرة: $V=4.18r^3$



انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية البليدة

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي — دورة : ماي 2021

الشعبة: علوم تجريبية

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

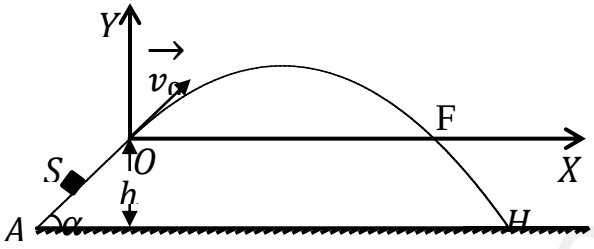
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول (13 نقطة):

التمرين الأول (07 نقاط) :

1- نقذف جسما (S) كتلته mنعتبره نقطيا من نقطة A تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية α ، وفق خط الميل الأعظمي بسرعة v_A فيصل إلى النقطة بسرعة قدرها v_0 كما هو مبين في الشكل – 1 .



الشكل -1-

أ - مثّل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S)

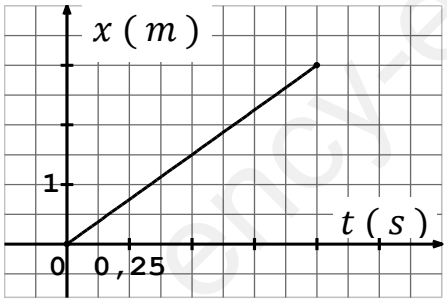
أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AO .

جـ - ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟ مع التعليل.

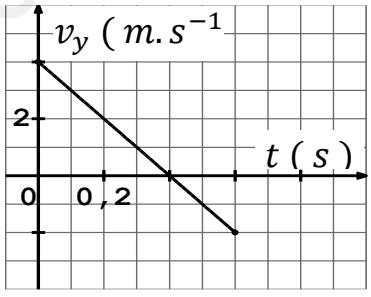
2– حركة الجسم بعد النقطة O :

يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة القذيفة x بدلالة الزمن t، و يمثل البيان (2) تغيرات المركبة الشاقولية v_y لسرعة القذيفة بدلالة الزمن t :

باعتبار اللّحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى الموضع مبدأ للأزمنة $t = 0$ ، و بإهمال الهواء.



البيان(1)



البيان(2)

أ - أدرس حركة الجسم بعد مغادرته النقطة O (المعادلات الزمنية وفق المحورين (ox) و (oy) مع تحديد طبيعة الحركة في كل محور)

ب - مستعينا بالبيانين(1)و(2) استنتج v_{0y} و v_{0x} مركبتي شعاع السرعة عند النقطة O ، ثم أحسب طويلته.

ج - أحسب قيمة الزاوية α .

3as.ency-education.com

3 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع A علما أن $AO = 1,5m$

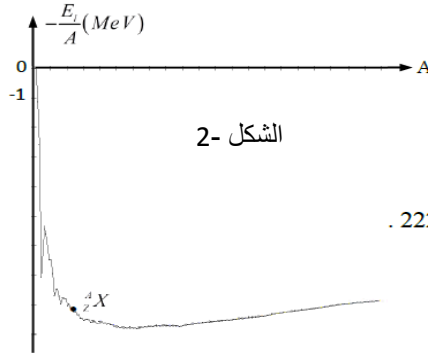
4- أ - أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم (ox, oy).

ب - حدّد بعد النقطة Fعن النقطة O (المدى الأفقي للقذيفة).

جـ - أوجد إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بسطح الأرض يعطى: . $g = 10m.s^{-2}$

التمرين الثاني (06 نقاط) :

1 – الرادون 222 $(^{222}_{Z}Rn)$ نواة مشعة α ، تعطي نواة البولونيوم $(^{218}_{84}Po)$.



الشكل -2

الرادون هو غاز أحادي الذرة ، و نعتبره غازا مثاليا . خلال تفكك الرادون222 يحدث انبعاث اشعاع (γ)

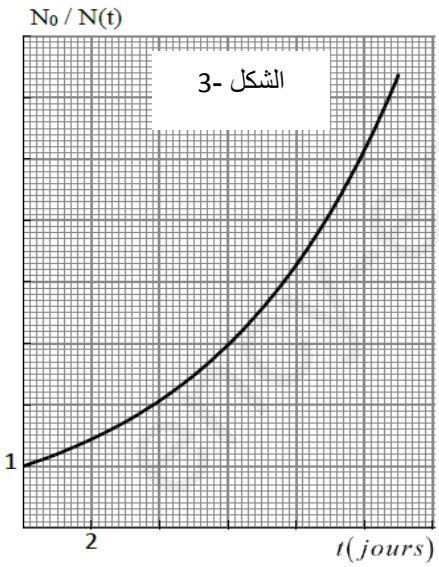
أ – ما هو مصدر الاشعاع () ؟ ما طبيعة الجسيم α؟ اكتب معادلة تفكك الرادون 222 .

ب – حدد الانتقال النووي لنواة الرادون 222 على مخطط سيغري (NZ) .

ج – عرف طاقة التماسك لكل نوكليون للنواة $(^{A}_{Z}X)$ ، ثم احسب طاقة التماسك لكل نوكليون لنواة الرادون 222 .

د – قارن استقرار نواة الرادون 222 مع النواة $(^{A}_{Z}X)$ الممثلة على منحني أستون (الشكل -2 –).

2 – يوجد عند اللحظة $t = 0$ في أنبوبة مغلقة عينة من الرادون حجمها $V = 0,4mL$ عند درجة حرارة قدرها $T = 303K$ و ضغط قدره $P = 5 \times 10^3 Pa$. مثلنا بيانيا $\frac{N_0}{N(t)}$ بدلالة الزمن t حيث $N(t)$ هو عدد



الشكل -3

أنوية الرادون المتبقية عند اللحظة t، N_0 هو عدد أنوية الرادون عند اللحظة $t = 0$

أ – احسب كمية مادة الرادون الموجودة داخل الأنبوبة ، ثم استنتج العدد الابتدائي للأنوية N_0

ب - عبر عن $\frac{N}{N(t)}$ بدلالة الزمن t.

ج – عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لعينة مشعة ، ثم جد قيمته باستعمال البيان .

3 – ما هو نشاط عينة الرادون 222 في الأنبوبة في اللحظة $t = 10\ jrs$ ؟

4 – حدد مستعينا بالبيان اللحظة التي يكون عندها قد تفكك $\frac{3}{4}$ من العينة الموجودة في الانبوبة تأكد من ذلك حسابيا .

المعطيات : $m(^{222}_{Z}Rn) = 221,9704u$; $m_p = 1,00727u$

$m_n = 1,00866u$; $1u = 931,5\ MeV/C^2$

$R = 8,31\ SI$ ثابت الغازات المثالية ; $N_A = 6,023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني :

تمرين تجريبي(07 نقاط) :

1 - حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك ذاتيا وفق تحول تام ينمذج بالمعادلة التالية : $H_2C_2O_{4(aq)} = CO_{2(g)} + HCOOH_{(aq)}$

نتابع التفكك لكتلة $m = 0,18g$ من حمض الاكساليك فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$x(mmol)$	0	0,17	0,37	0,58	0,89	1,20	1,37

أ – أثبت أن التفاعل الحادث هو تفاعل أكسدة ـ إرجاع مع تحديد الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل .

ب – ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t

ج – حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t_{1/2}$

د ـ استنتج كتلة حمض الميثانويك $HCOOH$ الناتجة في نهاية التفاعل

2 - نذيب حمض الميثانويك المتحصل عليه عند نهاية التغاعل السابق في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول حمضي تركيزه المولي $C = 10^{-2}mol/L$، قياس الpH له عند التوازن أعطى $pH = 2,9$

أ – اكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

ب – بين انه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة : $Ka = \frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ ، أحسب قيمته .

ج ـ قارن بين قوة حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ و حمض الميثانويك $HCOOH$.

المعطيات : $pKa(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-) = 1,2;\ M_C = 12g/mol\ ;M_O = 16g/mol\ ;M_H = 1g/mol$

3 – محلول مائي لمثيل أمين CH_3NH_2 تركيزه المولي بشوارد OH^- يساوي $3,16 \times 10^{-3}mol/l$ و نسبة تقدمه النهائي $\tau_f = 13,73\%$

أ – احسب pH هذا المحلول و بين طبيعته

ب – اكتب معادلة انحلاله في الماء ، ثم انجز جدول تقدم التفاعل

ج – بين أنه يمكن كتابة نسبة التقدم النهائي τ_f على الشكل : $\tau_f = \frac{K_e}{C_b \cdot [H_3O^+]}$ ، ثم احسب قيمة C_b .

3as.ency-education.com

4 – نعاير حجما $V_b = 22,4ml$ من محلول مائي لإثيل أمين ذي التركيز C_b المحسوب سابقا بمحلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a = 4,6 \times 10^{-2} mol/L$ بقياس pH المزيج التفاعلي ، تحصلنا على البيان الممثل في الشكل – 4 –

أ – اكتب معادلة تفاعل المعايرة

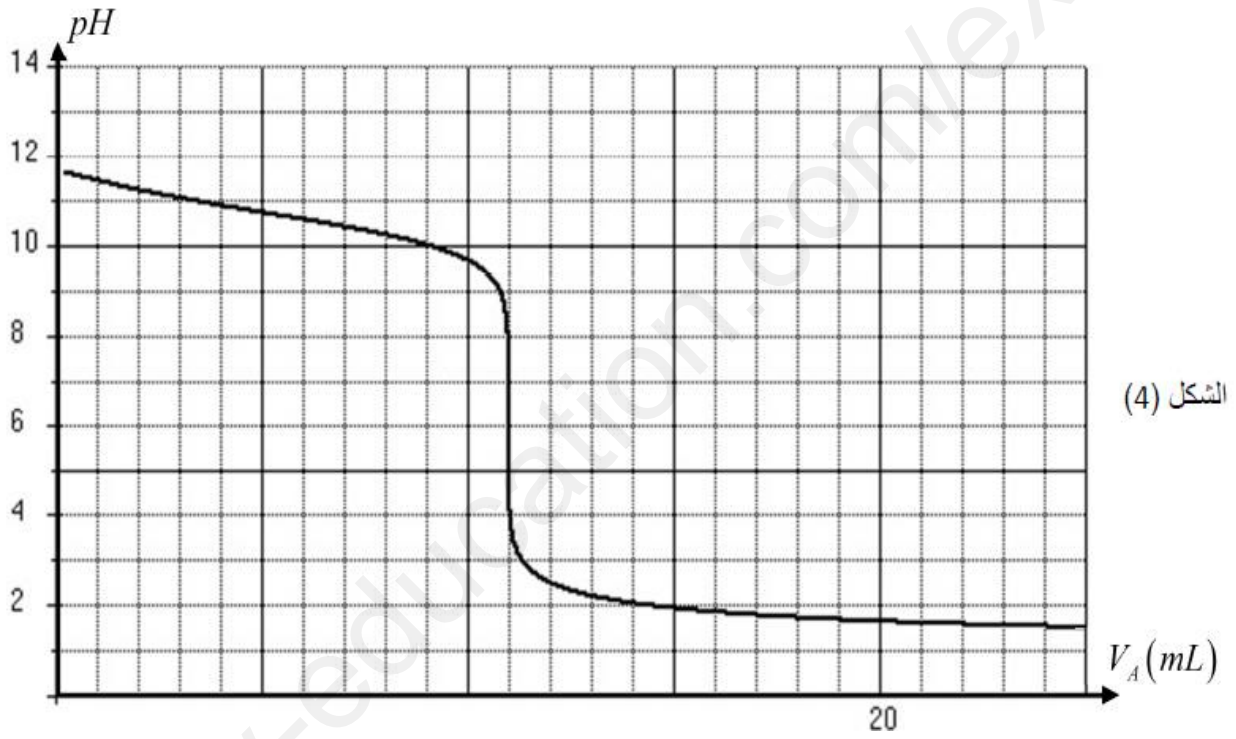
ب – حدد احداثيي نقطة التكافؤ E ، ثم استنتج ثابت الحموضة pKa للثنائية $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$

ج – تأكد من قيمة التركيز C_b المحسوبة سابقا

د - احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

ه – احسب النسبة $\frac{[CH_3N_2]}{[CH_3NH_3^+]}$ عند إضافة $V_a = 8ml$ من المحلول الحمضي ، ماذا تستنتج ؟

و – في حالة إجراء معايرة لونية ، ما المعيار الذي تعتمده في اختيار احسن كاشف ملون ؟



الشكل (4)

ency-education.com/exams

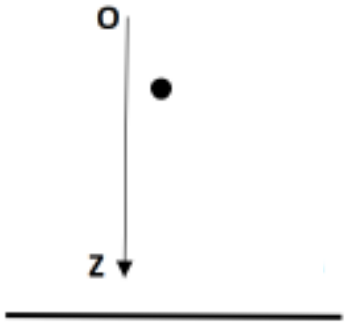
انتهى الموضوع الاول

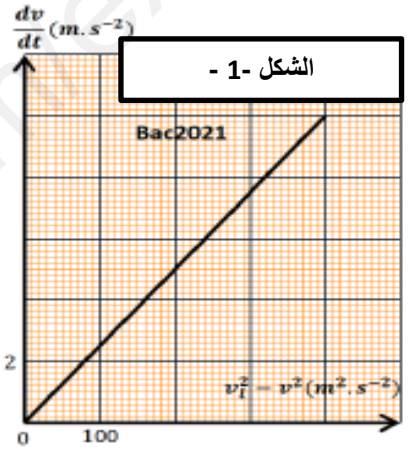
الموضـــــــــوع الثـــــــــــاني

الجزء الأول (13 نقطة):

التمرين الأول (07 نقاط) :

تسقط كرة حديدية متجانسة كتلتها و نصف قطرها $r = 1,5cm$ ابتداء من السكون عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$ من ارتفاع $h = 3500m$ عن سطح الأرض وفق محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل . تخضع الكرية أثناء سقوطها لقوة ثقلها $\vec{P}$ و قوة احتكاك عبارة شدتها $f = kv^2$. مكنتنا دراسة حركة الكرة من رسم البيان $\frac{dv}{dt}$ بدلالة $(v_L^2 - v^2)$ المبين في الشكل -1 –





الشكل -1 -

1 - مثل كيفيا القوى المؤثرة على الكرية عند $t = 0$ و عند لحظة زمنية t أثناء الحركة .

2 – تأكد بطريقتين أن دافعة أرخميدس π مهملة أمام الثقل .

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اثبت ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل : $\frac{dv}{dt} = \frac{K}{m}(v_L^2 - v^2)$

4 – اكتب معادلة البيان الممثل في الشكل -1 - ، ثم احسب كتلة الكرية m

5 – باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة الثابت K ، ثم حدد قيمته .

6– أوجد قيمة السرعة الحدية v_L ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن τ

7 – كيف تتغير سرعة الكرية أثناء حركتها ؟ مع التعليل ، مثل كيفيا منحنى تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t

8- كيف يصبح هذا المنحنى عند اهمال تأثير الهواء ؟ مثله كيفيا مع التعليل .

المعطيات : $g = 10\ m/S^2$; $\rho_{air} = 1,3Kg/m^3$; $\rho_{fer} = 7,8g/cm^3$; $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

ency-education.com exams

التمرين الثاني: (06 نقاط)

محلول مائي S_a لحمض البروبانويك C_2H_5COOH تركيزه المولي C_a و حجمه V قيمة ال pH لهذا المحلول هي $pH = 4,5$

1 – عرف الحمض حسب برونشتد

2 – اكتب معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء

3 – عبر عن pH المحلول S_a بدلالة pKa ثابت الحموضة للثنائية $(C_2H_5COOH\ /C_2H_5COO^-)$ و نسبة التقدم النهائي τ_f

4– بين أن نسبة القدم النهائي τ_f تكتب على الشكل : $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pKa-pH}}$

5– نأخذ حجما $V_a = 20ml$ من المحلول الحمضي S_a و نعايره بواسطة محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+; OH^-)$ تركيزه المولي C_b نتابع تغير pH المزيج التفاعلي بدلالة الحجم V_b المضاف ، اعتمادا على النتائج المحصل عليها تم رسم المنحنى البياني الممثل في الشكل - 2 – علما أن V_bهو الحجم المضاف قبل نقطة التكافؤ و V_{bE} الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ

أ – اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب ـ اعط عبارة تراكيز الأفراد الكيميائية الموجودة في المزيج التفاعلي قبل نقطة التكافؤ .

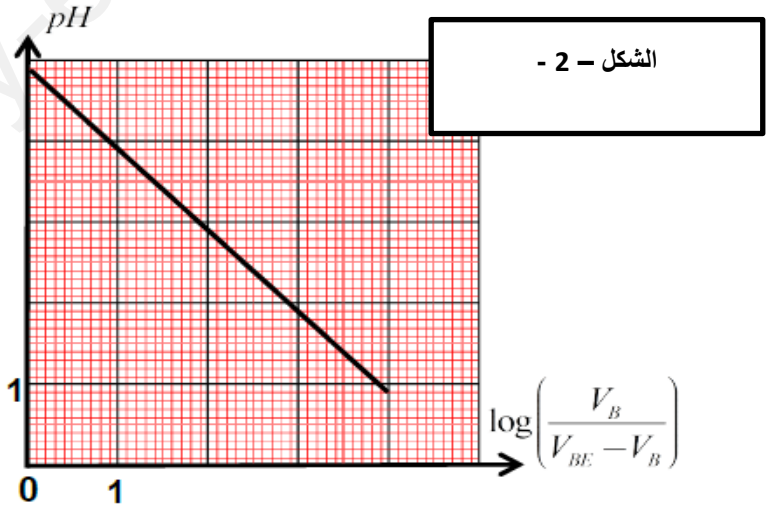
ب – بين أن $pH = pKa + \log(\frac{V_b}{V_{bE}-V_b})$ حيث pKa خاصة بالثنائية $(C_2H_5COOH\ /C_2H_5COO^-)$.

ج – استنتج عبارةpH من اجل إضافة حجم $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$ ، ثم استنتج قيمة pKa

د - جد الحجم V_{bE} المضاف عند التكافؤ ، علما أن قيمة الpH هي $4,9$ عند إضافة $V_b = 5ml$ من المحلول الأساسي

ه – استنتج نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء

و – أوجد التركيز المولي C_a ثم استنتج التركيز المولي C_b



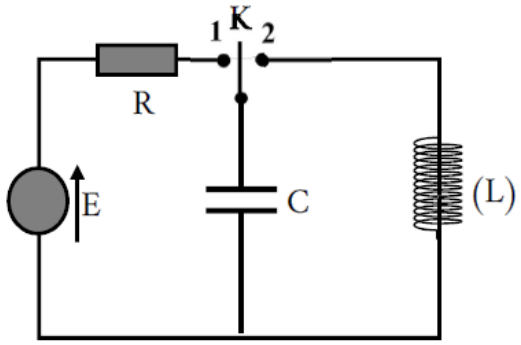
الشكل – 2 -

3as.ency-education.com

الجزء الثاني :

تمرين تجريبي(07 نقاط):

في حصة الأعمال التطبيقية اقترح الأستاذ على تلاميذه الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المقابل و ذلك من أجل تعيين خصائص ثنائيات الاقطاب التالية :



مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E

مكثفة سعتها C ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية مهملة

ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$

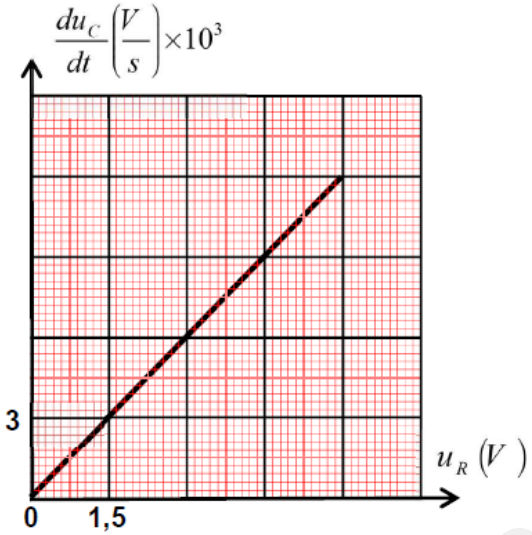
التجربة الأولى : عند لحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1)

1 – اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C بين طرفي المكثفة

2 – بين أن $u_C(t) = E(1 - e^{t/\tau})$ حل لهذه المعادلة التفاضلية

3 – استنتج العلاقة التي تربط بين $\frac{(dU_C)}{dt}$ و U_R و τ

4 – بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم البيان $\frac{(dU_C)}{dt}$ بدلالة الزمن t



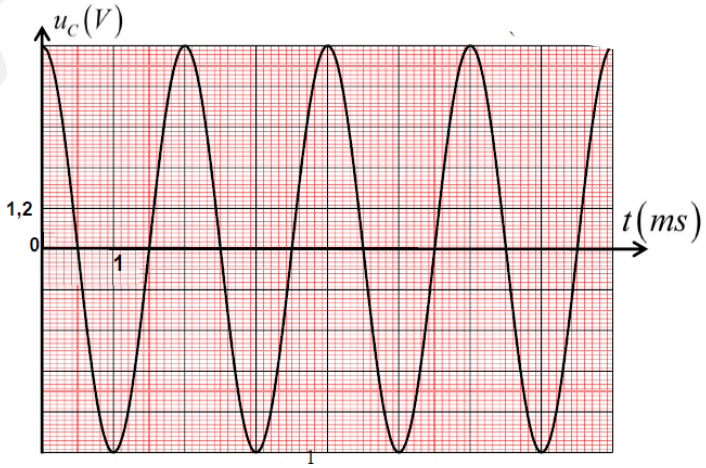
أ – جد قيمة ثابت الزمن τ ، ثم استنتج سعة المكثفة C

ب – أوجد القوة المحركة الكهربائية E

التجربة الثانية :

بعد شحن المكثفة تماما و بلوغ الدارة مرحلة النظام الدائم ، ننقل البادلة في الوضع (2) عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة

يسمح راسم الاهتزاز المهبطي من اظهار البيان الممثل لتطور التوتر U_C بين طرفي المكثفة الممثل في الشكل التالي :



ency-education.com/exams

1 – أعد رسم الدارة مبينا كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر U_C

2 ما هي الظاهرة التي تحدث ؟ حدد نمطها

3 – اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين طرفي المكثفة

5 – حل هذه المعادلة من الشكل : $U_C(t) = E\cos(\omega_0 t)$

أ - أوجد عبارة ω_0 النبض الذاتي بدلالة مميزات الدارة

ب – حدد قيمة الدور الذاتي T_0، ثم اكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة و استنتج ذاتية الوشيعة L .

ج – اكتب عبارة الطاقة الكلية للدارة E_T ، ثم بين انها ثابتة عند أي لحظة زمنية t

4 – أعد رسم البيان $U_C(t)$ على ورقة الإجابة في حالة استعمال وشيعة مثالية ذاتيتها $L' = 2L$

بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مقاطعة جيجل 2

مديرية التربية لولاية جيجل — امتحان بكالوريا تجريبي

الشعبة: علوم تجريبية — دورة ماي 2021

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول:(06 نقاط)

أصبح استخدام النشاط الاشعاعي في الطب ضرورة حتمية لبعض الأمراض المستعصية مثل مرض الفاكيز الذي يظهر عند اصابة نخاع العظام بمرض فيحدث تكاثر غير طبيعي لكريات الدم الحمراء ، معالجة هذا المرض يتم بالحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفسفور 32 $(^{32}_{15}P)$ المشع الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم فيدمرها بفعل اشعاعه لجسيمات (β^-).

المعطيات: $1u = 931,5 Mev/C^2$, $N_A = 6,02\times10^{23} mol^{-1}$

الجسيم/النواة	النوترون	البروتون	$^{35}_{17}Cl$	$^{32}_{16}S$	$^{32}_{14}Si$	$^{32}_{15}P$
الكتلة بـ u	1,00866	1,00728	34,9595	31,9633	31,9665	31,9657

$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$

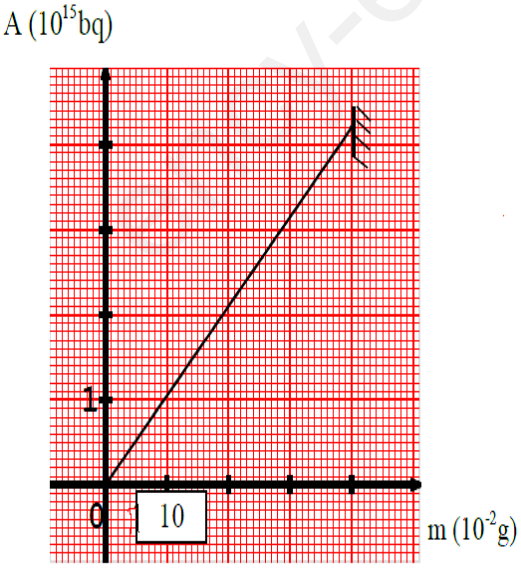
1. عرف النواة المشعة ، الاشعاع (β^-).

2.أكتب معادلة تفكك $(^{32}_{15}P)$ محددا النواة البنت من بين الأنوية التالية:

3.عرف طاقة الربط للنواة (التماسك) واكتب عبارتها.

4.احسب طاقة الربط لكل من النواة الأم والنواة البنت وقارن بينهما من حيث الاستقرار.

5.تم حقن مريض بجرعة من الفسفور 32 عند اللحظة $t=0$ كتلتها m_0 ونشاطها A_0 . نتابع تغيرات نشاط العينة بدلالة كتلة الفسفور المتبقية $m(t)$ فنحصل على المنحنى $A=f(m)$ الشكل 1.



الشكل.1

1.5.باستعمال قانون التناقص الاشعاعي، استنتج $m(t)$ كتلة الفسفور المتبقية بدلالة m_0, λ, t.

2.5. جد عبارة نشاط عينة الفسفور $A(t)$ بدلالة $m(t)$ وثابت التفكك λ.

3.5.بالاعتماد على بيان الشكل 1. المقابل حدد قيم كل من m_0 , λ , A_0.

6. نعتبر ان مفعول الدواء ينتهي لما يتفكك $0,38g$ من الفسفور 32,

1.6. حدد بوحدة اليوم(jours) المدة اللازمة لانعدام مفعول هذا الدواء.

2.6.احسب عدد أنوية $(^{32}_{15}P)$ المتبقية في دم المريض عند تلك اللحظة.

3as.ency-education.com

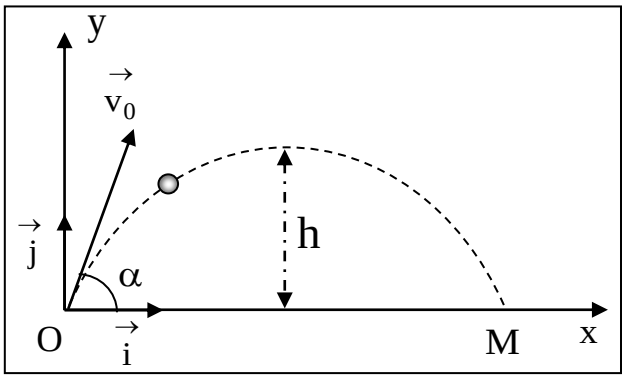
التمرين الثاني:(07 نقاط)

نقذف جسما صلبا، كتلته m و مركز عطالته G ، بسرعة ابتدائية $\vec{v_0}$ من نقطة O الشكل.2

ندرس حركة الجسم في المستوي $(O,\vec{i},\vec{j})$المنسوب للمرجع الأرضي الذي نعتبره غاليليا.

نهمل كل من مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس.**تعطى:**

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



الشكل.2

يمثل الشكل 3. تغيرات قيم سرعة القذيفة في المجال الزمني $(0 \le t \le 1,88)s$.

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على G مركز عطالة الجسم الصلب.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع الدراسة، بيّن طبيعة الحركة بالنسبة للمحور (OX)و(OY) .

3. أوجد من البيان:

1.3.القيمة v_0 لشعاع السرعة الابتدائية .

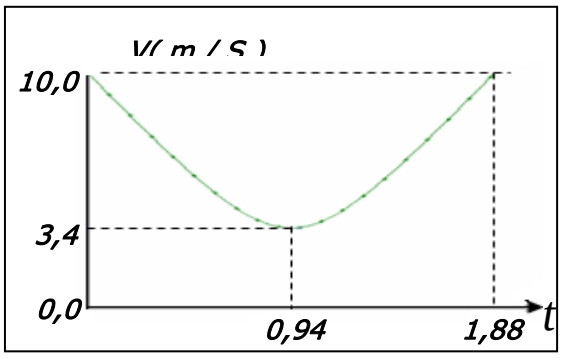
2.3.القيمة v_{0x} للمركبة الأفقية لشعاع السرعة $\vec{v_0}$.

4. استنتج قيمة كل من الزاوية α التي قذف بها الجسم و قيمة v_{0y}.

5. مثل كل من $v_x(t)$ و $v_y(t)$ في المجال الزمني $(0 \le t \le 1,88)s$.

6. عرّف كل من الذروة والمدى واستنتج اللحظة الموافقة لكل منهما مع التعليل.

7. استنتج من المنحنيين كل من المسافة الأفقية OM و الذروة h.



الشكل.3

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

في حصة الأعمال التطبيقية أحضر أستاذ العلوم الفيزيائية حوجلتين مملوءتين كتب عليهما $(H_3O^+,Cl^-)_{aq}$ و $(CH_3NH_2)_{aq}$,مسحوق (الزنك) Zn , جهاز الـ pH متر، و بعض الزجاجيات اللازمة, و طلب من تلاميذه حساب تركيزي المحلولين. حيث: $M(Zn) = 65g/mol$

نعتبر أن محلولي الحوجلتين مأخوذة عند الدرجة $25°c$

1.**<u>المتابعة الزمنية لتحول كيميائي بين محلول حمض كلور الماء و معدن الزنك .</u>**

أخذ أحد التلاميذ حجما $V_0 = 50ml$ من الحوجلة المكتوب عليها $(H_3O^+,Cl^-)_{aq}$ ثم أدخل فيه مسبار جهاز الـ pH متر عند اللحظة $t=0$. أضاف كمية من مسحوق التوتياء (الزنك) Zn كتلتها $m_0 = 0.65g$.

نتائج متابعة تطور pH المحلول خلال لحظات زمنية مكنت من ملأ الجدول التالي :

3as.ency-education.com

$t(\min)$	0	1	2	3	5	7	10	12
pH	0.22	0.32	0.39	0.46	0.57	0.64	0.70	0.70
$x(t)mmol$								

1.1.أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل علما أن الثنائيتين المشاركتين هما: (Zn^{2+}/Zn) ، (H_3O^+/H_2).

2.1.قدم جدولا لتقدم التفاعل.

2. بين أن عبارة التقدم $x(t)$ تعطى بالعلاقة : $x(t)=\frac{1}{2}V_0\left(C_a-10^{-PH}\right)$

3. اعتمادا على نتائج الجدول والعلاقة:

1.3. استنتج التركيز المولي C_a لمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+,Cl^-)_{aq}$ المستعمل .

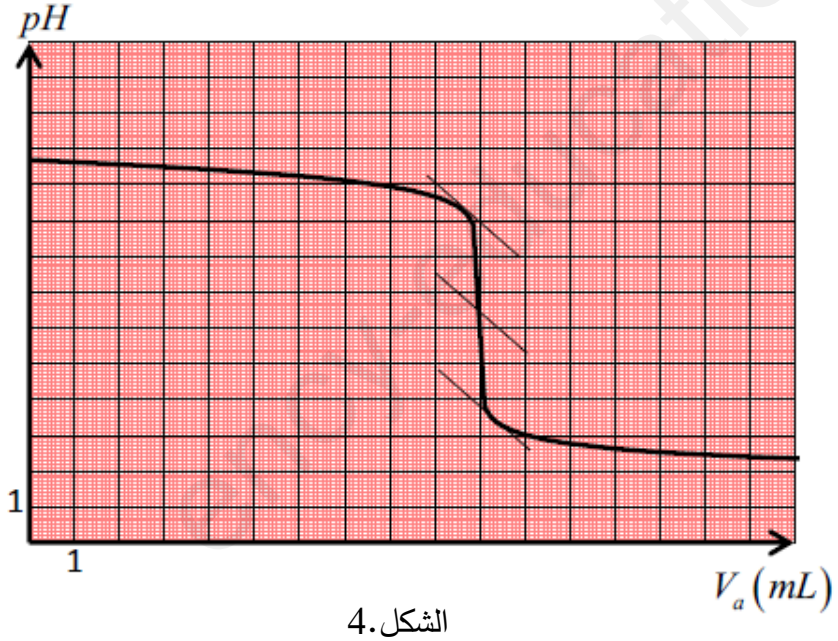
2.3. اكمل الجدول السابق و ارسم المنحنى البياني $x=f(t)$.باستعمال السلم : $1cm\rightarrow 2\min$ و $1cm\rightarrow 2mmol$.

3.3. احسب التقدم الأعظمي $x_{\max}$ ثم بين أن معدن الزنك هو المتفاعل المحد.

4.3. حدد زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$. واحسب السرعة اللحظية للتفاعل عند هذه اللحظة.

معايرة محلول النشادر:

أجرى التلاميذ معايرة pH متربة لحجم $V_b=20ml$ من محلول مثيل أمين $(CH_3NH_2)_{aq}$ بواسطة محلول لحمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a'=0.02mol/l$ المحضر انطلاقا من محلول كلور الماء السابق.



الشكل.4

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للمعايرة.

1.2 عرف نقطة التكافؤ ثم عين احداثياتها.

2.2 .أحسب التركيز المولي C_b لمحلول النشادر.

3.2 . ما طبيعة المحلول الناتج عند نقطة التكافؤ؟

1.3. عين من البيان الشكل 4. قيمة ال pH من أجل $V_a=8ml$.

2.3 . بالاعتماد على هذه القيمة بين أن تفاعل المعايرة تام.

4. اختر الكاشف الملون المناسب في المعايرة اللونية.

الكاشف	الهيليانتين	أحمر البروموفينول	الفنول فتالين
منطقة التغير اللوني	3.1-4.4	5.2-6.5	8.2-10

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

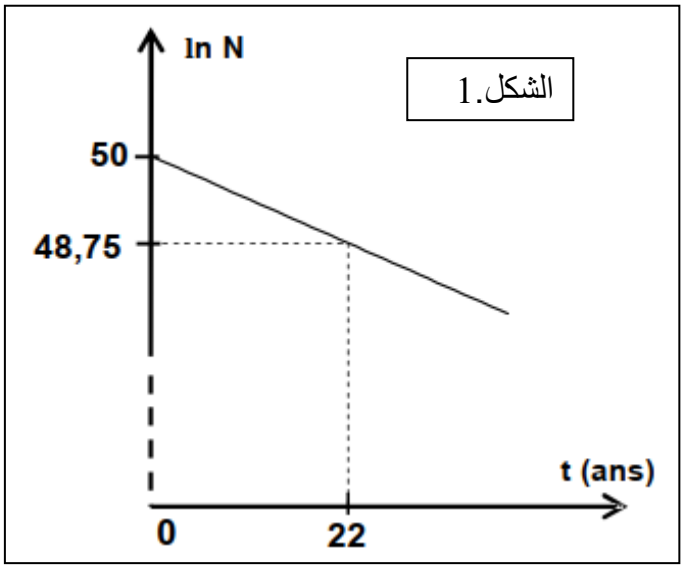
التمرين الأول:(06 نقاط)

يعمل الفيزيائيون على إمكانية إنتاج الطاقة النووية انطلاقا من تفاعل الاندماج لنظيري الهيدروجين:

الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ والتريتيوم $^{3}_{1}H$

I . ينتج عن النشاط الإشعاعي β^- لنواة التريتيوم $^{3}_{1}H$ نواة $^{A}_{Z}X$

1. اكتب معادلة هذا التفكك ثم حدد النواة $^{A}_{Z}X$.**يعطى :** $_4Be$ ، $_3Li$ ، $_2He$



الشكل.1

2. حدد في المخطط (A,Z) موقع النواتين $^{3}_{1}H$ و $^{A}_{Z}X$.

3. نتوفر على عينة مشعة من أنوية التريتيوم $^{3}_{1}H$ تحتوي على عدد N_0 نواة عند اللحظة $t=0$.

ليكن N عدد أنوية التريتيوم في العينة عند اللحظة t.

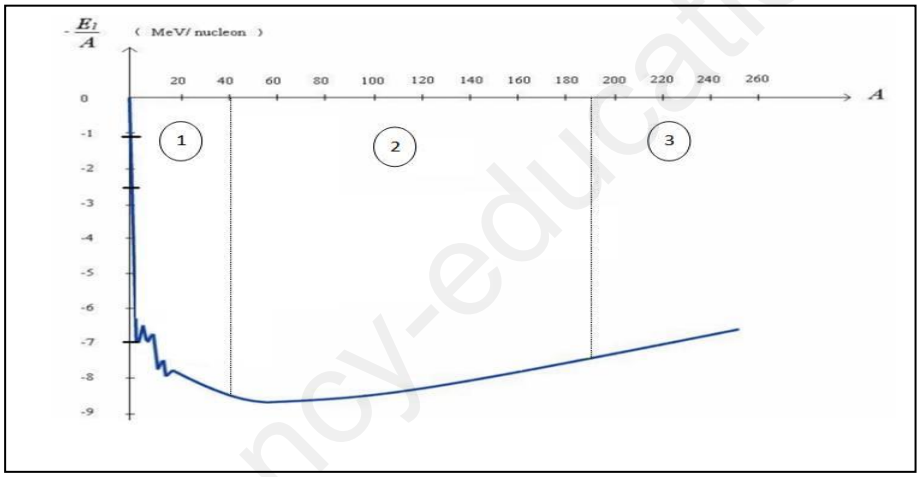
يمثل منحنى الشكل –1 تغيرات $\ln(N)$ بدلالة الزمن t.

1.3. اكتب العلاقة التي تربط بين: $t_{1/2}$ و $\ln 2$ و λ

2.3. حدد زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للتريتيوم.

II – الاندماج النووي :

1. يمثل الشكل.2 تغيرات عكس طاقة الربط لكل نوكليون بدلالة العدد A



الشكل.2

– عين من بين المجالات الثلاثة المحددة على الشكل.2 المجال الذي يتضمن الأنوية التي يمكن أن تخضع لتفاعلات الاندماج. علل اجابتك.

2. تكتب معادلة تفاعل الاندماج لنواتي الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ والتريتيوم $^{3}_{1}H$ كما يلي : $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

يمكن استخلاص $33mg$ من الدوتيريوم انطلاقا من $(1L)$ من ماء البحر.

– احسب بالـ Mev قيمة الطاقة المحررة الموافقة لهذا التفاعل.

يعطى : $m(^{4}_{2}He) = 4.00150\,u$ ، $m(^{2}_{1}H) = 2.01355\,u$ ، $m(^{3}_{1}H) = 3.01550\,u$

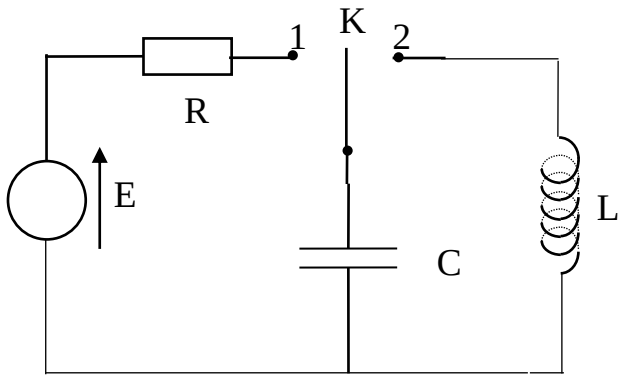
$1u = 1{,}66.10^{-27}kg$ ، $1u = 931.5\,MeV/C^2$ ، $m(^{1}_{0}n) = 1.00866\,u$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07 نقاط)

الجزء الأول :

تشمل الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل.3



الشكل .3

- مولّد مثالي للتوترات قوته المحرّكة الكهربائية $E=10V$
- ناقل أومي مقاومته R .
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة .
- بادلة K مهملة المقاومة .

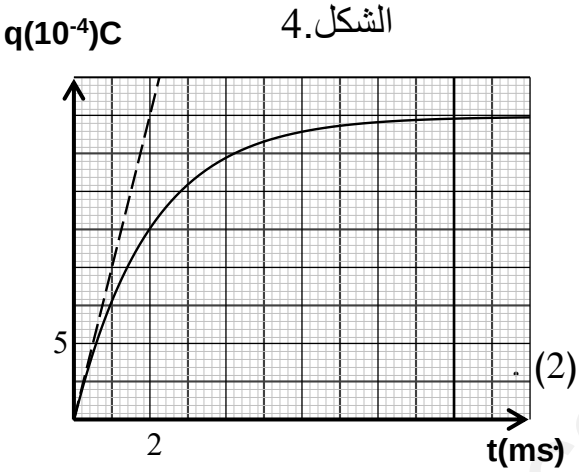
1. في اللحظة $t=0$ نضع البادلة K في الوضع (1)

1.1 جد المعادلة التفاضلية للمقدار u_c التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة .

2.1 يعطى $u_C(t)=E\left(1-e^{-t/RC}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية . استنتج العبارة الزمنية لـ $q(t)$.

2. بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني $q=f(t)$.

الشكل.4



الشكل.4 جد بيانيا:

1.2 قيمة الشحنة العظمى Q_0 ثم استنتج سعة المكثفة C.

2.2 ثابت الزمن τ للدارة واستنتج قيمة المقاومة R.

3.2 الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .

3. عند شحن المكثفة كليًا، في اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (2).

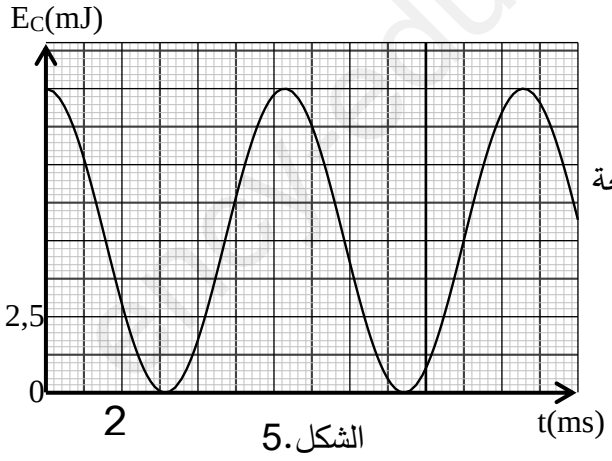
1.3 بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية للمقدار $q(t)$

2.3 بيّن أن $q(t)=Q_0\cos(\omega_0 t+\varphi)$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث :

Q_0 هي شحنة المكثفة عند اللحظة $t=0$.

3.3 حدّد قيمة الصفحة الابتدائية φ_0.

4.3 اكتب عبارة النبض الذاتي ω_0 بدلالة ذاتية الوشيعة L و سعة المكثفة C.



الشكل.5

4 . يمثل الشكل.5 تطور طاقة المكثفة بدلالة الزمن $E_C=g(t)$.

1.4 جد ذاتية الوشيعة L.

2.4 بيّن أن طاقة الدارة تبقى ثابتة.

3.4 أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t=6ms$.

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

تعتبر كل من التفاعلات حمض–أساس والتفاعلات أكسدة–إرجاع من التحولات الكيميائية ذات الأهمية البالغة في مجال كيمياء المحاليل، يمكن دراسة هذه التحولات بعدة طرق مختلفة.

يهدف هذا التمرين الى:

- المتابعة الزمنية لتفاعل أكسدة–إرجاع.
- دراسة تفاعل انحلال قرص لحمض الأسكوربيك : "فيتامين $C\,500$".

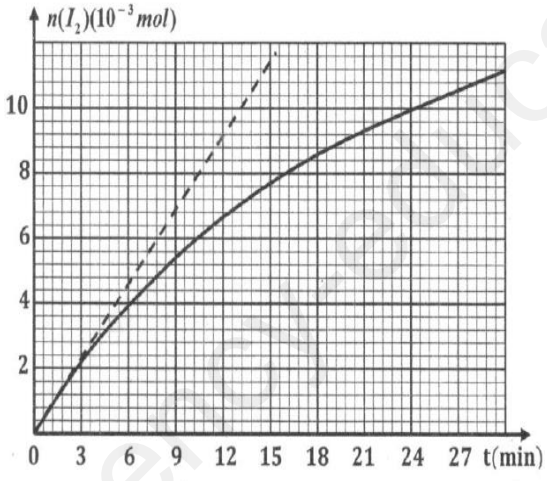
المعطيات: $M\,(C_6H_8O_6)=176g\,/\,mol$.

الجزء الأول:

لمتابعة التفاعل البطيء و التام بين شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ مع شوارد البيروكسيد كبريتات $S_2O^{2-}_{8(aq)}$ زمنيا نمزج في اللحظة $t=0$ حجما V_1 من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ يحتوي على $n_1=8\times10^{-2}mol$ من شوارد $I^-_{(aq)}$ مع حجم V_2 من محلول مائي لبيروكسيد كبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_8^{2-})_{(aq)}$ يحتوي على $n_2=2\times10^{-2}mol$ من شوارد $S_2O^{2-}_{8(aq)}$ فنحصل على مزيج تفاعلي حجمه $V=200mL$.

ينمذج التحول الكيميائي الحاصل بمعادلة التفاعل: $S_2O^{2-}_{8(aq)}+2I^-_{(aq)}=2SO^{2-}_{4(aq)}+I_{2(aq)}$

1. حدد الثنائيتين $(Ox\,/\,\mathrm{Red})$ المشاركتين في التفاعل.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و استنتج قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$.
3. المتابعة الزمنية للتفاعل مكنتنا من رسم المنحنى البياني الشكل.6 و الممثل لتغيرات كمية مادة ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ الناتج في المزيج التفاعلي بدلالة الزمن $n(I_2)=f\,(t)$.



الشكل.6

1.3. اثبت أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة زمنية هي: $v_{vol}=\dfrac{1}{V}\dfrac{dn(I_2)}{dt}$

2.3. استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين: $t=0$ و $t_1=24\min$

3.3. فسر على المستوى المجهري تناقص السرعة الحجمية للتفاعل مع الزمن.

4.3. اذكر عاملا حركيا يمكن من زيادة السرعة الحجمية للتفاعل دون تغيير الحالة الابتدائية للمزيج.

5.3. اوجد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

3as.ency-education.com

<u>الجزء الثاني</u>: يوجد حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ المعروف بالفيتامين C في الصيدليات على شكل أقراص تحمل المعلومة " فيتامين $C\,500$" .

1. نحضر محلولا مائيا لحمض الاسكوربيك $C_6H_8O_{6(aq)}$ تركيزه المولي $C=4\times10^{-3}mol/L$ و حجمه $V=100mL$ قيمة له $pH=3,25$ عند 25^0C.

يتفاعل حمض الاسكوربيك مع الماء وفق المعادلة الكيميائية: $C_6H_8O_{6(aq)}+H_2O_{(l)}=C_6H_7O_{6(aq)}^-+H_3O_{(aq)}^+$

1.1. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

2.1. جد نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f.

3.1. نسبة التقدم النهائي تتعلق بـ:

- كسر التفاعل الابتدائي للجملة الكيميائية المدروسة.
- درجة حرارة المزيج التفاعلي فقط.
- ثابت التوازن K و التركيب الابتدائي للجملة الكيميائية المدروسة.

اختر الاقتراح الصحيح من بين هذه الاقتراحات.

4.1. احسب ثابت التوازن K للجملة الكيميائية المدروسة.

2. للتأكد من كتلة حمض الاسكوربيك في قرص من "فيتامين $C\,500$" نذيب قرص في الماء المقطر للحصول على محلول مائي (S_A) حجمه $V_0=200mL$ و تركيزه C_A.

نعاير حجما $V_A=20mL$ من المحلول مائي (S_A) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B=2\times10^{-2}mol/L$ الحجم المضاف للحصول على التكافؤ $V_{BE}=14,2mL$.

1.2. اكتب المعادلة المنمذجة للتحول الحاصل أثناء المعايرة.

2.2. احسب C_A و استنتج m قيمة كتلة حمض الاسكوربيك الموجودة في القرص الواحد ثم فسر المعلومة "فيتامين $C\,500$".

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com