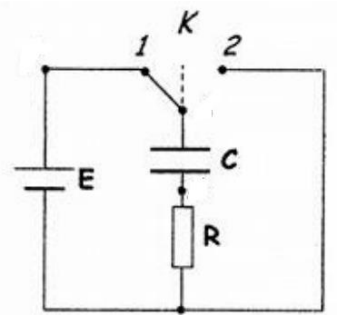
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **إمتحان في مادة العلوم الفيزيائية الفصل الثاني**

الشعبة : علوم تجريبية — **ثانوية : ديدوش مراد**

تقني رياضي , رياضيات — **المدة : 2 ساعات**

التمرين الأول : (6 نقاط)



بهدف تحديد المقاومة الداخلية لعمود كهربائي نحقق الدارة الكهربائية المكونة من :

- عمود كهربائي قوته المحركة $E = 4.5\ V$ و مقاومته الداخلية r .
- ناقل أومي R
- مكثفة سعتها $C = 0.01\ F$
- بادلة K

في البداية المكثفة غير مشحونة في اللحظة $t = 0$ البادلة في الوضع 1 ثم في اللحظة $t = 0.45\ s$ تصبح في الوضع 2 ، بواسطة جهاز ExAo تمكنا من الحصول على منحنى التوتر $U_c(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن .

I- شحن مكثفة :

1- ما هو الجهاز الأخر الذي يسمح بالحصول على المنحنى السابق وكيف يتم توصيله ؟

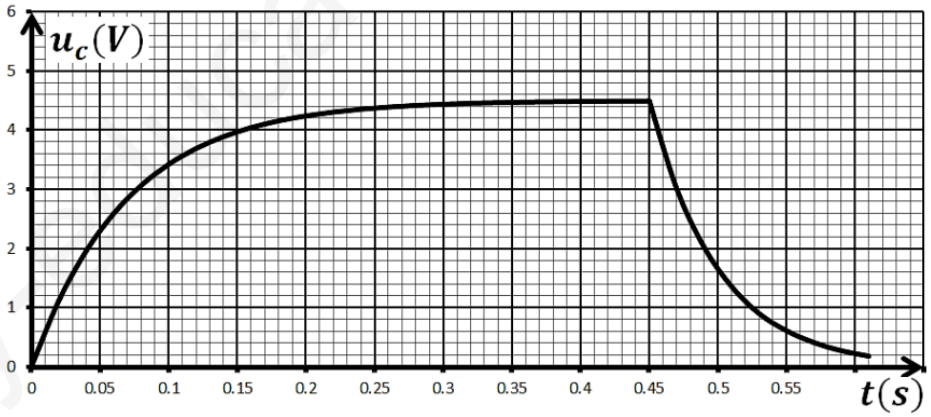
2- أوجد المعادلة التفاضلية لشحن مكثفة $q(t)$

3- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة $q(t) = A(1 - e^{-Bt})$ أوجد عبارة الثوابت A و B

4- عرف ثابت الزمن τ وحدد وحدته بطريقتين .

5- ما هي الطرق الأربعة التي تمكن من حساب ثابت الزمن τ واختر واحدة منها لتحديد قيمته ؟

6- أحسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة E_{c0}



II- تفريغ مكثفة :

1- أحسب τ′ ثابت الزمن في حالة التفريغ .

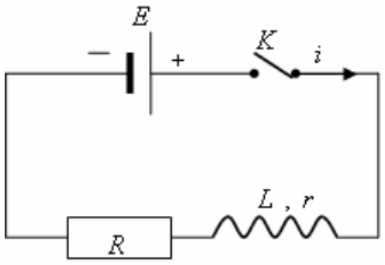
2- أثبت أن قيمة المقاومة الداخلية للعمود تعطى بالعلاقة : $r = \frac{\tau - \tau'}{c}$ ثم أحسب قيمتها .

3- احسب قيمة R ، لماذا استعملنا ناقل اومي ذو مقاومة صغيرة في الدارة ؟

4- عبارة التوتر بين طرفي المكثفة هي : $U_c = Ee^{-\frac{t-0.45}{\tau'}}$ بين أن E_R عبارة الطاقة المحولة الى الناقل الأومي في لحظة ما هي : $E_R = E_{c0}\left(1 - e^{-\frac{2(t-0.45)}{\tau'}}\right)$

التمرين الثاني : (7 نقاط)

3as.ency-education.com



نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر ثابت $E = 6V$
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .
- ناقل أومي مقاومته R
- بادلة K

للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $U_b(t)$ و الناقل الأومي $U_R(t)$ نستعمل راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة

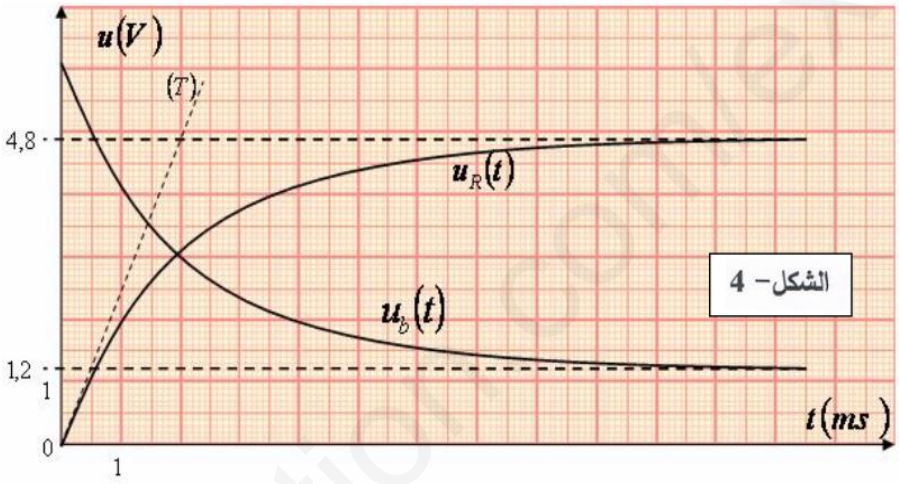
1- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من $U_b(t)$ و $U_R(t)$

2- نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0ms$ فنشاهد على الشاشة البيانين الممثلين للتوترين $U_b(t)$ و $U_R(t)$

أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي

ب- بإعتبار العلاقة $U_R(t) = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية , أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ

3- إعتمادا على البيانين الممثلين في الشكل 04 :



أ- أوجد قيمة المقاومة R للناقل الأومي علما أن المقاومة الكلية للدارة $R_T = 50\Omega$.

ب- استنتج قيمتي شدة التيار في النظام الدائم والمقاومة r .

ج- حدد قيمة ثابت الزمن τ المميز للدارة , ثم استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة

د- أوجد قيمة شدة التيار عند اللحظة $t = 6ms$، ثم استنتج الطاقة المخزنة في الوشيعة عند هذه اللحظة.

4- لتكن M نقطة تقاطع المنحنيين $U_b(t)$ و $U_R(t)$:

أ- بين أن معامل التحريض L يحقق العلاقة : $L = \dfrac{R+r}{\ln\left(\dfrac{2R}{R-r}\right)} t_M$, ثم أحسب قيمته .

ب- هل توافق هذه النتيجة القيمة المحصل عليها سابقا ؟

التمرين الثالث : (7 نقاط)

تستعمل المركبات الكيميائية التي تحتوي على عنصر الأزوت في مجالات متعددة كالزراعة لتخصيب التربة بواسطة الأسمدة أو الصناعة لتصنيع الأدوية و غيرها , تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C,

الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$

الجزء الأول :

1_ نحضر محلولا مائيا (S_1) للأمونياك NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}mol/l$ أعطى قياس PH المحلول S_1 القيمة $PH = 10.6$

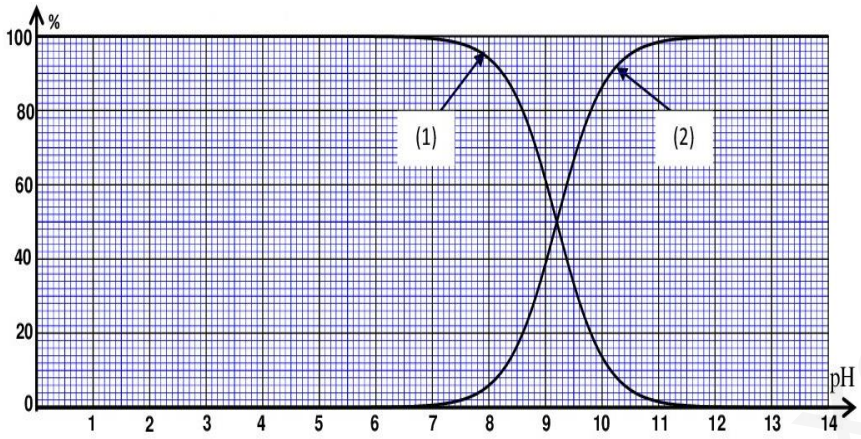
أ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

ب- أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ_1 للتفاعل بدلالة C_1 و PH و K_e ماذا تستنتج ؟

3as.ency-education.com

ج_ بين أن تعبير ثابت التوازن K للتفاعل يكتب على الشكل : $K = \frac{10^{2(PH-14)}}{C_1 - 10^{(PH-14)}}$ أحسب قيمته

2_ نخفف المحلول S_1 فنحصل على محلول مائي S_2 . نقيس PH المحلول S_2 فنجد $PH' = 10.4$ فنحصل على منحنى الذي يمثل مخطط التوزيع النوعين الحامضي و القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 :



أ- بين أن نسبة تواجد الحمض $NH_4^+ \%$ و تواجد القاعدة $NH_3 \%$ في المحلول تكتب من الشكل :

$$NH_4^+ \% = \frac{1}{1+10^{PH-PKa}} \quad , \quad NH_3 \% = \frac{1}{1+10^{PKa-PH}}$$

ب- أقرن النوع القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 بالمنحنى الموافق له مع التعليل

ج- إعتمادا على منحنى الشكل حدد :

- PK_{a1}
- نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2

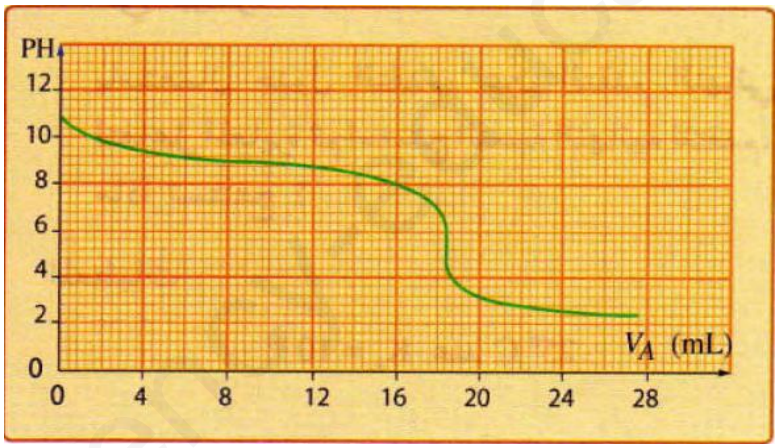
د- بمقارنة τ_1 و τ_2 ماذا تستنتج ؟

<u>الجزء الثاني :</u>

عند معايرة حجم $V_B = 20ml$ من محلول الأمونياك NH_3 ذي تركيز C_B بمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A = 0.1mol/l$ نقيس PH المزيج فنتحصل على تمثيل المنحنى البياني $PH = f(V_B)$.

1_ هل البيان يدل على أن الأمونياك أساس ضعيف ؟ علل

2_ أكتب معادلة تفاعل المعايرة و ما طبيعة المزيج عند التكافؤ ؟



3_ عين بيانيا : - نقطة التكافؤ E (PH_E , V_{BE})

- قيمة PK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3

4_ استنتج قيمة التركيز C_B

5_ أحسب ثابت التوازن K

6_ أحسب النسبة $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ثم عبر عنها بدلالة C_B , V_B و x_f عندما يكون حجم الماء المضاف هو $V_A = 5ml$

7_ أحسب قيمة x_f و نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج ؟

الأستاذ موايسي محمد

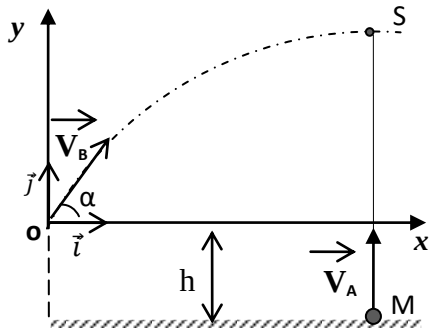
3as.ency-education.com

الجزء الاول : فيزياء (12نقطة)

التمرين الاول:(06 نقاط)

في مسابقة للرماية نقذف في اللحظة t=0s من النقطة (O) على ارتفاع h=1.5m من سطح الأرض جسما B نعتبره نقطة مادية بسرعة V_1=25m/s تصنع مع محور الفواصل لمعلم (o,x,y) في المستوي الشاقولي زاوية α=40° وبعد 1s نقذف جسما A نعتبره نقطة مادية من النقطة (M) على سطح الأرض بسرعة V_2=15m/s شاقولية نحو الأعلى (انظر الشكل المقابل).نهمل تأثير الهواء على حركتي الجسمين. $g = 10\ m.s^{-2}$

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم B لكل من $x_B(t)$ و $y_B(t)$ بدلالة V_1 , α , g و t .



2. احسب فاصلة النقطة (M) في المعلم (o,x,y) ، علما أن الجسم يمر بالنقطة (S) ذروة مسار الجسم B. تعطى العلاقة التالية: $sin\alpha.cos\alpha = \frac{sin2\alpha}{2}$

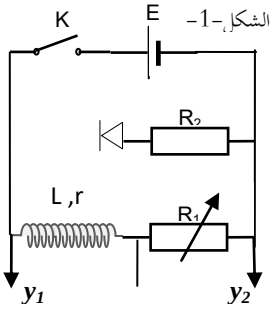
3. أوجد المعادلة الزمنية $y_A(t)$ لحركة الجسم A على المحور (oy)

4. احسب المسافة بين الجسمين A و B لحظة مرور B بالنقطة (S).

5. كم يجب أن تكون قيمة السرعة V_2 حتى يصطدم الجسمان في النقطة (S) خلال صعود الجسم A .

التمرين الثاني: (06 نقاط)

في التركيب المقابل (الشكل 1) لدينا دارة تسلسلية تشتمل على : وشيعة (L,r) ناقلين أوميين احدهما مقاومته متغيرة R_1 و R_2 مقاومته مجهولة ، مولد مثالي يعطي توتر ثابت E و قاطعة K.



الشكل-1-

عند اللحظة $t = 0\,s$ نغلق القاطعة و بعد مدة t يستقر مؤشر جهاز الامبرمتر على قيمة 100mA فيظهر على شاشة الراسم الاهتزازي المهبطي المنحنين **1** و **2** (انظر الشكل 2) حيث الحساسية الشاقولية بالنسبة للمدخل $0,5V/div : y_1$ و بالنسبة للمدخل $1V/div : y_2$

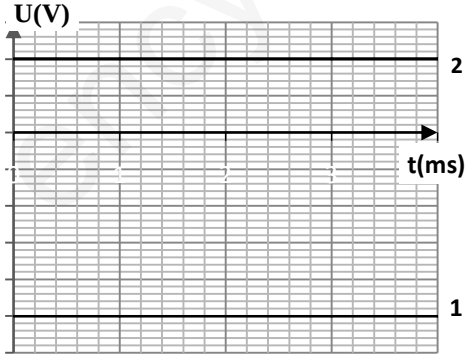
1- ارفق لكل عنصر كهربائي المنحنى الموافق مع التعليل

2- باستغلال المنحنيين استنتج قيمة كل من $\mathbf{R_1}$, $\mathbf{r}$, $\mathbf{E}$ مع التوضيح

3- عند اللحظة نعتبرها كمبدا للازمنة $t = 0s$ نفتح القاطعة K فيظهر على شاشة الراسم الاهتزازي عند المدخل y_1 المنحنى (انظر الوثيقة الشكل 3)

أ - بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة تعطى بالشكل :

$$\frac{dU_b(t)}{dt} + \frac{R_1 + R_2 + r}{L}.U_b(t) = 0$$



الشكل2

ب -تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا عبارته من الشكل: $U_b(t) = A.\exp(-\frac{t}{\tau_1})$

استنتج عبارة كل من A و τ_1 بدلالة مميزات الدارة.

ج -استنتج قيمة ثابت الزمن τ_1 مع توضيح الطريقة ثم احسب قيمة كل من R_2 مقاومة الناقل و L ذاتية الوشيعة .

4- نعيد التجربة بضبط قيمة المقاومة المتغيرة عند قيمة $\mathbf{R_1'}$ فتصبح قيمة ثابت الزمن للدارة τ_2 يساوي 4.5ms. بين ان عبارة قيمة المقاومة $\mathbf{R_1'}$ تحقق العلاقة التالية ثم احسبها :

$$R_1' = L.\left(\frac{\tau_1 - \tau_2}{\tau_1 . \tau_2}\right) - R_1$$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني: كمياء

التمرين التجريبي: (08 نقاط)

حمض البوتانويك C_3H_7COOH و هو احد مكونات الزبدة كما يمكن ان نجده في الجبن و في مكونات العصارة المعدية له رائحة قوية و كريهة

I-دراسة التفاعل مع الماء

نحضر (S_0)محلول مائي لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_0=10^{-1}\ mol/L$ وحجمه V_0 أعطى قياس pH المحلول القيمة 2.94

1. أكتب معادلة تفاعله مع الماء و استنتج عبارة نسبة التقدم النهائي τ_{f0} بدلالة pH وتركيزه C_0 ثم احسبهمادا تستنتج
2. بين ان ثابت الحموضة k_a يحقق العلاقة $k_a = \tau_f{}^2.C$ حيث C تركيز المحلول
3. نمدد المحلول (S_0) باضافة حجم V_eمن الماء المقطر فنحصل على محلول (S) تركيزه C و حجمه V بين ان عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f تحقق العلاقة : $\tau_f{}^2 = \frac{k_a}{C_0V_0}.V_e + \frac{k_a}{C_0}$
4. نعيد التجربة بتغير قيمة حجم V_e المضاف وبواسطة برمجية تحصلنا على المنحنى $\tau_f{}^2 = f(V_e)$ (الشكل -1) . استنتج قيمة كل من k_a , V_0. ماتأتير التمديد على τ_f .

II – دراسة عن طريقة معايرة PH

نأخذ حجما $V_A=20ml$ من محلول مائي S_1 لحمض البوتانويك تركيزه المولي C_a فيشير جهازpH متر الى قيمة 3.62 ، ونعايره بواسطة محلول مائي(S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_b = 0.1mol/L$،نمثل المنحنى البياني لتطور التراكيز المولية $[C_3H_7COO^-]$ و $[C_3H_7COOH]$ بدلالة V_b حيث V_b هو حجم المحلول القاعدي المضاف للمزيج (الشكل) -2-)

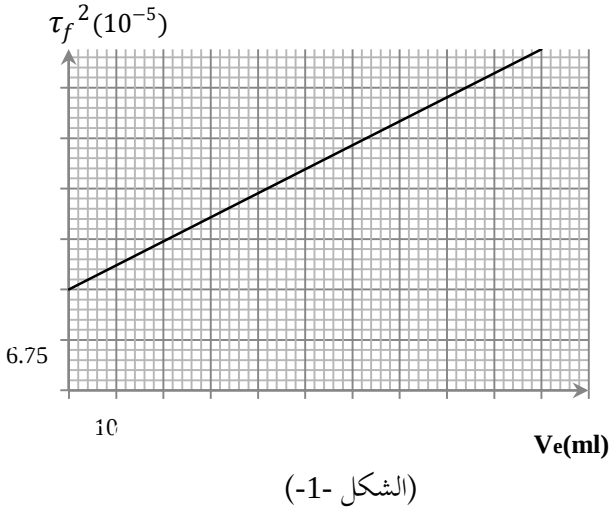
1 - اكتب معادلة التفاعل أثناء المعايرة وارفق كل منحنى بالفرد الموافق مع التعليل

2- انشئ جدول التقدم ثم احسب التركيز المولي C_a للمحلول S_1 بطريقتين مختلفتين مع التوضيح ثم احسب كمية مادة الحمض في المحلولS_1

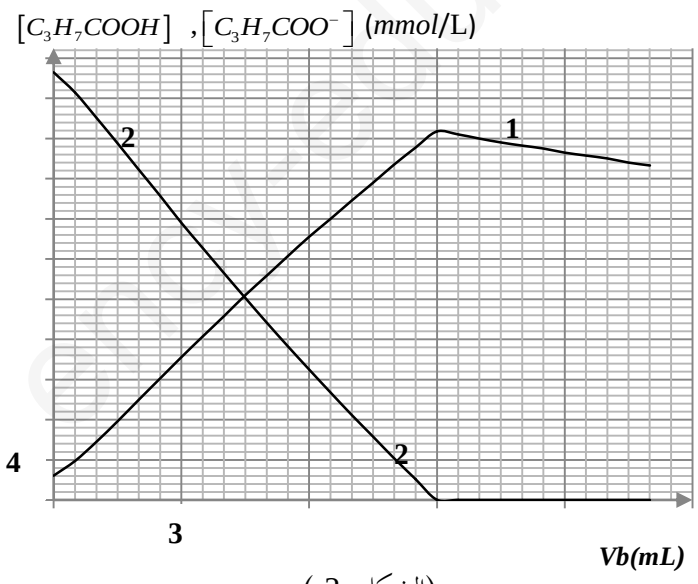
3- حدد قيمة pKa لثنائية (اساس/ حمض) لحمض البوتانويك مع التوضيح

4-علما ان المحلول S_1 حضر باذابة $m=15g$ من الزبدة و تمديده 5 مرات. استنتج m_1 كتلة الحمض الموجودة في هذه العينة من الزبدة .

5- تعتبر الزبدة غير صالحة للاستهلاك اذا تجاوزت النسبة الكتلية لحمض البوتانويك في الزبدة 4% .ماذا تستنتج بالنسبة لصلاحية استهلاك هذه العينة من الزبدة . تعطى $^{12}C, ^{1}H, ^{16}O$



(الشكل -1-)



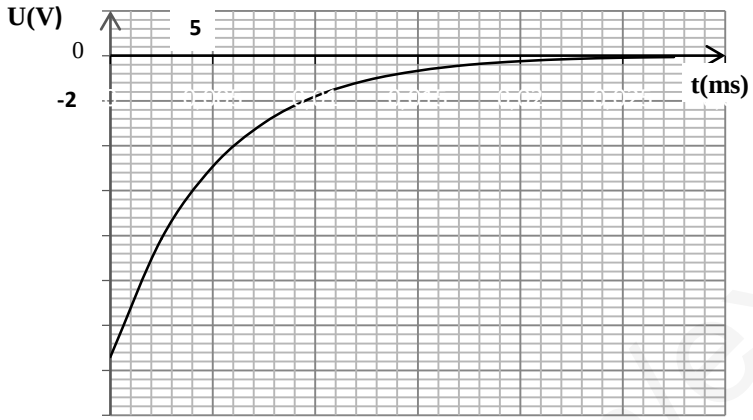
(الشكل -2-)

3as.ency-education.com

الوثيقة المرافقة : (**تعاد مع ورقة الاجابة**)

الاسم: ..... . اللقب: ..... القسم:

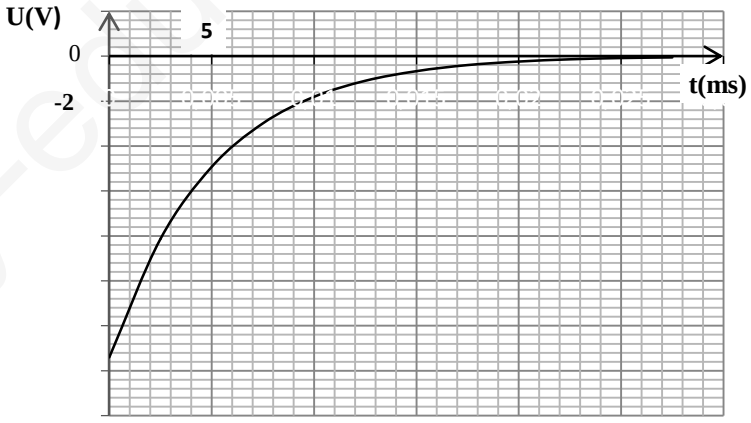
التمرين الثاني (الشكل -3-)



الوثيقة المرافقة : (**تعاد مع ورقة الاجابة**)

الاسم: ..... . اللقب: ..... القسم:

التمرين الثاني (الشكل -3-)



ency-education.com/exams

ثانوية الحاج أحمد حطاب – مدروسة

الاختبار الفصل الثاني **الشعبة : 3 تقني رياضي + 3 رياضيات**

اختبار: في مادة العلوم الفيزيائية **مارس 2020** **المدة: 3 ساعات**

التمرين الأول: (5,5 ن)

دراسة حركة مركز العطالة لمجموعة ميكانيكية:

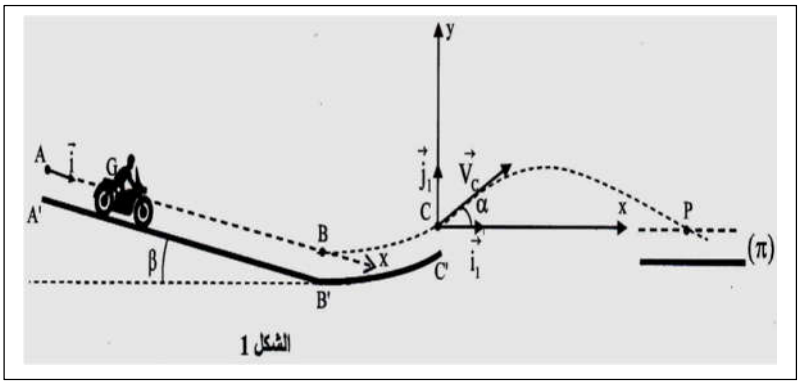
يعتبر القفز الطولي بواسطة الدرّاجة النارية مسابقة رياضية، حيث يشكل التحدي الحقيقي فيها إنجاز قفزة لأبعد مسافة ممكنة انطلاقا من مكان معين.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة مركز العطالة **G** لمجموعة **(S)** مكونة من دراجة نارية وسائقها على حلبة السباق.

تتكون حلبة السباق من:

- جزء مستقيم **A'B'** مائل بزاوية β بالنسبة للمستوى الافقي .
- منصة **B'C'** للقفز، دائرية الشكل.
- منطقة (π) للسقوط ، مستوية وأفقية (الشكل - 1)

نهمل جميع الإحتكاكات وندرس حركة مركز العطالة **G** للمجموعة **(S)** في مرجع أرضي نعتبره غاليليا.



معطيات:

- شدة الثقالة: $g = 10\ m.s^{-2}$.
- الزاوية ß: $\beta = 10°$.
- كتلة المجموعة **(S)**: **m=190 Kg** .

I - دراسة الحركة على الجزء **A'B'**

عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة $(t = 0)$ ، تنطلق المجموعة **(S)** ،بدون سرعة ابتدائية ،من موضع يكون فيه مركز العطالة **G** منطبقا مع النقطة A.

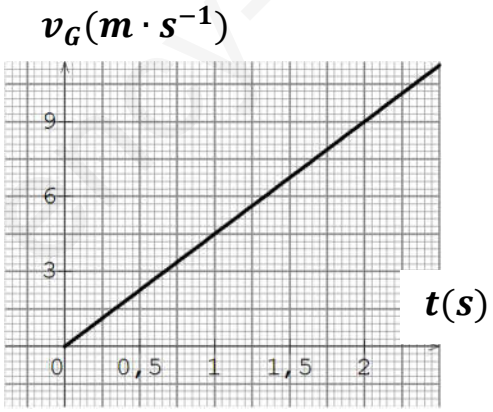
تخضع المجموعة أثناء حركتها على الجزء **A'B'** ، بالإضافة إلى ثقلها وتأثير المستوى المائل ،لقوة محركة $\vec{F}$ ثابتة ، حاملها موازٍ لمسار مركز العطالة **G** .

لدراسة حركة **G** في هذه المرحلة ، نختار معلما $(A,\vec{i})$ موازيا للجزء المستقيم **A'B'** ،وموضع مركز العطالة **G** محدد بالفاصلة x (الشكل 1).

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن عبارة التسارع a_G لحركة **G** يكتب كما يلي: $a_G = \frac{F}{m} + g\sin\beta$
2. يمثل منحنى (الشكل - 2) تغيرات السرعة اللحظية v_G لمركز العطالة **G** بدلالة الزمن .

باستغلال هذا المنحنى ، أوجد قيمة التسارع a_G.

3. استنتج الشدة **F** للقوة المحركة.
4. اكتب المعادلة الزمنية $x = f(t)$ لحركة **G**.
5. علما ان **AB=36 m** ، حدد t_B لحظة مرور **G** من النقطة **B** .
6. احسب السرعة v_B لمركز العطالة **G** في النقطة **B**.



الشكل – 2

II - دراسة حركة **G** خلال مرحلة القفز.

في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة من جديد **(t=0)** ، تغادر المجموعة **(S)** منصة القفز، عند مرور **G** من النقطة **C** ، بسرعة v_C يصنع حامل شعاعها زاوية $\alpha = 18°$ مع الخط الافقي. تسقط المجموعة **(S)** في موضع حيث ينطبق **G** مع النقطة **p** (الشكل - 1).

نعتبر أن المجموعة **(S)** تخضع لثقلها فقط خلال مرحلة القفز.

ندرس حركة **G** في معلم $(C, \vec{i_1}, \vec{j_1})$ المبين في (الشكل – 1).

ص 01

3as.ency-education.com

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما الاحداثيتان $x_G(t)$ و $y_G(t)$ لمركز العطالة G في المعلم السابق هما : $\frac{dx_G}{dt} = v_C.\cos\alpha$ و $\frac{dy_G}{dt} = -g.t+v_C.\sin\alpha$.

2. نكتب العبارة العددية لكل من المعادلتين الزمنيتين $x_G(t)$ و $y_G(t)$ لحركة G كما يلي :

$x_G(t)=19,02.t$ و $y_G(t)=-5.t^2+6,18.t$ (x_G و y_G بالمتر m و t بالثانية s)

تحقق ان سرعة G في النقطة C هي: $v_C = 20\ m.s^{-1}$.

3. تعتبر القفزة ناجحة إذا تحقق الشرط $CP \geq 30m$

3.1. بين ان القفزة المنجزة في هذه الحالة غير ناجحة .

3.2. حدد السرعة الدنيا v_{min} التي يجب ان يمر بها G من النقطة C لكي تكون القفزة ناجحة .

التمرين الثاني: (09 ن)

الجزء الأوّل:

I - نتوفّر على محلول مائي (S_A) لحمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ حجمه $V = 1L$ وتركيزه المولي $C_A = 0,10\ mol\cdot L^{-1}$ وله $pH = 2,4$.

1 - عرف الحمض حسب برونشتد.

2 – اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي بين حمض الميثانويك والماء.

3 – انجز جدولا لتقدم التفاعل.

4 – احسب نسبة التقدم النهائي τ_f . استنتج.

5 – بيّن أن كسر التفاعل عند حالة التوازن يكتب بالعلاقة : $Q_{r,f} = \frac{10^{-2\,pH}}{C_A - 10^{-pH}}$. احسب قيمته.

II – للتحقق من قيمة التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) ، ننجز المعايرة حمض – أساس.

نضع في كأس بيشر الحجم $V_A = 20,0\ mL$ من هذا المحلول، ونضيف اليه تدريجيا محلولا مائيا (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي $C_B = 0,25\ mol\cdot L^{-1}$.

احداثيتي نقطة التكافؤ هما : ($pH_E = 8,2$; $V_{B,E} = 8,0\ mL$).

1 – ارسم التركيب التجريبي لعملية المعايرة مع تسمية عناصر التركيب.

2 – اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3 – تحقق من قيمة C_A.

4 – اذكر الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل.

الكاشف الملون	لون الحمض	منطقة الانعطاف	لون القاعدة
أحمر الكريزول	أصفر	7,2 – 8,8	أحمر
الأليزرين	أحمر	11,0 – 12,4	بنفسجي

5 – بالنسبة لحجم مضاف $V_B = \frac{V_{B,E}}{2}$ من المحلول (S_B)، تكون قيمة pH المزيج في البيشر هي $pH = 3,8$ و $[HCOOH(aq)] = [HCOO^-(aq)]$ احسب ثابت الحموضة Ka للثنائية $(HCOOH(aq)/HCOO^-(aq))$

الجزء الثاني:

I – نحضر محلولا مائيا S_1 لغاز النشادر NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}\ mol\cdot L^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH_1 = 10,6$.

1 – اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي بين النشادر والماء.

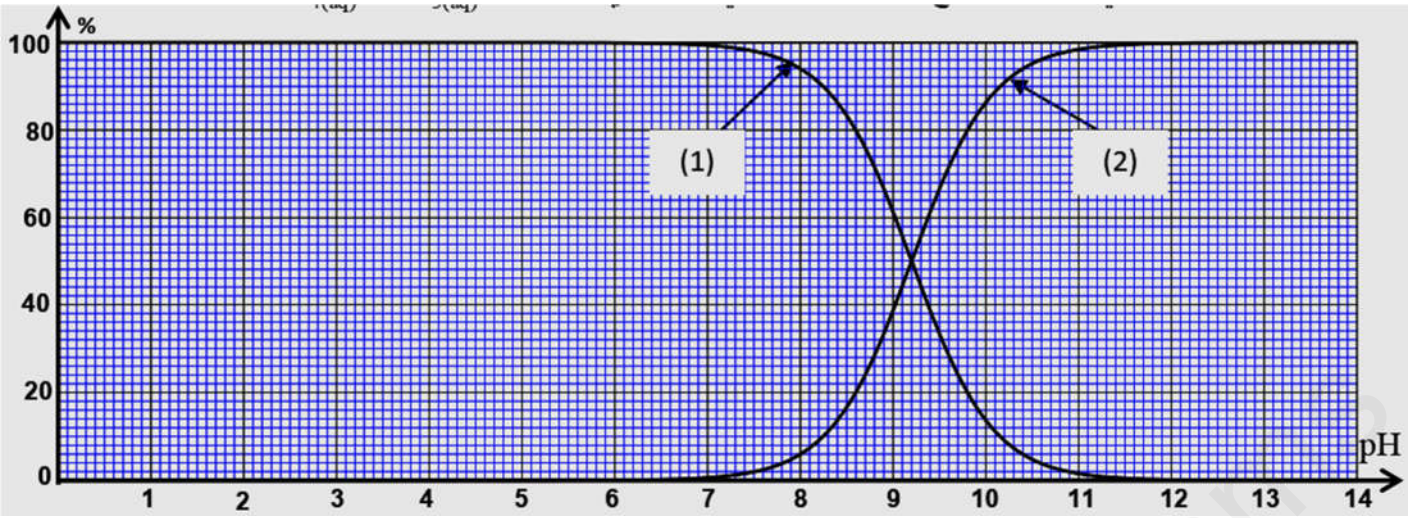
2 – أوجد عبارة نسبة التقدم النهائي τ_1 لهذا التفاعل بدلالة C_1 و pH_1 و K_e . وتحقق أن قيمته $\tau_1 = 0,04$.

3 – أوجد عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل بدلالة C_1 و τ_1 . احسب قيمته.

4 – نخفف المحلول S_1 فنحصل على محلول S_2 . نقيس pH المحلول S_2 فنجد $pH_2 = 10,4$.

نمثل مخطط توزيع الصفة الغالبة للثنائية $(NH_4^+(aq)/NH_3(aq))$ كما في الشكل:

3as.ency-education.com



4 – 1 – أرفق كل بيان بالصفة الغالبة الموافقة مع التعليل.

4 – 2 – اعتمادا على البيانين حدد كل من :

أ - pKa_1 للثنائية $(NH_4^+(aq)/NH_3(aq))$

ب – نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2 .

4 – 3 – قارن بين نسبتي التقدم النهائي τ_1 و τ_2 ، ماذا تستنتج ؟

II – نمزج في كأس حجما V_1 من المحلول S_1 لغاز النشادر ذي التركيز C_1 مع حجم $V = V_1$ لمحلول مائي S لكلور المثيل أمونيوم $(CH_3NH_3^+(aq) + Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $C = C_1$.

1 – اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي بين NH_3 و $CH_3NH_3^+$.

2 – أوجد قيمة ثابت التوازن K' المميز لهذا التفاعل.

3 – بيّن أن عبارة تركيز كل من NH_4^+ و CH_3NH_2 في المزيج عند التوازن، تكتب بالعلاقة:

$[CH_3NH_2(aq)]_f = [NH_4^+(aq]_f = \frac{C}{2}\frac{\sqrt{K'}}{(1+\sqrt{K'})}$.

4 – حدد pH المزيج عند التوازن.

المعطيات:

تمت القياسات عند درجة الحرارة $25°C$.

الجداء الشاردي للماء : $K_e = 10^{-14}$ و $pKa_2\ (CH_3NH_3^+(aq)/CH_3NH_2(aq)) = 10,7$

التمرين الثالث: (5,5 ن)

للتحقق من بعض النتائج المتوصل اليها في حركة السقوط الشاقولي للأجسام، ندرس السقوط في الهواء لكرتين لهما نفس نصف القطر R وكتلتان حجميتان مختلفتان.

ندرس حركة كل كرة في معلم $(O, \vec{k})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا. نحدد موضع مركز عطالة كل كرة في كل لحظة بالفاصلة z على المحور الشاقولي $(O, \vec{k})$ الموجه نحو الأعلى ومبدأه منطبق مع سطح الارض (الشكل-1).

تخضع كل كرة أثناء سقوطها في الهواء إلى ثقلها $\vec{P}$ و إلى قوة الاحتكاك المائع $\vec{f}$ (نهمل دافعة ارخميدس أمام هاتين القوتين). نقبل أن شدة $\vec{f}$ تكتب: $f = 0,22 \cdot \rho_{air} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot v_z^2$ ، حيث ρ_{air} (الكتلة الحجمية للهواء) و R (نصف قطر الكرة) و v_z (القيمة الجبرية لسرعة مركز عطالة الكرة في اللحظة t).

لدراسة هاتين الحركتين تم استعمال كرتين متجانستين (a) و (b) لهما نفس نصف القطر $R = 6\ cm$ وكتلتان حجميتان على التوالي $\rho_1 = 1,14 \times 10^4\ kg \cdot m^{-3}$ و $\rho_2 = 94\ kg \cdot m^{-3}$.

تم تحرير الكرتين (a) و (b) عند نفس اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية، من نفس المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة H . يوجد هذا المستوى على ارتفاع $h = 69\ cm$ من سطح الأرض (الشكل – 1).

3as.ency-education.com

1 – بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v_z لمركزة عطالة كرة تكتب بالعلاقة:

$\frac{dv_z}{dt} = -g + 0,165 \cdot \frac{\rho_{air}}{R \cdot \rho_i} \cdot v_z^2$ (حيث ρ_i الكتلة الحجمية للكرة (a) أو (b)).

2 – استنتج عبارة السرعة الحدية لحركة كرة.

3 – تمثل منحنيات الشكلين 2 و 3 تطورات الفاصلة $z(t)$ والشرعة $v_z(t)$ خلال الزمن لمركز العطالة G لكل كرة أثناء السقوط.

3 – 1 – اعتمادا على عبارة السرعة الحدية، بيّن أنّ المنحنى $(C1)$ يوافق تغيرات سرعة الكرة (b) .

3 – 2 – فسر لماذا يوافق المنحنى $(C'2)$ تغيرات فاصلة الكرة (a) .

4 – اعتمادا على المنحنى $(C2)$ ، حدد طبيعة حركة الكرة (a) واكتب معادلتها الزمنية $z(t)$.

5 – حدد فرق الارتفاع d بين مركزي عطالة الكرتين لحظة وصول الكرة الأولى سطح الأرض (نهمل أبعاد الكرتين).

6 – علما أن القيمة الجبرية لسرعة الكرة (b) عند اللحظة t_n هي $v_{zn} = -11,47\ m \cdot s^{-1}$ ، أوجد قيمة التسارع a_{zn} للحركة عند اللحظة t_n والسرعة $v_{z(n+1)}$ عند اللحظة t_{n+1} (نأخذ $\Delta t = 125\ ms$).

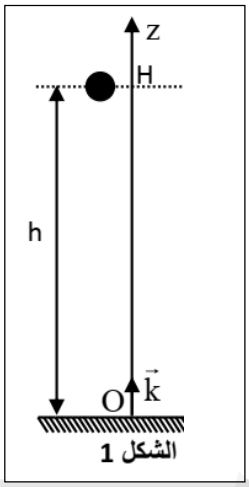
(تذكر أن : $a_z = \frac{\Delta v_z}{\Delta t}$).

المعطيات:

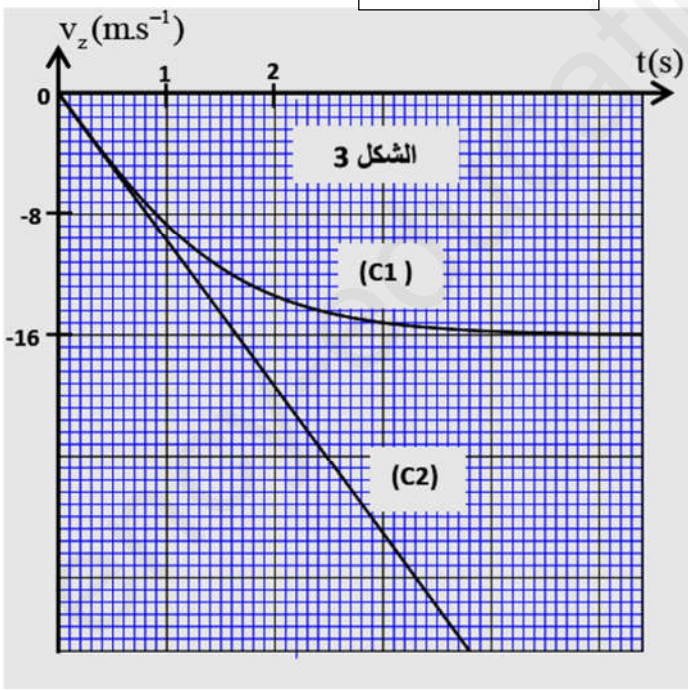
حجم كرة نصف قطرها R هو : $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$.

شدة الثقالة : $g = 9,8\ m \cdot s^{-2}$

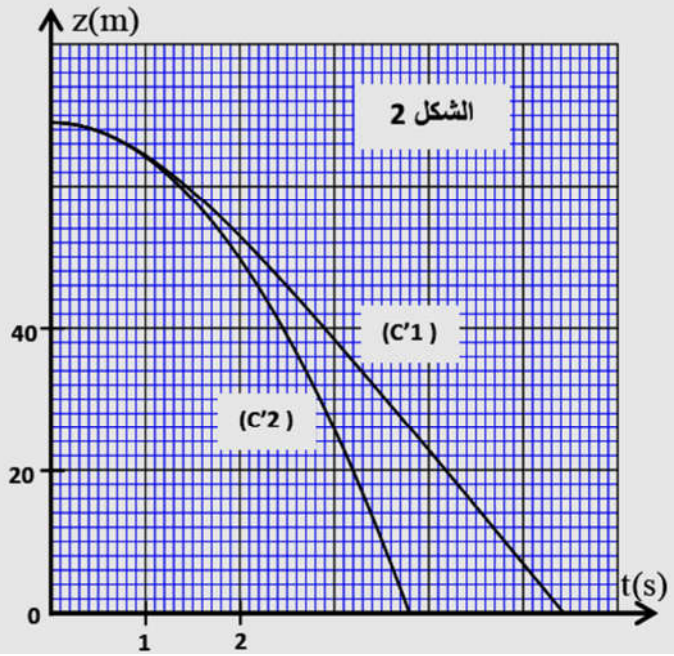
الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_{air} = 1,3\ kg \cdot m^{-3}$



الشكل 1



الشكل 3

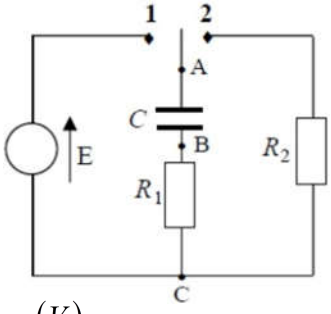


الشكل 2

3as.ency-education.com

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول: (06 نقاط)



الشكل(1)

تضم الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1):

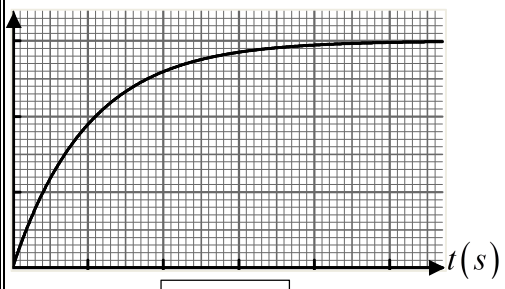
مولد قوته المحركة الكهربائية E ، ناقليين أوميين $R_1 = 1\,k\Omega$ و R_2 .

مكثفة فارغة سعتها C و بادلة مقاومتها مهملة.

I- نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$.

1- جِد العلاقة بين $\frac{du_{AB}}{dt}$ و u_{BC} .

2- يمكن متابعة تطور التوتر u_{AB}، و تمثيل البيان $u_{AB}(t)$ في الشكل(2).



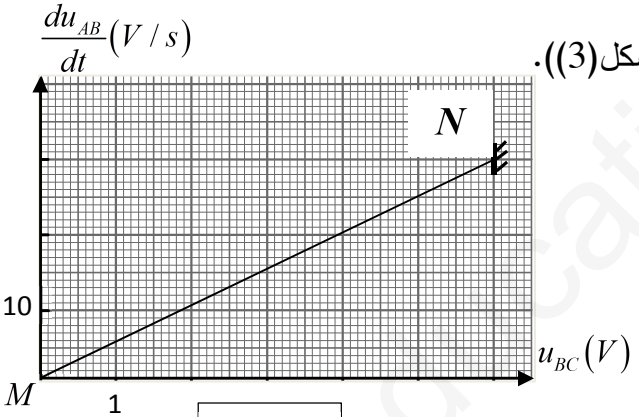
الشكل(2)

أ- بيّن كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة $u_{AB}(t)$.

ب- بيّن كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي للتمكّن من مشاهدة كيفية تطور شدة التيار؟

ج- اشرح كيف يتم شحن المكثفة على المستوى المجهري.

مثّلنا بواسطة برنامج إعلام آلي مناسب البيان $\frac{du_{AB}}{dt} = f(u_{BC})$ (الشكل(3)).



الشكل (3)

د- من بين النقطتين (M) و (N) في الشكل(3).

أيهما توافق لحظة غلق القاطعة؟

هـ- أوجد معادلة البيان الممثل في الشكل(3).

و- أحسب سعة المكثفة.

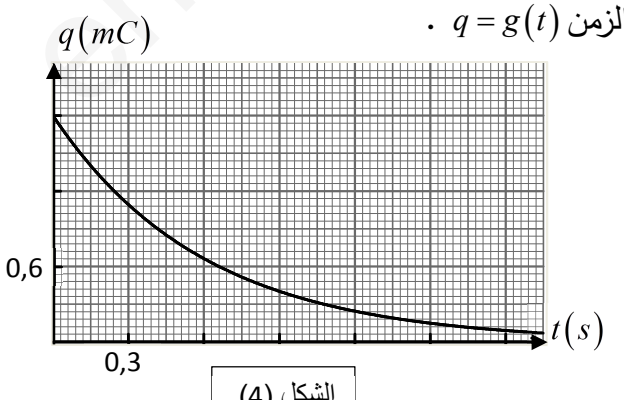
ي- ضع سلما لمحوري بيان الشكل(2).

II- نفرغ المكثفة ، ثم نوصل معها بين النقطتين A و B مكثفة أخرى سعتها C' .

نضع البادلة في الوضع (1)، و لما يتم الشحن تماما نضع البادلة على الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$.

1- ماهي القيمة الجديدة لـ $u_{BC}(0)$ ؟

2- مثّلنا في الشكل(4) شحنة اللبوس الموجب للمكثفة الناتجة بدلالة الزمن $q = g(t)$.



الشكل (4)

أ- حدّد طريقة توصيل المكثفتين.

ب- أحسب قيمة السعة C' .

ج- أحسب قيمة R_2 .

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

تحتوي دارة كهربائية على التسلسل: مولد للتوتر المستمر $E = 12\ V$ و ناقل أومي قيمة مقاومته $R = 5\ \Omega$ ووشيعة $(L\ ,\ r)$ و قاطعة.

1- أرسم الدارة الكهربائية موضحا عليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_R عند غلق القاطعة.

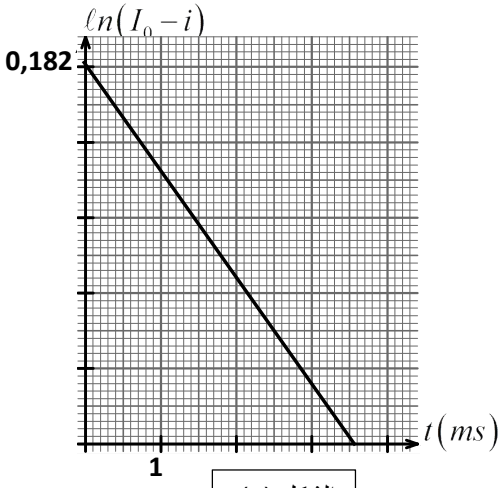
2- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.

3- المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل: $i(t) = \frac{b}{a}\left(1 - e^{-at}\right)$.

عبر عن الثابتين a و b بدلالة: E ، R ، L و r .

4- يمثل البيان الممثل في الشكل(5)، تغيرات $\ell n(I_0 - i)$ بدلالة الزمن t

حيث شدة التيار تقاس بوحدتها الدولية.



الشكل (5)

أ- أوجد من البيان قيمة كلا من I_0 و ثابت الزمن τ .

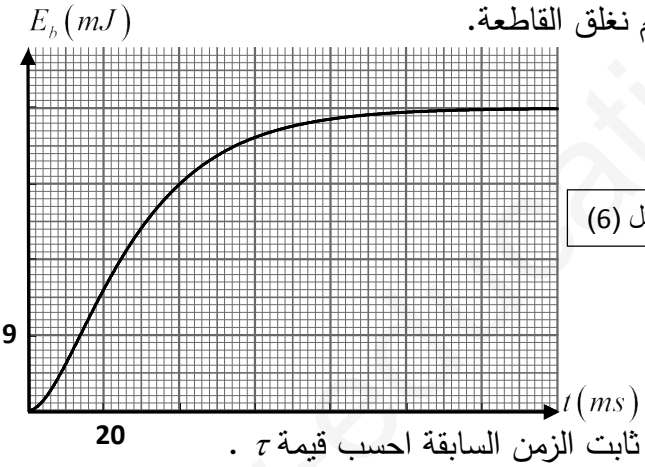
ب- أحسب قيمتي L و r للوشيعة.

ج- أحسب قيمة التوتر بين طرفي الوشيعة عند $t = 0$ و $t = 0,2\ s$.

5- نستعمل الآن مولدا للتوتر المستمر $E = 6\ V$ في الدارة السابقة ثم نغلق القاطعة.

أ- اعط عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة $E_b(t)$ بدلالة الزمن.

ب- بيّن أن ثابت الزمن يمكن كتابته بالعبارة التالية:



الشكل (6)

$$\tau = \frac{-t}{\ell n\left(1 - \sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}}\right)}$$

حيث $I_0 = \frac{E}{R + r}$

ج- باستغلال المنحنى البياني للطاقة الممثل في الشكل(6) و عبارة ثابت الزمن السابقة احسب قيمة τ .

التمرين الثالث:

لعنصر البولونيوم Po عدة نظائر مشعّة، أحدها فقط طبيعي ومشعّ، نواته $^{A}_{Z}Po$ و الّتي تتفكّك إلى نواة الرّصاص $^{206}_{82}Pb$ و تصدر جسيما α .

1- أ- ما المقصود بكلّ من النّظير والنواة المشعّة.

ب- أكتب معادلة التّفكّك ثم استنتج قيمتي A و Z .

3as.ency-education.com

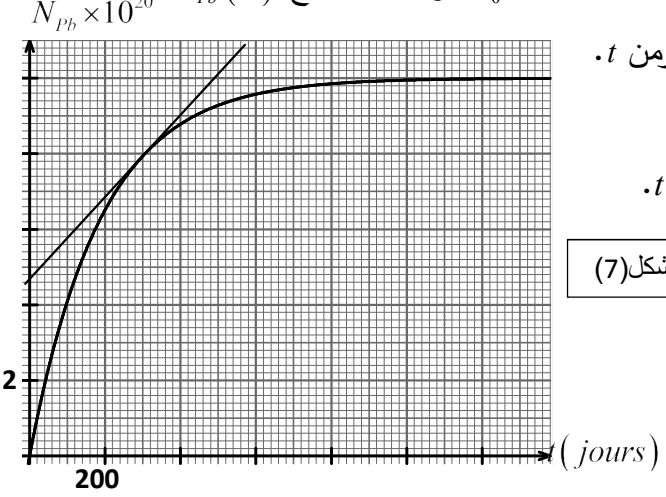
2- ليكن N_0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عيّنة من النّظير $^{A}_{Z}Po$ في اللّحظة $t=0$، $N(t)$ عدد الأنوية المشعّة غير المتفكّكة الموجودة في العيّنة في اللّحظة t.

أ- اختر عبارة التناقص الإشعاعي للأنوية $N(t)$ مما يلي:

$N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ ، $N(t)=N_0-e^{\lambda t}$ ، $N(t)=N_0\,e^{-1/\tau}$ ، $N(t)=N_0\,e^{\lambda t}$ ، $N(t)=N_0+e^{-\lambda t}$

ب-استنتج عبارة $N_{Pb}(t)$ عدد أنوية الرصاص $^{206}_{82}Pb$ الناتجة في اللّحظة t بدلالة N_0 و λ. استنتج $N_{Pb}(\infty)$.

3- يمثل الشكل (7) تغيرات عدد أنوية الرّصاص الناتجة بدلالة الزمن t.



الشكل(7)

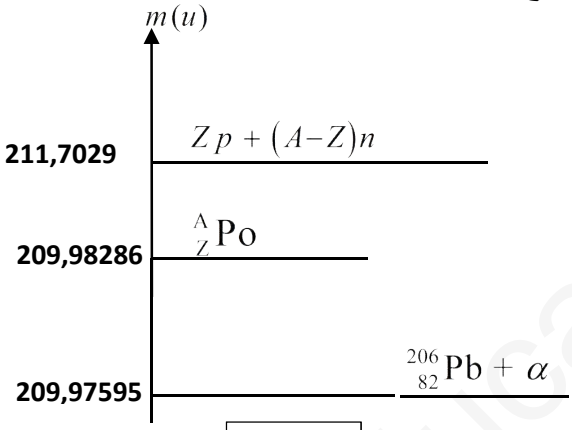
بالإعتماد على البيان استنتج مايلي:

أ- عدد الأنوية المشعّة N_0 الموجودة في عيّنة النظير $^{A}_{Z}Po$ لمّا $t=0$.

ب- ثابت الزمن τ للنواة $^{A}_{Z}Po$.

4- استنتج نشاط العيّنة المشعة عند اللّحظة $t=300\ j$.

5- المخطط الممثل في الشكل (8) يبيّن الحصيلة الكتلية لتفكّك النّظير المشعّ $^{A}_{Z}Po$ إلى الرّصاص.



الشكل(8)

أ- استنتج طاقة الرّبط E_ℓ للنواة $^{A}_{Z}Po$.

ب-الطاقة المحرّرة من تفكّك نواة واحدة.

ج- رتّب الأنوية التّالية حسب تزايد استقرارها:

$^{A}_{Z}Po$ ، $^{102}_{42}Mo$ و $^{239}_{94}Pu$.

المعطيات: $1\ u=931,5\ MeV/c^2$ ، $E_{\ell\left(^{102}_{42}Mo\right)}=877,2\ MeV$

$E_{\ell\left(^{239}_{94}Pu\right)}=1792,5\ MeV$

التمرين التجريبي : (06 نقاط)

I- حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك حراريا وفق تفاعل تام ننمذجه بمعادلة التفاعل الكيميائي :

$$H_2C_2O_4(aq) = CO_2(g) + HCOOH(aq)$$

نتابع التفكك لكتلة $m=0,18\ g$ من حمض الأكساليك بقياس حجم غاز الفحم المنطلق عند درجة حرارة ثابتة $28°c$ وتحت ضغط $P=10^5\ Pa$ فنحصل على نتائج ندونها في الجدول :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$V_{CO_2}(mL)$	0	4,2	9,2	14,6	22,2	29,9	34,3

3as.ency-education.com

1- أثبت أن التفاعل الحادث أكسدة - ارجاع مع ايجاد الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.

2- عرف الحمض حسب تعريف برونشتد.

3- صنف هذا التفاعل من حيث المدة المستغرقة.

4- بين أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 25\ L/mol$.

5- بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل :

أ- أوجد عبارة التقدم x بدلالة حجم غاز الفحم المنطلق واحسب عند كل لحظة قيمته.

ب- أرسم البيان $x = f(t)$.

ج- حدد زمن نصف التفاعل ، احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = t_{½}$.

د- استنتج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل.

6- تمّ استخلاص HCOOH الناتج في التفاعل السابق. نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C = 10^{-2}\ mol/L$ وله $pH = 2,9$.

أ- وضح كيف يمكن تحضير هذا المحلول.

ب- أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء.

ج- بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة التالية : $Ka = \dfrac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ ، احسب قيمته.

د- قارن بين قوة حمض الأكساليك وحمض الميثانويك.

المعطيات :

$R = 8,31\ SI$, $M_O = 16\ g/mol$, $M_C = 12\ g/mol$, $M_H = 1\ g/mol$, $PKa\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right) = 1,2$

II- محلول مائي لمركب كيميائي B صيغته العامة $C_nH_{2n+1}NH_2$ ، تركيزه المولي بشوارد OH^- يساوي $3,16\times10^{-3}\ mol/L$ ونسبة تقدمه النهائي $\tau_f = 13,73\ \%$.

1-أ- أحسب pH هذا المحلول وبين طبيعته (محلول حمضي أو أساسي).

ب- أوجد الصيغة المجملة لهذا المركب الكيميائي . علما أن $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)} = 31\ g/mol$.

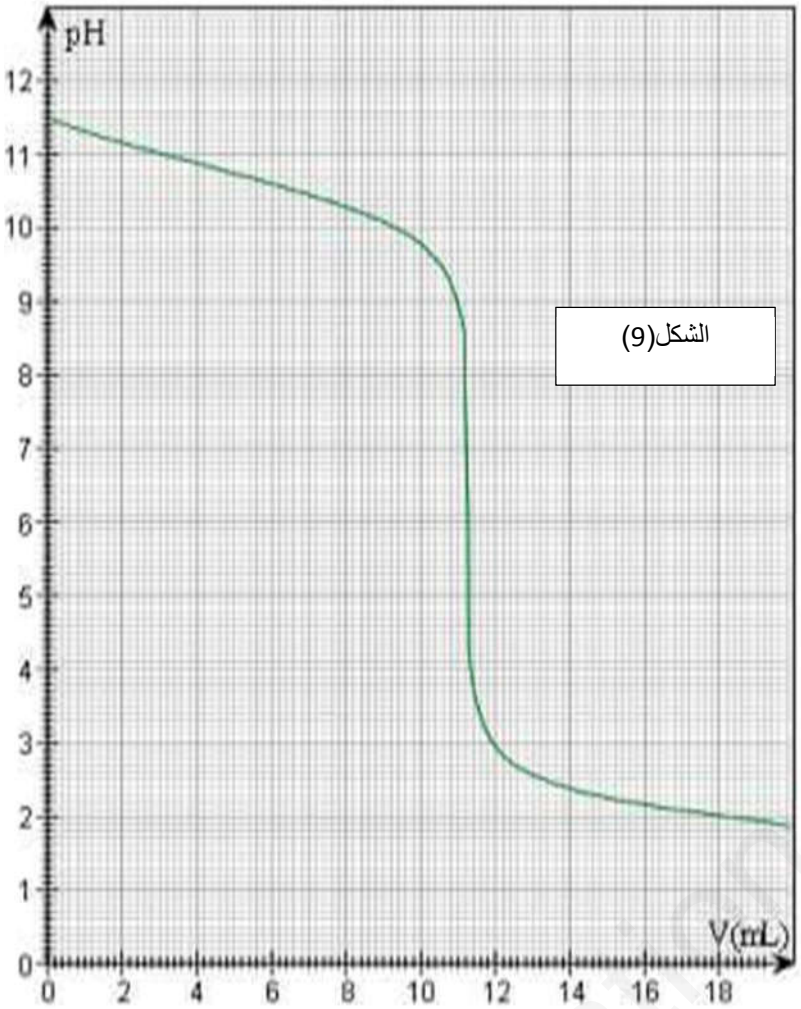
ج- أكتب معادلة انحلاله في الماء ثم انشىء جدول تقدم التفاعل.

د- اثبت أن نسبة التقدم النهائي يمكن كتابتها على الشكل : $\tau_f = \dfrac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f}$ ، ثم احسب قيمة C_B .

هـ- أعط عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية (أساس / حمض) الموافقة واحسب قيمته، استنتج قيمة pka .

3as.ency-education.com

2- للتأكد من قيمة التركيز المولي السابق C_B نجري معايرة pH مترية لحجم $V_B = 22,4\ mL$ من محلول المركب B بواسطة محلول لحمض كلور الماء $\left(H_3O^+\ (aq), Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_A = 4,6.10^{-2} mol/L$ فكان البيان الممثل لتغيرات $pH = f(V_A)$ الشكل(9).



الشكل(9)

أ- أرسم البروتوكول التجريبي الذي يسمح باجراء هذه المعايرة.

ب- أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتحول المعايرة.

ج- أنشىء جدولا لتقدم التفاعل.

د- جِد إحداثيي نقطة التكافؤ و احسب قيمة C_B .

هـ- حدد الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد اضافة حجم قيمته $V = 5,6\ cm^3$ من الحمض. ثم أحسب التركيز المولي لكل منها.

و- ما هو الكاشف الملون المناسب لتجربة المعايرة السابقة من بين الكواشف الملونة :

الكاشف	أخضر البروموكريزول	أحمر الميثيل	فينول فتالين
مجال التغير اللوني	5,4 - 3,8	6,3 - 4,8	10 - 8,2

المعطيات : $M_N = 14\ g/mol$ ، $M_H = 1\ g/mol$ ، $M_C = 12\ g/mol$ ، $Ke = 10^{-14}$

*** بالتوفيــق ***

3as.ency-education.com

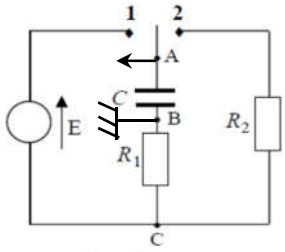
التمرين الأول: (03,5 نقطة)

I- نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة $t=0$.

1- جِد العلاقة بين $\frac{du_{AB}}{dt}$ و u_{BC} : $u_{BC}=u_R$ ، $u_{AB}=u_C$

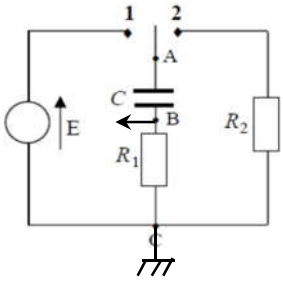
بتطبيق قانون جمع التوترات: لدينا: $E=u_C+u_R$ و $u_R=Ri$ إذن $i=\frac{dq}{dt}$ $u_R=R\frac{dC\,u_C}{dt}=RC\frac{du_C}{dt}$

إذن $u_R=RC\frac{du_C}{dt}$ إذن $\boxed{u_{BC}=RC\frac{du_{AB}}{dt}}$ (0,25



2-أ- كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة $u_{AB}(t)$: (0,25

نوصل المدخلين (الأرضي و المدخل y_A) بين طرفي المكثفة كما في الشكل المقابل.



أ- كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة كيفية تطور شدة التيار: (0,25

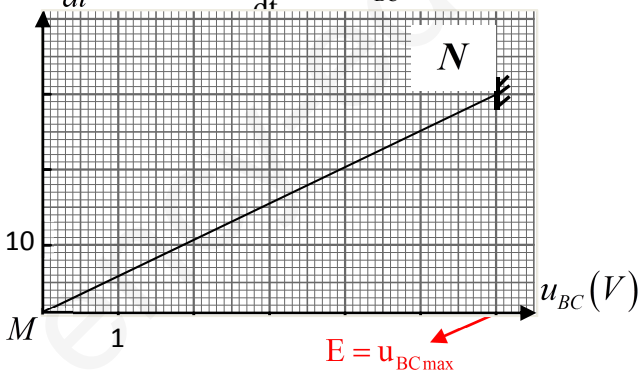
نوصل المدخلين (الأرضي و المدخل y_B) بين طرفي المقاومة كما في الشكل المقابل.

حيث نشاهد $u_R(t)=R_1 i(t)$ و هو نفس شكل البيان $i(t)$.

ج- شرح كيف يتم شحن المكثفة على المستوى المجهري: يطبق المولد توترا كهربائيا بين طرفي الدارة فيعمل كمضخة لتحريك الالكترونات من قطبه السالب (-) (المنخض الكمون) فتتجمع على اللبوس B للمكثفة و بالمقابل اللبوس A تغادره الالكترونات نحو القطب (+) للمولد ذو الكمون المرتفع فيشحن بالموجب. تتوقف عملية الشحن لما يكون $E=u_C$. (0,25

د- من بين النقطتين (M) و (N) في الشكل(3). النقطة التي توافق لحظة غلق القاطعة هي N لأن عندها حسب البيان يكون $u_{BC}=u_R=R_1 i$ أعظمي لأن تيار الشحن يكون أعظميا في البداية ثم يتناقص تدريجيا إلى أن تنتهي عملية الشحن عند النقطة M . (0,25

هـ- معادلة البيان $\frac{du_{AB}}{dt}=f(u_{BC})$: البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته $\frac{du_{AB}}{dt}=a\,u_{BC}$



قيمة a تمثل معامل توجيه البيان الذي يحسب بميل البيان:

$$tg\alpha=\frac{\Delta\frac{du_{AB}}{dt}}{\Delta u_{BC}}=\frac{3\times10}{1\times6}=5\ s^{-1}$$

فمعادلة البيان: $\boxed{\frac{du_{AB}}{dt}=5\,u_{BC}}$ (0,25

و- حساب سعة المكثفة: من المعادلة (1) $\left(u_{BC}=R_1C\frac{du_{AB}}{dt}\right)\times\frac{1}{R_1C}\Rightarrow\frac{du_{AB}}{dt}=\frac{1}{R_1C}u_{BC}$....(1)

بالمطابقة بين معادلة البيان $\frac{du_{AB}}{dt}=5\,u_{BC}$ و المعادلة (1):

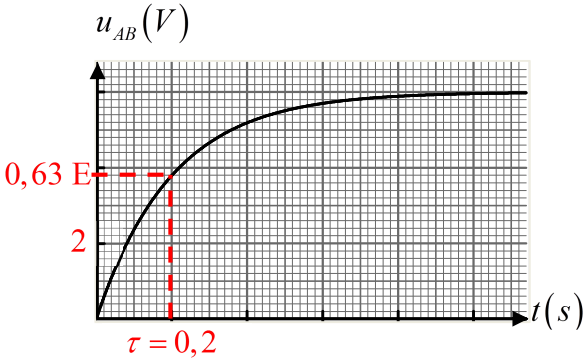
$$\frac{1}{R_1C}=5\Rightarrow\tau=R_1C=\frac{1}{5}=0,2s\Rightarrow C=\frac{\tau}{R_1}=\frac{0,2}{10^3}=2\times10^{-4}F$$

$\boxed{C=2\times10^{-4}F}$ (0,25

3as.ency-education.com

ي- وضع سلم لمحوري بيان $u_{AB}(t)$: البيان يمثل تغيرات $u_C(t)$ خلال الشحن.

حسب قانون جمع التوترات عند بداية الشحن $t=0$ يكون $E=\underbrace{u_C}_{=0}+u_R$ فيكون $E=u_R(0)=u_{BC\max}$ و حسب البيان



$\frac{du_{AB}}{dt}=f(u_{BC})$ عند النقطة N لدينا $u_{BC\max}=6\ V$

إذن **السلم على محور التراتيب:** $\boxed{1\text{ cm}\rightarrow 2\text{ V}}$ (0,25

و على محور الفواصل: $u_{AB}(\tau)=0,63\text{ E}\rightarrow 0,63\times 3\text{ cm}=1,89\text{ cm}$

بيانيا نجد **السلم على محور الفواصل:** $\boxed{1\text{ cm}\rightarrow 0,2\text{ s}}$ (0,25

II-1- القيمة الجديدة لـ $u_{BC}(0)$ هي $u_{BC}(0)=E=6\text{ V}$ (0,25

2- أ- تحديد طريقة توصيل المكثفتين: مثّلنا في الشكل(4) شحنة اللبوس الموجب للمكثفة الناتجة بدلالة الزمن $q=g(t)$.

من البيان $q=g(t)$ نستنتج سعة المكثفة المكافئة: $q(0)=0,6\times 3=1,8\text{ mC}$

$$q(0)=C_{éq}E\Rightarrow C_{éq}=\frac{q(0)}{E}=\frac{1,8\times 10^{-3}}{6}=0,3\times 10^{-3}F=3\times 10^{-4}F$$

نقارن C بـ $C_{éq}$: $C=2\times 10^{-4}F$ 〈 $C_{éq}=3\times 10^{-4}F$ سعة المكثفة المكافئة ازدادت بعد إذن فالربط على التفرع. (0, 5)

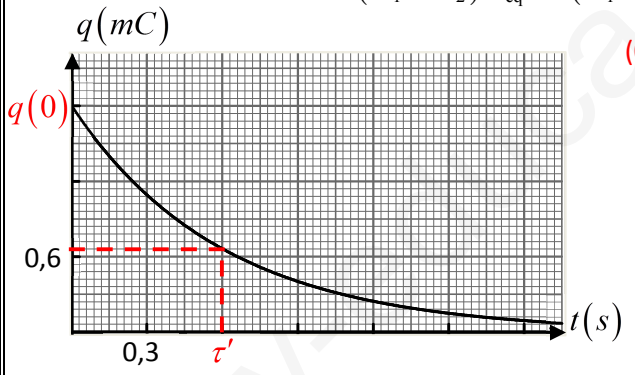
حساب قيمة السعة C' : $C_{éq}=C+C'\Rightarrow C'=C_{éq}-C=3\times 10^{-4}-2\times 10^{-4}=1\times 10^{-4}\text{F}$ $\boxed{C=1\times 10^{-4}F}$ (0,25

ج- حساب قيمة R_2 : نحدد ثابت الزمن للتفريغ $q(\tau)\rightarrow 0,37\times 3=1,11\text{ cm}$

بيانيا نجد $\tau'=0,6\text{ s}$ و $\tau'=(R_1+R_2)C_{éq}\Rightarrow (R_1+R_2)=\frac{\tau'}{C_{éq}}=\frac{0,6}{3\times 10^{-4}}=0,2\times 10^4=2000\ \Omega$

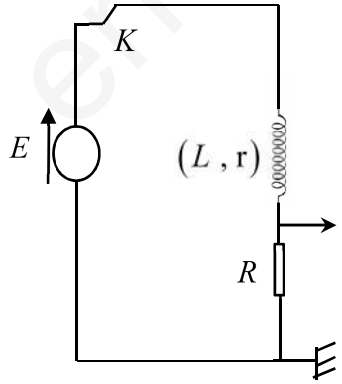
(0,25

$\boxed{R_2=1000\ \Omega=1K\Omega}$ $R_2=2000-R_1=2000-1000=1000\Omega$



التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- رسم الدارة الكهربائية وعليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_R عند غلق القاطعة: (0,25



2- كتابة المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$:

$E=u_b+u_R$

$E=L\frac{di}{dt}+ri+Ri\Rightarrow\left(E=L\frac{di}{dt}+(r+R)i\right)\times\frac{1}{L}$

فنجد $\boxed{\frac{di}{dt}+\frac{(r+R)}{L}i=\frac{E}{L}}$ (0,25

3- المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل: $i(t)=\frac{b}{a}\left(1-e^{-at}\right)$.

التعبير عن الثابتين a و b بدلالة: E ، R ، L و r :

$i(t)=\frac{b}{a}\left(1-e^{-at}\right)=\frac{b}{a}-\frac{b}{a}e^{-at}\ldots(1)$ نشتق $\frac{di}{dt}=-(-a)\frac{b}{a}e^{-at}=be^{-at}\ldots(2)$

3as.ency-education.com

نعوض العبارتين (1) و (2) في الم الت: $\frac{di}{dt}+\frac{(r+R)}{L}i=\frac{E}{L}$

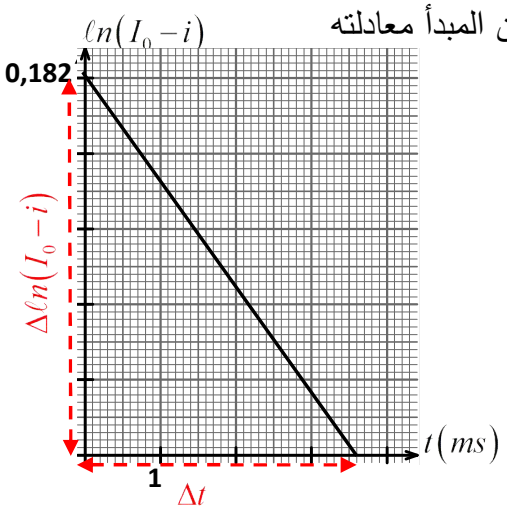
$$be^{-at}+\frac{(R+r)}{L}\left(\frac{b}{a}-\frac{b}{a}e^{-at}\right)=\frac{E}{L}\Rightarrow be^{-at}+\frac{(R+r)}{L}\frac{b}{a}-\frac{(R+r)}{L}\frac{b}{a}e^{-at}=\frac{E}{L}\ldots(3)$$

تتحقق المعادلة (3) لما: $\begin{cases} be^{-at}\left(1-\frac{(R+r)}{L}\frac{1}{a}\right)=0\Rightarrow \boxed{a=\frac{R+r}{L}} \quad (0,25 \\ +\frac{(R+r)}{L}\frac{b}{a}=\frac{E}{L}\Rightarrow \boxed{b=\frac{E}{L}} \quad (0,25 \end{cases}$

$$\boxed{i(t)=\frac{E}{R+r}\left(1-e^{\frac{-(R+r)}{L}t}\right)}$$

4- أ- إيجاد من البيان قيمة كلا من I_0 و ثابت الزمن τ:

كتابة معادلة البيان $\ell n(I_0-i)=f(t)$: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته



نستنتج قيمة الثابت b من البيان: $b=0,182$

قيمة a تمثل معامل توجيه البيان الذي يحسب بميل البيان:

$$\text{tg}\alpha=\frac{\Delta\ell n(I_0-i)}{\Delta t}=\frac{-0,182}{3,6\times10^{-3}}=-50,5\ s^{-1}$$

فمعادلة البيان: $\boxed{\ell n(I_0-i)=-50,5\,t+0,182}$ (0, 25)

نجد المعادلة النظرية للبيان $\ell n(I_0-i)=f(t)$:

$$i(t)=I_0\left(1-e^{\frac{-(R+r)}{L}t}\right)=I_0-I_0e^{-t/\tau}\Rightarrow i-I_0=-I_0e^{-t/\tau}\Rightarrow I_0-i=I_0e^{-t/\tau}\ldots(4)$$ حيث $\frac{E}{R+r}=I_0$

ندخل اللوغاريتم على (4): $\ell n(I_0-i)=\ell nI_0-\frac{t}{\tau}$ فتصبح المعادلة النظرية $\boxed{\ell n(I_0-i)=-\frac{t}{\tau}+\ell nI_0}$ (0,25

بالمطابقة بين المعادلة البيانية و النظرية نجد: $\ell nI_0=0,182\Rightarrow I_0=e^{0,182}=1,2\ A$ $\boxed{I_0=1,2\ A}$ (0,25

$\frac{1}{\tau}=50,5\ s^{-1}\Rightarrow\tau=\frac{1}{50,5}=20\ ms$ $\boxed{\tau=20\ ms=0,02\ s}$ (0,25

حساب قيمتي L و r للوشيعة: $\frac{E}{R+r}=I_0\Rightarrow R+r=\frac{E}{I_0}\Rightarrow r=\frac{E}{I_0}-R=\frac{12}{1,2}-5=5\ \Omega$ $\boxed{r=5\ \Omega}$ (0,25

$\tau=\frac{L}{R+r}\Rightarrow L=\tau(R+r)=20.10^{-3}\times10=0,2\ H$ $\boxed{L=0,2\ H}$ (0,25

ج- حساب قيمة التوتر بين طرفي الوشيعة عند $t=0$ و $t=0,2\ s$: حسب ق ج ت: $E=u_b+u_R\Rightarrow u_b(t)=E-u_R(t)$

عند $t=0$ لحظة غلق القاطعة و بداية ظهور التيار : $u_b(0)=E-u_R(0)$ لدينا $u_R(0)=Ri(0)=0$ إذن $\boxed{u_b(0)=E}$ (0,25

عند $t=0,2\ s=10\ \tau$: إذن الدارة تكون في حالة النظام الدائم $u_b(0,2\ s)=rI_0=5\times1,2=6\ V$ $\boxed{u_b(0,2\ s)=6\ V}$ (0,25

5- نستعمل الآن مولدا للتوتر المستمر $E=6\ V$ في الدارة السابقة ثم نغلق القاطعة:

3as.ency-education.com

أ- اعط عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة $E_b(t)$ بدلالة الزمن: $E_b(t)=\frac{1}{2}Li(t)^2=\frac{1}{2}L\frac{E^2}{(R+r)^2}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$ (0,25

ب- إثبات أن ثابت الزمن يكتب بالعبارة: $\tau=\frac{-t}{\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}}\right)}$ حيث $I_0=\frac{E}{R+r}$

$$\left(E_b(t)=\frac{1}{2}LI_0^{\,2}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2\right)\times\frac{2}{LI_0^{\,2}}\Rightarrow\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}=\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2\Rightarrow\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}}=1-e^{\frac{-t}{\tau}}\Rightarrow e^{\frac{-t}{\tau}}=1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}}$$

$$\Rightarrow\frac{-t}{\tau}=\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}}\right)\Rightarrow\boxed{\tau=\frac{-t}{\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^{\,2}}}\right)}}$$ (0, 5)

ج- حساب قيمة τ باستغلال المنحنى البياني للطاقة و عبارة ثابت الزمن السابقة :

عند $t=2\times20\ mS=40\ ms$ يكون $E_b=3\times9=36\ mJ$ ، $E_{b\max}=4\times9=45\ mJ$

$\tau=\frac{-0,04}{\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2\times36}{90}}\right)}=17,7\ ms$ $LI_0^{\,2}=2E_{b\max}=90\ mJ$ $\boxed{\tau=17,7\ ms}$ (0,25

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1- أ- النّظير : نظير ذرة هي ذرة نواتها لها نفس Z و تختلف في N أي في A. (0,25

النواة المشعّة: نواة غير مستقرة كي تصبح مستقرة تتفكك و يصدر عنها إشعاعات α أو β^- أو β^+ و يرافقها γ. (0,25

ت- معادلة التّفكّك: ${}^{A}_{Z}\mathrm{Po}\rightarrow{}^{206}_{82}\mathrm{Pb}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$ (0,25

استنتاج قيمتي A و Z : حسب قانوني صودي: $\boxed{A=210\ ,\ Z=84}$ (0,25 ${}^{210}_{84}\mathrm{Po}\rightarrow{}^{206}_{82}\mathrm{Pb}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$

2- ليكن N_0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عيّنة من النّظير ${}^{A}_{Z}Po$ في اللّحظة $t=0$، $N(t)$ عدد الأنوية المشعّة غير المتفكّكة الموجودة في العيّنة في اللّحظة t.

أ- العبارة الصحيحة لتناقص الإشعاعي للأنوية $N(t)$: $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ (0,25 و $N(t)=N_0\,e^{-t/\tau}$ (0,25

ب- استنتاج عبارة $N_{Pb}(t)$ بدلالة N_0 و λ: N_0 هي عدد الأنوية لابتدائية. $N(t)$ هي عدد النوية المتبقية من ${}^{210}_{84}Po$

$N_{Pb}(t)$ تمثل عدد الأنوية المتفككة. $N_0=N(t)+N_{Pb}(t)\Rightarrow N_{Pb}(t)=N_0-N(t)$.

و لدينا $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ إذن $N_{Pb}(t)=N_0-N_0e^{-\lambda t}=N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)$ $\boxed{N_{Pb}(t)=N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)}$ (0,25

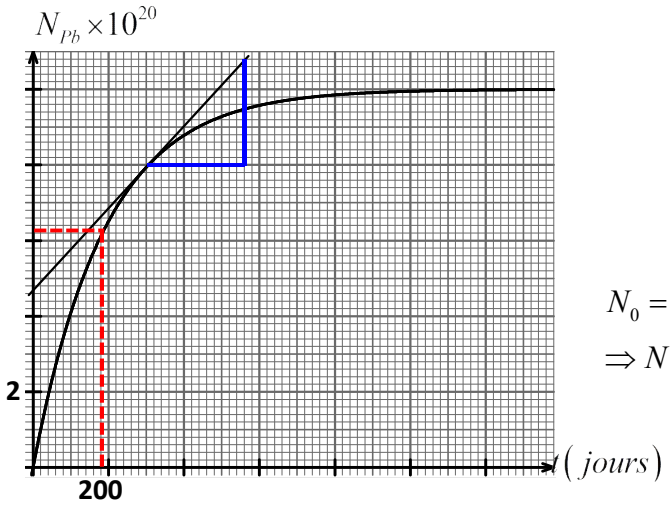
استنتاج $N_{Pb}(\infty)$: من البيان المقابل $N_{Pb}(\infty)=2\times5\times10^{20}=10^{21}noyaux$ $\boxed{N_{Pb}(\infty)=10^{21}noyaux}$ (0,25

3- أ- N_0 : لما تتفكك كل الأنوية الابتدائية أي $\boxed{N_0=N_{Pb}(\infty)=10^{21}noyaux}$ (0,25

3as.ency-education.com

ب- ثابت الزمن τ للنواة $^{A}_{Z}Po$: $N_{Pb}(\tau)=0,63\ N_0 \rightarrow 0,63\times 5cm=3,15\ cm$ بيانيا نجد $\tau=0,9\times 200=180\ jours$

$\boxed{\tau=180\ jours}$ (0,25



4- استنتاج نشاط العيّنة المشعة عند اللّحظة $t=300\ j$:

$N_{Pb}(300\ j)=4\times 2\times 10^{20}=8\times 10^{20}\ noyaux$

1ط: من البيان : $A(t)=\lambda\ N(t)$

$N_0=N(t)+N_{Pb}(t)\Rightarrow N(t)=N_0-N_{Pb}(t)$

$\Rightarrow N(300j)=N_0-N_{Pb}(300j)=(10-8)\times 10^{20}=2\times 10^{20}\ noyaux$

نحسب ثابت النشاط الإشعاعي λ :

$\lambda=\frac{1}{\tau}=\frac{1}{180\times 24\times 60\times 60}=6,43\times 10^{-8}s^{-1}$

$A(300j)=\lambda\ N(300j)=6,43\times 10^{-8}\times 2\times 10^{20}=1,286\times 10^{13}Bq$ $\boxed{A(300j)=1,286\times 10^{13}Bq}$ (0,5)

2ط: لدينا $A(t)=\frac{-dN_{Po}}{dt}=\frac{dN_{Pb}}{dt}$ بطريقة المماسات نحسب ميل مماس البيان المرسوم عند هذه اللحظة

$A(300j)=1,286\times 10^{13}Bq=1,246\times 10^{13}Bq$ إذن $tg\alpha=\frac{\Delta N_{Pb}}{\Delta t}=\frac{1,4\times 2\times 10^{20}}{1,3\times 200\times 24\times 3600}=1,246\times 10^{13}Bq$

5- أ- استنتاج طاقة الرّبط E_ℓ للنواة $^{210}_{84}Po$: $E_{\ell(^{A}_{Z}X)}=\left(Z\ m_p+(A-Z)\ m_n-m_{^{A}_{Z}X}\right)\times c^2$ حسب المخطط

$E_{\ell(^{210}_{84}Po)}=(211,7029-209,98286)\times c^2=1,72004\ u\times c^2=1,72004\times 931,5=1602,217\ MeV$ $\boxed{E_{\ell(^{210}_{84}Po)}=1602,217\ MeV}$

(0,25

ب- الطاقة المحرّرة من تفكّك نواة واحدة:

$Q=(m_i-m_f)\times c^2=(m_{Po}-(m_{Pb}+m_\alpha))\times c^2$

$=(209,98286-209,97595)u\times c^2=6,91\times 10^{-3}\times 931,5=6,436\ MeV$ (0,25 $\boxed{Q=6,436\ MeV}$

ج- ترتيب الأنوية التّالية حسب تزايد استقرارها: $^{210}_{84}Po$ ، $^{102}_{42}Mo$ و $^{239}_{94}Pu$:

نحسب طاقة الربط لكل نوية في كل نواة: $\frac{E_\ell}{A}(^{210}_{84}Po)=\frac{1602,217}{210}=7,629\ MeV/nucléon$

$\frac{E_\ell}{A}(^{239}_{94}Pu)=\frac{1792,5}{239}=7,5\ MeV/nucléon$ ، $\frac{E_\ell}{A}(^{102}_{42}Mo)=\frac{877,2}{102}=8,59\ MeV/nucléon$

$7,5 < 7,629 < 8,59$ إذن النواة الأكثر استقرارا هي Mo ثم Po ثم Pu (0,5)

التمرين التجريبي : (08,5 نقاط)

0,25

$H_2C_2O_4(aq)=2\ CO_2(g)+2\ H^+ +2é$

$H_2C_2O_4(aq)+2\ H^+ +2é=2\ HCOOH(aq)$

$2\ H_2C_2O_4(aq)=2\ CO_2(g)+2\ HCOOH(aq)$: 1-1- اثبات أن التفاعل الحادث أكسدة - ارجاع

$H_2C_2O_4(aq)=CO_2(g)+HCOOH(aq)$

الثنائيتين الداخلتين في التفاعل: $(HCOOH\ /\ H_2C_2O_4)$ و $(H_2C_2O_4\ /\ CO_2)$ 0,25

2- تعريف الحمض حسب تعريف برونشتد: هو كل فرد كيميائي بامكانه فقدان H^+ أو أكثر خلال تفاعل كيميائي. 0,25

3as.ency-education.com

3- تصنيف هذا التفاعل من حيث المدة المستغرقة: حسب جدول القياسات نلاحظ أن عند 75 min لم يثبت بعد حجم الغاز المنطلق إذن فهو تفاعل **بطيء**. 0,25

4- إثبات أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 25\ L/mol$: لدينا معادلة الغاز المثالي: $P\ V = n\ RT$ لما يكون الحجم هو الحجم المولي أي $n = 1\ mol$ فيكون

$$P\ V_m = RT \Rightarrow V_m = \frac{RT}{P} = \frac{8,31\times 301}{10^5} = 2501,31\times 10^{-5}\ m^3 = 25,0131\times 10^{-3}\ m^3/L = 25\ L/mol$$ 0,25

$$T = 28 + 273 = 301\ K$$

5- أ- إيجاد عبارة التقدم x بدلالة V_{CO_2}:

	$H_2C_2O_4(aq) =$	$CO_2(g) +$	$HCOOH(aq)$
ح إ	2×10^{-3}	0	0
ح و	$2\times 10^{-3} - x$	x	x
ح ن	$2\times 10^{-3} - x_f$	x_f	x_f

جدول التقدم:

$$M_{(H_2C_2O_4)} = 2\ M_H + 2\ M_C + 4\ M_O$$
$$= 2\times 1 + 2\times 12 + 4\times 16 = 90\ g/mol$$

$$n_{0(H_2C_2O_4)} = \frac{m}{M} = \frac{0,18}{90} = 0,002\ mol = 2\times 10^{-3}\ mol$$

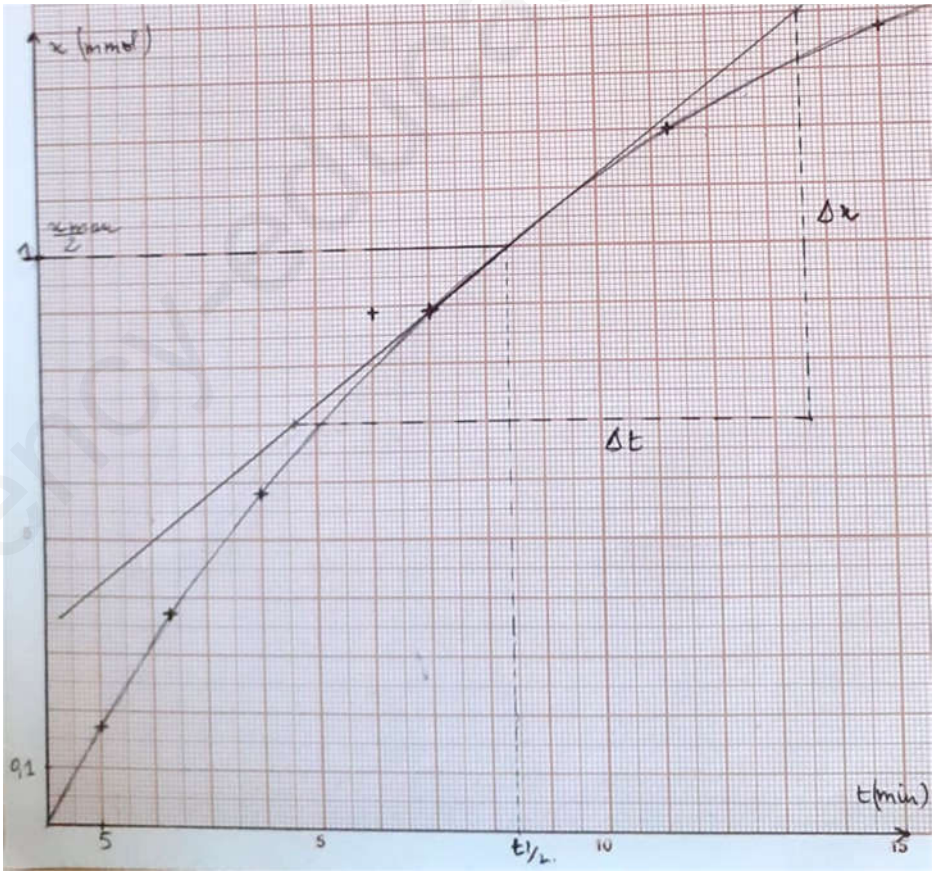
حسب جدول التقدم الحالة الوسطية نلاحظ أن $n_{CO_2} = x$ إذن $n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m}$ $\boxed{x(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{V_m}}$

حساب قيم x عند كل لحظة : مثلا 0,25

$$x(5\ min) = \frac{V_{CO_2}(5\ min)}{V_m} = \frac{4,2\times 10^{-3}\ L}{25\ L/mol} = 0,168\times 10^{-3}\ mol = 0,168\ mmol$$ 0,25

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

ب-رسم البيان $x = f(t)$:



0,25

3as.ency-education.com

ج- تحديد زمن نصف التفاعل: لدينا $x\left(t_{½}\right)=\frac{x_{max}}{2}$ حسب جدول التقدم المتفاعل المحد هو حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$

إذن $x_{max}=n_{0(H_2C_2O_4)}=2\times10^{-3}$ mol إذن $\frac{x_{max}}{2}=10^{-3}$ mol بيانيا نجد $\boxed{t_{½}\simeq 8,4\times5=42\ min}$ 0,25

حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=t_{½}$: عبارة سرعة التفاعل $V=\frac{dx}{dt}$ 0,25

حسابها بيانيا عند $t=t_{½}$ نرسم مماس البيان $x(t)$ ثم نحسب ميله $tg\alpha=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{7\times0,1}{9\times5}=1,55\times10^{-2}$ mmol/min

و تكون $\boxed{V\left(t_{½}\right)=\frac{\Delta x}{\Delta t}=1,55\times10^{-2}\ mmol/min}$ 0,25

د- استنتاج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل: حسب جدول التقدم يكون

$n_{f(HCOOH)}=\frac{m_f}{M_{(HCOOH)}}\Rightarrow m_f=x_{max}\times M_{(HCOOH)}=2\times10^{-3}\times46=92\times10^{-3}g$ أي $n_{f(HCOOH)}=x_{max}=2\times10^{-3}$ mol

$M_{(HCOOH)}=2\,M_H+M_C+2\,M_O=2\times1+1\times12+2\times16=46$ g/mol $\boxed{n_{f(HCOOH)}=92\times10^{-3}g=92\ mg}$ 0,25

6- أ- **توضيح الخطوات التجريبية لتحضير محلول** $HCOOH(aq)$: تمّ استخلاص الناتج في التفاعل السابق. نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم $V=?$ من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C=10^{-2}mol/L$ وله $pH=2,9$. لذا نحسب حجم المحلول $C=\frac{n}{V}\Rightarrow V=\frac{n}{C}=\frac{2.10^{-3}}{10^{-2}}=0,2$ L=200 mL

الطريقة المتّبعة: بعد استخلاص الناتج $HCOOH(s)$ من التفاعل السابق و تجفيفه، نفرغه باستعمال ملعقة في حوجلة 0,25 عيارية عيارها 200 mL مزودة بقمع ، نضيف حجما من الماء المقطر ، نرج جيدا لأجل ذوبان المادة الصلبة ثم نضيف الماء المقطر إلى غاية خط العيار. نغلق الحوجلة و نرجها جيدا لأجل تجانس المحلول. و نكون قد حضرنا محلولا من $HCOOH(aq)$ تركيزه $C=10^{-2}mol/L$.

ب- كتابة معادلة انحلال الحمض في الماء: $HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$ 0,25

ج- إثبات بالعلاقة : $Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$: $Ka=\frac{\left[HCOO^-\right]_f\times\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOOH\right]_f}$

لدينا حسب جدول التقدم:

	$HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
ح إ	C V	وفرة	0	0
ح و	C V − x		x	x
ح ن	C V − x_f		x_f	x_f

$\left[HCOO^-\right]_f=\left[H_3O^+\right]_f$

إذن $(1)....Ka=\frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{\left[HCOOH\right]_f}$

$\left[HCOOH\right]_f=C-\left[H_3O^+\right]_f$ و $\left[H_3O^+\right]_f=10^{-pH}$ نعوض في العبارة (1) فنجد $\boxed{Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}}$ 0,25

0,25

حساب قيمة Ka : $C=10^{-2}mol/L$ و $pH=2,9$ نعوض $Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}=\frac{10^{-2\times2,9}}{10^{-2}-10^{-2,9}}=1,8\times10^{-4}$ $\boxed{Ka=1,8\times10^{-4}}$

3as.ency-education.com

د- مقارنة قوة حمض الأكساليك وحمض الميثانويك: $PKa\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right)=1,2$ أي $Ka=10^{-pKa}=10^{-1,2}=6,3.10^{-2}$

نقارن قيم ثابتي الحموضة : $Ka\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right)=6,3.10^{-2}$ و $Ka\left(HCOOH/HCOO^-\right)=1,8\times10^{-4}$

$6,3.10^{-2} \rangle\rangle 1,8.10^{-4}$ إذن حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ أقوى من حمض الميثانويك $HCOOH$. 0,25

1- أ- حساب pH المحلول :

$$Ke=\left[H_3O^+\right]_f\times\left[OH^-\right]_f\Rightarrow\left[H_3O^+\right]_f=\frac{Ke}{\left[OH^-\right]_f}=\frac{10^{-14}}{3,16\times10^{-3}}=3,16\times10^{-12}\,mol/L$$

$$pH=-\log\left[H_3O^+\right]_f=-\log\left(3,16\times10^{-12}\right)=11,5$$ $\boxed{pH=11,5}$ $11,5 \rangle 7$ فالمحلول قاعدي. 0,25

ب-إيجاد الصيغة المجملة لهذا المركب الكيميائي B :

علما أن $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)}=31\ g/mol$. $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)}=12\,n+2n+1+14+2=14n+17=31$ بعد التبسيط

$14n+17=31\Rightarrow14\,n=31-17=14\Rightarrow14n=14\Rightarrow n=1$ إذن الصيغة المجملة للمركب B : CH_3NH_2 0,25

ب- معادلة انحلال في الماء: $CH_3NH_2\ (aq)+H_2O(l)=CH_3NH_3^+(aq)+OH^-(aq)$ 0,25

جدول تقدم التفاعل: 0,25

	$CH_3NH_2\ (aq)+H_2O(l)=CH_3NH_3^+(aq)+OH^-(aq)$			
ح إ	C_BV	بوفرة	0	0
ح و	C_BV-x		x	x
ح ن	C_BV-x_f		x_f	x_f

د- اثبات أن نسبة التقدم النهائي تكتب على الشكل $\tau_f=\frac{Ke}{C_B\cdot\left[H_3O^+\right]_f}$ لدينا : $\tau_f=\frac{x_f}{x_{max}}=\frac{\left[OH^-\right]_f\times V}{C_B V}$...(2)

نعوض في العبارة (2) فنجد $Ke=\left[H_3O^+\right]_f\times\left[OH^-\right]_f\Rightarrow\left[OH^-\right]_f=\frac{Ke}{\left[H_3O^+\right]_f}$ $\boxed{\tau_f=\frac{Ke}{C_B\cdot\left[H_3O^+\right]_f}}$ 0,25

ثم احسب قيمة C_B : $\tau_f=\frac{Ke}{C_B\cdot\left[H_3O^+\right]_f}\Rightarrow C=\frac{\left[OH^-\right]_f}{\tau_f}=\frac{3,16\times10^{-3}}{0,1373}=2,3\times10^{-2}\,mol/L$ $\boxed{C_B=2,3\times10^{-2}\,mol/L}$ 0,25

هـ- عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية $\left(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2\right)$:

$$Ka=\frac{\left[CH_3NH_2\right]_f\times\left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3NH_3^+\right]_f}$$

حسب جدول التقدم : $\left[CH_3NH_3^+\right]_f=\left[OH^-\right]_f=\frac{x_f}{V}$ و $\left[CH_3NH_2\right]_f=C_B-\frac{x_f}{V}=C_B-\left[OH^-\right]$ نعوض في عبارة Ka

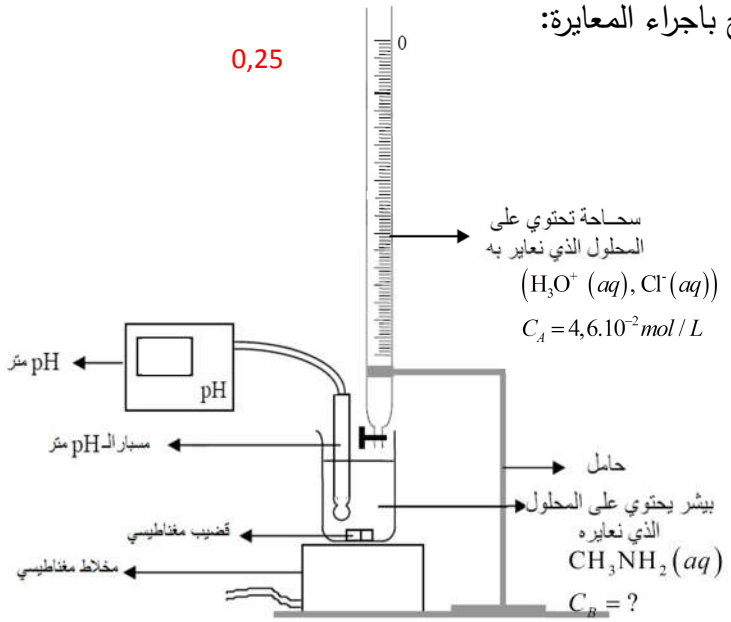
نجد: $$Ka=\frac{\left(C_B-\left[OH^-\right]_f\right)\times\left[H_3O^+\right]_f}{\left[OH^-\right]_f}=\frac{\left(2,3\times10^{-2}-3,16\times10^{-3}\right)3,16\times10^{-12}}{3,16\times10^{-3}}=1,98\times10^{-11}$$

$\boxed{Ka=1,98\times10^{-11}\simeq2\times10^{-11}}$ 0,25

استنتاج قيمة pka : $pka=-\log Ka=12,3$ $\boxed{pka=12,3}$ 0,25

3as.ency-education.com

1-أ- رسم البروتوكول التجريبي الذي يسمح باجراء المعايرة: 0,25



أ- معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3NH_2\ (aq) + H_3O^+(aq) = CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l)$ 0,25

ج- جدولا لتقدم التفاعل: 0,25

	$CH_3NH_2\ (aq) + H_3O^+(aq) = CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l)$			
ح إ	C_BV_B	C_AV_A	0	بوفرة
ح و	$C_BV_B - x$	$C_AV_A - x$	x	
ح ن	$C_BV_B - x_{max}$	$C_AV_A - x_{max}$	x_{max}	

د- إحداثيي نقطة التكافؤ: بطريقة المماسين المتوازيين نجد $E(V_{AE} = 11,2\ mL\ ,\ pH_E = 6,3)$ 0,25

حساب قيمة C_B: عند التكافؤ المزيج ستوكيومتري أي

$$C_BV_B = C_AV_{AE} \Rightarrow C_B = \frac{C_AV_{AE}}{V_B} = \frac{4,6\times10^{-2}\times11,2}{22,4} = 2,3\times10^{-2} mol/L$$ $\boxed{C_B = 2,3\times10^{-2} mol/L}$ 0,25

هـ- تحديد الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد إضافة حجم قيمته $V_A = 5,6\ cm^3$ من الحمض:

عند هذه النقطة توجد الأنواع الكيميائية: $CH_3NH_3^+$، CH_3NH_2 ، Cl^- و الماء بوفرة.

$V_A < V_{AE}$ إذن المتفاعل المحدّ هو المعايِر H_3O^+ إذن حسب جدول التقدم يكون $C_AV_A - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_AV_A$

نلاحظ أن $\frac{11,2}{2} = 5,6$ إذن $V_A = 5,6\ cm^3 = \frac{V_{AE}}{2}$ و هذا يوافق نقطة نصف التكافؤ حيث لا توجد صفة غالبة

أي $\left[CH_3NH_3^+\right] = \left[CH_3NH_2\right] = \frac{C_AV_A}{V_A+V_B} = \frac{4,6\times10^{-2}\times5,6}{22,4+5,6} = 0,92\times10^{-2} mol/L$

$\left[Cl^-\right] = \frac{C_AV_A}{V_A+V_B} = 0,92\times10^{-2} mol/L$ $\boxed{\left[CH_3NH_3^+\right] = \left[CH_3NH_2\right] = \left[Cl^-\right] = 9,2\times10^{-3} mol/L}$ 0,75

و- الكاشف الملون المناسب لتجربة المعايرة السابقة: لدينا $pH_E = 6,3$ إذن الكاشف الملون المناسب هو أحمر المثيل مجال تغيّره اللوني $(4,8 - 6,3)$ يشمل نقطة التكافؤ. 0,25

وفقكم الله جميعا

3as.ency-education.com

مديرية التربية لولاية خنشلة **المادة : علوم فيزيائية**

المؤسسة : متقن الحاج لخضر زوي **الموسم الدراسي : 2020/2019**

المستوى : 3 ريا + 3 تر **اختبار الثلاثي الثاني** **المدة : 04 سا**

الجزء الاول: (14 نقطة)

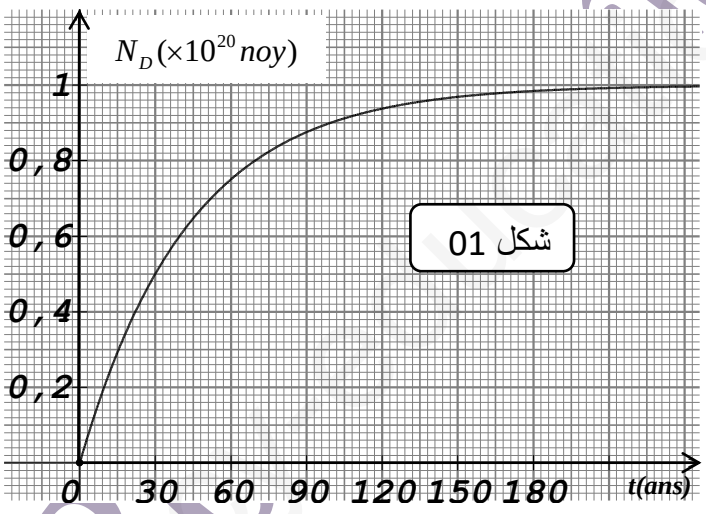
التمرين الاول: (04 نقاط)

I. يحدث في المفاعلات النووية تفاعل انشطار اليورانيوم حيث يتم قذف النواة بواسطة نترون بطيء حسب المعادلة التالية : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{99}_{Z}Nb + ^{134}_{51}Sb + x.n$

1. عين قيمتي : x و Z .
2. احسب $E_l(^{134}_{51}Sb)$ طاقة الربط لنواة $^{134}_{51}Sb$ ثم قارن بين $^{134}_{51}Sb$ و $^{235}_{92}U$ من حيث الاستقرار .
3. احسب كلا من $m(^{235}_{92}U)$ كتلة نواة اليورانيوم وكذلك E_{lib} الطاقة المحررة عن تفاعل الانشطار السابق .
4. في مفاعل نووي يتم استهلاك كتلة $m = 2625(g)$ من اليورانيوم $(^{235}_{92}U)$ لمدة يوم من اجل انتاج طاقة كهربائية E_{ele} باستطاعة تحويل كهربائية قيمتها $p = 900\ (MW)$.
   - اوجد قيمة $r\%$ مردود هذا المفاعل النووي .

II. لدينا عينة مشعة تحتوي في اللحظة الابتدائية $t_0 = 0$ على N_0 عدد من انوية السيزيوم ^{137}Cs

البيان الموضح في الشكل (01) يعبر عن تغيرات عدد $N_D(t)$ انوية السيزيوم المتفككة بدلالة الزمن .



1. بالاعتماد على البيان حدّد كلا من :
   - N_0 عدد الانوية الابتدائية .
   - $t_{1/2}$ زمن نصف العمر .
2. اوجد قيمة t_1 الزمن الذي من اجله تتحقق النسبة التالية : $\frac{N_D(t_1)}{N_0} = \frac{3}{4}$ ، ثم تاكد من قيمته بيانيا .

معطيات :

$1u = 931,5Mev/C^2$	$E_l(^{235}U)/A = 7,59Mev/nuc$	$m(n) = 1,00866(u)$	$m(Sb) = 133,89306(u)$
$1Mev = 1,6.10^{-13}(J)$	$N_A = 6,02.10^{23}(mol^{-1})$	$m(p) = 1,00728(u)$	$m(Nb) = 98,88876(u)$

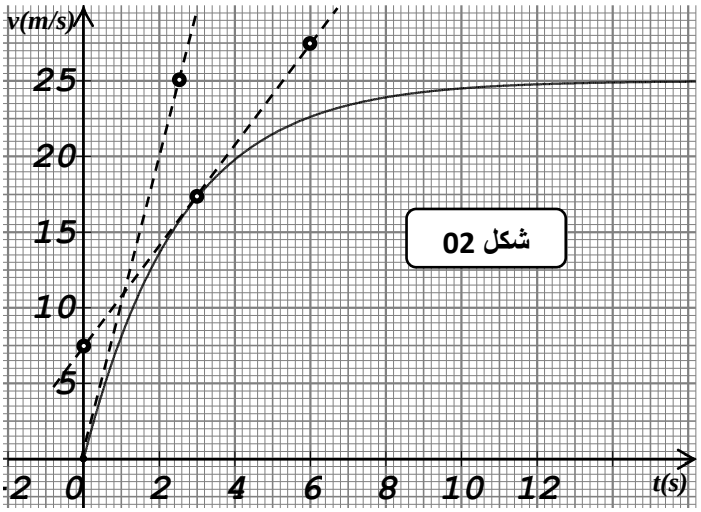
التمرين الثاني: (04 نقاط)

نترك كرة تنس (جملة (S)) كتلتها m_s تسقط شاقوليا في الهواءمن الموضع O عند اللحظة $t_0 = 0$ وفق محور الحركة (OZ) الموجه نحو الاسفل بدون سرعة ابتدائية $v_0 = 0$ وبالاعتماد على تقنية التصوير المتعاقب تمكننا من انشاء المنحنى البياني $v = f(t)$ المبين في الشكل (02)

3as.ency-education.com

1. مثل بعناية القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجملة (S) وذلك في المراحل التالية :

- اللحظة الابتدائية $t = t_0 = 0$ _ المرحلة الانتقالة $t_0 < t < t_P$ _ النظام الدائم $t \geq t_P$



2. بالاعتماد على البيان :

- بين ان π دافعة ارخميدس مهملة امام P ثقل الجملة في هذه الدراسة .
- حدّد اطوار الحركة ،وطبيعة حركة كل طور .

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (S) اوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

4. اوجد عبارة K ثابت التناسب بين قوة الاحتكاك والسرعة بدلالة : v_{lim} السرعة الحدية و g الجاذبية الارضية و m_s كتلة الجملة ، ثم حدّد قيمته .

5. بالاعتماد على طريقة التحليل البعدي حدّد العلاقة الصحيحة من بين العلاقات التالية : $\tau_1 = \frac{m}{K}$ او $\tau_2 = \frac{K}{m}$ حيث τ يمثل ثابت الزمن .

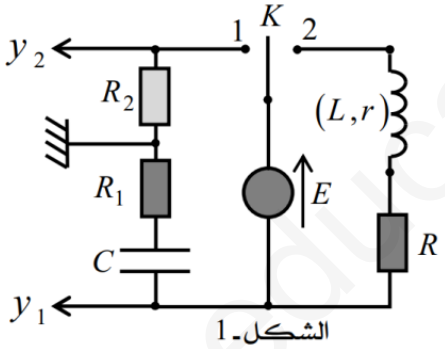
6. اوجد قيمة $\sum F_{ext}$ محصلة القوى الخارجية المطبقة على الجملة (S) عند اللحظة $t_1 = 3(s)$ بطريقتين

معطيات :

كتلة الجملة : $m_s = 62,5(g)$ ، عبارة قوة الاحتكاك: $f(t) = K.v(t)$ ، الجاذبية الارضية $g = 10\ (m/s^2)$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

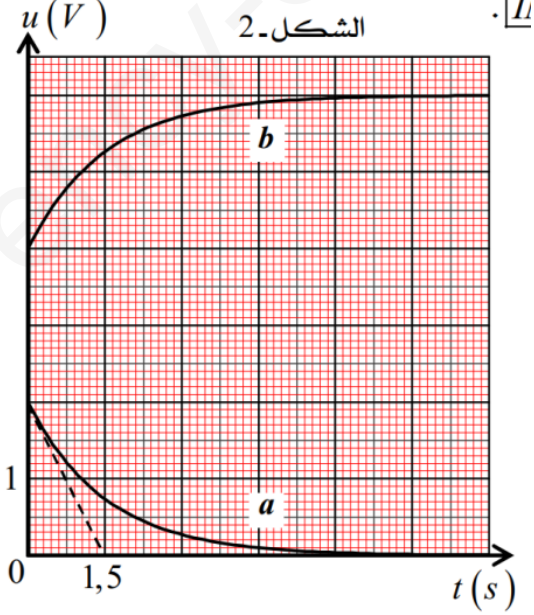
نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل (01) والمؤلف من العناصر الكهربائية التالية :



الشكل-1

- مولد التوترات الثابتة قوته الكهربائية المحركة E .
- مكثفة فارغة (غير مشحونة) سعتها C .
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .
- ثلاث نواقل اومية $R_1 = 1(K\Omega)$ $R = 8(\Omega)$ $R_2 = ?$:
- بالاضافة الى بادلة K وهاز راسم الاهتزاز المهبطي

I. عند اللحظة $t_0 = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1) فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحنيين البيانيين (a) و (b) المبينين في الشكل (02)



الشكل-2

1- ماهي الظاهرة الكهربائية التي تحدث ؟

2- بين ان عبارة شدة التيار عند اللحظة $t_0 = 0$ تعطى بالعلاقة : $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$.

3- ارفق كل منحنى بالمدخل (القناة) الموافق له مع التعليل.

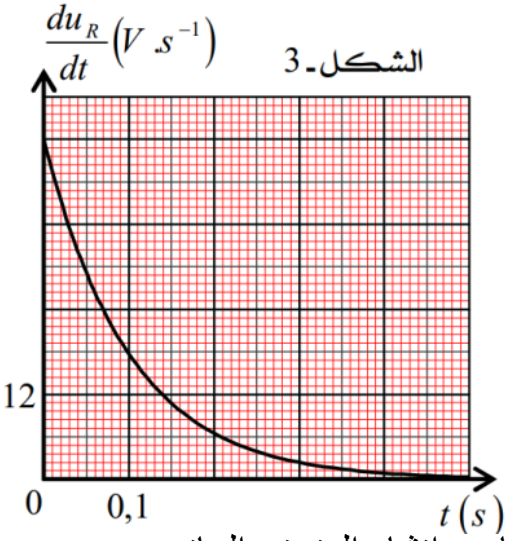
4- بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية المحققة بدلالة $u_{R_2}(t)$ تكتب على الشكل التالي :

$\frac{du_{R_2}(t)}{dt} + \frac{1}{\tau_1} u_{R_2}(t) = 0$ حيث τ_1 ثابت الزمن.

3as.ency-education.com

5- اذا علمت ان المعادلة لتفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل $u_{R_2}(t) = A.e^{-B.t}$ اوجد عبارة كلا من A و B بدلالة ثوابت الدارة

6- بالاعتماد على البيانين حدّد القيم التالية : E و I_0 و R_2 و C.



الشكل-3

II. نضع الان البادلة K في الوضع (2) في لحظة $t_0 = 0$ نعتبرها مبدءا جديدا للازمنة

1- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية المحققة بدلالة $u_R(t)$.

2- المعادلة السابقة تقبل حلا من الشكل $u_R(t) = R.A - B.e^{-\alpha.t}$

- جد عبارات الثوابت : A ، B و α بدلالة مميزات الدارة .

3- بالاعتماد على الدراسة التجريبية وبرنامج الاعلام الالي تمكننا من انشاء المنحنى البياني الموضح في الشكل (03) $\frac{du_R(t)}{dt} = f(t)$

بالاعتماد على البيان حدد قيم المقادير التالية :

a) قيمة L ذاتية الوشيعة

b) ثابت الزمن τ_2

c) قيمة r المقاومة الداخلية

4- اوجد العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة $E_L(t)$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = \tau_2$

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

اعتمدت معظم المنتجات لجعل الشعر أملس و ناعم في صناعتها على الكيراتين كمادة أساسية ،باعتباره عنصر أساسي في تركيبة الشعر ،في الوقت الحالي انتشرت ظاهرة استعمال الكيراتين لكن بعض التجار و الصناعيين يضيفون إلى المادة الطبيعية الميثانال $HCHO$ (ألدهيد) حيث انه اذا زادت نسبة تواجده في المنتج عن 2% يصبح خطرا على الإنسان (يسبب السرطان و الأمراض الجلدية و الحساسية).

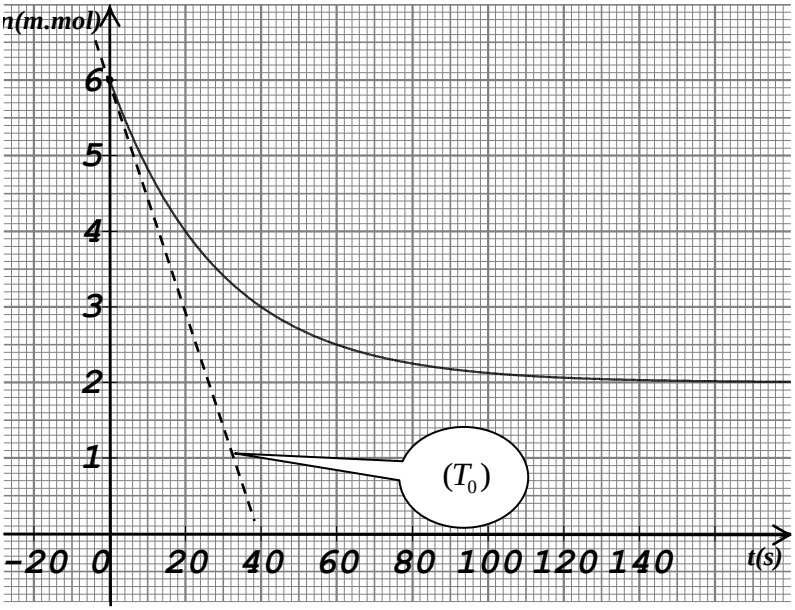
يتأكسد الميثانال $HCHO$ بسهولة إلى حمض الميثانويك $HCOOH$

I. الجزء الاول : من اجل معرفة نسبة تواجد الميثانال في المنتج نأخذ $m_0 = 20(g)$ منه ونذيبها في حجما من الماء المقطر لنتحصل على المحلول (S_1) لهذا المنتج ، نمزج المحلول (S_1) مع محلولا (S_2) لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)})$ ،التحول الكيميائي الحادث يعبر عنه بالمعادلة التالية

$$5\,HCHO + 2MnO_4^- + 6H^+ === 5HCOOH + 2Mn^{2+} + 3H_2O$$

المتابعة الزمنية في الدرجة $\theta_1 = 20C°$ مكنتنا من انشاء المنحنى البياني الذي يعبر عن $n_{(MnO_4^-)} = f(t)$

3as.ency-education.com



1. باعتبار التفاعل تام حدّد المتفاعل المحد ،ثم احسب قيمة التقدم الاعظمي
2. اوجد قيمة $n_1(HCHO)$ الكمية الابتدائية للميثانال المتواجدة في المحلول (S_1)
3. اوجد $p\%$ نسبة تواجد الميثانال في المنتج .
4. هل يمكن اعتبار هذا المنتج خطرا عند استعماله ؟(مع التعليل)
5. حدّد قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل .
6. اوجد قيمة v_M السرعة الاعظمية للتفاعل .
7. نعيد التجربة السابقة في الدرجة $\theta_2 = 40C°$ اعد رسم البيان كيفيا في نفس المعلم مع التفسير.

II. الجزء الثاني :

باستخدام تقنية التقطير المجزأ تم فصل كمية n_A من حمض الميثانويك $HCOOH$ المتشكل في المزيج التفاعلي السابق (الجزء الاول) ،ومن اجل تحديد قيمة هذه الكمية n_A نذيبها في حجما من الماء المقطر لنتحصل على (S_A) محلول لحمض الميثانويك حجمه $V_A = 50(ml)$ وتركيزه C_A درجة حموضته $pH_0 = 3,47$ في الدرجة $25\ C°$ ،

باستخدام سحاحة مدرجة نضيف حجوما V_B من محلول (S_B) هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_B = 5.10^{-3}(mol/l)$ الى محتوى البيشر الذي يحتوي على المحلول (S_A).

عند الاضافة $V_B = 5(ml)$ يشير الـ pH مترفي المزيج التفاعلي الى القيمة $pH = 3,8$.

1. اكتب معادلة التفاعل الحادث .
2. حدّد الصفة الغالبة من اجل الاضافة $V_B = 5(ml)$ ، ثم استنتج قيمة V_{BE} الحجم اللازم لبلوغ حالة التكافؤ.
3. اوجد قيمة n_A كمية الميثانويك المذابة في المحلول (S_A) ، و بين ان حمض الميثانويك ضعيف.
4. اوجد قيمة K ثابت التوازن للتفاعل الحادث .ماذا تستنتج؟
5. تأكد من ذلك (استنتاج السؤال 4) بحساب قيمة τ_f النسبة النهائية لتقدم التفاعل .
6. حدّد قيمة الـ pH التي من اجلها تكون : $[HCOOH] = 10^{-1}.[HCOO^-]$.

معطيات : $M_{HCHO} = 30\ (g/mol)$ ، $pK_{a(HCOOH/HCOO^-)} = 3,8$ ، $pK_e = 14$

2020-بالتوفيق.. موقع الأستاذ

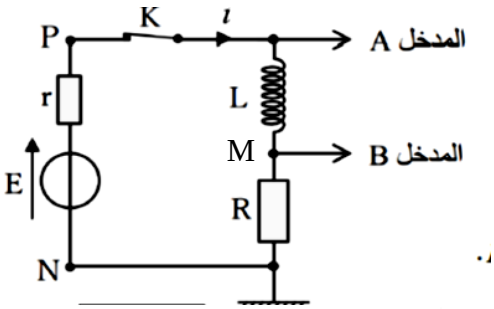
3as.ency-education.com

ثانوية: حفصة أقبـــو
الشعبة: رياضيات
اختبار: الفصل الثاني
في مادة: العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية: 2020/2019
التاريخ: 03 مارس 2020
المدة: ساعتين

التمرين الأول: (06 نقاط)

كاشف المعادن هو جهاز كهربائي ،مبدأ اشتغاله يعتمد عل معرفة قيمة ذاتية وشيعة الجهاز الموافقة للمعدن المكشوف الذي يلعب دور نواة الوشيعة عند تقريب الجهاز من المادة الخامة للمعدن ، ترتفع قيمة الذاتية مع الذهب و تنخفض مع معدن الفضة.لندرس خصائص الدارة الكهربائية للجهاز.



ـ تنمذج الدارة الكهربائية للجهاز كما في الشكل المقابل.

تتكون من مولد مثالي (E=12v)

وشيعة مثلية ذاتيتها (L)

ناقلين أوميين مقاومتاهما r و $R=100\Omega$

عند غلق القاطعة نسجل بجهاز ExAO المنحنيين (1) و (2)

1ـ وجه الدارة ثم انسب كل منحنى لأحد المدخلين (A) و (B)بالتعليل.

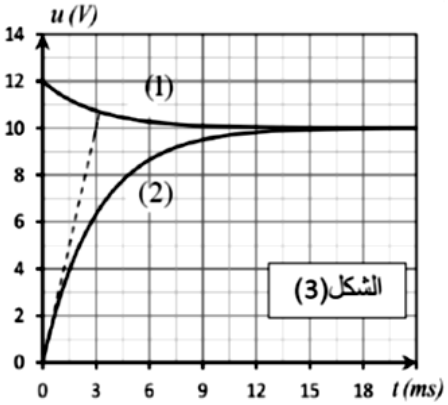
2ـ حدد قيمة r و تحقق أن $r=20\Omega$.

3ـ استخرج المعادلة التفاضلية لتغيرات شدة التيار i(t)، ثم بين أن حلها من الشكل $i=A(1-e^{-t/\tau})$ وذلك مع تحديد الثوابت τ و A بدلالة المقادير المميزة للدارة.

4ـ استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة.

5ـ احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم

6ـ بين ان عبارة لحظة تخزين نصف الطاقة الأعظمية في الوشيعة تكتب كما يلي: $t = \tau.\ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$

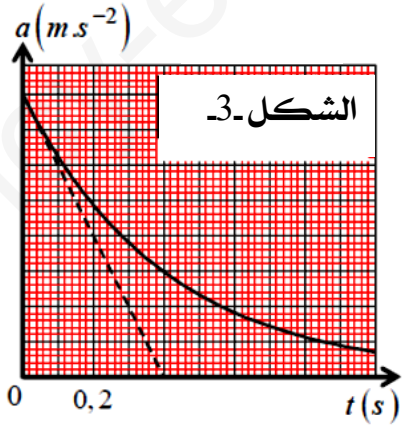


الشكل(3)

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ـ نترك الكرية (B_1) تسقط شاقوليا في الهواء بدون سرعة ابتدائية، حيث تخضع أثناء حركتها إلى قوة احتكاك $\vec{f}$ عبارتها من الشكل $\vec{f} = -K\vec{v}$ علما أن $K = 10^{-2}\ Kg.s^{-1}$. نهمل دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$.

ـ بالاعتماد على النتائج التجريبية و برنامج إعلام آلي تم رسم المنحنى البياني $a = f(t)$ الممثل لتطور تسارع الكرية بدلالة الزمن (الشكل ـ 3).



الشكل ـ3ـ

1ـ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية خلال الحركة.

2ـ أ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لتسارع الكرية (B_1) تكتب على الشكل التالي: $\frac{da}{dt} + \frac{1}{\alpha}a = 0$

حيث α ثابت يطلب إعطاء عبارته.

ب ـ بالاعتماد على التحليل البعدي بين أن الثابت α متجانس مع الزمن، ثم استنتج قيمته.

جـ ـ أحسب قيمة m_1 كتلة الكرية (B_1).

3ـ حدد سلما لمحور تراتيب منحنى الشكل ـ 3.

4ـ جد قيمة السرعة الحدية v_{lim} للكرية. و ذلك اذا علمت ان الدقة في قياس المقدارين τ و g هي على الترتيب 2,5% و 2%

6ـ أحسب شدة قوة الإحتكاك $\vec{f}$ المطبقة على الكرية في اللحظة $t = 0,4s$، ثم استنتج قيمة طاقتها الحركية عند نفس اللحظة.

تعطى: $g=9,8\ m.s^{-2}$

3as.ency-education.com

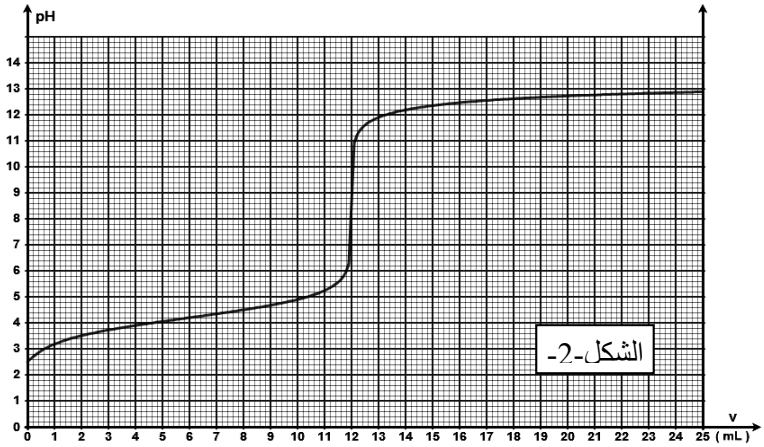
التمرين التجريبي: (07 نقاط)

جميع القياسات انجزت عند 25°C والناقلية النوعية المولية للشوارد بوحدة $ms.m^2/mol$ هي

$\lambda_1 = \lambda_{Na^+} = 5$; $\lambda_2 = \lambda_{C6H5COO^-} = 3,2$; $\lambda_3 = \lambda_{CH3COO^-} = 4.1$

1) المعايرة الـpH مترية لمحلول حمض البنزويك:

نعاير محلولا (S) من حمض البنزويك حجمه $V = 15,2\ ml$ تركيزه C_a بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 0,2\ mol/L$.



1.1) ارسم ادوات جهاز المعايرة بالبيانات

2.1) اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث.

3.1) نحصل خلال هذه المعايرة على تطور PH بدلالة الحجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف (الشكل 2) حدد تركيز محلول البنزويك و PH_E الخليط عند التكافؤ.

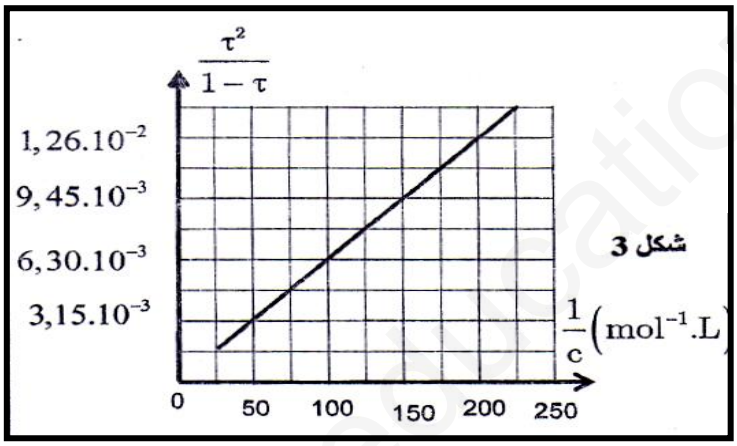
4.1) نتوفر على الكاشفين الملونين التاليين :

اختر الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة مبررا اجابتك .

الكاشف	pHمنطقة الانعطاف
الهيليانتين	3,2 - 4,4
الفينول الفتاليين	8,2 - 10

2) تحديد الثابت PK_A للثنائية ($C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$)

اعتمادا على قياسات PH محاليل مائية لحمض البنزويك ذات تراكيز مختلفة C تم تحديد نسبة التقدم النهائي τ لكل محلول على حدى ، فتم رسم المنحنى الشكل-3- :



1) اوجد عبارة ثابت الحموضة K_A بدلالة τ و C .

2) باستغلال بيان الشكل-3 حدد قيمة PK_A .

3) تفاعل حمض البنزويك مع شاردة الايثانوات:

ندخل في كاس يحتوي على الماء $n_0 = 3x10^{-3}\ mol$ من حمض البنزويك و $n_0 = 3x10^{-3}\ mol$ من ايثانوات الصوديوم CH_3COONa فنحصل على محلول مائي حجمه $V = 100\ ml$ ننمذج التحول الكيميائي بالمعادلة التالية :

$$C_6H_5COOH(aq) + CH_3COO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + CH_3COOH(aq)$$

اعطى قياس الناقلية النوعية للمحلول القيمة $\sigma = 255\ ms/m$

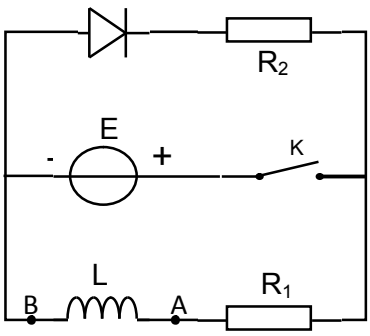
أ) بين ان عبارة التقدم النهائي للتفاعل تكتب على الشكل : $x_f = \frac{\sigma.V - n_0(\lambda_1+\lambda_3)}{\lambda_2-\lambda_3}$ ثم احسب قيمة X_f.

ب) اوجد عبارة ثابت التوازن للتفاعل بدلالة X_f و n_0.احسب قيمته ماذا تستنتج؟

بالتوفيـــــــــــــــــــق

3as.ency-education.com

التمرين الأول : (07 نقاط)



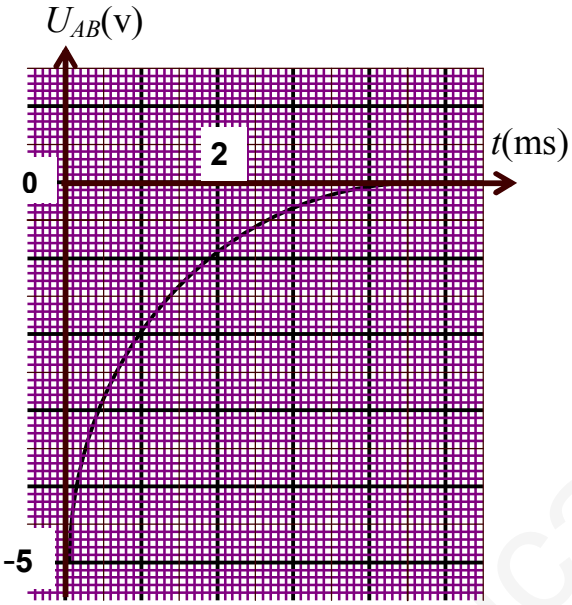
نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل :تعطى $R_2=20\ \Omega$; $R_1=30\ \Omega$

1 – نغلق القاطعة لمدة كافية ،

ماهو سلوك الوشيعة علل و ما دور الصمام الثنائي في الدارة .

2 – في اللحظة $t=0$ نفتح القاطعة K.

أ / عين على الدارة جهة التيار الكهربائي والاتجاه الاصطلاحي للتوترات الكهربائية .



ب / بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي : U_{R1}

بين طرفي الناقل الاومي R_1 هي :

$$\frac{dU_{R1}}{dt}+\frac{(R_1+R_2)}{L}U_{R1}=0$$

جـ / علما أن حل هذه المعدلة التفاضلية هو: $U_{R1}(t)=R_1I_0e^{-\frac{1}{\tau}t}$

استنتج عبارة $U_{AB}(t)$.

د / المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$ عند فتح القاطعة.

سمحت لنا برسم البيان التالي:

1- استنتج بيانيا قيم كل من : E ، τ ثم احسب قيم : L ، I_0 .

2- ارسم في نفس المعلم المعطى المنحنيين البيانيين لكل من : $U_{R1}(t)$ ، $U_{R2}(t)$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

مظلي مع مظلته كتلته 70 kg يسقط من مروحية ساكنة على ارتفاع معين من سطح الأرض

في مكان فيه الجاذبية $g=10\ m/s^2$

عندما يكتسب تسارعا لحظيا قيمته ($a_0=-40\ m/s^2$) يفتح مضلته في لحظة نعتبرها $t=0$ ،

يخضع المظلي مع مظلته أثناء سقوطه لقوة احتكاك مع الهواء شدتها تتناسب طردا مع سرعته .

بإهمال دافعة ارخميدس في الهواء .

1- مثل القوى المؤثرة على المظلي مع مظلته عند $t=0$ ، وعندما تثبت سرعته عند القيمة 10 m/s .

2- اثبت أن شدة قوة الاحتكاك مع الهواء عند $t=0$ هي $f_0=3500N$.

3as.ency-education.com

3- احسب شدة قوة الاحتكاك الحدية f_L واستنتج قيمة معامل الاحتكاك K مع الهواء

4- اثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة التسارع اللحظي : $\frac{da}{dt}+\frac{K}{m}a=0$

5- علما أن حل المعادلة التفاضلية هو : $a(t)=a_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

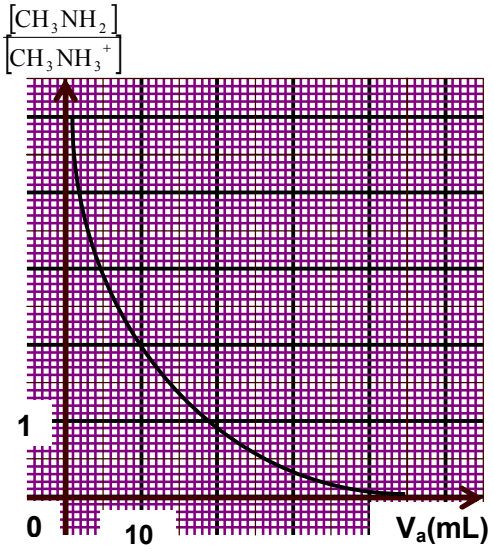
مثل كيفيا مخطط تغير تسارع حركة المظلي بدلالة الزمن

التمرين الثالث : (07 نقاط)

لتعيين التركيز المولي لمحلول مثيل أمين وقيمة ثابت الحموضة للثنائية (أساس / حمض) الموافقة للامين :

* نحضر محلول مائي (S) لمثيل أمين (CH_3NH_2) ثم نعاير ($20ml$) منه بمحلول حمض كلور الماء ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه المولي $10^{-2}\,mol/L$ بإضافة حجم V_a تدريجيا

الشكل المرفق يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي للامين المتبقي وحمضه المرافق بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف .



1 / أكتب معادلة التفاعل الحادث مبينا انه تفاعل حمض أساس .

2 / أوجد عبارة ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل الحادث بدلالة ثابت الحموضة للثنائية (أساس /حمض) الموافقة للامين .

3 / أوجد : أ - حجم المحلول الحمضي اللازم للتكافؤ بطريقتين بيانيا .

ب - استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S)

4 / استنتج قيمة الـ PKa للثنائية (أساس /حمض) الموافقة للامين علما أن pH المحلول (S) هو 11 عند 25° C

5 / بين أن تفاعل المعايرة تفاعل تام .

بالتوفيق

أساتذة المادة

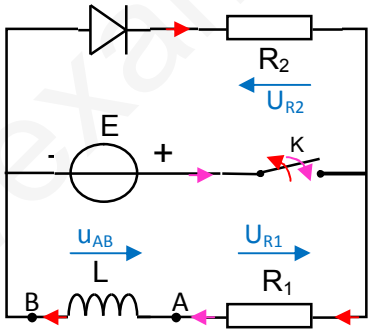
3as.ency-education.com

التمرين 01:(07 نقاط)

-1 سلوك الوشيعة : سلك موصل في النظام الدائم $I=cte \rightarrow U_{AB}=0$

دور الصمام الثنائي : توجيه التيار وحماية الدارة عند فتح القاطعة

-2 أ . جهة التيار والاتجاه الاصطلاحي للتوترات ك



ب . المعادلة ت :

$$U_{AB}+U_{R1}+U_{R2}=0$$

$$L\frac{di}{dt}+U_{R1}+R_2 i=0$$

$$i=\frac{U_{R1}}{R_1} \text{ ، } \frac{di}{dt}=\frac{1}{R_1}\frac{dU_{R1}}{dt}$$

$$\frac{L}{R1}\frac{dU_{R1}}{dt}+U_{R1}+\frac{R_2}{R_1}U_{R1}=0$$

$$\frac{dU_{R1}}{dt}+\frac{(R_1+R_2)}{L}U_{R1}=0$$

جـ . عبارة $U_{AB}(t)$:

$$U_{AB}=L\frac{di}{dt}$$

$$i=\frac{U_{R1}}{R_1}=I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \rightarrow \frac{di}{dt}=-\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_{AB}(t)=-\frac{LE(R_1+R_2)}{(R_1+R_2)L}=-Ee^{-\frac{t}{\tau}}$$

د . قيمة E : t=0 → U_{AB} = -E= -5 → E=5v

قيمة τ : t=τ → U_{AB}= -0,37E = 1,85v → τ≈1ms

قيمة L :

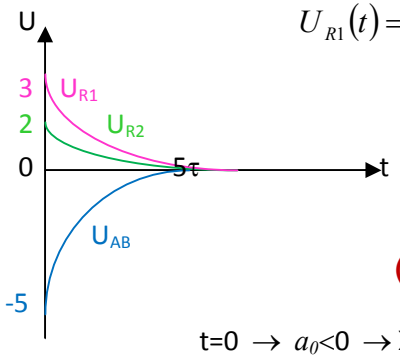
$$\tau=\frac{L}{R_1+R_2} \rightarrow L=5\times10^{-2}H$$

قيمة I_0 :

$$I_0=\frac{E}{R_1+R_2} \rightarrow I_0=0,1A$$

رسم المنحنيات :

$$U_{R1}(t)=R_1 I_0 e^{-\frac{1}{\tau}t}=3e^{-\frac{1}{\tau}t}$$



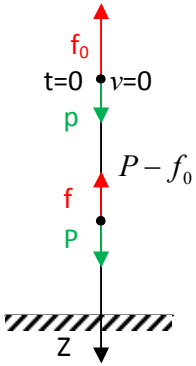
التمرين 02: (06 نقاط)

-1 تمثيل القوى :

t=0 → a_0<0 → ΣF<0 → f_0>P

v=10=cte → ΣF=0 → f=P

-2 قيمة f0 عند : t=0



$$\Sigma\vec{F}_{ext}=m\vec{a}_0 \rightarrow \vec{P}+\vec{f}_0=m\vec{a}_0$$

$$P-f_0=ma_0 \rightarrow f_0=m(g-a_0)=3500N$$

-3 قيمة f_L :

$$\Sigma\vec{F}_{ext}=\vec{0} \rightarrow \vec{P}+\vec{f}_L=\vec{0}$$

$$P-fL=0 \rightarrow f_L=mg=700N$$

قيمة K :

$$f_L=Kv_L \rightarrow K=\frac{f_L}{v_L}=\frac{700}{10}=70kg\,s^{-1}$$

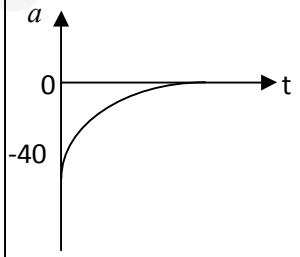
-4 المعادلة التفاضلية بدلالة a :

$$\Sigma\vec{F}_{ext}=m\vec{a} \rightarrow \vec{P}+\vec{f}=m\vec{a} \rightarrow mg-f=ma$$

$$-K\frac{dv}{dt}=m\frac{da}{dt}$$

$$\frac{da}{dt}+\frac{K}{m}a=0$$

-5 مخطط التسارع :



$$a(t)=a_0 e^{-\frac{t}{\tau}}=-40e^{-\frac{t}{\tau}}$$

التمرين 03: (07 نقاط)

-1 معادلة التفاعل :

$$CH_3-NH_2+H^+=CH_3-NH_3^+ : (CH_3-NH_3^+ \,/\, CH_3-NH_2)$$

$$H_3O^+ \rightarrow H^+ + H_2O : (H_3O^+ \,/\, H_2O)$$

$$CH_3-NH_2+H_3O^+ \rightarrow CH_3-NH_3^+ + H_2O$$

هناك تبادل بروتوني بين حمض من ثنائية (أساس/ حمض) وأساس من أخرى فالتفاعل حمض أساس

-2 عبارة K بدلالة Ka :

$$K=Q_{rf}=\frac{\left[CH_3NH_3^+\right]_f}{\left[CH_3NH_2\right]_f\cdot\left[H_3O^+\right]_f}=\frac{1}{K_a}=10^{PKa}$$

-3 أ . قيمة V_{aE} :

ط1 : عند التكافؤ يكون $[CH_3NH_2]=0$

$$\frac{\left[CH_3NH_2\right]}{\left[CH_3NH_3^+\right]}=0 \rightarrow V_{aE}=4ml$$

ط2 : عند نصف التكافؤ يكون

$$\frac{\left[CH_3NH_2\right]}{\left[CH_3NH_3^+\right]}=1 \rightarrow \frac{V_{aE}}{2}=20ml \rightarrow V_{aE}=40ml$$

ب . قيمة C_S : عند (ت م س) $C_SV_S=C_aV_{Ae}$

$$C_S=\frac{C_aV_{aE}}{V_S}=2\times10^{-2}mol\cdot L^{-1}$$

-4 قيمة PKa :

$$PKa=PH-\log\frac{\left[CH_3NH_2\right]}{\left[CH_3NH_3^+\right]}$$

$$PH=11 \rightarrow V_a=0 \rightarrow \frac{\left[CH_3NH_2\right]}{\left[CH_3NH_3^+\right]}=5 \rightarrow PKa=11-\log5=10,3$$

-5 التفاعل تام ؟

$K=10^{PKa}=10^{10,3}$

بما أن $K>10^4$ فان التفاعل تام

ency-education.com/exams

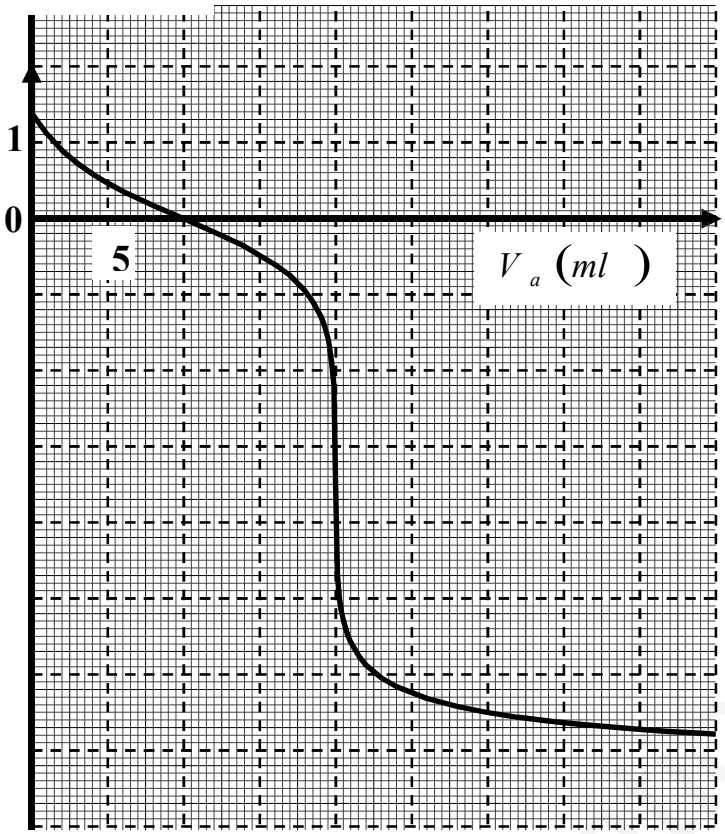
اختبـــــار الثلاثي الثاني في مادة العلـوم الفيزيائيـــــــة

التمرين الأول : (07 نقاط)

نضع في بيشر حجما $V_b = 20ml$ من محلول مائي لغاز النشادر NH_3 تركيزه المولي الابتدائي C_b وله $pH_0 = 10.6$

ثم نعايره بمحلول مائي لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+ + Cl^-\right)$ تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$.

بالاعتماد على نتائج المعايرة مثلنا البيان الموضح بالشكل :



1) أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .
2) اعتمادا على البيان :
أ- استنتج حجم المحلول الحمضي V_{aE} اللازم للتكافؤ.
ب- أحسب التركيز المولي C_b لمحلول غاز النشادر .
ت- بيّن أن غاز النشادر أساس ضعيف.
ث- أوجد قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $\left(NH_4^+ / NH_3\right)$، ثم أحسب الـــ Ka .
3) أكتب عبارة K ثابت التوازن لتفاعل المعايرة بدلالة Ka ثابت الحموضة واحسبه.
- ماذا تستنتج ؟
4) ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الملونة الموضحة في الجدول ؟

الكاشف الملون	الهيليانتين	فينول فتالين	أحمر كلورو فينول
مجال التغير اللوني	4.4 – 3.1	10.0 – 8.0	6.8 – 5.2

5) أنقل الجدول الآتي على ورقة اجابتك وحدد طبيعة المحلول والصفة الغالبة الموافقتين لحجم الحمض المضاف في كل مرة :

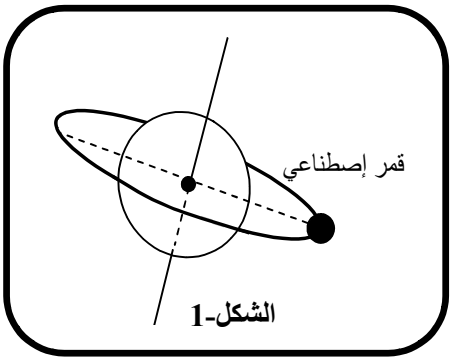
الحجم $V_a\ (ml)$	$V_a = 0ml$	$V_a = 10ml$	$V_a = 15ml$
طبيعة المحلول			
الصفة الغالبة			

يعطى: $Ke = 10^{-14}$

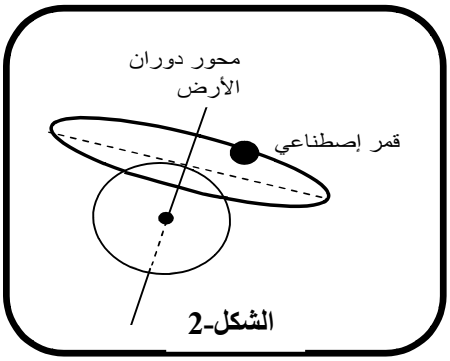
التمرين الثاني : (06 نقاط)

نعتبر الأرض كروية الشكل كتلتها M ونصف قطرها R ،ندرس حركة قمر جيو مستقر من النوع **météosat** المستعمل في الرصد الجوي .

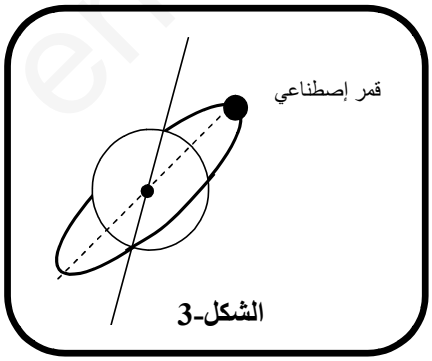
I- نقترح ثلاثة مدارات إفتراضية حول الأرض كما في الأشكال 1، 2 ،3 .
- حدد مع التعليل:
1) المدار الذي يتعارض مع القانون الثاني لنيوتن.
2) المدار الذي يسلكه قمر جيو مستقر.



الشكل-1



الشكل-2



الشكل-3

3as.ency-education.com

II- يقوم قمر اصطناعي في المرجع الجيومركزي بحركة دائرية منتظمة مركزها O ونصف قطرها $r = R + h$ حيث h الارتفاع عن سطح الأرض.

1) ذكر بقانون الجذب العام لنيوتن .

2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد:

أ- عبارة سرعة القمر الاصطناعي v بدلالة: $G; R; h$ و M

ب- بين أنه يمكن كتابة عبارة نظرية من الشكل:

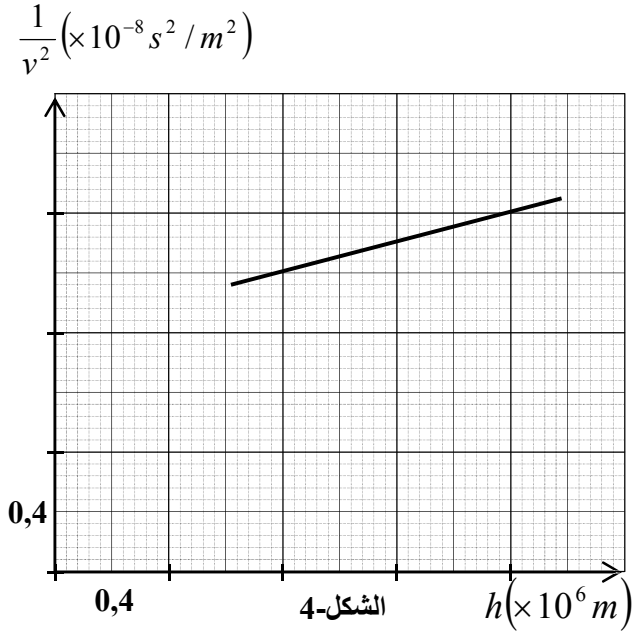
$\frac{1}{v^2} = A.h + B$ يطلب تحديد عبارتي A و B

3) بواسطة برمجية مناسبة تم رسم البيان : $\frac{1}{v^2} = f(h)$

أ- أكتب العبارة البيانية .

ب- استنتج كتلة الأرض M ونصف قطرها R .

يعطى : $G = 6{,}67.10^{-11}\, N.m^2/Kg^2$

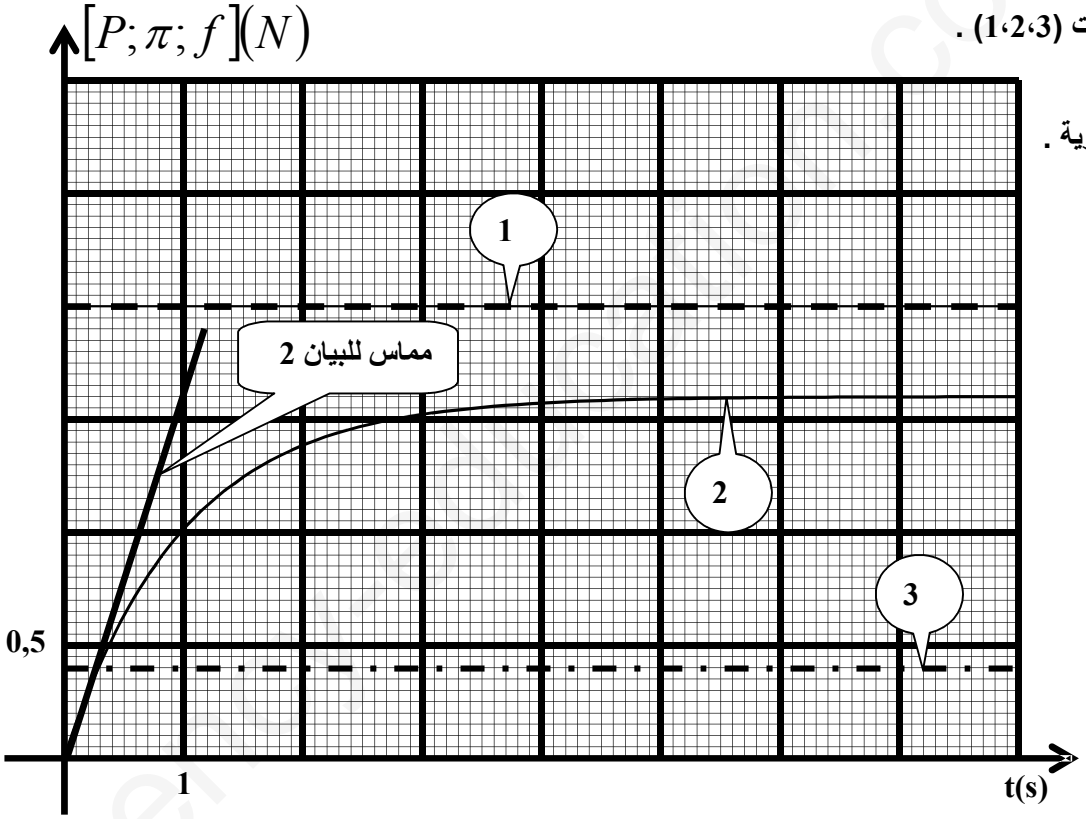


الشكل-4

التمرين الثالث : (07 نقاط)

نترك عند اللحظة $t = 0$ ودون سرعة ابتدائية كرية حجمها $V = 4.10^{-5} m^3$ وكتلتها $m = 200g$ وكتلتها الحجمية ρ لتسقط شاقوليا وبسرعة ضعيفة في مائع كتلته الحجمية ρ_0 (حيث $\rho > \rho_0$).

باستعمال برمجية تحصلنا على المنحنيات (1،2،3) .



1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

- جد المعادلة التفاضلية لسرعة الكرية .

2) استنتج عبارة كلا من:

- السرعة الحدية v_L
- التسارع الابتدائي a_0 للكرية .

3) أرفق المنحنى الموافق لكل قوة، مع التعليل.

4) اعتمادا على الشكل ، جد قيمة كلا من :

أ- قيمة التسارع الأرضي g والزمن المميز للحركة τ .

ب- ثابت الاحتكاك k والسرعة الحدية v_L .

ت- التسارع a_0 بطريقتين مختلفتين .

5) ما هو المائع الذي استعمل في هذه الدراسة ؟

المائع	الماء	الزيت	الهواء	الغليسيرول
$\rho_0\left(Kg/m^3\right)$	1000	920	1.295	1300

3as.ency-education.com