الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الجزائر غرب ثانوية محمد زيتوني -الدويرة -الجزائر

امتحان بكالوريا التجريبي دورة ماي 2019

الشعبة: العلوم التجريبية **المادة:** العلوم الفيزيائية **المدة:** 3 ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 5 صفحات (من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10)

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط):

في أول نوفمبر 1952 أجرت الولايات المتحدة الأمريكية تجربة نووية بتفجيرها للقنبلة الهيدروجينية بجزر مارشال في المحيط الهادي . كانت قوتها تعادل أكثر من 100 ضعف قوة القنبلة الذرية التي ألقتها على مدينة هيروشيما في 6 أوت 1945 .

تكافئ الطاقة التي تحررها القنبلة الهيدروجينية الطاقة المحررة عن كتلة $m=10,4 \times 10^9$ kg من مادة TNT.

إن الطاقة التي تحررها القنبلة الهيدروجينية ناتجة عن اندماج الأنوية الخفيفة ، و تتألف القنبلة من جزأين :

- جزء علوي ، يشمل قنبلة ناتجة عن انشطار تسلسلي .
- جزء سفلي ، يشمل مزيج للأنوية القابلة للإندماج .

إن الطاقة المتحررة من الجزء العلوي على شكل إشعاعات تجعل على ضغط مزيج الأنوية الواقعة في الجزء السفلي، فتزداد كثافة المزيج مما يؤدي لحدوث الإندماج و تحرير طاقة كبيرة جدا .

إن الأنوية الناتجة عن الإنشطار في الجزء العلوي هي أنوية مشعة ذات أنصاف أعمار مختلفة تنتشر في الجو و تلوث البيئة .

- نعتبر الإنشطار في الجزء العلوي هو اليورانيوم 235:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{142}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 2\,^{1}_{0}n + \gamma$$

- أما الإندماج في الجزء السفلي هو :

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + \gamma$$

يحتوي الجزء السفلي على كتلة $m_1 = 51,4kg$ من $^{2}_{1}H$ و كتلة $m_2 = 77,1kg$ من $^{3}_{1}H$.

يعطى :

الجسيم أو النواة	اليورانيوم 235	الهيليوم 4	الهيدروجين 3	الهيدروجين 2	الهيدروجين 1	النوترون
الرمز	$^{235}_{92}U$	$^{4}_{2}He$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{1}_{1}H$	$^{1}_{0}n$
الكتلة بـ (u)	234,993461	4,001506	3,015500	2,013553	1,007276	1,008665

$1\ tonne = 1000Kg$, $N_A = 6,02 \times 10^{23}$, $1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$, $1u = 931,5\ \frac{MeV}{C^2}$

3as.ency-education.com

I– 1-عرف طاقة الربط للنواة .

2- أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 ، و طاقة الربط لكل نوية لهذه النواة .

3- ضع هذه النواة على منحنى أستون المرفق ، ثم قارن استقرارها مع النواتين ^{142}Ba و ^{92}Kr .

4- أحسب الطاقة المحررة من كتلة $m = 55\,kg$ من اليورانيوم 235 .

II – 1- لماذا نحتاج إلى طاقة كبيرة جدا لتحقيق اندماج الأنوية ؟ .

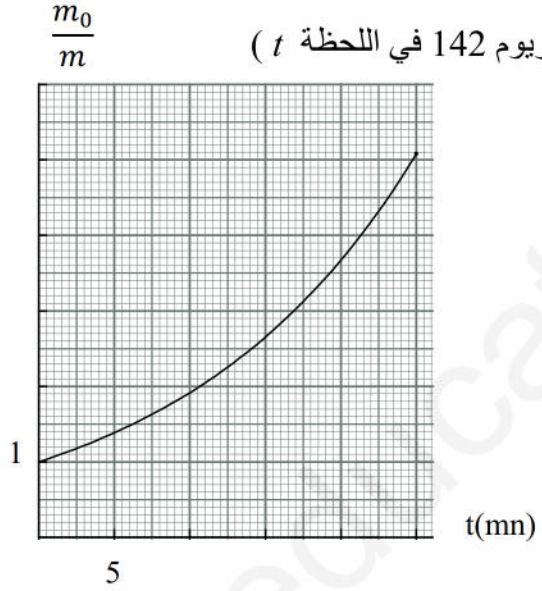
2- أحسب عدد أنوية ^2H و ^3H في الجزء السفلي من القنبلة الهيدروجينية .

3- أحسب الطاقة المحررة في الجزء السفلي من القنبلة الهيدروجينية . على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟.

4- علما أن 1 طن من مادة TNT يحرر طاقة قدرها $E = 4{,}18\times10^9\,J$. تأكد من قيمة الطاقة المحررة في السؤال II – 3 .

III – الباريوم 142 الناتج عن الإنشطار في الجزء العلوي للقنبلة الهيدروجينية مشع بالنمط β^- ، و زمن نصف عمره $t_{1/2}$. نعتبر عينة من الباريوم 142 كتلتها $m_0 = 350\,mg$ في اللحظة t=0 .

يمثل الشكل-1- المنحنى البياني : $\frac{m_0}{m} = f(t)$ (m هي كتلة الباريوم 142 في اللحظة t)



الشكل -1-

1- إعتمادا على البيان استنتج زمن نصف عمر الباريوم 142.

2- أحسب النشاط الابتدائي A_0 لعينة الباريوم 142 .

3- بين أن النواة الناتجة عن تفكك الباريوم 142 هي $_{57}La$.

4- أوجد من البيان النسبة المؤوية للأنوية المتفككة عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$.

5- بين أنه في اللحظة t' تكون كتلة $_{57}La$: $m_{t'}(La) = m_0(Ba) - m_{t'}(Ba)$.

6- أوجد من البيان $m_{t'}(La)$ عند اللحظة $t' = 15\,mn$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

نعتبر نابضا حلقاته غير متلاصقة و ثابت مرونته $k = 20\,N.m^{-1}$ ، نثبت أحد طرفيه بحامل ثابت بينما طرفه الآخر بجسم (S) كتلته $m = 50g$. عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع النقطة O مبدأ المعلم $(O,\vec{i})$.

I- عند اللحظة $t = 0$ ، نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه في المنحنى الموجب بمسافة $X_0 = 5cm$ ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية. الشكل -2-

1- نهمل الإحتكاكات بين الجسم و السطح الأفقي، مثل القوى المؤثرة على الجسم في لحظة كيفية t.

3as.ency-education.com

2- نعتبر المستوى المرجعي لدراسة الطاقة الكامنة الثقالية المار من النقطة A .

بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة للجملة (جسم+نابض) ، أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الاستطالة x .

3- تحقق من أن $x(t) = X_0 \cos(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \varphi)$ حلا للمعادلة التفاضلية.

4 - حدد الصفحة الابتدائية φ . ثم أكتب المعادلة الزمنية للحركة .

5- أكتب عبارة سرعة الجسم $v(t)$. ثم إستنتج سرعته الأعظمية V_0 .

II- عند مرور الجسم (S) بوضع التوازن في الإتجاه الموجب ينفصل عن النابض و يتابع حركته على مستوى أفقي حيث يتم الإنزلاق في وجود قوة الاحتكاك شدتها $f = 0,1N$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، حدد طبيعة حركة الجسم (S) . ثم أحسب تسارعه.

2- باعتبار النقطة O مبدأ لمحور الحركة . و لحظة إنفصال الجسم (S) عن النابض مبدأ للأزمنة .

- أعط المعادلات الزمنية للحركة .

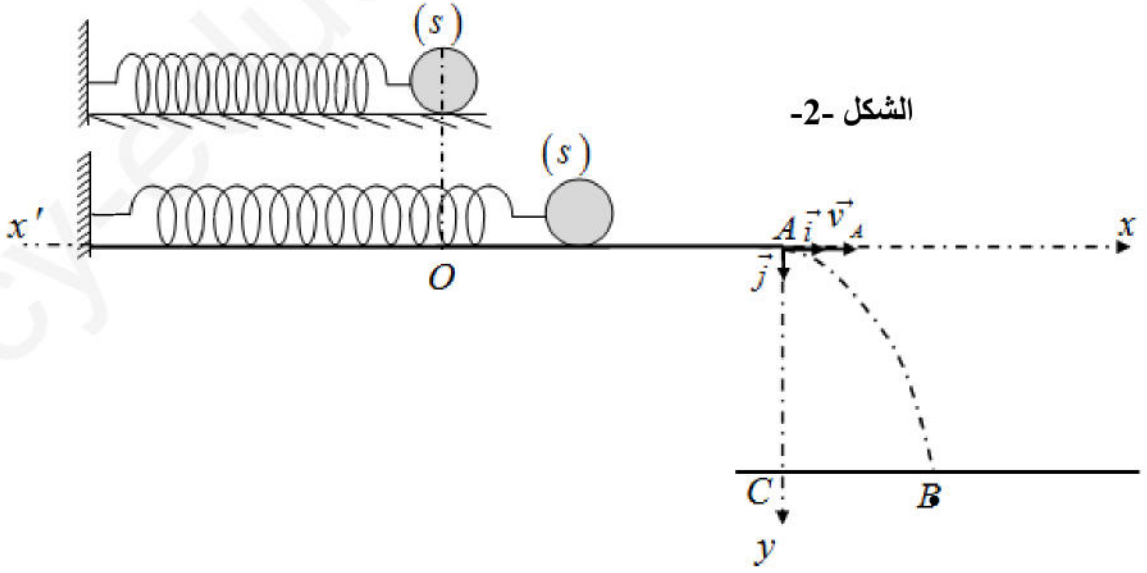
3- .بين أن الجسم (S) يصل إلى النقطة A بسرعة $v_A = 0,44\ \text{m.s}^{-1}$. علما أن $OA = 0,2m$.

III- يغادر الجسم (S) المستوي الأفقي عند النقطة A ليسقط في الهواء . بإهمال قوى الإحتكاك و دافعة أرخميدس .

1 - أدرس حركة الجسم في المعلم $(A, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$، بإعتبار لحظة مرور الجسم من النقطة A مبدأ للأزمنة.

ثم إستنتج معادلة المسار .

2 - حدد إحداثيات النقطة B ، نعطي $AC = 50cm$.



الشكل -2-

يعطى : $g = 10\ \text{m.s}^{-2}$.

3as.ency-education.com

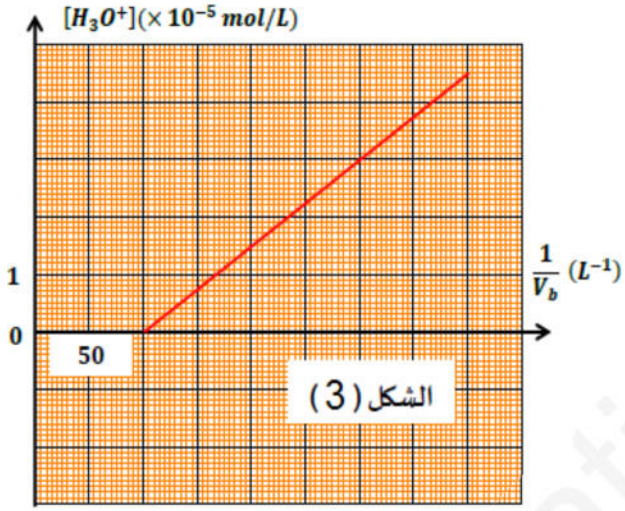
الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين التجريبي (7 نقاط) :

أولا: دراسة محلول مائي لحمض كربوكسيلي $C_nH_{2n+1}COOH$:

نحضر محلول مائيا (S) و ذلك بحل كمية كتلتها m=1,44 g من حمض كربوكسيلي صيغتة من الشكل: $C_nH_{2n+1}COOH$ في الماء المقطر، فنحصل على محلول حجمه V_a= 1L و تركيزه المولي C_a. نأخذ حجما V_a=20 mL من المحلول (S) ، و نضيف له تدريجيا محلولا مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)}+OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي C_b = 0,05 mol/ L .

ليكن V_E هو حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ . نسجل قيم PH عند كل إضافة. مكنت القياسات التجريبية من رسم المنحنى البياني $[H_3O^+] = f\left(\frac{1}{V_b}\right)$ الممثل في الشكل -3- (حيث V_b هو حجم المحلول الاساسي المضاف) .



1- أكتب معادلة تشرد الحمض $C_nH_{2n+1}COOH$ في الماء .

2- أكتب عبارة ثابت الحموضة الخاصة بالحمض الكربوكسيلي

3- أكتب معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع شوارد OH^- لهيدروكسد الصوديوم الذي نعتبره تاما .

4- عبر عن ثابت الحموضة K_a للحمض الكربوكسيلي بدلالة :

$[H_3O^+]$, V_b , C_b , V_a , C_a ، ثم بين أن :

$$[H_3O^+] = K_aV_E \times \left(\frac{1}{V_b}\right) - K_a \quad \ldots. (1)$$

5- إستنتج من البيان و العلاقة (1) قيمتي K_a و V_E .

6- أحسب قيمة C_a ، ثم أوجد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي .

تعطى:

الصيغة الكيميائية	HCOOH	CH_3COOH	C_2H_5COOH
الكتلة المولية (g/mol)	46	60	74

ثانيا: الدراسة الحركية لتحول كيميائي :

1- يتفاعل الحمض السابق مع كحول صيغته C_4H_9-OH فينتج نوع كيميائي عضوي E و الماء .

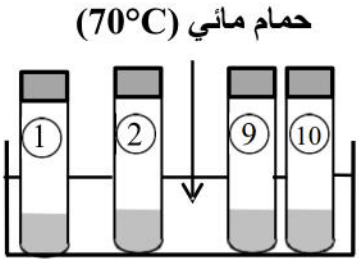
- أكتب معادلة التفاعل .
- ما هي المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها النوع الكيميائي E ، أعط اسمه .

2- نسكب في حوجلة $0{,}48\ mol$ من الحمض و $0{,}48\ mol$ من الكحول C_4H_9-OH نضيف قطرات من حمض الكبريت المركز و قطرات من الفينول فتالين ، فنحصل على مزيج حجمه V=400 mL .

3as.ency-education.com

لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في 10 أنابيب حجوما متساوية من المزيج التفاعلي ، و نغلقها و نضعها في حمام مائي درجة حرارته (70°C) مع تشغيل الميقاتية عند اللحظة t=0.

لتحديد تقدم المجموعة بدلالة الزمن نخرج الأنابيب من الحمام واحدا تلو الأخر و نضعه في الماء المثلج ،ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_b = 0{,}1\ mol/L$. كما يوضح الشكل - 4- .



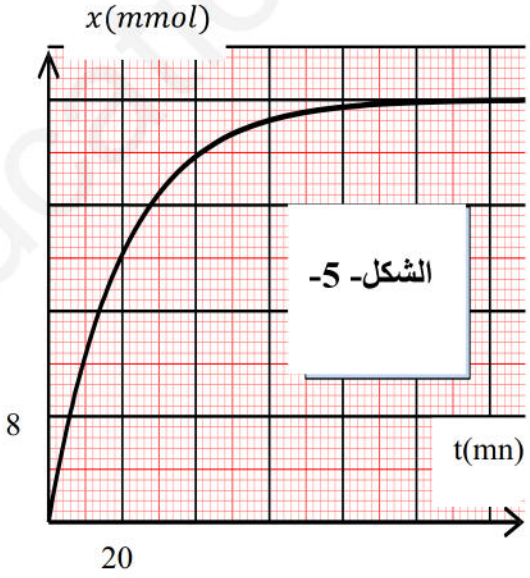
الشكل -4-

- ما هو الهدف من التسخين و إستعمال حمض الكبريت المركز ؟

3- إعتمادا على الدراسة التجريبية لهذه المعايرة تمكنا من رسم بيان تغيرات التقدم x لتفاعل الحمض مع الكحول بدلالة الزمن $x = f(t)$ الشكل -5-

إعتمادا على البيان :

- أحسب السرعة اللحظية للتفاعل عند اللحظتين:
$t_2 = 60\ min$, $t_1 = 20\ min$ ماذا تستنتج ؟
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- كسر التفاعل عند التوازن Q_{rf} .
- نسبة التقدم النهائي τ_f.
- احسب مردود هذا التفاعل و إستنتاج صنف الكحول المستعمل
- اذكر طريقتين لتحسين هذا المردود



الشكل- 5-

إنتهى الموضوع الأول

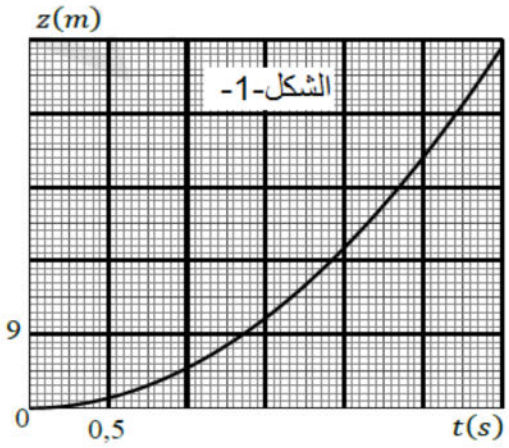
3as.ency-education.com

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

كرة تنس كتلتها $m = 58g$ وحجمها V ، نعتبرها متجانسة ، كتلتها الحجمية $\rho_s = 0,37\, g/cm^3$.

I- نتركها تسقط شاقوليا داخل حيز مفرغ من الهواء بدون سرعة ابتدائية من النقطة (O) مبدأ المحور الشاقولي OZ الموجه نحو الأسفل عند اللحظة $t = 0$ ، وبواسطة التصوير وتحليل النتائج مثلنا البيان $z = f(t)$ (الشكل -1-).



1- مثل القوى المؤثرة على الكرة ، مع تحديد المرجع المناسب وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلة التفاضلية للسرعة .

2- جد المعادلة الزمنية $z = f(t)$ لحركة الكرة .

3- إعتمادا على البيان أحسب قيمة التسارع الأرضي (g).

4- أحسب سرعة الكرة عندما تكون قد قطعت مسافة قدرها $h = 11,25m$

5- مثل مخطط السرعة في المجال الزمني $[0\ ,\ 3s]$

II- نعيد التجربة حيث نترك الكرة تسقط من نفس النقطة بدون سرعة إبتدائية . تخضع الكرة لقوة الإحتكاك مع الهواء $f = kv^2$ حيث ثابت الإحتكاك $k = 9,4 \times 10^{-4}$ SI ودافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$.

بواسطة برنامج معلوماتي سجلنا في لحظات مختلفة سرعة الكرة (v) .

$t(ms)$	0	453	788	1024	1219	1390	1546	1820	2138	2693	3195	3670
$v(m/s)$	0,0	4,4	7,4	9,5	11	12,2	13,3	15	17	19,3	21	22

1- أذكر خصائص الدافعة $\vec{\Pi}$.

2- مثل القوى المؤثرة على الكرة أثناء الحركة ، مع تحديد المرجع المناسب وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلة التفاضلية للسرعة .

3- عرف السرعة الحدية (v_l) للكرة ، ثم بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}(v^2 - v_l^2) = 0$

4- مثل بيانيا تغيرات سرعة الكرة بدلالة الزمن $v = f(t)$.

5- يمكن إهمال Π أمام ثقل الكرة إذا كان $\frac{P}{\Pi} \rangle 100$

أ- بين أنه في هذه التجربة قمنا بهذا الإهمال .

3as.ency-education.com

بـ - تأكد من ذلك بيانيا .

6- أحسب السرعة الحدية للكرة .

7- أحسب تسارع الكرة عند اللحظة $t = 1,39\,s$.

8- مثل بيانيا تسارع الكرة بدلالة مربع سرعتها $a = f\left(v^2\right)$.

يعطى : الكتلة الحجمية للهواء في ظروف التجربة $\rho_{air} = 1,21\,kg/m^3$

التمرين الثاني:(07 نقاط)

وجد أستاذ العلوم الفيزيائية في مخبر الثانوية قارورة لمحلول كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ التجاري (S_0) وتحمل ملصقة كتب عليها المعلومات الموضحة في الشكل -2-

$M(HCl) = 36,5\,g.mol^{-1}$
$d = 1,2$
$P = 35\%$
الشكل-2-

فطلب الأستاذ من التلاميذ التأكد من قيمة درجة النقاوة P بطريقتين مختلفتين .

كل المحاليل أخذت عند درجة الحرارة ثابتة $\theta = 25^0\,C$.

I - قام الأستاذ بأخذ حجما $V_0 = 3mL$ وبحذر من المحلول الأصلي (S_0)، ثم قام بتمديده فتحصل على المحلول (S_1) حجمه $V_1 = 300mL$ وتركيزه المولي c_1 .

- قام تلميذ بأخذ حجما قدره $V = 30mL$ من المحلول (S_1) فمدده 10 مرات فتحصل على محلول (S_2) تركيزه المولي c_2 .

– ما هي الإحتياطات الأمنية التي يجب إتخاذها لتحضير المحلول (S_1) ؟

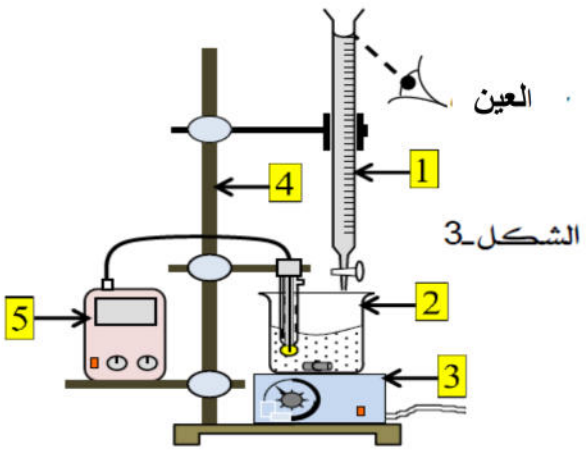
II - **الفوج الأول** : إستخدم تلاميذ هذا الفوج تقنية المعايرة عن طريق قياس الناقلية النوعية (σ) .

- ملأ التلميذ الأول سحاحة مدرجة سعتها $25mL$ حتى التدريجة صفر بمحلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي c_b .

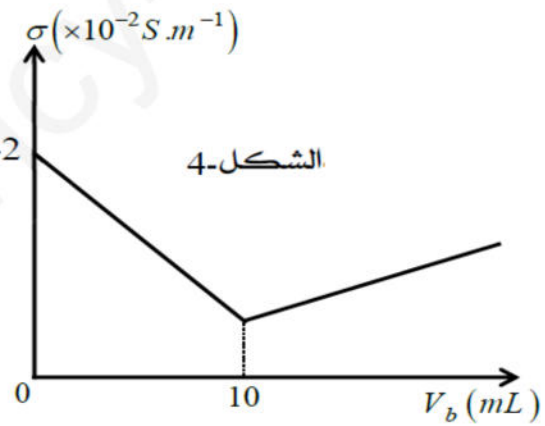
- بواسطة ماصة مزودة بإجاصة مص أخذ تلميذ أخر حجما قدره $V_a = 20mL$ من المحلول (S_2) وسكبه في بيشر.

- بعد تحقيق التركيب التجريبي الموضح في الشكل -3- ، تمت المعايرة وتم تسجيل قيم الناقلية النوعية (σ) بدلالة الحجم المضاف من السحاحة .

- بالإعتماد على النتائج التجريبية تمكن تلميذ ثالث من رسم المنحنى $\sigma = f(V_b)$ المبين في الشكل-4-



الشكل-3



الشكل-4

3as.ency-education.com

1- أ- سم العناصر المشار إليها بأرقام في الشكل -3- .

بـ - هل وضعية العين صحيحة في قراءة الحجم على العنصر (1) ؟ حدد الوضعية الصحيحة (أرسم رسما تقريبيا).

2- أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة مع تحديد نوع التحول الكيميائي الحادث.

بـ - أنشئ جدول تقدم التفاعل .

جـ - إعتمادا على البيان $\sigma = f(V_b)$:

- تأكد أن قيمة التركيز المولي $c_2 = 10^{-2}\ mol/L$.
- إستنتج حجم التكافؤ V_{bE} ثم احسب قيمة التركيز المولي c_b للمحلول (S_b) .

3- أحسب قيمة الناقلية النوعية σ_E للمزيج التفاعلي عند نقطة التكافؤ .

4- أ- جد قيمة التركيز المولي c_0 للمحلول (S_0) .

بـ- إستنتج قيمة درجة النقاوة P .

المعطيات : $\lambda(Cl^-) = 7,63\ ms.m^2.mol^{-1}$ $\lambda(H_3O^+) = 35\ ms.m^2.mol^{-1}$

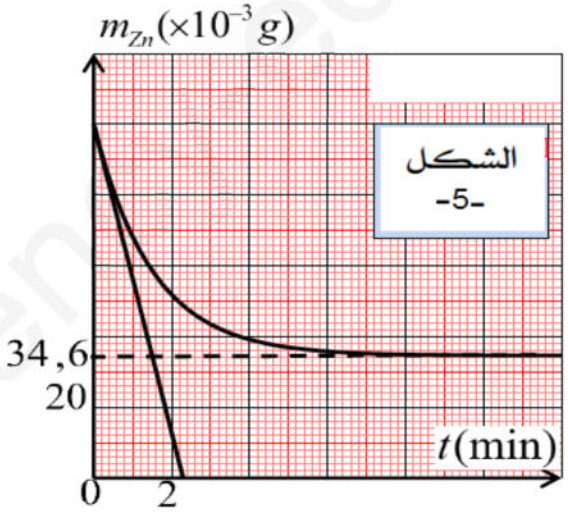
$\lambda(OH^-) = 19,2\ ms.m^2.mol^{-1}$ $\lambda(Na^+) = 5,01\ ms.m^2.mol^{-1}$

III - الفوج الثاني :

قام التلاميذ بالمتابعة الزمنية للتحول التام والبطيئ بين حمض كلور الماء ومعدن الزنك $Zn_{(s)}$ المنمذج بمعادلة التفاعل التالية :

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

- بواسطة ماصة مزودة بإجاصة مص أخذ التلميذ الأول حجما قدره $V' = 200mL$ من المحلول (S_2) تركيزه المولي c_2 ثم سكبه في حوجلة .
- في اللحظة $t = 0$ قام التلميذ الثاني بإضافة صفيحة من الزنك النقي كتلته $m_0(Zn)$ إلى الحوجلة السابقة ،واعتمادا على النتائج التجريبية قام تلميذ ثالث برسم المنحنى البياني لتغيرات كتلة الزنك المتبقي بدلالة الزمن $m_{Zn} = g(t)$ كما هو موضح في الشكل -5- .



1- أ- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

بـ - استنتج قيمة $m_0(Zn)$.

جـ - حدد المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأعظمي x_{max}

د- جد قيمة التركيز المولي c_2 .

2- بين أنه عند $t = t_{1/2}$ نكتب $m_{Zn}(t_{1/2})$ على الشكل : $m_{Zn}(t_{1/2}) = \dfrac{m_0(Zn) + m_f(Zn)}{2}$ ثم جد قيمة $t_{1/2}$.

حيث $m_f(Zn)$ كتلة الزنك في الحالة النهائية .

3as.ency-education.com

3- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$.

4- أ- جد قيمة التركيز المولي c_0 للمحلول (S_0) .

بـ - استنتج قيمة درجة النقاوة P .

5- قارن بين قيمة درجة النقاوة P لكل فوج , ثم قارنها مع القيمة المدونة على القارورة , ماذا تستنتج ؟

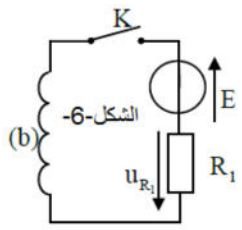
يعطى : الكتلة المولية لمعدن الزنك $M(Zn)=65,4\,g/mol$

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

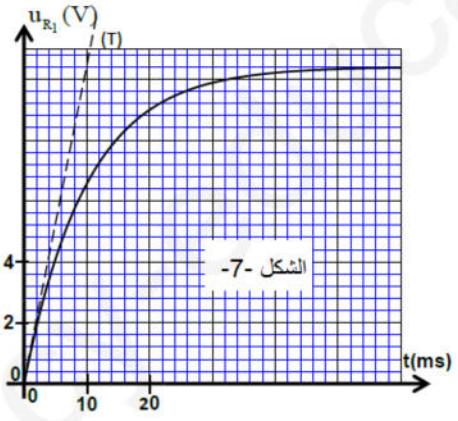
تحتوي مجموعة من الأجهزة الكهربائية على عناصر كهربائية تتكون من وشائع و مكثفات و نواقل أومية , تختلف وظيفة هذه العناصر حسب كيفية تركيبها ومجالات استعمالاتها .

I - دراسة ثنائي القطب RL :



ننجز التركيب التجريبي المقابل الشكل-6- والمكون من :
- وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .
- مولّد كهربائي قوته المحركة الكهربائية $E=12V$ و مقاومته الداخلية مهملة .
- ناقل أومي مقاومته $R_1=52\,\Omega$.
- قاطعة K .

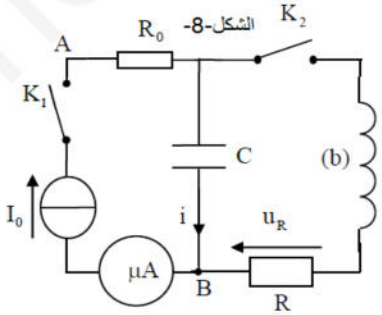
نغلق القاطعة K في لحظة $t=0$. يمكن لنظام معلوماتي من رسم المنحنى الممثل لتغيرات التوتر $u_{R_1}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي الشكل-7- . يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند $t=0$.



1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{R_1} بين طرفي الناقل الأومي .
2- أوجد قيمة ثابت الزمن τ ثم بين انه متجانس مع الزمن .
3- حدد قيمة كل من r و L .
4- احسب شدة التيار العظمى I_0 بطرقتين مختلفتين .

II - دراسة ثنائي القطب RC و RLC

ننجز التركيب الممثل في الشكل -8- والمكون من :
- مولد تيار ثابت
- جهاز الأمبير متر
- ناقلين أوميين مقاومتاهما R_0 و $R=40\Omega$
- مكثفة سعتها C غير مشحونة
- الوشيعة (b) السابقة
- قاطعتين K_1 و K_2

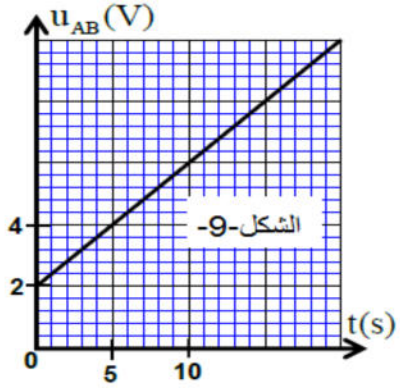


II-1- دراسة ثنائي القطب RC :

عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة K_1 ونترك القاطعة K_2 مفتوحة

3as.ency-education.com

فيشير جهاز الأمبير متر إلى الشدة $I_0 = 4\mu A$, يمكن لنظام معلوماتي من رسم المنحنى الممثل لتغيرات التوتر $u_{AB}(t)$ الشكل-9-

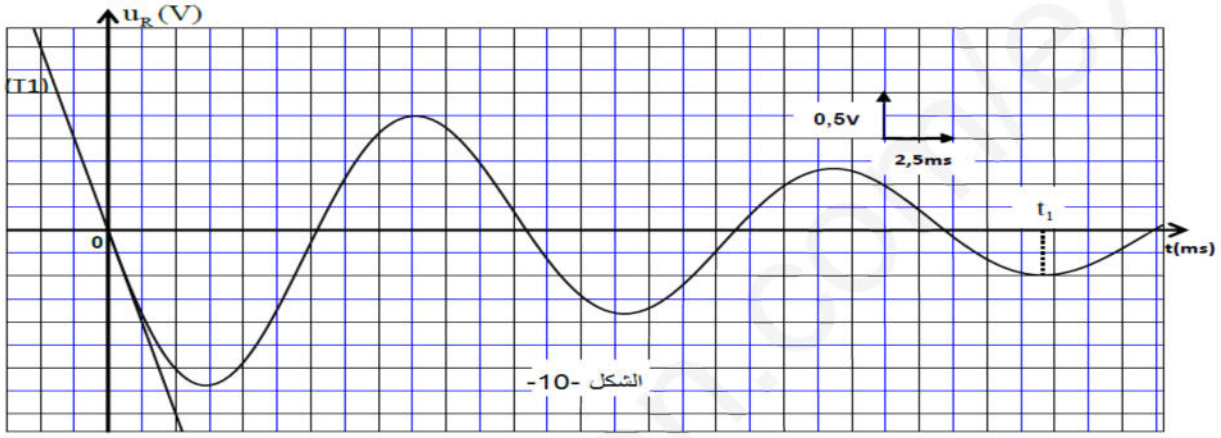


1- حدد قيمة R_0 .

2- أوجد قيمة السعة C للمكثفة .

II-2- دراسة ثنائي القطب RLC :

عندما يأخذ التوتر بين طرفي المكثفة القيمة $u_C = U_0$ عند اللحظة $t = 0$ نفتح القاطعة K_1 ونغلق القاطعة K_2 يمكن لنظام معلوماتي من رسم المنحنى الممثل لتغيرات التوتر $u_R(t)$ (الشكل-10-) , يمثل المستقيم (T_1) المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$



1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة المكثفة $q(t)$.

2- ما نوع الإهتزازات الكهربائية المتحصل عليها في الشكل – 10 ؟ .

3- حدد من البيان قيمة الشبه دور

4- مثل كيفيا منحنيي :

أ- تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن $i = f(t)$ في حالة مقاومة الدارة معدومة .

بـ - تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن $U_C = f(t)$ في حالة مقاومة الناقل الأومي معدومة .

إنتهى الموضوع الثاني

تمنياتنا لكم بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا 2019

3as.ency-education.com