الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية ..... امتحان البكالوريا التجريبي ماي 2019

ثانوية ..... الشعبة:رياضيات - تقني رياضي

اختبار في مادة العلوم الفيزيائية المدة الزمنية: أربع ساعات و نصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضـــــوع الأوّل

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 01من9 إلى الصفحة 05 من 9)

الجـــــزء الأول (13 نقطة)

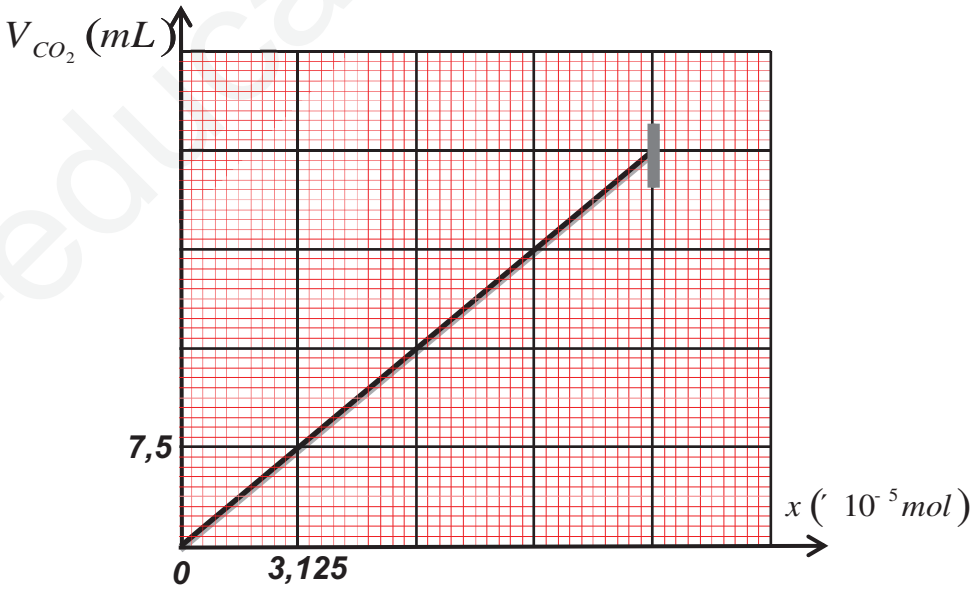
التمرين الأول(04 نقاط)

إن تفاعل شادرة البرمنغنات (MnO_4^-) مع حمض الأوكساليك$(H_2C_2O_4)$ في وسط حمضي هو تفاعل تام وبطئ.

معادلة التفاعل هي : $2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 25mL$ من محلول مائي محمّض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 20mL$ من حمض الأوكزاليك تركيزه المولي $C_2 = 0,1mol/l$

إن المتابعة الزمنية لهذا التفاعل مكنتنا من تمثيل البيان $V(CO_2) = f(x)$ حيث x : هو تقدّم التفاعل الحجم المولي للغازات في شروط قياس حجم CO_2 هو V_M



1-أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل

2-حدّد المتفاعل المحدّ, ثم أحسب قيمة C_1.

3-أحسب الحجم المولي للغازات V_M

3as.ency-education.com

4-أوجد التركيب المولي للمزيج عند زمن نصف التفاعل.

5-بيّن أنه في اللحظة t يكون $[H_2C_2O_4]=\frac{C_2V_2}{V_1+V_2}-\frac{1}{2V_M(V_1+V_2)}V_{CO_2}$

6-علما أن عند اللحظة $t=t_{1/2}$ تكون سرعة تشكل ثنائي أكسيد الكربون

أحسب السرعة الحجمية لإختفاء حمض الأكزاليك عند نفس اللحظة $\frac{dV_{CO_2}}{dt}=5'\ 10^{-3}L.mn^{-1}$

7-أرسم مع البيان السابق البيان $V_{CO_2}=g(t)$ لو أعدنا التجربة في نفس الشروط السابقة وغيرنا فقط التركيز المولي لبرمنغنات البوتاسيوم(بنفس الحجم),حيث إستعملنا $C_1'=0,02\ mol/L$

<u>التمرين الثاني (05 نقاط)</u>

I-يوجد في الطبيعة نواتان لعنصر التاليوم , هما $^{203}_{81}Tl$ و $^{A}_{81}Tl$.تمثل الوفرة النظائرية لعنصر التاليوم على الترتيب $70,476\%$, $29,524\%$.

الكتلة الذرية المولية لعنصر التاليوم هي $M=204,4g/mol$

1-ماهو تركيب النواة $^{203}_{81}Tl$ ؟أحسب العدد الكتلي للنظير $^{A}_{81}Tl$

2-تُعطى طاقة تماسك النواة $^{203}_{81}Tl$: $E_{l1}=1600,4MeV$ وطاقة تماسك النواة $^{A}_{81}Tl$: $E_{l2}=1614,6MeV$

أ-عرّف طاقة التماسك لكل نوكليون

ب-قارن إستقرار النواتين $^{203}_{81}Tl$ و $^{A}_{81}Tl$.

II-تُقذف أنوية التاليوم 203 بواسطة البروتونات حسب المعادلة : $^{203}_{81}Tl+{}^{1}_{1}P\rightarrow{}^{201}_{82}Pb+3X$ (1)

1-ماالمقصود بتفاعل نووي تلقائي وتفاعل نووي مفتعل؟

2-كيف تصنّف التفاعل النووي (1)؟

3-حدّدطبيعة الجسيم X,مبينا القوانين المستعملة

4-إن نواة الرصاص الناتجة $^{201}_{82}Pb$ هي نواة إصطناعية, تتفكك تلقائيا حسب النمط β^+

أ-عرّف النمط β^+

ب-أكتب معادلة التفكك, علما أن النواة البنت تنتج في حالة غير مثارة.

III- تتميز النواة الصادرة بثابت إشعاعي $\lambda=1,56\times10^{-4}mn^{-1}$

في عملية تصوير القلب*Scintigraphie myocardique* عند فحص المريض, يُحقن له عن طريق الوريد محلول لكلور التاليوم 201 نشاطه الحجمي $A_v=37MBq/mL$ (أي النشاط في كل ميلي لتر من محلول كلور التاليوم).

محتوى الحقنة له نشاط $A_0=78MBq$, وكتلة المريض $M=70kg$

يلاحظ الطبيب صور القلب عن طريق الغاما-كاميرا لتحديد المناطق المصابة في العضلة.

1-أحسب حجم المحلول في الحقنة

3as.ency-education.com

2-أحسب عدد أنوية التاليوم في الحقنة ثم احسب كتلة التاليوم في الحقنة.

4-يشكل التاليوم 201 خطرا على جسم الإنسان إذا تجاوز وجوده في الجسم $15mg$ في الكيلوغرام الواحد من جسم الإنسان

-هل تشكل الحقنة خطرا على المريض السابق؟

5-ماهو الزمن اللازم لكي يختفي 50% من التاليوم 201 من العيّنة المحقونة للمريض؟

6-تختفي صور القلب عندما يصبح نشاط التاليوم 201 في جسم المريض يساوي $3MBq$.

-بعد كم من الوقت يجب إعادة حقن المريض؟ $N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-1}$

التمرين الثالث (04 نقاط)

ينمذج التحول الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل عمود بالتفاعل ذي

المعادلة: $Al_{(s)} + 3Ag^+_{(aq)} = Al^{3+}_{(aq)} + 3Ag_{(s)}$

ينتج العمود عند اشتغاله تيارا كهربائيا شدته ثابتة $I = 40mA$ خلال مدة زمنية $\Delta t = 300min$ ويحدث عندها تناقص في التركيز المولي اشوارد Ag^+

1 / حدد قطبي العمود مبررا اجابتك .

2 / مثل بالرسم هذا العمود مبينا عليه اتجاه التيار الكهربائي واتجاه حركة الإلكترونات .

3 / أكتب المعادلتين النصفيتين عند المسريين .

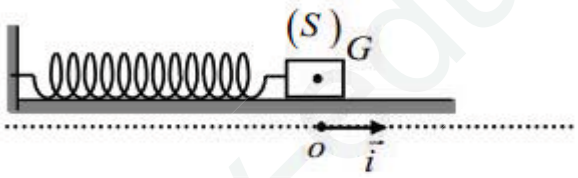
4 / أحسب كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال $300min$ من التشغيل .

5 / بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل و بعد مدة زمنية $\Delta t = 300min$ من الاشتغال :

أ - عين التقدم x

ب – احسب التغير في كتلة مسرى الألمنيوم Δm_{Al} وهل هو بالزيادة او بالنقصان ؟

يعطى $M(Al) = 27g/mol$ ، $1F = 96500C$



الجـــــــزء الثاني (07 نقطة)

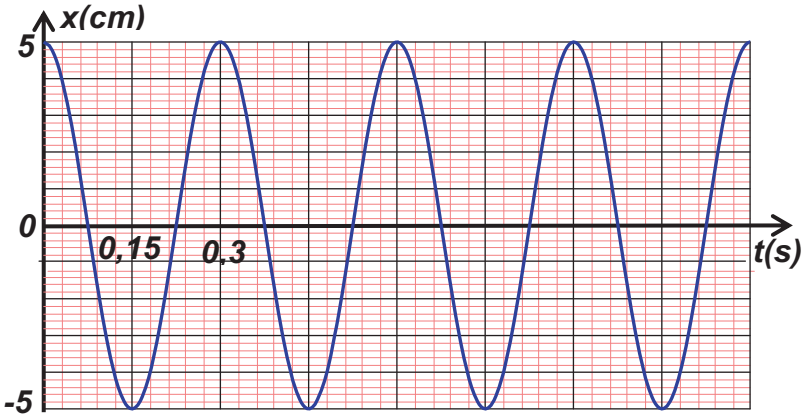
التمرين التجريبي :

كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها قام الاستاذ بتفويج التلاميذ الى مجموعتين

االمجموعة الاولى :

تُثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته k نزيح الكتلة m عند اللحظة $t = 0$ عن وضع التوازن بمقدار $(+x_m)$ ونتركها دون سرعة إبتدائية. يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال x لمركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t والممثل في البيان الشكل -1

3as.ency-education.com



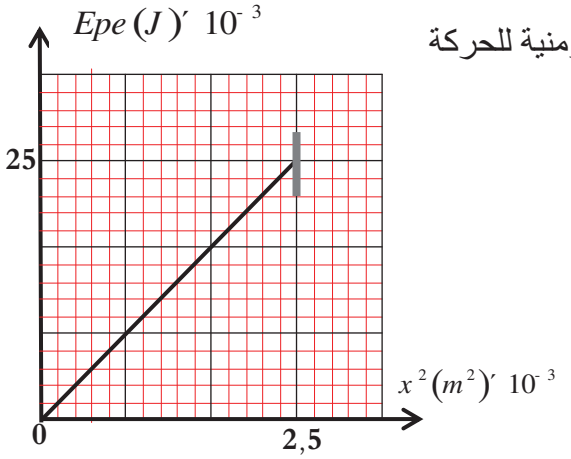
1-مثّل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(+x_m)$

2-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية أكتب المعادلة الزمنية للحركة

3-أوجد عبارة T_0 حيث $x = x_m \cos\left(\frac{2p}{T_0}t + j\right)$

-أوجد بيانيا كل من T_0, X_m, أوجد القيمة العددية ل j

4-يمثل بيان الشكل المقابل $Epe = f(x^2)$



أ-أوجد قيمة ثابت المرونة k

ب- أوجد كتلة الكرية m

يعطى $p^2 » 10$

المجموعة الثانية :

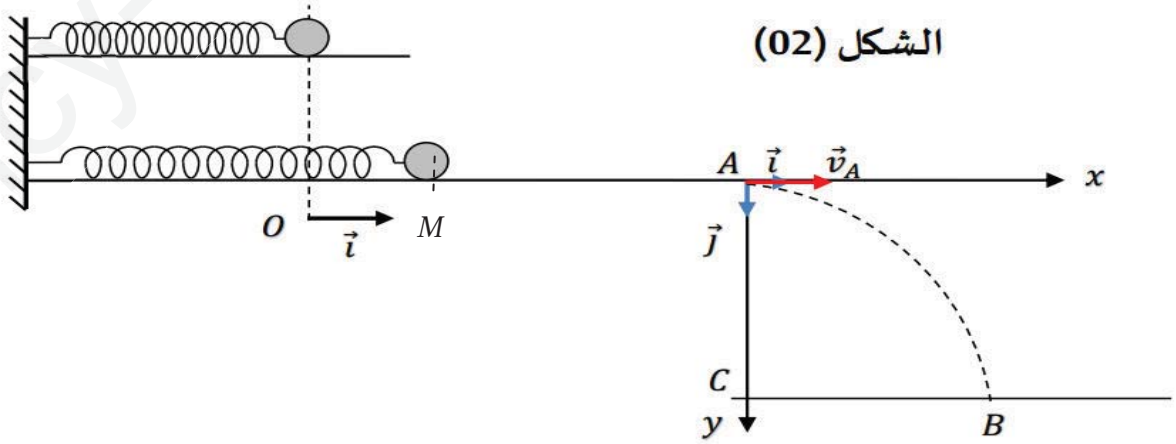
استغلت مرور الجسم بوضع التوازن في المنحنى الموجب الذي ينفصل عن النابض ويتبع حركته على مستوى افقي حيث يتم الانزلاق في وجود قوة الاحتكاك شدتها $f = 0,09N$ ويمر بالنقطة M بسرعة $V_M = 1\,m/s$ حيث $MA = 14,43\,cm$

1-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج طبيعة حركة الجسم, ثم أوجد عبارة تسارعها a

2-بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة بين الموضعين M و A للجملة (الكرة) بيّن أن : $V_A^2 = 2aMA + V_M^2$

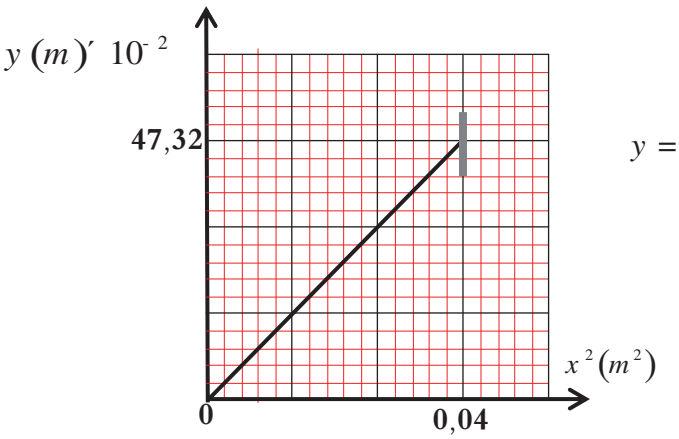
3-يغادر الجسم المستوى الافقي عند النقطة A ليسقط في الفراغ.وباهمال جميع الاحتكاكات.

الشكل (02)



3as.ency-education.com

3-أ-بيّن ان معادلة الحركة في المعلم $(A,\vec{i},\vec{j})$ وباعتبار لحظة مرور الجسم من النقطة A مبدأ الأزمنة تعطى بالعلاقة التالية : $y(x)=\frac{g}{2V_A^{\,2}}x^2$



3-ب- وتقنية خاصة تمكنا من رسم بيان لمعادلة المسار $y=f(x^2)$

-باستعمال البيان اوجد V_A ثم استنتج قيمة التسارع a

2- خلال حركته على المستوى الافقي MA باستعمال السؤال

- احسب الكتلة m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا .

يعطى $g=10\,m/s^2$

ency-education.com/exams

الموضوع الثـــــــــــــاني

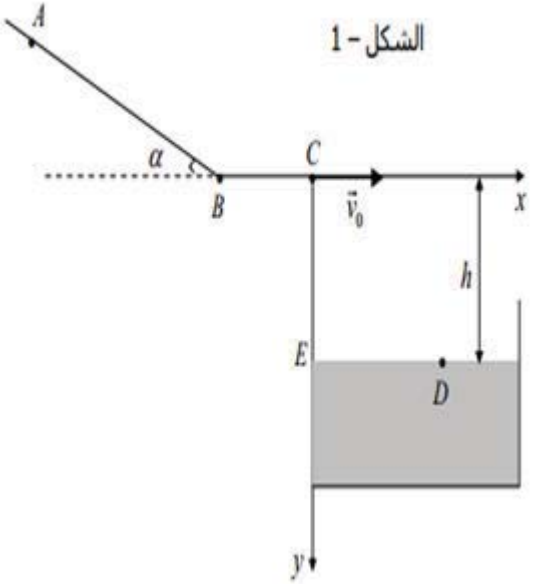
يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 06من9 إلى الصفحة 9من 9)

الجـــــــزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول(05 نقاط)

ينزلق طفل كتلته m فوق مزلقة مسبح مكوّنة من جزء AB مائل بزاوية a بالنسبة للمستوى الأفقي .وجزء BC أفقي يوجد على ارتفاع hعن سطح ماء المسبح (الشكل-1) جميع الإحتكاكات مهملة

$CE = h = 1{,}8m$, $AB = 10m$, $g = 10m/s^2$



الشكل - 1

1-دراسة حركة مركز عطالة الطفل فوق AB

1-1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : أثبت أن المعادلة التفاضلية

التي تحققها مركزعطالة الطفل هي : $g\sin a = 0$ - $\frac{d^2x}{dt^2}$ ثم

إستنتج طبيعة الحركة

1-2.بعد تصوير حركة الطفل بواسطة كاميرا رقمية ومعالجة المعطيات

بواسطة برنامج مناسب,ثم الحصول على مخطط السرعة $v(t)$

(الشكل-2)

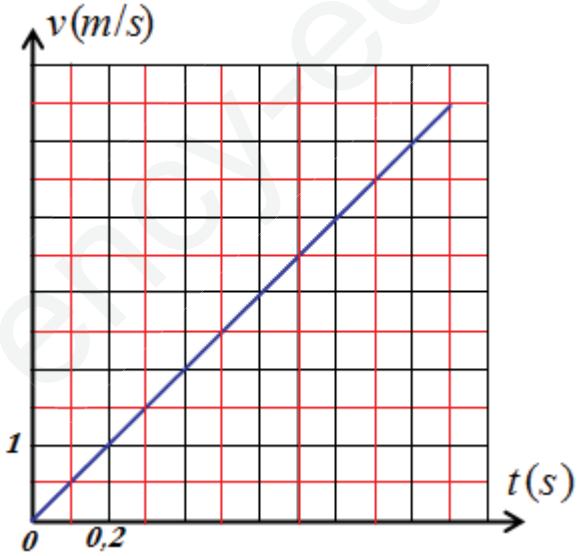
أ-أوجد من البيان تسارع مركز عطالة الطفل

ب-حدّد المدة الزمنية التي قطع فيها الطفل المسافة AB

جـ-أوجد قيمة الزاوية a

2-دراسة حركة مركز عطالة الطفل في مجال الثقالة :يُغادر مركز عطالة الطفل النقطة C بسرعة أفقية $\vec{v}_0 = \vec{v}_c$ عند لحظة نعتبرها مبدأ للزمن.نعتبر أن سرعة الطفل عند B لاتتغير بسبب منحاها

2-1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن, أوجد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة مركز عطالة الطفل في المعلم (Cx, Cy)وإستنتج معادلة المسار



2-2 يصل مركز عطالة الطفل إلى الماء في النقطة D بسرعة $\vec{v}_1$

أ-تحقق أن لحظة الوصول للنقطة D هي $t_1 = 0{,}6s$

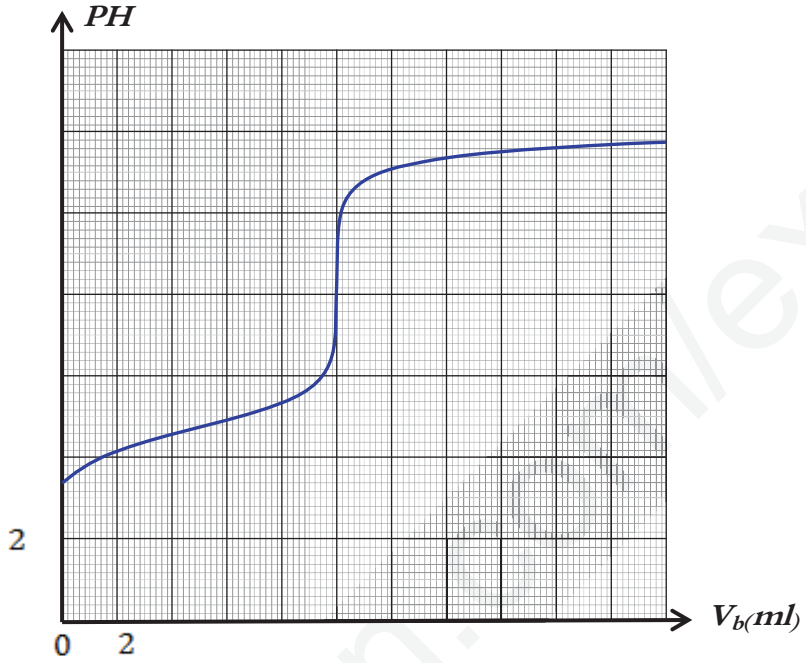
ب-أحسب قيمة v_1 جـ-حدّد الفاصلة x_D للنقطة D

2-3 يصل مركز عطالة طفل آخر كتلته m' حيث $m' > m$ إلى النقطة D بنفس السرعة التي وصل بها الطفل الأول,هل تتغير قيمة x_D؟علّل

3as.ency-education.com

التمرين الثاني (04,5 نقاط)

نضع في بيشر حجم $V_a = 20ml$ من حمض الإيثانويك تركيزه المولي C_a ونضع في سحاحة مدرجة محلول هيدروكسيد $\left(Na^+ + OH^-\right)$ تركيزه المولي $C_b = 2\times10^{-2} mol/l$ ثم نسجل قيم ال PH للمزيج من أجل كل حجم V_b مسكوب وبواسطة برمجيات للإعلام الألي نحصل على البيان التالي $PH = f(V_b)$



1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث ثم عيّن بيانيا نقطة التكافؤ موضحا الطريقة المتبعة لذلك

2- أنشئ جدول لتقدم التفاعل عند نقطة التكافؤ و استنتج العلاقة بين C_a و V_a و C_b و V_{beq}

3- عين التركيز المولي C_a لمحلول حمض الخل CH_3CCOH

4- بيّن أن: $PH = pKa + Log\left(\frac{V_b}{V_{bE} - V_b}\right)$ بحيث $0 < V_b < V_{bE}$

5-استنتج عبارة PH من أجل $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$ ثم إستنتج قيمة $PK_a(CH_3COOH / CH_3COO^-)$

6-أكتب عبارة ثابت التوازن K المقرونة مع معادلة التفاعل ثم أوجد العلاقة بين K و Ka و Ke

7-أحسب ثابت التوازن K و ماذا تستنتج بخصوص هذا التفاعل؟

8-اعتمادا على جدول التقدم لتفاعل المعايرة عند اضافة $6\,ml$ من $\left(Na^+ + OH^-\right)$ يعني $V_b < V_{bE}$ (قبل نقطة التكافؤ)

بيّن أن : $\tau_f = 1 - \frac{Ke\ 10^{pH}}{C_b V_b}(V_a + V_b)$ ثم أحسب τ_f و ماذا تستنتج ؟

9-أحسب التراكيز المولية لمختلف الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد إضافة $6\,ml$ من $\left(Na^+ + OH^-\right)$

10-ماهو الكاشف الملّون المناسب الذي يمكن استعماله في عملية المعايرة في حالة غياب جهاز pH متر وذلك من بين الكواشف التالية :فينول فتاليين $[8,2-10]$ ، ازرق البروموتيمول $[6-7,6]$ ، هيليانتين $[3,1-4,4]$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث(04,5 نقاط)

I - حمض كربوكسيلي نقي (A) صيغته من الشكل $C_nH_{2n+1}COOH$. نحلّل كمية منه كتلتها $m=4,67\,g$ في الماء المقطر ونحصل على محلول (S_1) حجمه $V=200mL$ وله $pH=2,7$ وتركيزه المولي C_1 .

انطلاقا من المحلول (S_1) نحضّر محلولا (S_2) تركيزه المولي $C_2=\frac{C_1}{10}$ وله $pH=2,9$.

1 – بيّن أن الحمض (A) هو حمض ضعيف في الماء ، ثم اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_2) .

2 – اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء في المحلول (S_1) ، ثم احسب التركيز المولي للمحلول (S_1) .

3 - أوجد الصيغة المجملة للحمض (A) واكتب صيغته نصف المفصّلة ، واذكر اسمه . المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°C$.

II - نمزج في حوجلة مزوّدة بجهاز التسخين المرتدّ $0,2mol$ من الحمض (A) و $0,3mol$ من كحول (B) صيغته المجملة C_3H_8O ، ونضيف للمزيج بعض القطرات من حمض الكبريت المركّز .

نقوم بالتسخين ، وبعد مدة كافية لوصول التفاعل لحالة التوازن ، برّدنا المزيج وأضفنا له كمية من محلول كلور الصوديوم . وبعد عملية السّكب وتنقية الأستر من الحمض بواسطة هيدروجين كاربونات الصوديوم $\left(Na^+,HCO_3^-\right)$ وجدنا كتلة الأستر (E) $m_E=16,47\,g$.

1 – ما هو دور التسخين المرتدّ ، وما الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركّز ؟

2 – ما الفائدة من إضافة محلول كلور الصوديوم ؟

3 – اكتب معادلة تفاعل الأسترة ، واذكر خصائص هذا التفاعل .

4 – احسب ثابت توازن هذا التفاعل ، واستنتج صنف الكحول ، واكتب صيغته المفصّلة .

5 – احسب مردود التفاعل

يُعطى $K_a\left(C_nH_{2n+1}COOH/C_nH_{2n+1}COO^-\right)=1,26\times10^{-5}$ في الدرجة $25°C$. $M(C)=12g/mol$

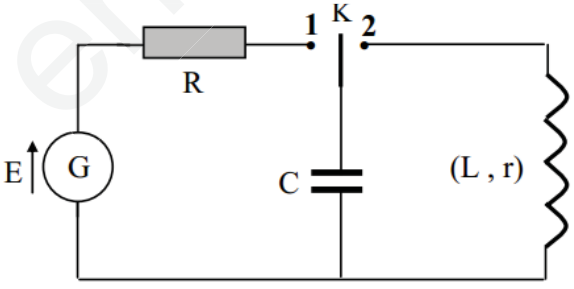
$M(O)=16g/mol$ ، $M(H)=1g/mol$

الجزء الثاني : (06نقاط)

الجـــــزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي

في حصة للأعمال التطبيقية أقترح أستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثل في (الشكل-1) وذلك لتعيين خصائص ثنائيات القطب التالية :



- مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية (E) .
- مكثفة سعتها (C) .

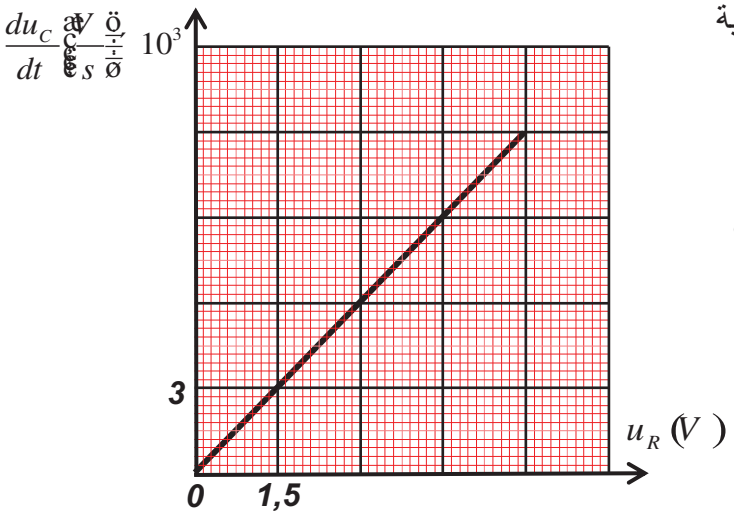
3as.ency-education.com

- وشيعة ذاتيتها (L) مقاومتها الداخلية مهملة
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.

التجربة الأولى : نجعل البادلة K في الوضع (1) في اللحظة $t = 0$

1-أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة

2-بيّن أن : $u_C = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ هو حل لهذه المعادلة التفاضلية



3-إستنتج العلاقة التي تربط بين $\frac{du_C}{dt}$ و u_R و t

4--بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم البيان $\frac{du_C}{dt} = f(u_R)$

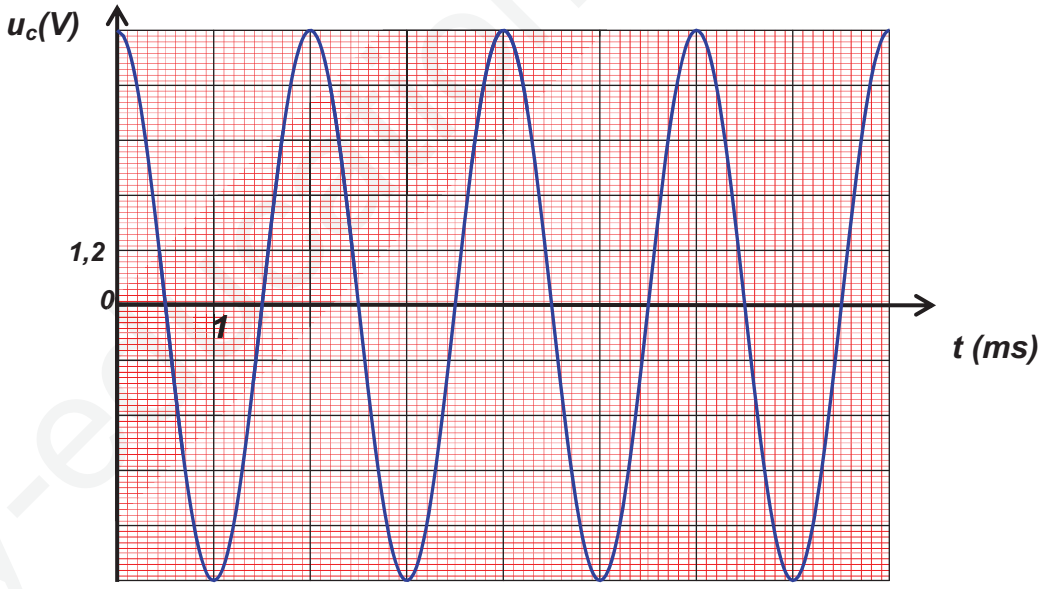
أ-جد قيمة ثابت الزمن τ ثم إستنتج سعة المكثفة C

ب-جد قيمة القوة المحركة E (بطريقتين مختلفتين)

التجربة الثانية :

بعد وصول الدارة إلى حالة النظام الدائم ننقل البادلة K إلى الوضع(2) .يسمح راسم الاهتزاز المهبطي السابق بإظهار البيان $u_C(t)$ الممثل في (الشكل-2)

(الشكل-2)



ما نمط الإهتزازات الحاصلة؟

1- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة

2- حل المعادلة هو $u_c(t) = E\cos(w_0 t)$ حدد قيمة الدور الذاتي T_0.وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة.

3- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة تعطى : $\pi^2 \approx 10$

4- أرسم على ورقة الإجابة شكل البيان لو استبدلنا الوشيعة السابقة بوشيعة أيضا مثالية ذاتيتها $L' = 2L$ ؟

5- بيّن ان طاقة الدارة تبقى ثابتة مهما كان الزمن ثم احسب قيمتها

3as.ency-education.com