على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

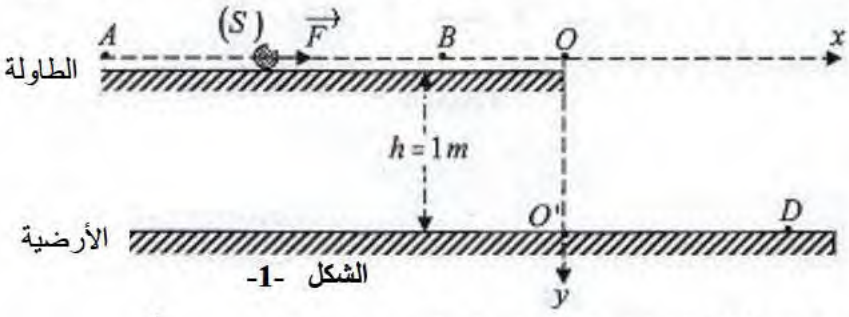
من صفحة -1- إلى الصفحة -4-

الجزء الأول (13 نقطة):

التمرين الأول (07 نقاط) :

هناك الكثير من الألعاب التي تجمع بين التسلية و الرياضة منها لعبة **((اختبر قوتك))** حيث يقذف اللاعب جسم (S) بتطبيق قوة $\vec{F}$ على مستوى أفقي لطاولة خاصة ارتفاعها عن الأرضية $h=1m$ ولحظة صوله إلى حافة الطاولة يندفع في الفضاء بشكل قذيفة ليصطدم بنقطة D من بالأرضية الأفقية . ننمذج مسار هذه اللعبة **بالشكل -1-** ، يفوز اللاعب لما $O'D \geq 2\ m$.

يهدف التمرين إلى دراسة خصائص حركة الجسم (S) **خلال هذا المسار** . نهمل كل تأثيرات الهواء و نعتبر $g=10m.s^{-2}$.



الشكل -1-

يقذف اللاعب جسم (S) كتلته $M=3\ Kg$ نعتبره نقطيا ،وهذا على الطاولة أفقية ABO حيث :

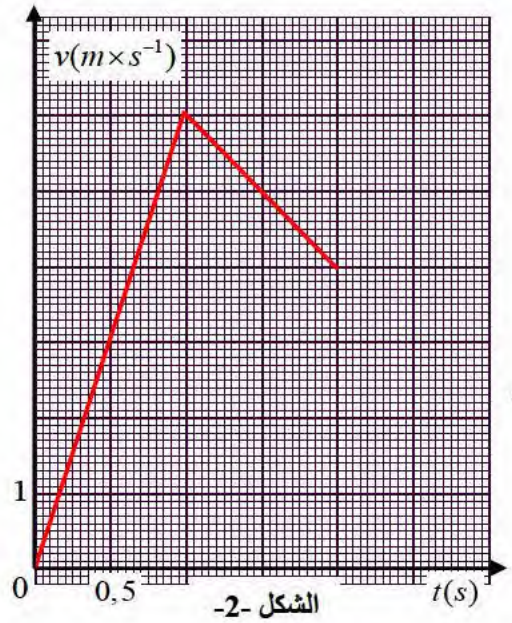
-على المسار AB طبق اللاعب على S قوة $\vec{F}$ ثابتة وموازية للطاولة .

-على المسار BO تحذف $\vec{F}$.

- بعد وصول (S) إلى O اندفع في حركة فضائية حتى اصطدم بسطح الأرضية في النقطة D .

- على طول المسار (ABO) ننمذج قوة الاحتكاك بقوة $\vec{f}$ ثابتة في القيمة واتجاهها عكس جهة شعاع السرعة $\vec{v}$.

نعالج حركة S على المسار (ABO) باستعمال برمجية بواسطة الإعلام الآلي فحصلنا على المنحنى **الشكل-2-**:



الشكل -2-

1-اعتمادا على البيان شكل-2- حدد

أ- طبيعة الحركة على المسار (ABO) و قيمة التسارع مركز عطالة (S) لكل طور من أطوار الحركة .

ب- المسافة المقطوعة لكل طور .

جـ - لحظة إلغاء القوة $\vec{F}$ مع التعليل .

2- بالاعتماد على قانون نيوتن الثاني أحسب شدة القوة $\vec{f}$.

3- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة جد عبارة شدة القوة $\vec{F}$ بدلالة f , M , AB , v_B ثم أحسب شدتها

4- نعتبر مبدأ الأزمنة $t=0$ لحظة مغادرة (S) للطاولة في النقطة O التي تمثل مبدأ الإحداثيات للمعلم $(\overrightarrow{Ox}\ ,\overrightarrow{Oy})$

أ-أدرس حركة مركز عطالة (S) في هذا المعلم ثم استنتج معادلة مساره.

ب- أحسب المدة الزمنية للسقوط من O إلى D.

5 - أحسب بطريقتين مختلفتين سرعة مركز عطالة (S) لحظة الوصول للنقطة D.

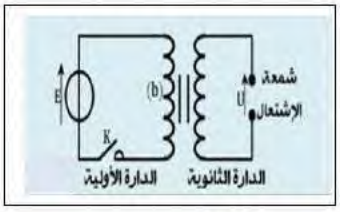
6- هل فاز هذا اللاعب ؟ علل.

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

التمرين الثاني (06 نقاط)

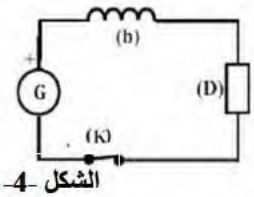
يعتمد مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة على دارتين كهربائيتين : دارة أولية تتكون من وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r مربوطة على التسلسل تغديها بطارية السيارة ودارة ثانوية تتكون من وشيعة أخرى وشمعة الاشتعال. يؤدي فتح الدارة الأولية الى ظهور شرارة تنبعث بين طرفي شمعة الاشتعال وينتج عنها احتراق الخليط الهواء–بنزين. تظهر هذه الشرارة عندما يتجاوز التوتر بين طرفي شمعة الاشتعال القيمة $U = 1000V$ ،ننمذج نظام إحداث شرارة في محرك السيارة بالشكل(3)

ننمذج الدارة الاولية كما هو مبين في الشكل (4) حيث :



الشكل -3-

- G بطارية السيارة المماثلة لمولد توتر قوته المحركة: $E = 12V$
- b وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 0.5\Omega$.
- D ناقل اومي يكافئ بقية عناصرالدارة مقاومته R .
- قاطعة K و اسلاك توصيل .



الشكل -4-

I–عند اللحظة (t=0) نغلق القاطعة فيمر تيار كهربائي i(t)

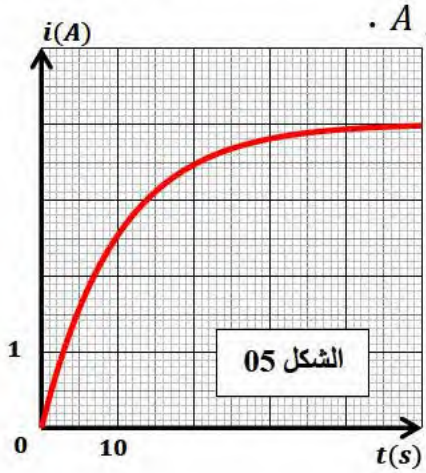
1–أعد رسم الدارة في الشكل (4) وحدد عليها اتجاه التيار و أسهم التوترات .

2–أثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار i(t) تكتب على الشكل:

$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = A$ ،مع تحديد عبارة الثابتين τ و A .

3–إذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t) = I_0(1 - e^{\frac{-}{\tau}})$

- أكتب العبارة الزمنية للتوتر U_b .
- ارسم منحناه البياني $U_b = f(t)$ (بالاعتماد على القيم المميزة) .



4–المنحنى البياني للشكل (5) يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن:

–بين أن τ متجانس مع الزمن . ثم حدد قيمته بيانيا

–أثبت أن شدة التيار في النظام الدائم تعطى بالعلاقة : $I_0 = \frac{E}{R+r}$ واستنتج قيمتها

–تحقق من أن $R = 2,5\Omega$ ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L .

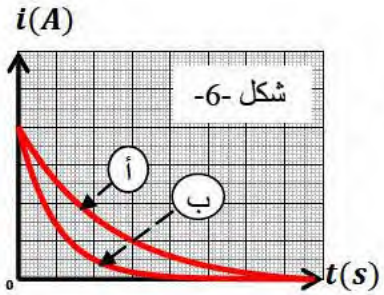
5–ما هو سلوك الوشيعة في النظام الدائم؟

6–أحسب قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

II–نفتح القاطعة عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة فتتناقص شدة التيار i(t) المارة في الدارة وتظهر شرارة بين طرفي الشمعة في الدارة الثانوية .

1–حدد من بين الاقتراحين التاليين أيهما حلا للمعادلة التفاضلية i(t) مع التعليل.

$i(t) = Be^{\frac{-t}{\tau}}$, $i(t) = B(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حيث B ثابت.



2–يمثل الشكل (6) المنحنيين (أ) و (ب) تطور شدة تيار بدلالة الزمن لوشيعتين لهما نفس قيمة المقاومة الداخلية r وتختلفان في الذاتية L .علما التوتر يتناسب طردا مع $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ و أن اشتعال الشمعة يتم بكيفية جيدة كلما كان التوتر U كبير.

–حدد أي الوشيعتين يتم بواسطتها اشتعال الشمعة أفضل مع التعليل.

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

الجزء الثاني (07 نقطة):

التمرين التجريبي

الكيمياء العضوية علم يتطور يوم بعد يوم نظرا لأهمية الصناعية للمركبات التي تزخر بها مثل الكحولات و الاحماض الكربوكسيلية .

يهدف التمرين لدراسة و التعرف على بعض خصائص الكحولات و الاحماض الكربوكسيلية من خلال التفاعلين التاليين :

- **المتابعة زمنية لأكسدة البروبان -2- أول بمحلول من برمنغنات البوتاسيوم**
- **معايرة الحمض الميثانويك الناتج من هذا التفاعل بأساس قوي.**

I- المتابعة زمنية لتحول التام بين كحول البروبان -2- أول و شوارد البرمنغنات.

نتابع زمنيا تفاعل V_0 من كحول **البروبان -2- أول** النقي C_3H_8O كتلته الحجمية $\rho = 0,786 g/ml$ مع محلول من برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي C مجهول و حجمه $V = 100 mL$ مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز بزيادة ،ننمذج التحول الحادث و الذي نعتبره تام بالمعادلة :

$$5C_3H_8O\ (l) + 2MnO_4^-\ (aq) + 6H^+(aq) = 2Mn^{2+}(aq) + 5C_3H_6O\ (aq) + 8H_2O(l)$$

1-أ-عرف العامل المؤكسد و العامل المرجع.

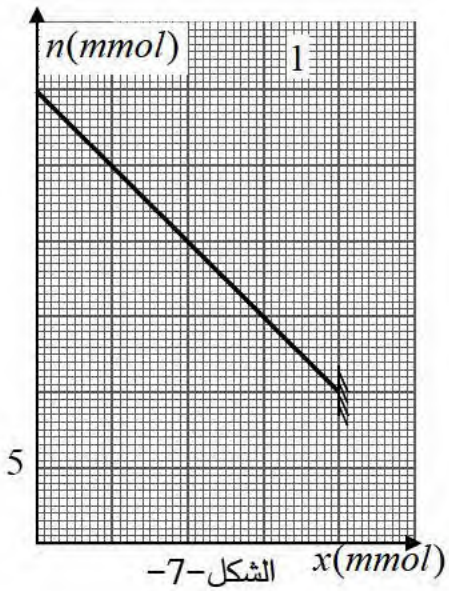
ب-حدد طرق المتابعة الزمنية الممكنة لهذا التحول الكيميائي مع التعليل

جـ -أكتب المعادلتين النصفيتين للتحول أكسدة-ارجاع محددا الثنائيتين $(Ox/Réd)$.

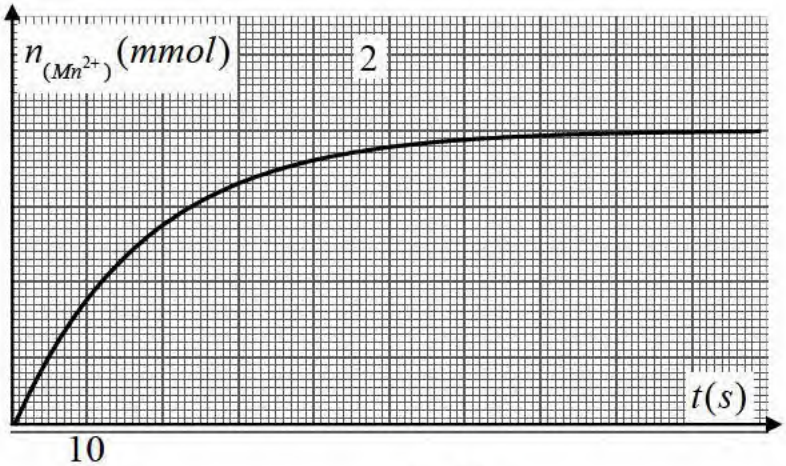
2-انجز جدول التقدم للتفاعل.

3-النتائج المحصل عليها مكنتنا من تمثيل تطور كمية مادة الكحول n بدلالة تقدم التفاعل (x) (المنحنى-1-) الشكل-7-.

و تطور كمية المادة لشوارد المنغنيز M_n^{2+} بدلالة الزمن t (المنحنى-2-) الشكل-8-



الشكل-7-



الشكل-8-

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

أ–حدد بيانيا المتفاعل المحد .

ب– استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

جـ– حدد سلم الرسم الناقص في المنحنى–2– .

4–نعتبر حجم المزيج التفاعلي عمليا $V_T \approx V = 100\,mL$.

أ- تأكد من ذلك مع التعليل. نقبل أن النسبة المئوية لأكبر خطأ يرتكب 5% .

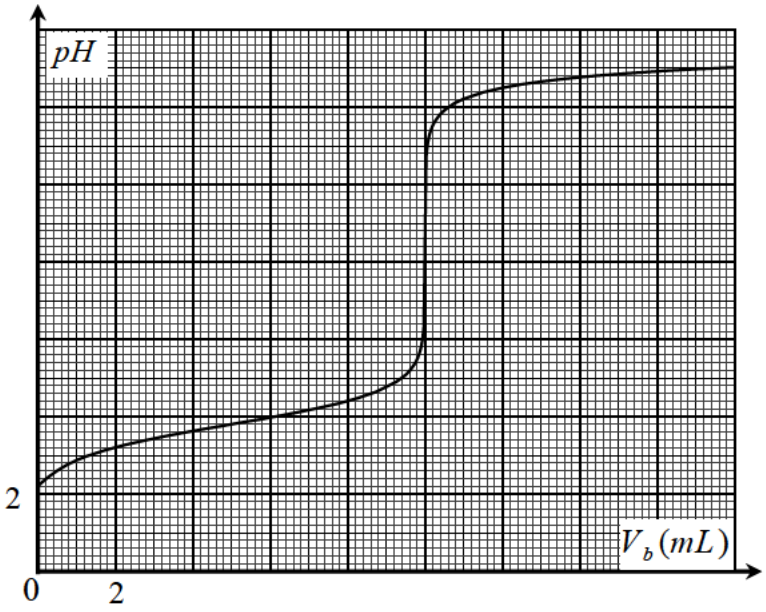
ب– أحسب التركيز الابتدائي C لمحلول البرمنغنات المستعمل.

5– بين أن $n_{Mn^{2+}}(t_{1/2}) = \frac{n_{Mn^{2+}f}}{2}$ ثم حدد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

6–أ–جد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $n_{M_n^{2+}}$ و V_T ثم أحسب قيمتها بيانيا عند اللحظة $t = 20s$.

ب–اشرح كيف تتغير السرعة بمرور الزمن، فسر ذلك مجهريا.

يعطى : $M_O = 16\,g.mol^{-1}$ $M_C = 12\,g.mol^{-1}$ $M_H = 1\,g.mol^{-1}$.



الشكل –9–

II – معايرة حمض الميثانويك .

نعاير محلول من حمض الميثانويك حجمه $V_a = 20\,mL$ تركيزه الابتدائي C_a باستعمال محلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0,5mol.L^{-1}$ معايرة pH متريا فحصلنا على المنحنى التالي الشكل-9- :

1-أكتب معادلة التفاعل الحادث في هذه المعايرة.

2- حدد بيانيا نقطة التكافؤ و أحسب التركيز C_a .

3-أحسب قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج؟

4-بين أنه أنه من أجل $V_b \geq V_{bE}$ فإن: $10^{pH-pKa} = \frac{\tau_f}{1-\tau_f}$.

أحسب قيمة τ_f من اجل $V_b = 11,6\,mL$ هل هذا يتوافق مع السؤال 3؟

انتهى الموضوع الأول

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

الموضوع الثاني

من الصفحة -5- إلى الصفحة -8-

الجزء الأول (13 نقطة):

التمرين الأول (07 نقاط) :

قام تلميذ شغوف بعلم الفلك من البليدة بتجميع معلومات عبر الانترنت تخص الأقمار الصناعية الأرضية و حاول تطبيق معارفه في مادة الفيزياء قصد التحقق منها و تعميقها .

في هذا التمرين نأخذ: – كتلة الأرض التي نعتبرها كروية M_T .

– كتلة القمر الاصطناعي ms .

– الارتفاع h الذي يوجد عليه القمر الاصطناعي المدروس

– ثابت التجاذب الكونيG.

1. القمر الصناعي الأول :

اذا كانت الامكانية النظرية لجعل قمر اصطناعي في مدار حول الأرض تمت الإشارة اليها من طرف إسحاق نيوتن سنة 1687 كان علينا الانتظار حتى4 أكتوبر 1957 لنعاين اول اطلاق لقمر صناعي" سبوتنيك 1 " من طرف الاتحاد السوفياتي

1.1 اقترح مرجعا مناسبا لدراسة حركة هذا القمر الصناعي .

2.1 ارسم كيفيا شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ التي تؤثر بها الأرض T على القمر الصناعي S في شكل مناسب .

2. الأقمار الصناعية ذات المدارات الدائرية :

ان تليسكوب هابل Hubble الذي مكن من عدة اكتشافات في علم الفلك منذ اطلاقه سنة 1990 في المدار الدائري الأرضي على ارتفاع 600 Km , حيث ينجز دورة واحدة خلال 100 min .

1.2.دراسة حركة هابل في المعلم المركزي الأرضي :

1.1.2: بين ان حركة هابل حول الأرض دائرية منتظمة.

2.2.2: عبر عن سرعته المدارية v بدلالة M_T ، R_T و G.

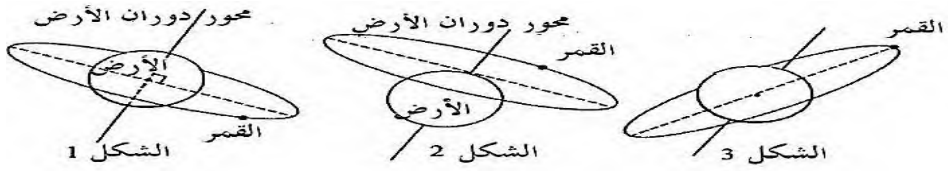
3.2.2: عبر عن الدور T بدلالة المقادير السابقة ثم اثبت ان القانون الثالث لكبلر محقق.

2.2حالة قمر اصطناعي ساكن بالنسبة للأرض .

ان الأقمار الصناعية الخاصة بالأحوال الجوية: كميتيوسات *Météosat* أجهزة متخصصة للملاحظة و ساكنة بالنسبة للأرض.

1.2.2: أذكر اسم القمر الصناعي الساكن بالنسبة للأرض وماهي خصائصه ؟

2.2.2: نقترح في الشكل اسفله ثلاث مسارات افتراضية لقمر صناعي في حركة دائرية منتظمة حول الأرض ، بين أن واحد من هذه المسارات لا ينسجم مع قوانين الميكانيك و أي منهما ساكن بالنسبة للأرض .



3. الأقمار الاصطناعية ذات المدارات الاهليلجية :

يمكن للأقمار الاصـناعية ان تأخذ مدارات مختلفة حسب المهمة المنوطة بها و يمكن للقمر ان يأخذ مسـارا غير الذي خطط له . بعد انتهاء مهمة القمر الصناعي هابل تم تحضير خليفة قوي له(جيمس ويب) يفوق اداؤه بمئة مرة حيث تم اطلاقه سـنة 2021 و الذي يعتبر اقوى قمر صـناعي في العالم و احدثهم و بعد اسـتقراره في مداره الأول تم نقله الى مدار أخر عبر مسار اهليلجي على ارتفاع بين 1.5 مليون كيلومتر و 374000 كيلومتر .

1.3 : الأقمار الصـناعية تخضـع الى قوانين كبلر حيث ينص القانون الثاني " الخط الوهمي الواصـل بين مركز الأرض و القمر الصناعي يمسح مساحات متساوية خلال ازمنة متساوية " . **اعط نص القانون الأول و الثالث لكبلر .**

2.3 : مثل كيفيا مسار القمر الصناعي جيمس ويب حول الأرض مع تعين النقطتين A الاوج و P الحضيض .

3.3 : بتطبيق القانون الثاني لكبلر بين دون حساب ان سرعة القمر جيمس ويب على مداره غير ثابتة .

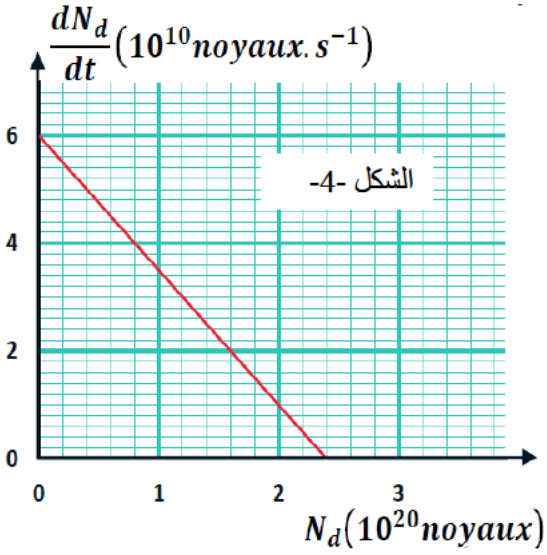
4.3 : استنتج أي من نقطتين تكون فيها السرعة الاعظمية .

4. تعتمد محركات توجيه القمر الصـناعي جيمس ويب على بطاريات نووية تولد طاقة متحررة من جراء انبعاث جسـيمات α من انوية البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ المشع .

1.4 : اكتب معادلة تفكك نواة $^{238}_{94}Pu$ للحصول على نواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2.4 : بين ان المعادلة التفاضلية التي تخضع لها الأنوية المتفككة N_d للبلوتونيوم ^{238}Pu هي من الشكل : $\frac{dN_d}{dt} + \lambda N_d = \lambda N_0$ حيث N_0 هو عدد الأنوية الابتدائية لـ ^{238}Pu .

3.4 : لدينا البيان التالي $\frac{dN_d}{dt} = f(t)$ **استنتج** λ و N_0 .



الشكل -4-

4.4: احسب بال (ans) قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف عمر $^{238}_{94}PU$.

5-4: ما هو المدلول الفيزيائي لـ $\frac{dN_d}{dt}$.

-استنتج من البيان نشاط العينة عند اللحظة $t_{1/2}$.

6.4 : تحتوي بطارية نووية للقمر جيمس ويب على كتلة قدرها m = 1.2 Kg من $^{238}_{94}Pu$ تقدم هذه البطارية خلال مدة اشتغالها استطاعة كهربائية متوسطة مقدارها P_t = 888 W و بمردود r =60%.

-احسب الطاقة المتحررة من تفكك نواة واحدة من $^{238}_{94}Pu$.

-احسب بالجول (J) الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m ثم استنتج مدة اشتغال البطارية.

المعطيات :

m ($^{A}_{Z}U$) = 234 ,04095 u , m ($^{238}_{94}PU$) = 238.04768 u , m ($^{1}_{0}n$) = 1,0087 u , $N_A = 6.023 \times 10^{23}$

1u = 931,5 Mev/C² , m ($^{4}_{2}He$) = 4.00150 u , m ($^{1}_{1}p$) = 1.0073 u , 1 Mev =$1,6 \times 10^{-13} j$

التمرين الثاني (06 نقاط)

يعود عطر أغلب الأزهار إلى احتوائها على أسترات، تستغل هذه الأسترات في صناعة العطور وفي الصناعات الغذائية والصيدلانية، كما يمكن اصطناعها بتفاعل حمض كربوكسيلي مع كحول .

يهدف التمرين لدراسة خصائص تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الماء ثم تفاعله مع الميثانول .

نرمز لحمض البوتانويك بالرمز AH و لأساسه المرافق بالرمز A^- و تمت القياسات في درجة حرارة 25 C° .

الجزء الأول:

نحضر محلولا مائيا S_A لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_A=10^{-2}$ mol/L وحجمه V_A،نقيس PHالمحلول S_A نجده 3,41 .

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

2- أكتب عبارة تقدم التفاعل x_{eq}عند التوازن بدلالة V_A و $[H_3O^+]_{eq}$.

3- أكتب عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة PH و C_A، ثم أحسب قيمتها وماذا نستنتج ؟

4- جد عبارة ثابت الحموضة K_A (AH /A^-) بدلالة τ_f و C_A ، ثم استنتج قيمة الـ Pk_A (AH/A^-) .

الجزء الثاني :

يتفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول وينتج الأستر E والماء ، ننمذج معادلة التفاعل لهذا التحول بالمعادلة :

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH_{(\ell)}+CH_3-OH_{(\ell)} = E_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

1- أكتب الصيغة النصف مفصلة لهذا الأستر ، أعط اسمه .

2- نسكب في حوجلة، موضوعة في ماء مثلج ، $n_1=0.1$ moL من حمض البوتانويك و $n_2= 0.1$ moL م الميثانول وقطرات من حمض الكبريت المركز وقطرات من الفينول فتالين ، فنحصل على مزيج حجمه V= 400 ml .

- ما دور الماء المثلج وحمض الكبريت المركز في هذا التفاعل ؟

3- لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في 10 أنابيب نفس الحجم من المزيج ، ونحكم إغلاقها ونضعها في حمام مائي درجة حرارته 100C° ثم نشغل الكرونومتر عند اللحظة t=0 .

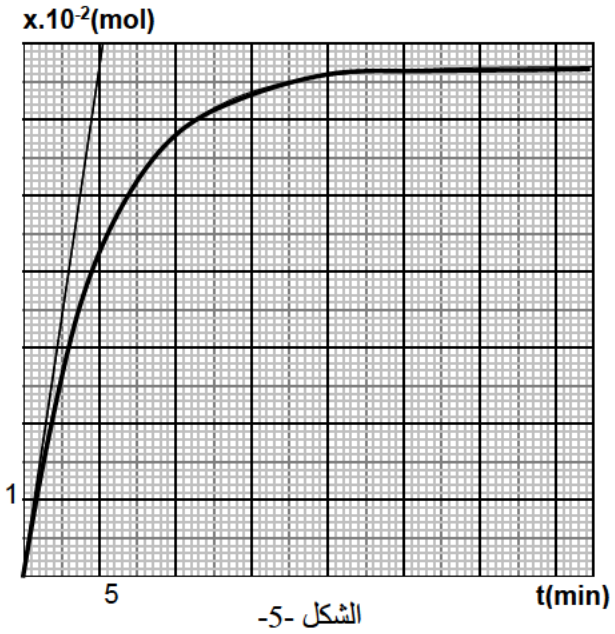
4-لتحديد تقدم التفاعل في كل أنبوب بدلالة الزمن، في لحظات زمنية معينة نخرج كل مرة أنبوب من الحمام ونضعه في ماء مثلج ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي للصود (Na^+,OH^-) تركيزه المولي C= 1 mol/ L

أ-أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

ب-بين أن عبارة التقدم x لتفاعل الأسترة في كل أنبوب في اللحظة t تعطى بالعلاقة: $x(mol)=0.1-(10CV_{BE})$ ،

حيث V_{BE} حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ .

5-أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة إلى رسم البيان $x=f(t)$ الممثل لتغيرات التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن في الشكل -..- أ. -



الشكل -5-

أ- اعتمادا على البيان حدد :

أ- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة

t= 0 و اللحظة t = 50min.

ب-كسر التفاعل عند حالة التوازن Q_{req}.

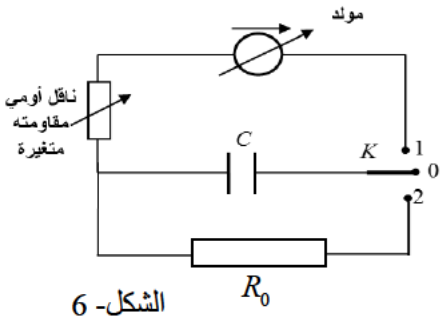
DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

الجزء الثاني (07 نقطة):

التمرين التجريبي

يهدف التمرين لدراسة تجريبية لخصائص شحن مكثفة سعتها C وتفريغها في ناقل أومي،

قسم الأستاذ التلاميذ إلى ثلاث أفواج وطلب من كل فوج تحقيق دارة كهربائية باستعمال المكثفة و ناقل اومي مقاومته متغيرة ومولد قوته المحركة الكهربائية متغيرة و ناقل أومي مقاومته R_0 .ننمذج الدارة المحصل عليها بالمخطط الموضح في الشكل-6-.



الشكل- 6

المرحلة الأولى : كل فوج وضع البادلة في الوضع(1) بعد ضبط دارته حسب القيم (المقادير) الموضحة في الجدول التالي:

الفوج	الفوج -1-	الفوج -2-	الفوج -3-
مقاومة الناقل الأومي (Ω)	$R'=\frac{R}{2}$	$R=750$	$R=750$
سعة المكثفة (F)	C	C	C
القوة المحركة الكهربائية (V)	E	$2E$	E

تم توصيل طرفي المكثفة لدارة كل فوج براسم اهتزاز ذي ذاكرة .

1-ماهي الظاهرة التي تحدث ؟ أعط تفسيرا مجهريا للظاهرة .

2-بالاعتماد على تجربة الفوج -3-.

أ-وضح على مخطط الدارة طريقة توصيل راسم الاهتزاز.

ب-جد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$.

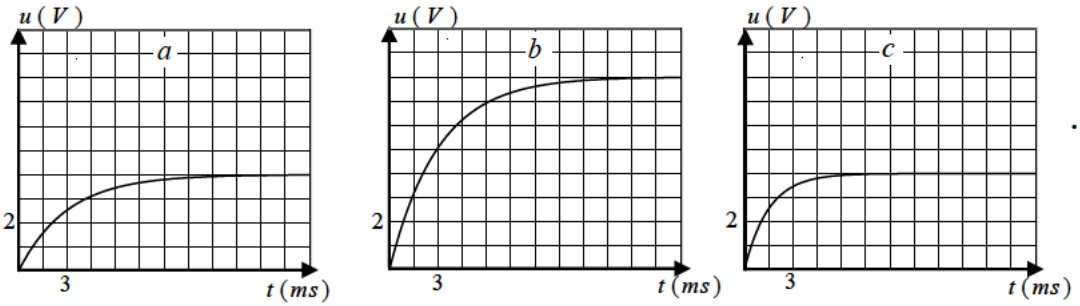
جـ -يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة $u_C(t)=A+Be^{-\alpha t}$. أوجد الثوابت A و B و α بدلالة المقادير المميزة للدارة .

2-بعد توصيل دارة كل فوج براسم الاهتزاز حصلنا على المنحنيات التالية (الشكل-7-) بالاعتماد على البيانات السابقة أوجد:

أ- قيمة E

ب-قيم ثابت الزمن الموافق لكل تجربة (τ_a و τ_b و τ_c).

3-أرفق المنحنى الموافق لكل فوج مع التعليل.



الشكل-7-

4-استنتج قيمة سعة المكثفة C (لها نفس القيمة لكل فوج).

المرحلة الثانية : وضع كل فوج البادلة في الوضع -2- فحصنا على المنحنى الشكل-8- الذي يوضح تطور شدة التيار الكهربائي لأحد الافواج بدلالة الزمن.

1-حدد قيمة R_0 .

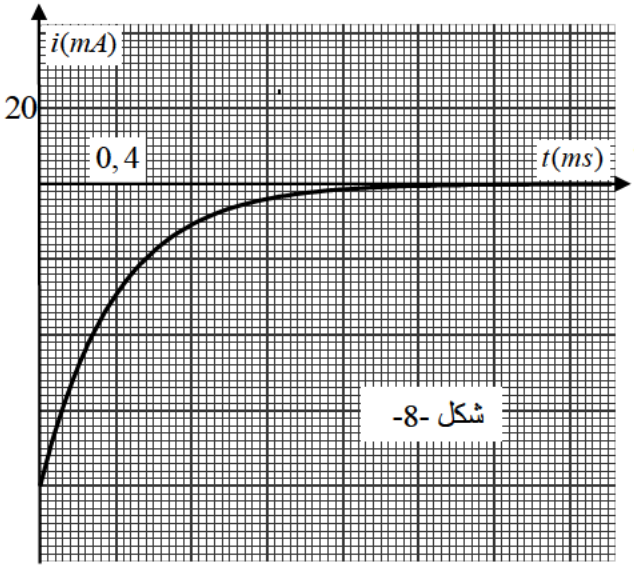
2- ما هو الفوج الذي حصل على هذا المنحنى مع التعليل ؟

3- نعطي عبارة التوتر بين طرفي بالعبارة $u_C(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

أ-أكتب العبارة اللحظية لطاقة المكثفة أثناء التفريغ .

ب-بين أن الطاقة الضائعة بفعل جول E_{R_0} في أي لحظة تعطى بالعلاقة $E_{R_0}(t)=E_{C\max}.(1-e^{-\frac{2t}{\tau}})$

جـ-أحسب الطاقة الضائعة بفعل جول لما $t=0,4ms$.



انتهى الموضوع الثاني

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري