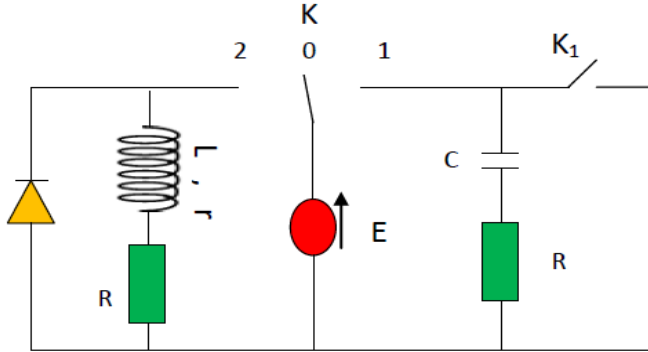


التمرين الأول: (07 نقاط)

دائرة الشكل (1) تسمح بشحن وتفريغ مكثفة سعتها C وأيضا تسمح بظهور وانقطاع التيار في وشيعه

(L, r) بواسطة مولد توتر ثابت $E = 12V$ مع وجود ناقل اومي في كل دائرة مقاومته $R = 80\Omega$



الشكل (1)

1- لدراسة ظاهرة تفريغ مكثفة لابد من شحنها أولا

- كيف يمكن شحن هذه المكثفة من خلال هذه الدارة ؟
- ما هو الوضع المناسب للقاطعتين k و k_1 الذي يسمح بتفريغ هذه المكثفة ؟
- جـ - اوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$ خلال تفريغها.

د - نعطي العبارة : $U_C(t) = Ae^{\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، اوجد عبارة الثابتين A و α .

هـ - اوجد العبارة اللحظية ل $U_R(t)$

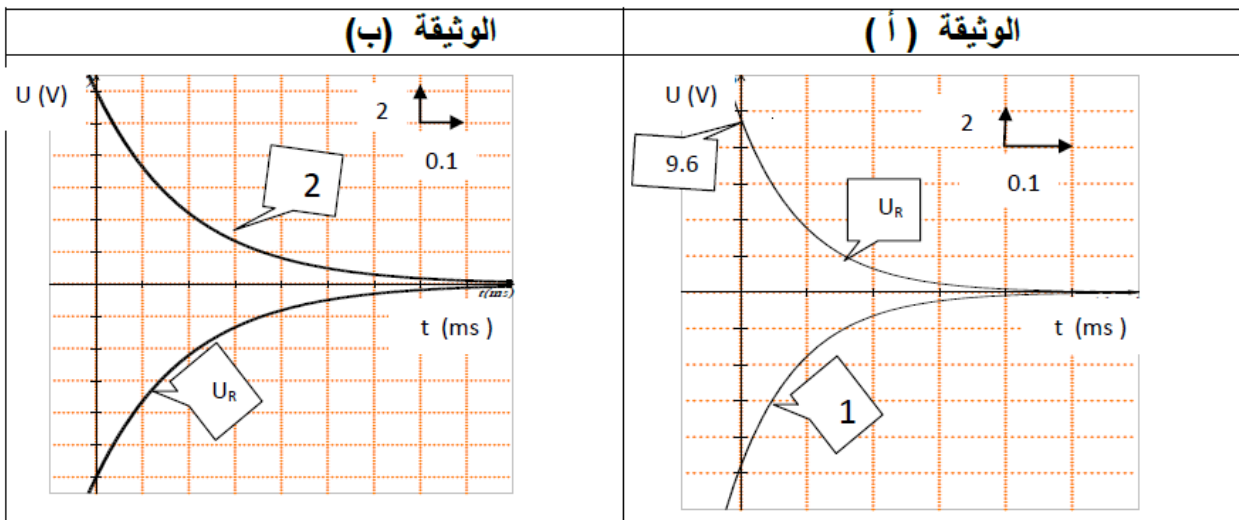
2- دراسة ظاهرة ظهور وانقطاع التيار في الوشيعه :

نضع القاطعة k في الوضع 2 لمدة كافيه ثم نفتحها.

- اوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t)$ ، بعد فتح القاطعة ، يعطى حلها من الشكل : $I(t) = I_{\max} e^{\frac{-t}{\tau}}$
- ب - اوجد العبارة اللحظية ل $U_R(t)$
- جـ - استنتج العبارة اللحظية ل $U_L(t)$

3 - الدراسة البيانية:

عن طريق ربط راسم الاهتزاز المهبطي في كل دائرة تحصلنا على بياني الوثيقتين (أ) و (ب) التاليتين :



أ - انسب كل وثيقة إلى الدارة المناسبة وتعرف على البيانين (1) و (2) مع التعليل .

ب - من خلال الوثيقتين (أ) و (ب) احسب شدة التيار الاعظمي I_{max} الذي يمر في الدارتين ، فسر الاختلاف في القيمتين ، ثم احسب قيمة المقاومة الداخلية للوشية r .

ج - نسبي τ_1 ثابت الزمن للدارة RC ، ونسبي τ_2 ثابت الزمن للدارة RL ، احسب ثابت الزمن لكل دارة ، ثم استنتج قيمة كل من: سعة المكثفة C و ذاتية الوشية L .

التمرين الثاني: (06 نقاط)

تستمد الشمس طاقتها من التفاعلات الحرارية النووية قرب مركزها، فهي تعتبر مفاعل نووي عملاق لتفاعلات الاندماج ، هذه التفاعلات تحوّل الهيدروجين إلى الهيليوم ، تندمج نوى الهيدروجين في قلب الشمس حيث تصل درجة

حرارة الاندماج إلى حوالي $10^7 K$ وفق عدة أنماط من بينها التفاعل التالي: $4 {}^1_1H \rightarrow {}^4_2He + 2 {}^0_1e$.
أ. تفاعل الاندماج:

1. عرف تفاعل الاندماج النووي.

2. أوجد x ثم استنتج طبيعة الجسيم ${}_x^0e$.

3. أحسب بالوحدة Mev و $Joule$ الطاقة الناتجة عن تشكل نواة واحدة من الهليوم ${}_2^4He$

نعطي: $m({}_1^1H) = 1,0073 u$ ؛ $m({}_2^4He) = 4,0015 u$ ؛ $m({}_x^0e) = 5,5 \cdot 10^{-4} u$ ؛

$$1 MeV = 1.6 \times 10^{-13} joule \quad ; \quad 1 u = 931,5 MeV/c^2$$

تبعد الشمس عن الأرض بالمقدار h ، هذا البعد h يحدد متوسط درجة الحرارة على الأرض بنحو 14 درجة مئوية على مدار الفصول، فلو كانت الأرض أقرب من ذلك إلى الشمس لتبخرت المياه وأصبحت الأرض جافة لا تصلح للحياة ، ولو ابتعدت عن الشمس لانخفضت درجة حرارتها وأصبحت أيضا غير صالحة للحياة إذ كل شيء سيتجمد .

II. دوران الأرض حول الشمس:

من أجل إيجاد قيمة البعد بين الأرض والشمس h ، نعتبر أن الأرض تدور حول الشمس بحركة منتظمة فترسم مساراً دائرياً حولها، مركزه هو مركز الشمس (انظر الشكل 1).

1. ما هو المرجع المناسب لهذه الدراسة ؟ وما هي الفرضية الواجب اعتمادها ؟

2. مثل على الرسم القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس،

واكتب عبارتها بدلالة: R_s ، G ، M_s ، m_T و h .

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة (الأرض)

a. بين أن عبارة سرعة الأرض تكتب بالشكل :

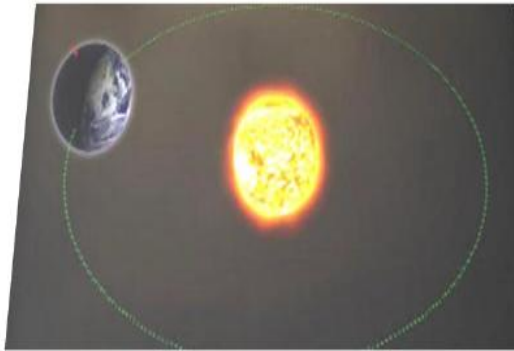
$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{R_s + h}}$$

b. عرف دور الحركة T ، واستنتج عبارته بدلالة : R_s ، G ، M_s و h .

c. احسب ب km قيمة البعد h بين سطح الشمس و الأرض.

المعطيات: كتلة الشمس: $M_s = 2 \times 10^{30} kg$ ، ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11} SI$

دور الأرض $T = 365 Jours$ ، $\pi^2 = 10$ ، نصف قطر الشمس $R_s = 7.10^5 km$



الشكل 1

التمرين التجريبي: (07نقاط)



حمض الميثانويك هو أبسط حمض كربوكسيلي صيغته الكيميائية $HCOOH$ ، ويسمى أيضا بـ حمض النمل لأنه يتواجد بصفة طبيعية في لسعة النمل، فكما هو معروف أن النملة تفرز هذا الحمض لتتبع أثرها في طريقها إلى جحرها، كما أنها تفرزه بكثرة عند إحساسها بالخطر أو تعرضها له .

نفترح في هذا التمرين دراسة تفاعلين لحمض النمل:

أ. الأول: تفاعل حمض النمل مع ثنائي البروم:

يتفاعل حمض النمل مع ثنائي البروم Br_2 وفق المعادلة التالية: $HCOOH + Br_2 = 2Br^- + 2H^+ + CO_2$ نمزج عند اللحظة $t=0$ حجما $V_1 = 50mL$ من محلول Br_2 تركيزه المولي $C_1 = 0.024mol/L$ مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول حمض النمل تركيزه المولي $C_2 = 0.03mol/L$

- 1 أنشئ جدول تقدم التفاعل المدروس ، واستنتج المتفاعل المُحد والتقدم الأعظمي .
- 2 بين أن التركيز المولي لحمض النمل $HCOOH$ في المزيج يحسب بالعلاقة التالية :

$$[HCOOH](t) = 0,015 - 0,416.V_{CO_2}$$

حيث $[HCOOH](t)$ يمثل تركيز $HCOOH$ في اللحظة t ، و V_{CO_2} يمثل حجم CO_2 المتشكل في نفس اللحظة مقدرا بـ L

3 نقيس حجم CO_2 المتشكل في لحظات مختلفة t فتحصلنا على النتائج التالية:

$t (s)$	0	100	200	300	400	500	600
$V_{CO_2} (mL)$	0	8.50	14.50	18.72	21.70	25.96	28.84
$[HCOOH] (\frac{mmol}{L})$							

أ/ أكمل الجدول السابق؟

ب/ أرسم على ورق ميليمتري البيان $[HCOOH] = f(t)$ سلم الرسم :

$$2cm \rightarrow 100s$$

$$1cm \rightarrow 1,5mmol/L$$

ج/ احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 200s$.

4 باعتبار التفاعل تام :

عرف زمن نصف التفاعل ، و استنتج قيمته.

نعطي: الحجم المولي للغازات $V_M = 24l/mol$

II. الثاني تفاعل حمض النمل مع قاعدة قوية:

نقوم بتمديد الحمض السابق قصد معايرته فنحصل على محلول S_A

نعاير حجما $V_A = 20\text{mL}$ من محلول S_A ، بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{HO}^-)$

تركيزه المولي $C_B = 2,4 \times 10^{-3} \text{mol} / L$ ، فنحصل على البيان الممثل في الشكل (1)

1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ، وأنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
2. حدد إحداثيات نقطة التكافؤ (V_{Be}, pH_e) ، واستنتج C_A تركيز الحمض المستعمل .
3. احسب F معامل تمديد الحمض ، واذكر البروتوكول التجريبي لهذه العملية .
4. حدد عند نقطة تقاطع المنحنيين $\% [A^-]$ و $\% [AH]$:

a. الصفة الغالبة مع التعليل .

b. حجم $V(\text{HO}^-)$ ، واستنتج قيمة الـ pKa للثنائية $(\text{HCOOH} / \text{HCOO}^-)$.

c. كمية مادة $n(\text{HO}^-)_R$ المتبقية في البيشر .

d. كمية مادة $n(\text{HO}^-)_V$ النازلة من السحاحة .

e. النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f ، ماذا تستنتج ؟

يعطى الجداء الشاردي للماء في الدرجة $25^\circ C$ بـ $Ke = 10^{-14}$

الشكل (1)

