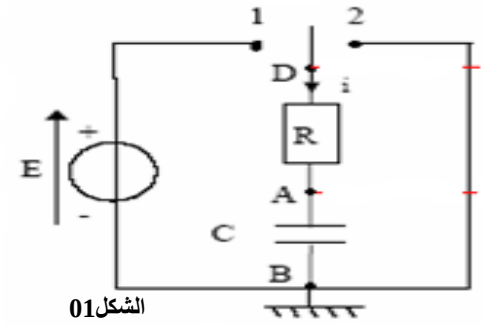
الاختبار الثاني للثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (04 نقاط)

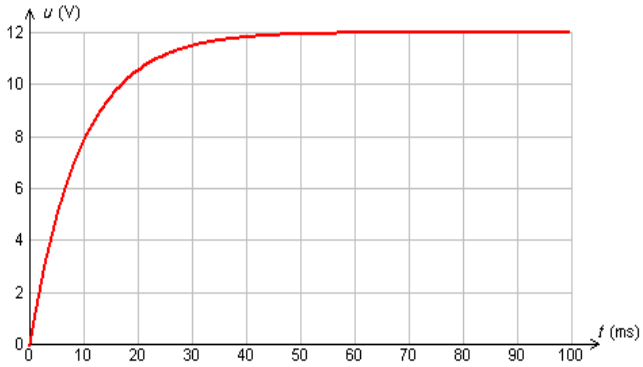
تتكون الدارة الكهربائية المبينة في **الشكل – 01** – من العناصر الكهربائية التالية : مولد قوته المحركة الكهربائية E = 12 V
مكثفة سعتها C ، ناقل أومي مقاومته R = 200 Ω ، مبدلة K ،
في اللحظة t = 0s ، نضع المبدلة K على الوضع 1 بحيث نغلق دارة المولد
نربط قطبي المكثفة براسم الاهتزاز المهبطي ، فنحصل على منحني تطور التوتر
الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c = f(t)$ والموضح في **الشكل – 02 –**



الشكل01

1 – بتطبيق قانون جمع التوترات ، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_C و t تكتب بالشكل :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{R.C}.u_C(t) = \frac{E}{R.C}$$



الشكل02

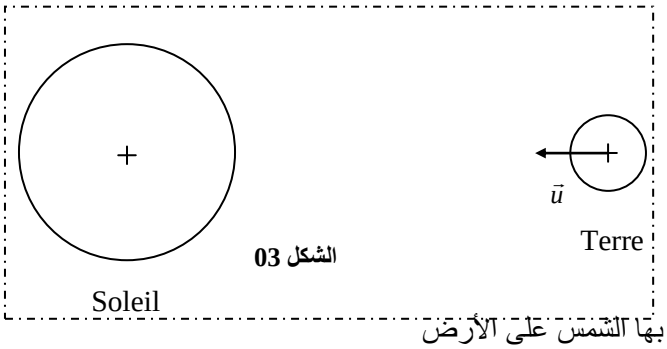
2 – أثبت بالتحليل البعدي أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات .
3 – تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو :
$u_c(t) = E(1-e^{-t/\tau})$ ،
ثم بيّن أن : $u_c = 0$ في اللحظة t =0 .
4 - ما هي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد $\Delta t = 60$ ms من غلقها ؟ .
5 – أحسب قيمة التوتر u_c في اللحظتين : $t = \tau$ ، $t = 5\tau$
6 - أرسم المماس للمنحنى عند المبدأ
7 – عيّن من البيان قيمة الثابت τ .
8 – أوجد قيمة سعة المكثفة C

التمرين الثاني : (04 نقاط)

المعطيات

كتلة الأرض : $M_T = 5{,}98.10^{24}$ Kg
كتلة الشمس : $M_S = 1{,}98.10^{30}$ Kg
ثابت التجاذب الكوني : $G = 6{,}67.10^{-11}$
البعد بين مركز الأرض ومركز الشمس :
$r = 1{,}5 .10^{11}$ m

في النظام المجموعة الشمسية ، تدور الأرض حول الشمس ، نفرض أن حركتها دائرية منتظمة **الشكل – 03 –**



الشكل 03

1 – بتطبيق قانون الجذب العام ، أكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض
2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أكتب العبارة الشعاعية للقوة المطبقة على الأرض .
3 – أوجد عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة G ، M_S ، r
4 - أكتب عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة : V ، r في حالة دوران الأرض حول الشمس بحركة دائرية منتظمة .
5 – أوجد عبارة سرعة دوران الأرض حول الشمس ، ثم أحسب قيمتها .
6 – أعط عبارة الدور T للأرض حول الشمس ، ثم أحسب قيمته
7 – بيّن لماذا لا توافق هذه القيمة للدور ، القيمة الحقيقية لدور الأرض حول الشمس .

التمرين الثالث 04 نقاط

تستعمل مادة الأسبرين في تخفيف ألم الرأس ، وهي مادة تحتوي أساسا على حمض أستيل سالسيلبك ، والذي نرمز له بالرمز **AH** وشوارد أستيل سالسيلات الي نرمز لها بالرمز A^- ، يتفاعل هذا الحمض مع الماء .
نحضر من هذا الحمض محلولا (S) حجمه $V_S = 500$ mL ، وتركيزه المولي $C_S = 5{,}55\text{x}10^{-3}$ mol.L^{-1} ،

1 – **دراسة التحول الكيميائي بواسطة قياس pH** :
عند درجة الحرارة 25^0 C نقيس pH المحلول (S) عند التوازن فنجد pH = 2,9
أ - أوجد تركيز الشوارد H_3O^+ عند التوازن .
ب – أحسب النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل ، هل التحول الكيميائي تام ؟

2 – **تعيين ثابت التوازن K** :
قمنا بقياس الناقلية النوعية للمحلول (S) تعطى : $\delta = 44$ mS.m^{-1} ، $\lambda_{H3O^+} = 35$ mS.m^2.mol^{-1} ،
$\lambda_{A^-} = 3{,}6$ mS.m^2.mol^{-}
أ – أعط عبارة الناقلية النوعية δ بدلالة $[H_3O^+]$ ، $[A^-]$
ب – قدم جدول تقدم التفاعل
ج – أعط عبارة δ بدلالة X_f ، V_S .

د – أحسب قيمة X_f وقارنها مع X_{max} .

هـ - أحسب قيمة الثابت التوازن K .

التمرين الرابع : (04 نقاط)

نضع في كأس بيشر $V_a = 20\ mL$ من محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH (qa) ، تركيزه المولي C_a ، لتعيين هذا التركيز نتابع عن طريق الـ pH – متر معايرة هذا الحجم من المحلول الحمضي السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ ، تركيزه المولي : $C_b = 2x10^{-2}\ mol.L^{-1}$ ،

فنحصل على منحنى تغيرات pH بدلالة حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_b .

1 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل بين الحمض وشوارد الهيدروكسيد HO^- .

2 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان

3 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك

4 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ

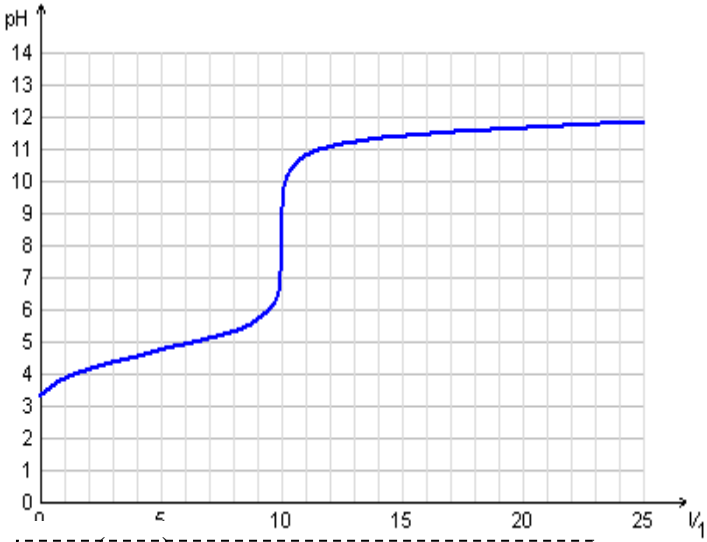
و استنتج قيمة pK_a للثنائية : $(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)})$.

5 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :

$H_3O^+_{(aq)}$ ، $HO^-_{(aq)}$ ، $aN^+_{(qa)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$ ،

$CH_3COOH_{(aq)}$ ، عند إضافة $V_b = 8\ mL$.

وأحسب ثابت الحموضة : K_a ، وتأكد من قيمة pK_a المحسوبة في السؤال – 4 .



التمرين التجريبي : (04 نقاط)

في لعبة رمي الجلة ، تمكن لاعب من تحطيم الرقم القياسي العالمي بقذفها مسافة $D = 21,69\ m$ ، ولتسهيل الدراسة نعتبر حركة مركز عطالة الكرة فقط ، أراد مدرب لاعب منافس، دراسة هذه الرمية حيث توفرت لديه المعلومات التالية :

تم قذف الكرة من ارتفاع $h = 2,62\ m$ بسرعة ابتدائية $V_0 = 13,7\ ms^{-1}$ صانعة مع الأفق زاوية $\alpha = 43^0$.

تتم الدراسة في معلم (O ,x ,y)

وبواسطة تجهيز مناسب تمت محاكاة القذف وتم الحصول على المنحنيين V_x ، V_y بدلالة الزمن (الشكلان $A \cdot B$) حيث V_x ، V_y مركبتا شعاع السرعة على المحورين (Ox) و (Oy) على الترتيب

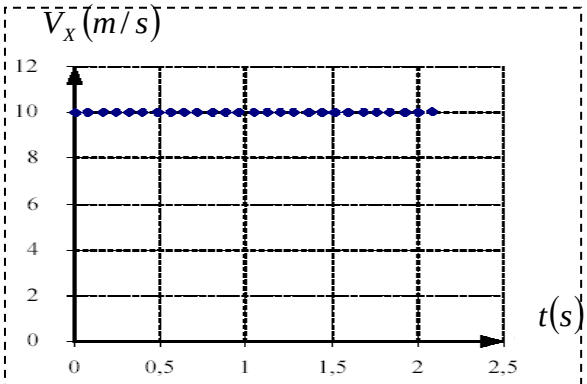
1 – دراسة نتائج المحاكاة :

1. 1 دراسة الإسقاط الأفقي لحركة مركز القذيفة : باستخدام الشكل A حدد:

أ – المركبة V_{0x} لسرعة مركز عطالة القذيفة في اللحظة $t = 0$

ب – طبيعة حركة مسقط مركز العطالة على المحور (Ox) مع تعليل الإجابة

ج – المركبة V_{sx} لشعاع سرعة مركز العطالة عندما تبلغ القذيفة الذروة S للمسار



الشكل A

1. 2 دراسة الشروط الابتدائية للقذف :

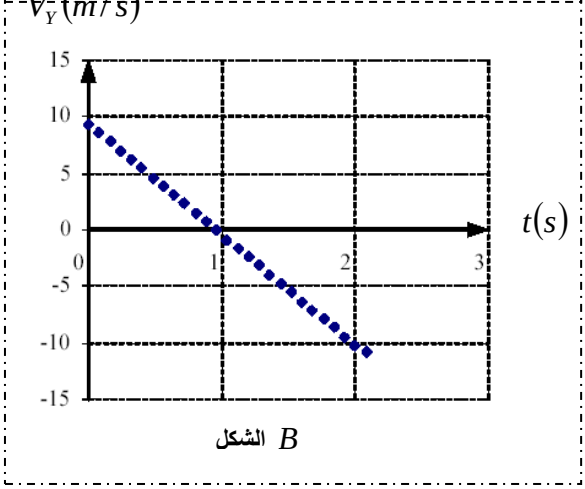
أ – حدد باستعمال الشكل B المركبة V_{0y} لشعاع السرعة في اللحظة $t = 0$

ب – تحقق من أن القيم السابقة تتوافق مع زاوية القذف $\alpha = 43^0$ ، و $V_0 = 13,7\ ms^{-1}$

1. 3 دراسة شعاع سرعة مركز عطالة القذيفة :

أ – حدد مميزات شعاع سرعة مركز عطالة القذيفة في ذروة المسار .

ب – أرسم شعاعي السرعة $\vec{V}_0$ ، $\vec{V}_S$ لمركز عطالة القذيفة لحظة القذف وعند المرور من ذروة مسار القذيفة .



الشكل B

2 – الدراسة النظرية لحركة مركز عطالة القذيفة :

أ – أوجد المعادلات الزمنية للحركة

ب – استنتج معادلة مسار مركز عطالة القذيفة

أسرة الفيزياء تتمنى لكم التوفيق