الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

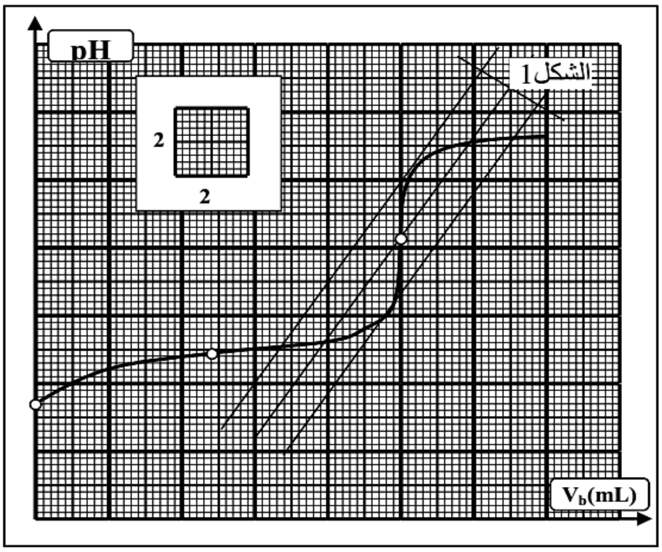
وزارة التربية الوطنية　　　　(موضوع مقترح رقم2)　　　　متوسطة مجاهري عبدالله-ينارو

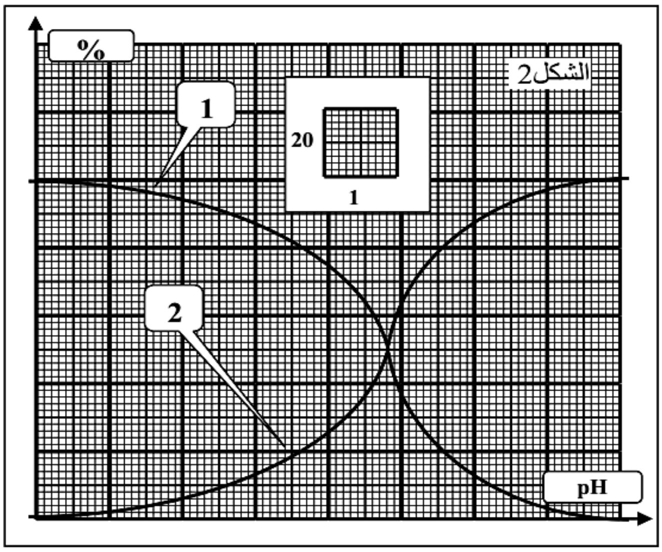
مسابقة على اساس الاختبارات للالتحاق برتبة أستاذ التعليم الثانوي بعنوان 2017

اختبار في: الاختصاص (العلوم الفيزيائية)　　　　جمعها لكم الاستاذ: ولادقدور أحمد　　　　المدة: 3ساعات

التمرين الاول:(06 نقاط) تمرين حول معايرة PH

نضع في كأس بيشر $V_a = 10\ mL$ من حمض الإيثانويك تركيزه المولي C_a ، ثم نضيف له تدريجيا بواسطة سحاحة محلول الصود NaOH تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}\ mol/L$ ، الدراسة التجريبية لهذه المعايرة أعطت البيانين التاليين :





1- أكتب معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة مبينا الثنائيات (أساس/حمض) الداخلة في التفاعل .

2- من (الشكل-2) أي المنحنيين (1) ، (2) يعبر عن الصفة الأساسية و أيهما يعبر عن الصفة الحمضية . علل .

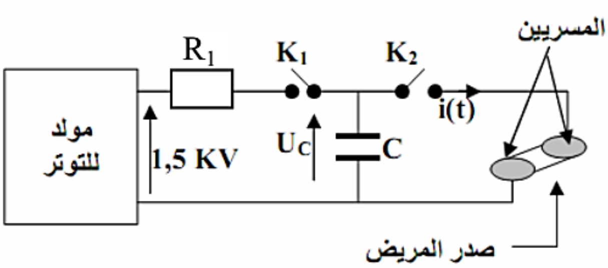
3- اعتمادا على الشكلين :

- حدد احداثيتي نقطة التكافؤ (V_b , pH) ، ثم استنتج C_a تركيز المحلول الحمضي .
- استنتج ثابت الحموضة Ka للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .
- حدد مجال الـ pH الذي فيه يتغلب الحمض CH_3COOH على أساسه المرافق CH_3COO^- .
- استنتج النسبة المئوية للصفة الحمضية و كذا النسبة المئوية للصفة الأساسية عند إضافة $V_b = 6ml$ من الصود .

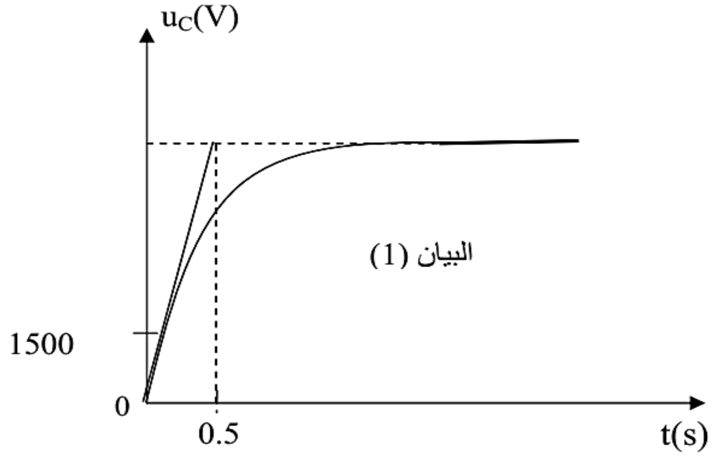
التمرين الثاني:(07 نقاط) تمرين حول الظواهر الكهربائية

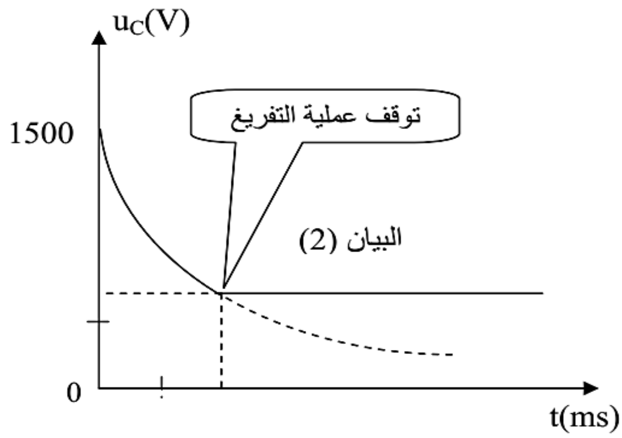
يمثل تمثيل جهاز الصدمات القلبية الذي يستعمل في الحالات الطبية الاستعجالية بالشكل المبسط التالي :

- مولد التوتر ذو قوة محركة كهربائية $E = 1500\ V$.
- سعة المكثفة $C = 470\ \mu f$.
- مقاومة الناقل الأومي (دارة الشحن) R_1 .
- صدر المريض يمكن اعتباره ناقل أومي (دارة التفريغ) مقاومته $R = 50\ \Omega$



1- نشغل الجهاز بغلق القاطعة K_1 (K_2 مفتوحة) فتشحن المكثفة C . المنحنيين (1) ، (2) التاليين يمثل تغيرات التوتر u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن عند الشحن و التفريغ على الترتيب .





أ- اعتمادا على البيان (1) أوجد قيمة ثابت الزمن τ ، R_1 .

ب- عين قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

د- بفرض أن المكثفة تشحن كليا عندما يصبح التوتر بين طرفيها 97% من التوتر الأعظمي . ما هو الزمن Δt اللازم لشحن هذه المكثفة .

2- في اللحظة t_0 تغلق القاطعة K_2 (K_1 مفتوحة) فتفرغ المكثفة بإرسال صدمات كهربائية بوضع المسريين على صدر المريض بحيث تنتهي عملية التفريغ بمجرد استهلاك الطاقة اللازمة للجهاز و المقدرة بـ 400 joule ، عندما تقدم المكثفة هذه الطاقة تتوقف عملية التفريغ .

أ- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_R التوتر بين طرفي الناقل الأومي في دارة التفريغ (صدر المريض) .

ب- حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $u_C(t) = A\,e^{-t/\tau'}$ عين قيم A ، τ' .

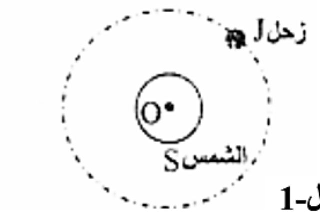
جـ- أحسب الشدة الأعظمية لتيار التفريغ .

د- أكتب بدلالة $E_{(C)0}$ (طاقة المكثفة الأعظمية) ، C ، $u_C(t)$ الطاقة التي تحررها المكثفة و التي تقدم للجهاز .

هـ- أوجد قيمة التوتر u_R لحظة توقف عملية التفريغ و ما هي قيمة اللحظة الموافقة .

التمرين الثالث:(07 نقاط) تمرين حول قوانين نيوتن + كلبر

المعطيات :



الشكل-1

$M_T = 2.0 \cdot 10^{30}$ kg	كتلة الشمس
$r = 7.8 \cdot 10^{8}$ km	نصف قطر مسار زحل
$G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ SI	ثابت الجذب العام

يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار دائري مركزه ينطبق على مكز العطالة (O) للشمس ، بحركة منتظمة (الشكل-1) .

1- مثل القوة التي تطبقها الشمس على كوكب زحل ثم أعط عبارة قيمتها .

2- ندرس حركة كوكب زحل في المرجع المركزي الشمسي (الهيليومركزي) الذي نعتبره غاليليا .

أ- عرف المرجع المركزي الشمسي .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارة التسارع (a) لحركة مركز عطالة كوكب زحل .

جـ- أوجد العبارة الحرفية للسرعة (v) للكوكب في المرجع المختار بدلالة ثابت الجذب العام (G) و كتلة الشمس (M_S) و نصف قطر المدار (r) ، ثم أحسب قيمتها .

3- أوجد عبارة الدور (T) لكوكب زحل حول الشمس بدلالة نصف قطر المدار (r) و السرعة (v) ، ثم أحسب قيمته

4- استنتج عبارة القانون الثالث " لكبلر" و أذكر نصه .

عناصر الاجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع

- **حل التمرين الاول:(06 نقاط)**

1- معادلة التفاعل الحادث :

$$CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

- الثنائيات (أساس/حمض) الداخلة في التفاعل هي :

$$(CH_3COOH/CH_3COO^-) \;,\; (H_2O/HO^-)$$

2- أثناء معايرة حمض الإيثانويك CH_3COOH و الذي يتحول إلى أساسه المرافق CH_3COO^- يتناقص تركيز الحمض CH_3COOH و يتزايد تركيز أساسه المرافق CH_3COO^- و على هذا الأساس المنحنى الذي يعبر عن الصفة الحمضية هو المنحنى (1) و المنحنى الذي يوافق الصفة الأساسية هو المنحنى (2) .

3- احداثيي نقطة التكافؤ :

اعتمادا على نقطة التكافؤ في (الشكل-1) يكون :

$$(pH = 8.2 \;,\; V_{bE} = 10\ mL)$$

- التركيز C_a :

عند التكافؤ :

$$C_aV_a = C_bV_{bE} \;\rightarrow\; C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a}$$

$$C_a = \frac{10^{-2} \times 10\ .10^{-3}}{10\ .10^{-3}} = 10^{-2} mol.L^{-1}$$

- ثابت الحموضة Ka :

اعتمادا على (الشكل-2) تساوي قيمة الـ pKa قيمة الـ pH عند يكون :

$$CH_3COOH\% = CH_3COO^-\% = 50\%$$

عليه يكون :

$$pKa = 4.8 \rightarrow Ka = 10^{-4.8} = 1.58\ .10^{-5}$$

- يتغلب الحمض على أساسه المرافق كلما كان $pH < pKa$ لهذا فمجال الـ pH الذي يتغلب فيه الحمض CH_3COOH على أساسه المرافق CH_3COO^- هو : $(0 < pH < 4.8)$.

- النسب المئوية للصفتين الحمضية و الأساسية :

من (الشكل-1) : $V_b = 6\ mL \rightarrow pH = 5$ بالإسقاط على المنحنيين في (الشكل-2) :

$CH_3COOH\% = 36\%$

$CH_3COO^-\ \% = 64\%$

حل التمرين الثاني:

1- أ- قيمة ثابت الزمن τ ، R :

- من البيان(1) مباشرة و من خلال تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة يكون : $\tau = 0.5\ s$

$$\bullet\ \tau = R_1C \rightarrow R_1 = \frac{\tau}{C} \rightarrow R_1 = \frac{0.5}{470.10^{-6}} = 1063.8\,\Omega$$

ب- الطاقة الأعظمية :

$$E_{(C)0} = \frac{1}{2}CE^2 \;\rightarrow\; E_{(C)0} = \frac{1}{2}.470.10^{-6}(1500)^2 = 528.75\ J$$

د- الزمن Δt اللازم لشحن المكثفة :

لدينا أثناء الشحن العبارة التالية :

من اعداد الاستاذ: ولادقدور احمد

د- الزمن Δt اللازم لشحن المكثفة :
لدينا أثناء الشحن العبارة التالية :

$$t = \Delta t \;\rightarrow\; u_C = \frac{97}{100}\, u_{C\,max} = 0.987\ E$$

بالتعويض في عبارة u_C يكون : $\Delta t = -\,0.5\,.\,\ln 0.03 = 1.75\ s$

2-أ- المعادلة التفاضلية بدلالة u_C :

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}\, u_C = \frac{E}{RC}$$

ب- قيم A ، τ' :

$$u_C = Ae^{-t/\tau'} \;\rightarrow\; \frac{du_C}{dt} = -\frac{A}{\tau'}\, e^{-t/\tau}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$-\frac{A}{\tau'}\, e^{-t/\tau} + \frac{E}{R_2C}\, e^{-t/\tau'} = 0 \qquad \rightarrow \tau' = R_2C = 50\ .\ 470\ .\ 10^{-6} = 2.35\ .\ 10^{-2}\ s$$

- من البيان (2) :

$$t = 0 \rightarrow u_C = 1500\ V$$

بالتعويض في العبارة $u_C = Ae^{-t/\tau'}$ يكون : $A = 1500V$

جـ- شدة تيار التفريغ الأعظمية :
دارة التفريغ تحتوي على المكثفة و المقاومة R_2 (صدر المريض) فقط لذا يكون :

$$I_0 = \frac{E}{R_2} \;\rightarrow\; I_0 = \frac{1500}{50} = 30\ A$$

د- عبارة الطاقة التي تحررها المكثفة باتجاه الجهاز :
عند اللحظة t_0 (بداية التفريغ) تكون طاقة المكثفة أعظمية $E_{(C)0}$ و عند اللحظة t تكون طاقة المكثفة $E_{(C)} = \frac{1}{2} C\, u_C^{\,2}$ و منه فالطاقة المحررة $E'_{(C)}$ و التي تمثل الفرق بين الطاقتين يعبر عنها بالعلاقة :

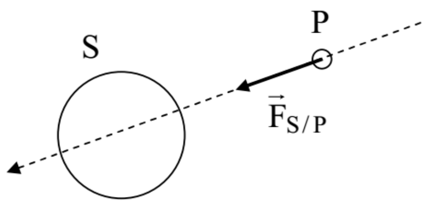
$$E'_{(C)} = E_{(C)0} - \frac{1}{2} C\, u_C^{\,2}$$

هـ- قيمة u_R لحظة توقف عملية التفريغ :
عند توقف عملية التفريغ تقدم المكثفة طاقة قدرها $400\ J$ ، و باعتماد على العبارة السابقة يكون :

$$E'_{(C)} = E_{(C)0} - \frac{1}{2} C\, u_C^{\,2} \quad\rightarrow\quad u_C = \frac{2\,(E_{(C)0} - E_{(C)})}{C} \quad\rightarrow\quad u_C = \frac{2\,(528.75 - 400)}{470.10^{-6}} = 740\ V$$

حل التمرين الثالث:

1- تمثيل القوة التي تطبقها الشمس على الكوكب :



$$F_{T/S} = G\,\frac{m\,M_T}{r^2}$$

2- أ- تعريف المرجع المركزي الشمسي على الكوكب :
هو مرجع مرتبط بالشمس مبدأ معلمه منطبق على مركز الشمس و محاروه متجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة .

ب- عبارة التسارع :
- الجملة المدروسة : الكوكب (P) .
- مرجع الدراسة : هيليومركزي نعتبره غاليلي .
- القوة الخارجية المؤثرة : $\vec{F}_{S/P}$.
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\,\vec{a}_G$$

$$\vec{F}_{S/P} = m\,\vec{a}_G$$

بتحليل العلاقة الشعاعية وفق محور (ox) يشمل مركزي الكوكب و الشمس و متجه نحو مركز الشمس نجد :

$$F_{S/P} = m\,a_G$$

$$\frac{G.m.M_S}{r^2} = m\,a_G \rightarrow a_G = \frac{G.M_S}{r^2}$$

جـ- عبارة v :

كون أن حركة الكوكب دائرية منتظمة يكون $a_G = a_n = \frac{v^2}{r}$ ومنه يمكن كتابة :

$$\frac{G.M_S}{r^2} = \frac{v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{G.M_S}{r}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6.67.10^{-11}.2.10^{30}}{7.8.10^{8}.10^{3}}} = 1.3.10^4 \text{ m/s}$$

3- عبارة الدور بدلالة r ، v و حساب قيمته :

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{2\pi.7.8.10^{8}.10^{3}}{1.3.10^{4}} = 3.768.10^{8} \text{ s}$$

4- استنتاج قانون كبلر الثالث :

لدينا من جهة :

$$T = \frac{2\pi r}{v} \rightarrow v = \frac{2\pi r}{T} \rightarrow v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$$

و من جهة أخرى :

$$v = \sqrt{\frac{G.M_S}{r}} \rightarrow v^2 = \frac{G.M_S}{r^2}$$

إذن يمكن كتابة ما يلي :

$$\frac{4\pi^2 r^2}{T^2} = \frac{G.M_S}{r^2}$$

$$T^2.G.M_S = 4\pi^2 r^3 \rightarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$$

π ، G ، M_T ثوابت ، و منه تكون النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة بالنسبة لكل الأقمار الاصطناعية ، هذا يعني أن مربع الدور لكوكب يتناسب طرديا مع مكعب نصف قطر مداره و هو نص القانون الثالث لكبلر .

انتهى الحل