وزارة التربية الوطنية
شعبة : علوم تجريبية , تقني رياضي , رياضيات
السنة : 3 ثانوي

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية
المدة : 3سا30د
ثانوية : بلقاسم الوزري

التمرين الأول : (نقاط 6)

تستعمل المركبات الكيميائية التي تحتوي على عنصر الأزوت في مجالات متعددة كالزراعة لتخصيب التربة بواسطة الأسمدة أو الصناعة لتصنيع الأدوية و غيرها , تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C,

الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$

الجزء الأول :

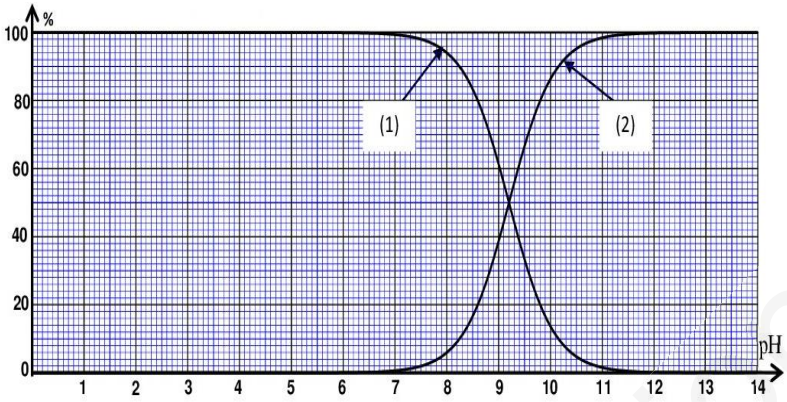
1_ نحضر محلولا مائيا (S_1) للأمونياك NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} mol/l$ أعطى قياس PH المحلول S_1 القيمة $PH = 10.6$

أ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

ب- أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ_1 للتفاعل بدلالة C_1 و PH و K_e ماذا تستنتج ؟

ج_ بين أن تعبير ثابت التوازن K للتفاعل يكتب على الشكل : $K = \frac{10^{2(PH-14)}}{C_1 - 10^{(PH-14)}}$ أحسب قيمتها .

2_ نخفف المحلول S_1 فنحصل على محلول مائي S_2 . نقيس PH المحلول S_2 فنجد $PH' = 10.4$ فنحصل على منحنى الذي يمثل مخطط التوزيع النوعين الحامضي و القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 :



أ- بين أن نسبة تواجد الحمض NH_4^+ % و تواجد القاعدة NH_3% في المحلول تكتب من الشكل :

$NH_4^+ \% = \frac{1}{1+10^{PKa-PH}}$ و $NH_3\% = \frac{1}{1+10^{PH-PKa}}$

ب- أقرن النوع القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 بالمنحنى الموافق له مع التعليل

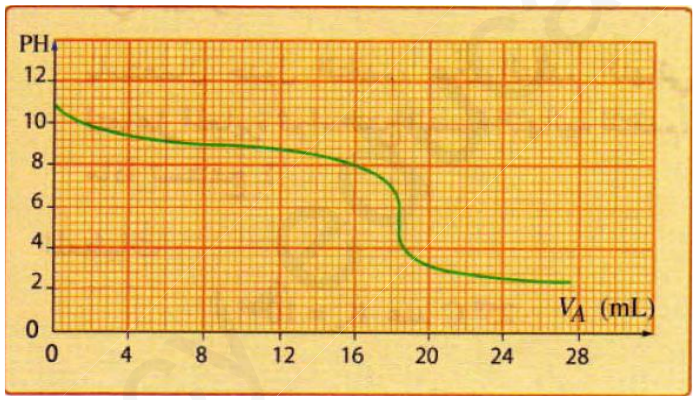
ج- إعتمادا على منحنى الشكل حدد :

- PK_{a1}
- نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2

د- بمقارنة τ_1 و τ_2 ماذا تستنتج ؟

الجزء الثاني :

عند معايرة حجم $V_B = 20ml$ من محلول الأمونياك NH_3 ذي تركيز C_B بمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A = 0.1mol/l$ نقيس PH المزيج فنتحصل على تمثيل المنحنى البياني $PH = f(V_B)$



1_ هل البيان يدل على أن الأمونياك أساس ضعيف ؟ علل

2_ أكتب معادلة تفاعل المعايرة

3_ ما طبيعة المزيج عند التكافؤ ؟

4_ عين بيانيا : - نقطة التكافؤ E (PH_E , V_{BE})

- قيمة PK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3

5_ استنتج قيمة التركيز C_B

6_ بين أن ثابت التوازن K يعطى بالعلاقة التالية : $K = \frac{1}{10^{-PKa}}$ ثم أحسب قيمته .

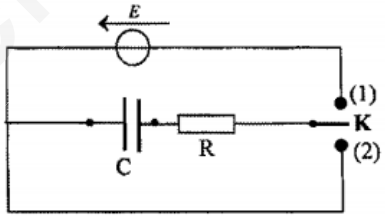
7_ أحسب النسبة $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ثم عبر عنها بدلالة C_B , V_B و x_f عندما يكون حجم الماء المضاف هو $V_A = 5ml$

8_ أحسب قيمة x_f و نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (4 نقاط)

بغرض شحن مكثفة فارغة , سعتها C , نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ و مقاومته الداخلية مهملة
- ناقل أومي مقاومته $R = 120\Omega$
- بادلة K



(الشكل-2)

لمتابعة التطور الكهربائي U_c بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن , نوصل جهاز فولط متر رقمي بين طرفي المكثفة و في اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في (1)

و بالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة و بمشاهدة شريط الفيديو ببطئ سجلنا النتائج التالية :

t (ms)	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
u_C (V)	0	1.0	2.0	3.3	3.8	4.1	4.5	4.8	4.9	5.0	5.0	5.0

3as.ency-education.com

1_ مثل الجهة الإصطلاحية للتيار المار في الدارة و بين بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي .

2_ أرسم البيان $U_c = f(t)$

3_ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC و استنتج قيمة السعة C للمكثفة

4_ كيف تتغير قيمة ثابت الزمن τ في الحالتين ؟

أ- الحالة (أ) : من أجل مكثفة سعتها C' حيث $C' > C$ و $R = 120\Omega$

ب- الحالة (ب) : من أجل مكثفة سعتها C'' حيث $C'' = C$ و $R' < 120\Omega$

أرسم كيفيا , في نفس المعلم المنحنيين (1) , (2) المعبرين عن U_C في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين

5_ بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعبارة : $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

6_ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta$ حيث A و α و β ثوابت يطلب تعيينها , علما أنه في اللحظة $t = 0$ تكون $q(t) = 0$

7_ المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة

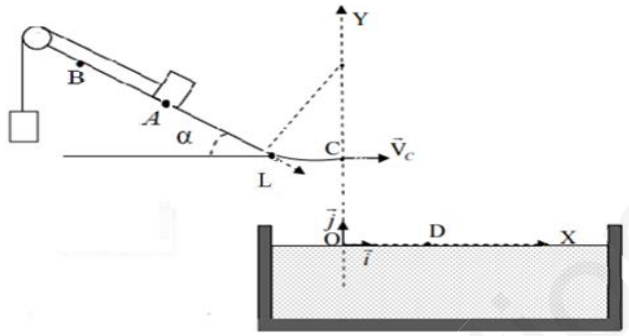
أ- أحسب في اللحظة $t = 0$ الطاقة الكهربائية المخزنة E_0 في المكثفة

ب- ما هو الزمن اللازم الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$

التمرين الثالث: (6 نقاط)

يجر جسم (S_2) كتلته $m_2 = 600g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط يمر على بكرة مهملة الكتلة جسم (S_1) كتلته $m_1 = 800g$ تتحرك على مستوى يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ في وجود قوة الإحتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة و لا تتعلق بسرعة الجسم (S_1) في اللحظة $t = 0$ ينطلق الجسم (S_1) من النقطة A دون سرعة إبتدائية فقطع المسافة $AB = x$ كما هو موضح في الشكل :

تعطى : $g = 9.8\ m/s$



الجزء الأول :

1_ أعد رسم الشكل و مثل عليه القوة الخارجية المؤثرة على (S_1) و (S_2)

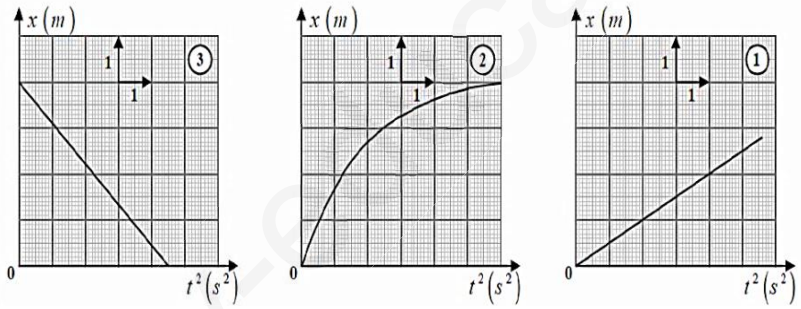
2_ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{m_2 - m_1 sin\alpha}{m_2 + m_1}g - \frac{f}{m_1 + m_2}$$

3_ استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1)

4_ بإستغلال الشروط الإبتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة

5_ من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى بياني يلخص طبيعة الحركة الجسم (S_1)



أ- من بين المنحنيات $1 - 2 - 3$ ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية ؟ علل

ب- أحسب من البيان قيمة التسارع a

ج- استنتج قيمة كل من قوة الإحتكاك f وتوتر الخيط T

الجزء الثاني : دراسة حركة (S_1) في الهواء

نقطع الخيط فيكمل الجسم (S_1) مساره على المستوى حتى يصل إلى النقطة C بسرعة أفقية $V_c = 4.67m/s$ فيغادرها عند اللحظة $t = 0$ يخضع الجسم (S_1) بالإضافة إلى ثقله إلى تأثير رياح اصطناعية ننمذجها بقوة أفقية ثابتة عبارتها : $\vec{f}_1 = -f_1\vec{i}$ (ندرس حركة هذا الجسم في المعلم الأرضي $R_1(O, \vec{i}, \vec{J})$ الذي نعتبره عطاليا)

1_ أوجد عند اللحظة t عبارة المركبة الأفقية لشعاع السرعة بدلالة $m, V_c, \overrightarrow{f_1}, t$

2_ عند اللحظة $t_D = 0.86s$ يصل الجسم (S_1) إلى النقطة D التي توجد على سطح الماء , حيث تنعدم المركبة الأفقية لسرعته

أ- أحسب f_1

ب- حدد الإرتفاع h للنقطة C عن سطح الماء

الجزء الثالث : دراسة الحركة الشاقولية للجسم (S_1) في الماء

يتابع الجسم (S_1) حركته في الماء بسرعة شاقولية $\vec{V}$ نعتبر $t = 0$ لحظة دخول الجسم في الماء حيث يخضع بالإضافة إلى ثقله :

- قوة احتكاك مائع ننمذجها بشعاع $\vec{f}$ عبارته في النظام العالمي للوحدات هو : $\vec{f} = 140v^2\vec{j}$

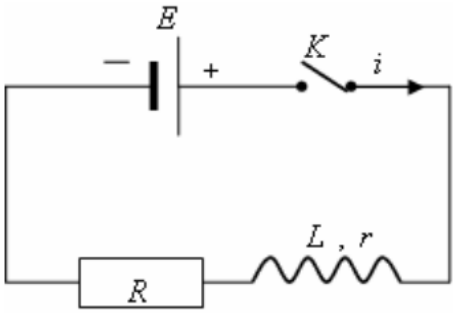
- دافعة أرخميدس π شدتها : $\pi = 637\ N$

1_ بين أن السرعة $v(t)$ للجسم (S_1) يحقق المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dv(t)}{dt} - 2v^2 + 0.7 = 0$

2_ أوجد قيمة السرعة الحدية v_l .

3as.ency-education.com

التمرين الرابع : (4 نقاط)



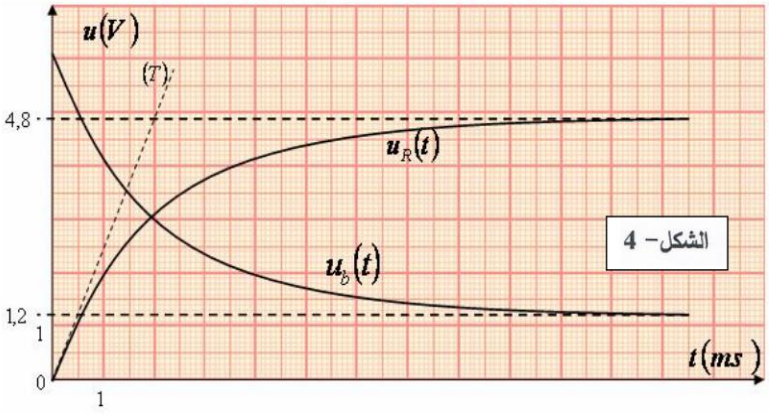
نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر ثابت $E = 6V$
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .
- ناقل أومي مقاومته R
- بادلة K

للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $U_b(t)$ و الناقل الأومي $U_R(t)$ نستعمل راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة

1_بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من $U_b(t)$ و $U_R(t)$

2_ نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0ms$ فنشاهد على الشاشة البيانين الممثلين للتوترين $U_b(t)$ و $U_R(t)$



الشكل– 4

أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي

ب- بإعتبار العلاقة $U_R(t) = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية , أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ

3_ إعتمادا على البيانين الممثلين في الشكل 04 :

أ- أوجد قيمة المقاومة R للناقل الأومي علما أن المقاومة الكلية للدارة $R_T = 50\Omega$.

ب- استنتج قيمتي شدة التيار في النظام الدائم والمقاومة r .

ج- حدد قيمة ثابت الزمن τ المميز للدارة , ثم استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة

د- أوجد قيمة شدة التيار عند اللحظة $t = 6ms$، ثم استنتج الطاقة المخزنة في الوشيعة عند هذه اللحظة.

4_ لتكن M نقطة تقاطع المنحنيين $U_b(t)$ و $U_R(t)$:

أ- بين أن معامل التحريض L يحقق العلاقة : $L = \frac{R+r}{\ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)}t_M$, ثم أحسب قيمته .

ب- هل توافق هذه النتيجة القيمة المحصل عليها سابقا ؟

بالتوفيـق

الأستاذ : موايسي محمد

ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية سطيف — الشعبة: 3 علوم تجريبية

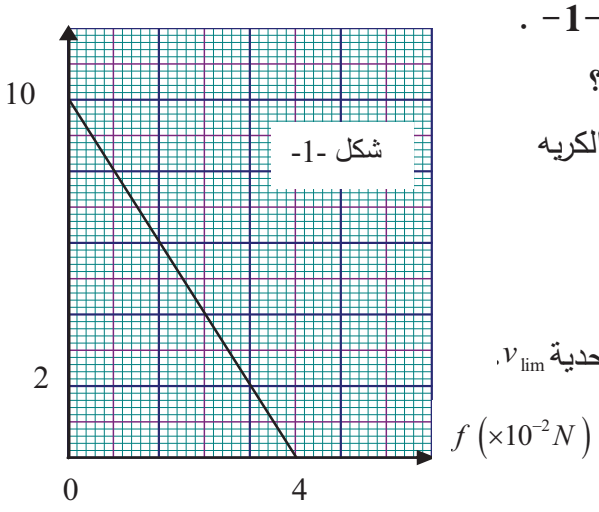
ثانوية دردار بوزيد– العلمة– — التاريخ: 3 مارس 2019

اختبار الفصل الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

التمرين الأول (06 نقاط)

كريه كتلتها $m = 4g$ ونصف قطرها $r = 2cm$، تسقط الكريه شاقوليا في الهواء بدون سرعة ابتدائية $v_0 = 0$، تخضع الكريه إلى قوة احتكاك مع الهواء حيث : $f = kv$.

الدراسة التجريبية مكنت من رسم المنحنى البياني الموضح في **الشكل –1–** .



1- قارن بين قوة دافعة ارخميدس π وقوة ثقل الكريه P .ماذا تستنتج؟

2- بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة قوة الاحتكاك المؤثرة على الكريه تكتب على الشكل: $\frac{df}{dt} = A \cdot f + B$.

حيث: A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما.

3- حدد قيم كلا من: ثابت الزمن τ، معامل الاحتكاك k والسرعة الحدية $v_{\lim}$.

4- جد المعادلة التفاضلية التفاضلية لتطور سرعة الكريه.

5- حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $v(t) = A\left(1 - e^{B \cdot t}\right)$

حيث: A، B ثوابت يطلب إيجاد عبارة كل منهما،وما هو المدلول الفيزيائي للثابت A .

6- تأكد من قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$ المحسوبة سابقا في السؤال 3 .

يعطى :الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3kg/m^3$ ،الجاذبية الأرضية $g = 10m \cdot s^{-2}$ ،حجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

نعتبر الأرض كروية الشكل نصف قطرها R_T وكتلتها M_T ، حيث يدور قمر اصطناعي S كتلته m على ارتفاع h من سطحها ويتحرك بسرعة v.

1- أعط العبارة الحرفية لقوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي $F_{T/S}$ بدلالة: $G، m، M_T، h، R_T$.

2- أوجد العبارة الحرفية للجاذبية g بدلالة : $G، M_T، h، R_T$.

3- انطلاقا من العبارة السابقة بين أن عبارة الارتفاع h يمكن أن تكتب على الشكل: $h = A \cdot \frac{1}{\sqrt{g}} + B$.

حيث: A، B ثابتين يطلب تحديد عبارتهما.

4- البيان **الشكل –2–** يمثل : $h = f\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)$.

أ- أكتب العبارة البيانية .

ب- أحسب كتلة الأرض M_T .

3as.ency-education.com

ت- استنتج قيمة نصف قطر الأرض R_T.

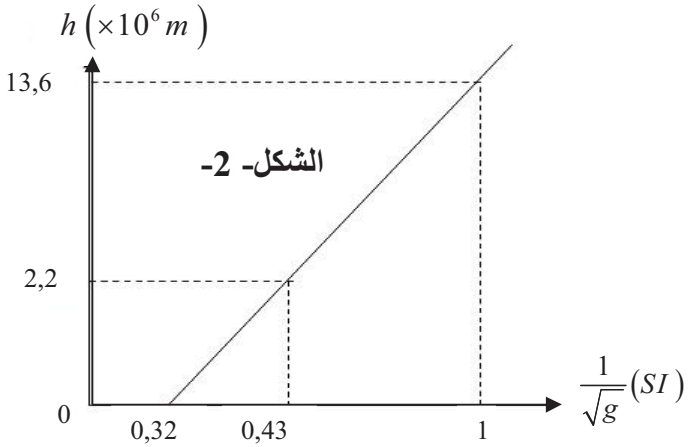
ث- أوجد قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض.

5- إذا علمت أن قيمة تسارع الجاذبية في مدار هذا القمر هي: $g = 0,25(SI)$.

أ- أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي h عن سطح الأرض.

ب- احسب سرعته v في مداره .

يعطى: ثابت الجذب العام $G = 6,67\times10^{-11}(SI)$.



الشكل- 2-

التمرين الثالث: (07 نقاط)

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية وخاصة المشروبات الغازية ويرمز له بالرمز $E\,210$ وهو جسم أبيض اللون.

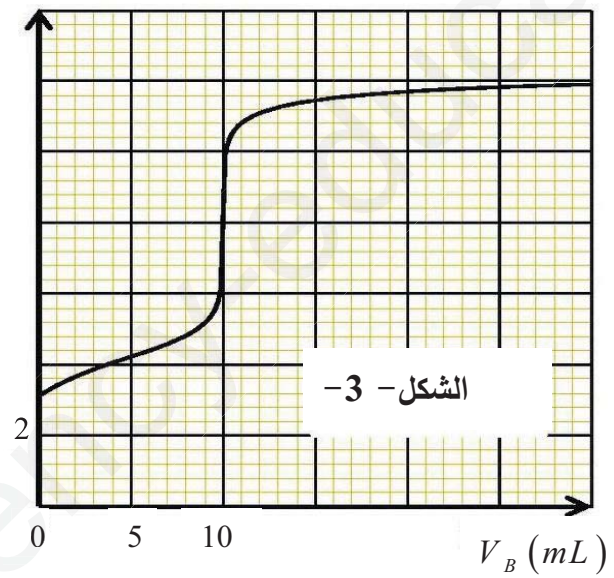
I. نقوم بتحضير محلول S_0 لحمض البنزويك ذي التركيز المولي C_0 وذلك بإذابة الكتلة m من حمض البنزويك في حجم $V = 100mL$ من الماء المقطر ،أعطى قياس pH المحلول القيمة $pH = 2,61$.

يعطى: $M\left(C_6H_5COOH\right) = 122g/mol$ ، $Ka = 6,3\times10^{-5}$ ، $Ke = 10^{-14}$.

1- اكتب معادلة التفاعل بين حمض البنزويك والماء.

2- بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل تكتب على الشكل: $\tau_f = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_f}{C_0}$.

II. لتحديد التركيز المولي C_0 ، نأخذ عينة من المحلول S_0 ونخففها 10مرات لنحصل على المحلول S_A تركيزه المولي C_A، بعد ذلك نأخذ حجما $V_A = 20mL$ من المحلول S_A، ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+ + HO^-\right)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 0,02mol/L$. يمثل **الشكل -3-** منحنى تغير pH المحلول بدلالة حجم المضاف V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم .



الشكل- 3-

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- احسب ثابت التوازن K.ماذا تستنتج؟

3- عند إضافة حجم $V_B = 7mL$:

أ- بين أن عبارة نسبة التقدم النهائي تكتب على الشكل:

$$\tau_f = 1 - \frac{K_e\cdot10^{pH}}{C_B}\left(1+\frac{V_A}{V_B}\right).$$

ب- احسب τ_f.ماذا تستنتج؟

4- اعتمادا على **الشكل -3-** :

أ- حدد إحداثيات نقطة التكافؤ.

ب- احسب التركيز C_A للمحلول S_A.ثم استنتج التركيز C_0.

ت- تحقق أن حمض البنزويك حمض ضعيف، ثم استنتج قيمة الكتلة m.

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الثاني — المستوى: 3 علوم تجريبية

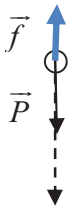
التمرين الأول: (06 نقاط)

1-المقارنة بين قوة دافعة ارخميدس π وقوة ثقل الكريه P:

$$\left.\begin{aligned}\pi=\rho\cdot V\cdot g=\rho\cdot\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3\cdot g=4,35\times10^{-4}N\\ P=m\cdot g=40\times10^{-3}N\end{aligned}\right\}\Rightarrow\frac{P}{\pi}=91,95$$

ومنه π مهملة أمام P.

2- تبيان أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة قوة الاحتكاك المؤثرة على تكتب على الشكل: $\frac{df}{dt}=A\cdot f+B$.



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد: $\sum\overrightarrow{Fex}=m\cdot\vec{a}$

بالإسقاط على المحور oz نجد: $\vec{P}+\vec{f}=m\cdot\vec{a}$ ومنه $P-f=m\cdot a$

$$\Rightarrow m\cdot g-f=m\cdot\frac{dv}{dt}\Rightarrow g-\frac{f}{m}=\frac{dv}{dt}$$

بضرب طرفي المعادلة في k نجد: $\Rightarrow\frac{d(k\cdot v)}{dt}=k\cdot g-\frac{k}{m}\cdot f$

بالمطابقة نجد: $\left[\begin{aligned}A=-\frac{k}{m}\\ B=kg\end{aligned}\right]\Rightarrow\frac{df}{dt}=k\cdot g-\frac{k}{m}\cdot f(t)\ldots(1)$

3- تحديد قيم: τ، معامل الاحتكاك k والسرعة الحدية v_{lim}:

ثابت الزمن τ: البيان خط مستقيم من الشكل: $\frac{df}{dt}=a\cdot f+b\ldots(2)$

حيث: a معامل توجيه المستقيم $a=\frac{\Delta\frac{df}{dt}}{\Delta f}=\frac{0-10}{4-0}=-2,5s$

بمطابقة المعادلتين (1) و (2) نجد: $a=-\frac{k}{m}=-\frac{1}{\tau}\Rightarrow\tau=-\frac{1}{a}=0,4s$

معامل الاحتكاك k: $\tau=\frac{m}{k}\Rightarrow k=\frac{m}{\tau}=\frac{4\times10^{-3}}{0,4}=10^{-2}kg/s$

السرعة الحدية v_{lim}: في النظام الدائم: $\frac{df}{dt}=0\Rightarrow f_{lim}=C^{te}$

ومنه: $f_{lim}=k\cdot v_{lim}\Rightarrow v_{lim}=\frac{f_{lim}}{k}=\frac{4\times10^{-2}}{10^{-2}}=4m/s$

4- المعادلة التفاضلية لتطور السرعة:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد: $\sum\overrightarrow{Fex}=m\cdot\vec{a}$

بالإسقاط على المحور oz نجد: $\vec{P}+\vec{f}=m\cdot\vec{a}$ ومنه $P-f=m\cdot a$

$$\Rightarrow m\cdot g-kv(t)=m\cdot\frac{dv}{dt}\Rightarrow\left[\frac{dv}{dt}+\frac{f}{m}v(t)=g\right]$$

5- حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $v(t)=A\left(1-e^{Bt}\right)$

ونعوض في المعادلة التفاضلية نجد: $\Rightarrow\frac{dv}{dt}=-AB\cdot e^{Bt}$

$$\Rightarrow-AB\cdot e^{Bt}+\frac{k}{m}\cdot A\left(1-e^{Bt}\right)=g$$

$$\Rightarrow-AB\cdot e^{Bt}+\frac{k}{m}\cdot A-A\cdot\frac{k}{m}\cdot e^{Bt}=g$$

$$\Rightarrow A\cdot e^{Bt}\left(-B-\frac{k}{m}\right)+A\cdot\frac{k}{m}=g$$

$$\left.\begin{aligned}-B-\frac{k}{m}=0\Rightarrow\left[B=-\frac{k}{m}\right]\\ A\cdot\frac{k}{m}-g=0\Rightarrow\left[A=\frac{m\cdot g}{k}\right]\end{aligned}\right\rangle$$

المدلول الفيزيائي: $A=\frac{m\cdot g}{k}$ السرعة الحدية v_{lim} في النظام الدائم.

6- التأكد من قيمة السرعة الحدية v_{lim}

$$v_{lim}=\frac{m\cdot g}{k}=\frac{4\times10^{-3}\cdot10}{10^{-2}}=4m/s$$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1- العبارة الحرفية لقوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي $F_{T/S}$

$$F_{T/S}=G\frac{m\cdot M_T}{(h+R_T)^2}$$

2-العبارة الحرفية للجاذبية g بدلالة G,M_T,h,R_T:

$$P=F_{T/S}\Rightarrow mg=G\frac{m\cdot M_T}{(R_T+h)^2}\Rightarrow g=\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)^2}$$

3- تبيان أن عبارة الارتفاع h تكتب على الشكل: $h=A\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}+B$

لدينا: $g=\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)^2}\Rightarrow(R_T+h)^2=\frac{G\cdot M_T}{g}$

$$\Rightarrow h=\sqrt{\frac{G\cdot M_T}{g}}-R_T\Rightarrow\left[h=\sqrt{G\cdot M_T}\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}-R_T\right]$$

بالمطابقة نجد: $\left\langle\begin{aligned}A=\sqrt{GM_T}\\ B=-R_T\end{aligned}\right\rangle$

4-أ- العبارة البيانية:معادلة البيان من الشكل: $h=a\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}+b$

ايجاد الثابت a **معامل توجيه البيان:**

$$a=\frac{\Delta h}{\Delta\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)}=\frac{(13,6-0)\times10^6}{1-0,32}=2\times10^7(SI)$$

ايجاد الثابت b: $\frac{1}{\sqrt{g}}=1\Rightarrow h=13,6\times10^6m$

$$\Rightarrow13,6\times10^6=2\times10^7\cdot1+b\Rightarrow b=2\times10^7-6\times10^6\Rightarrow b=6,4\times10^6$$

تصبح العبارة البيانية: $\left[h=2\times10^7\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}+6,4\times10^6\right]$

ب- أحسب كتلة الأرض M_T:

لدينا: $h=2\times10^7\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}+6,4\times10^6\ldots\ldots(1)$

$$h=\sqrt{G\cdot M_T}\cdot\frac{1}{\sqrt{g}}-R_T\ldots\ldots(2)$$

3as.ency-education.com

بمطابقة (1) و (2) نجد $\sqrt{GM_T} = 2\times10^6 \Rightarrow M_T = \frac{(2\times10^6)^2}{G}$

$\Rightarrow M_T = \frac{(2\times10^7)^2}{6,67\times10^{-11}} \quad 6\times10^{24}Kg$

ت- استنتاج قيمة نصف قطر الأرض R_T: $\left[R_T = 6,4\times10^6 m\right]$

ث- قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض:

$h=0 \Rightarrow g_0 \quad \frac{G\cdot M_T}{(R_T)^2} \Rightarrow g_0 \quad \frac{6,67\times10^{-11}\cdot6\times10^{24}}{(6,4\times10^6)^2} \quad 9,77 N/Kg$ =

5-أ- حساب ارتفاع القمر الاصطناعي h عن سطح الأرض:

$h = 2\times10^7\cdot\frac{1}{\sqrt{g}} - 6,4\times10^6 \Rightarrow h = 2\times10^7\cdot\frac{1}{\sqrt{0,25}} - 6,4\times10^6$

$\Rightarrow \left[h = 3,36\times10^7 m\right]$

ب-أحسب سرعة القمر الصناعي v في مداره:

$v = \sqrt{\frac{GM_T}{h+R_T}} = \sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\cdot6\times10^{24}}{3,36\times10^7+6,4\times10^6}} \quad 3,16\times10^3 m/s$

التمرين الثالث: (07 نقاط)

I. 1-معادلة التفاعل:

$C_6H_5COOH + H_2O \quad C_6H_5COO^- + H_3O^+$

$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_0}$

2- تبيان أن $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \quad \frac{[H_3O^+]_f V}{C_0 V} \quad \frac{[H_3O^+]_f}{C_0}$

II. 1- معادلة تفاعل المعايرة:

$C_6H_5COOH + HO^- \quad C_6H_5COO^- + H_2O$

2- حساب ثابت التوازن K:

$K = \frac{[C_6H_5COO^-]_f\cdot1}{[C_6H_5COOH]_f\cdot[HO^-]_f}\cdot\frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f} = \frac{Ka}{Ke} \quad \frac{Ka}{10^{-14}}$

$K = \frac{6,3\times10^{-5}}{10^{-14}} \quad 6,3\times10^9$

$K = 6,3\times10^9 > 10^4$ تفاعل المعايرة تام.

3-تبيان أن: $\tau_f = 1 - \frac{K_e\cdot10^{pH}}{C_B}\left(1+\frac{V_A}{V_B}\right)$

جدول التقدم:

	$C_6H_5COOH + HO^- \quad C_6H_5COO^- + H_2O$			
بوفرة	0	C_bV_b	C_dV_a	ح إبتدائية
بوفرة	x_f	$C_bV_b - x_f$	$C_dV_a - x_f$	ح نهائية

حسب التعريف $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$.....(1) وعند حجم $V_B = 7mL < V_{BE}$

إذن المتفاعل المحد هو HO^- إذن : $x_{max} = C_BV_B$.....(2)

ومن جدول التقدم: $n(HO^-) = C_BV_B - x_f$

$\Rightarrow [HO^-](V_A+V_B) \in C_BV_B - x_f \Rightarrow x_f \quad C_BV_B - [HO^-](V_A+V_B)$

ولدينا: $Ke = [HO^-][H_3O^+] \Rightarrow [HO^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]}$

ومنه: $x_f = C_BV_B - \frac{Ke}{10^{-pH}}(V_A+V_B)$.....(3)

نعوض في (2) و(3) في (1) نجد: $\tau_f = 1 - \frac{Ke\cdot10^{pH}}{C_B}\left(1+\frac{V_A}{V_B}\right)$

ب-ت.ع: $\tau_f = 1 - \frac{10^{-14}\cdot10^5}{0,02}\left(1+\frac{20}{7}\right) \quad 0,999$

$\tau_f = 1$ تفاعل المعايرة تام.

4-أ-احداثيات نقطة التكافؤ: $E\begin{cases} pH_E = 8 \\ V_{BE} = 10mL \end{cases}$

ب- حساب التركيز المولي C_A:

عند نقطة التكافؤ المزيج ستيكيومتري: $\frac{C_AV_A}{1} = \frac{C_BV_{BE}}{1}$

$\Rightarrow C_A \quad \frac{C_BV_{BE}}{V_A} \quad \frac{0,02\cdot10}{20} \quad 0,01 mol/L$

استنتاج التركيز المولي C_0: $C_0 = 10C_A \Rightarrow C_0 = 10\cdot0,01$

$\Rightarrow C_0 = 0,1 mol/L$

ت- تحقق أن حمض البنزويك حمض ضعيف:

$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_0} \quad \frac{10^{-PH}}{C_0} \quad \frac{10^{-2,61}}{0,1} \quad 2,45\times10^{-2} < 1$

$\tau_f < 1$ التفاعل غير تام وحمض البنزويك حمض ضعيف.

استنتج قيمة الكتلة m:

$C_0 = \frac{n}{V} \quad \frac{m}{MV} \Rightarrow m = M\cdot V\cdot C_0$

ت.ع: $m = 122\cdot0,1\cdot100\times10^{-3} = 1,22g$

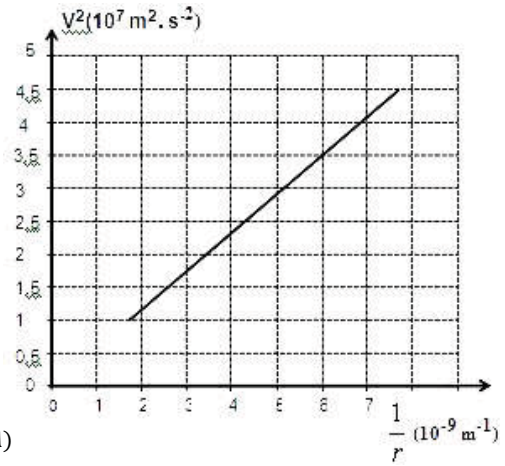
3as.ency-education.com

ثـــــانـــويـة فـــاطمة الـــزهـــراء /تبـــسة /	الاختبار الثـــــاني في مـــادة العـــلوم الفيـــزيـــائية	الفوج: 3ع ت1 و2 و3
الأستاذ : دبيلي سمير		المدة: ساعتين — 2019/2018

الجزء الأول :

التمرين الأول : 6 نقاط

ينجز أورانوس الكوكب السابع في المجموعة الشمسية دورة واحدة حول الشمس خلال 84 سنة أرضية. تدور حول أورانوس خمس أقمار هي ميراندا و أريال و أومبرال و تيتانا و أوبيرون و تخضع لقوة جاذبة نحو مركز أورانوس .نفرض أن الكتلة موزعة بانتظام في الأجرام السماوية التي نعتبرها كروية. $G = 6{,}67.10\text{-}11$ SI. 1 jour = 86400 s.



1- حدد المرجع المختار لدراسة حركة الأقمار حول أورانوس .

- اعط تعريفا للمعلم المنسوب لهذا المرجع .

- نعتبر مسارات الأقمار حول أورانوس دائرية . بين أن سرعتها ثابتة .

2- أكتب عبارة سرعة قمر يدور حول أورانوس بدلالة نصف قطر مداره r و دوره T

القمر	نصف قطر المدار r (10^6m)	الدور T (jour)
MIRANDA ميراندا	129,8	1,4
ARIEL أريال	191,2	2,52
UMBRIEL أومبرال	266,0	4,14
TITANIA تيتانيا	435,8	8,71
OBERON أوبيرون	582,6	13,50

أحسب سرعة القمر أومبرال.

3- يعطى المنحنى $v^2 = f(\frac{1}{r})$ **حيث v سرعة القمر في مرجع الدراسة و r نصف قطر مداره.**

4- أوجد عبارة السرعة v بدلالة الثوابت G و M و r .

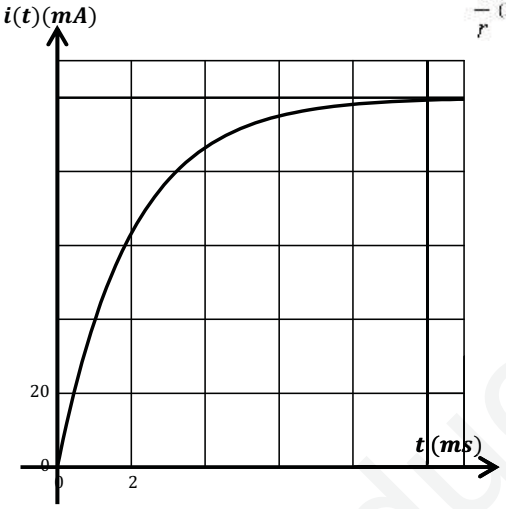
حدد كتلة الكوكب أورانوس M.

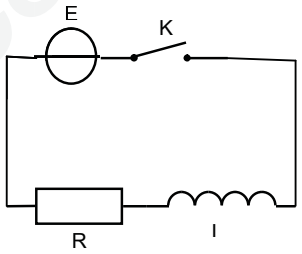
5 استخرج عبارة القانون الثالث لكيبلر

استنادا إلى الجدول حدد كتلة الكوكب أورانوس .هل تطابق النتيجة السابقة ؟

groupe FB: dzphysics

التمرين الثاني : 7 نقاط





تتكون دارة كهربائية من مولد مثالي للتوتر E و ناقل أومي مقاومته R و وشيعة مقاومتها الداخلية r و ذاتيتها L و قاطعة Kمربوطة على التسلسل

1- أنقل الدارة على ورقة الإجابة موضحا طريقة ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة مع التعليل .

2- عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة لنحصل على المنحنى الممثل لتطور شدة التيار $i(t)$. فسر تأخر شدة التيار الكهربائي في بلوغ شدته الأعظمية .

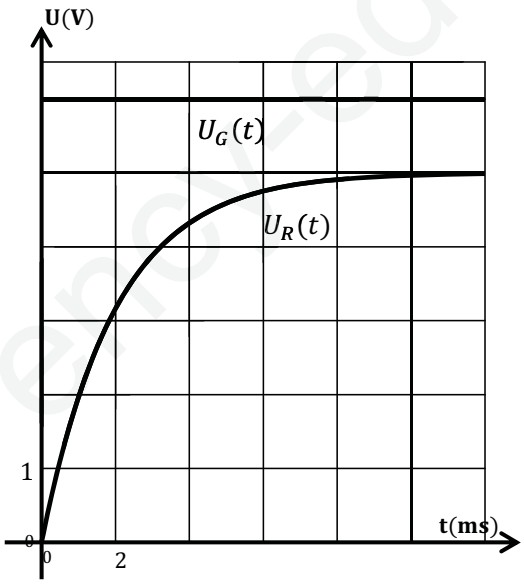
3- بتطبيق قانون جمع التوترات أنجز المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار بالدارة $i(t)$.

- يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $i(t) = A.(1 - e^{-\alpha.t})$

حيث A و α ثوابت يطلب من تحديد عبارتهما بدلالة ثوابت الدارة و مدلولهما الفيزيائي .

4- عبر عن الزمن $t_{1/2}$ اللازم لبلوغ شدة التيار نصف قيمتها الأعظمية بدلالة ثابت الزمن τ .استنتج من البيان $t_{1/2}$وثم ثابت الزمن τ.

5- أعدنا ربط جهاز راسم الإهتزاز المهبطي للحصول على التوترين $U_R(t)$ و $U_G(t)$ بين طرفي الناقل الأومي و بين طرفي المولد على الترتيب .استنادا الى المنحنيات.



3as.ency-education.com

groupe FB: dzphysics

حدد كل من: مقاومة الوشيعة r و مقاومة الناقل الأومي R و ذاتية الوشيعة L

6- أحسب الطاقة المخزنة بالوشيعة عند اللحظة $t_{1/2}$.

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي : 7 نقاط

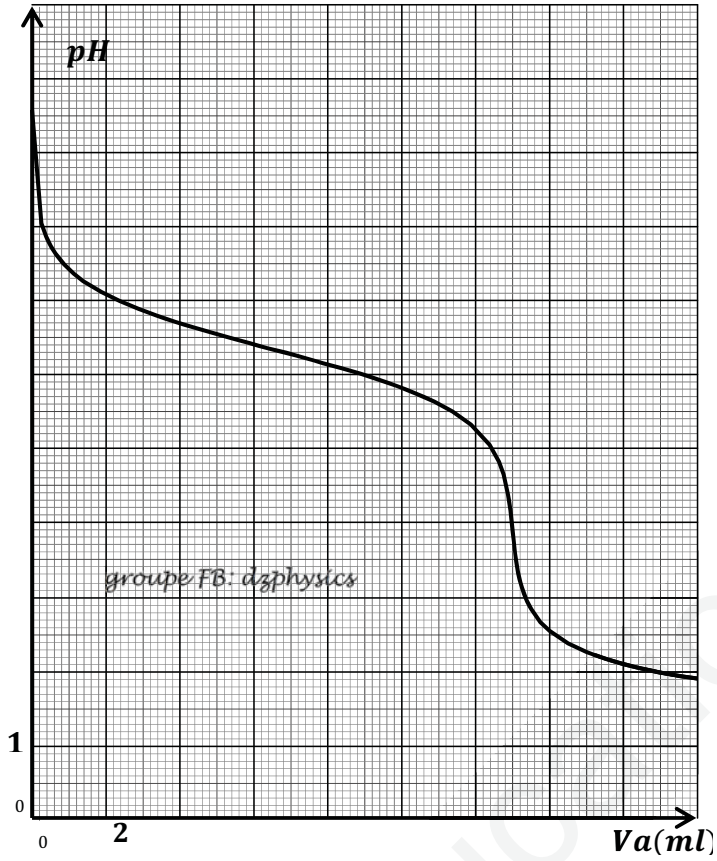
كربونات الصوديوم الهيدروجينية ذو الصيغة $NaHCO_3$ دواء يباع في الصيدليات تحت التسمية التجارية بيكاربونات الصودا يستعمل لمعالجة الحموضة العالية في المعدة .سنتاكد بطريقتين مختلفتين من درجة نقاوة d عينة صيدلانية من هذا الدواء ($d = \frac{m}{100}$ حيث m بالغرام كتلة $NaHCO_3$ كربونات الصوديوم الهيدروجينية في 100g من الدواء).تعطى الكتلة المولية الجزيئية $M = 84,0\ g/mol$.

الطريقة الأولى

ندخل قرص كتلته 0.8 g من بيكربونات الصوديوم في حوجلة عيارية سعتها 100 mL ونضيف تدريجيا الماء المقطر على عدة مرات مع الرج المتواصل ثم نكمل بالماء المقطر .نعاير 20mL من محتوى الحوجلة بمحلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه $C_A = 0.10\ mol/L$ معايرة PH-متربة .تعطى معادلة تفاعل المعايرة :

$$HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)} \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O_{(\ell)}$$

نحصل على المنحنى PH=f(Va) لتغير PH المزيج التفاعلي بدلالة الحجم Va لمحلول حمض كتلة الهيدروجين المسكوب.



1. ارسم التركيب التجريبي لعملية المعايرة مدعما بالبيانات.
2. استنادا إلى البيان :
   - حدد PH المحلول الأساسي عند بداية المعايرة.
   - احداثيات نقطة التكافؤ.
   - ثابت الحموضة PKa للثنائية $CO_{2(aq)}, H_2O/HCO_{3(aq)}^-$
3. ما الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة؟ علل.
4. احسب كمية مادة كربونات الصوديوم الهيدروجينية المحتواة في القرص .
5. استنتج درجة النقاوة d.

الطريقة الثانية :

المرحلة الأولى : نضع قرص كتلته 0.8 g من كربونات الصوديوم الهيدروجينية في إيرلنماير و نسكب عليه $V_0 = 25\ ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه $C_0 = 1.00\ mol/L$. في هذه الحالة كمية مادة الجمض المسكوب أكبر من كمية مادة شوارد كربونات الصوديوم الهيدروجينية . يحدث التفاعل الذي معادلته

$$HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)} \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O_{(l)}$$

ثنائي أكسيد الفحم المنطلق يتصاعد تلقائيا و نتأكد من ذلك بتسخين لطيف

الكاشف الملون	مجال التغير اللوني
الهليانتين	3,1 - 4,4
أحمر الميثيل	4,2 - 6,2
أزرق البروموتيمول	6,0 - 7,6
الفينول فتالين	8,2 - 10,0

المرحلة الثانية :نعاير المتبقي من الحمض المسكوب سابقا بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 1.00\ mol/L$ الذي نسكبه تدريجيا في الإيرلنماير السابق و بوجود كاشف ملون مناسب . يتغير لون الكاشف عند سكب $V_{BE} = 15.5ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

1- احسب كمية المادة n_0 لشوارد الهيدرونيوم المتواجدة في المحلول الحمضي المسكوب .
2- اكتب معادلة التفاعل الحادث في المرحلة 2 أثناء معايرة هيدروكسيد الصوديوم للحمض المتبقي .
3- أحسب كمية مادة شوارد الهيدرونيوم n_2 المعايرة من طرف محلول هيدروكسيد الصوديوم.
4- احسب كمية مادة شوارد كربونات الصوديوم الهيدروحينية المحتواة في العينة 0.8g .
5- استنتج نسبة النقاوة d و قارنها مع النتيجة المتحصل عليها في الطريقة الأولى .

انتهى .

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات

ثانوية هواري بومدين — المدة : 3 ساعات ونصف — 2019/03/07

الشعبة : علوم تجريبية .تقني رياضي

امتحان الثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

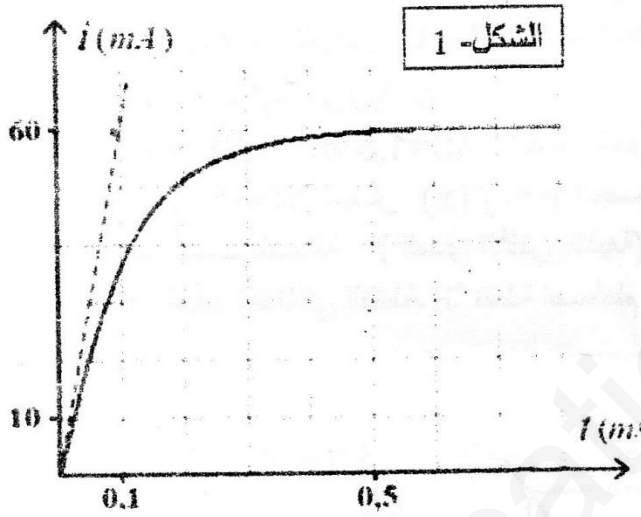
التمرين الاول (4 نقاط)

I/ يتكون ثنائي قطب RL من ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ووشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r مجهولة.

عند اللحظة $t = 0$, نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد قوته المحركة الكهربائية E=6v و مقاومته الداخلية مهملة و نعاين بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة تغيرات شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن.

فنحصل على المنحنى التالي: شكل -1-

الشكل- 1



1/ أعط التركيب التجريبي المستعمل مبينا جهة التيار و التوترات.

2/ اثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) .

3/ اذا علمت ان: $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة .

استنتج عبارتي كل من : τ و I_0.

4/ اكتب عبارتي U_R و U_L في النظام الدائم. و عبر عن $\frac{U_R}{U_L}$ بدلالة R و r .

5/ حدد بيانيا قيمة I_0 , ثم احسب قيمة r , ماذا تستنتج؟

6/ حدد ثابت الزمن τ و استنتج قيمة L .

7/ علما ان الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة في النظام الدائم هي : $E_{Lmax}=1,8.10^{-5}$ J .

تحقق من قيمة L.

التمرين الثاني(6 نقاط)

II - البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ من النواتج الحتمية للتفاعل النووي داخل المفاعل النووي ،حيث ينتج عن اصطدام النوترونات السريعة بأنوية اليورانيوم ^{238}U دون انشطارها .

- ينشطر البلوتونيوم عند قذفه بنترون منتجا اللانتان $^{145}_{57}La$ و الريبيديوم $^{92}_{37}Rb$ ونترونات.

1- أعط تعريف الانشطار النووي.

2- أكتب معادلة التفاعل.

3- أحسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل إذا اعتبرنا أن النواتج لا تصدر اشعاعات α, β, γ، بوحدة ال MeV و الجول.

3as.ency-education.com

4- يولد التفاعل السابق الظروف الملائمة للاندماج النووي ،حيث يحدث الاندماج بين نواتي الديتريوم $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$ وينتج عن ذلك نواة الهليوم $^{4}_{2}He$.

أ- أكتب معادلة التفاعل .

ب- أحسب الطاقة المحررة في هذه الحالة .

المعطيات: $1u = 931,5MeV/c^2$ و $1MeV = 1,6.10^{-13}J$

$m_{^{239}_{94}Pu} = 239,052u$ ، $m_{^{145}_{57}La} = 144.912743u$ ، $m_{^{1}_{0}n} = 1,00866u$

$m_{^{92}_{37}Rb} = 91,905038u$ ، $m_{^{1}_{1}H} = 2,01410u$ ، $m_{^{3}_{1}H} = 3,01602u$ ، $m_{^{4}_{2}He} = 4,002603u$

II/ من نقطة A تقع في أسفل مستوي أملس تماما يميل عن الأفق بزاوية (α) نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظمي بسرعة V_A فيصل الى النقطة O بسرعة قدرها v_0 عند اللحظة $t = 0$ كما هو مبين في الشكل-4

يمثل البيان- 1- تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن ، ويمثل البيان- 2- تغيرات سرعة القذيفة على محور التراتيب بدلالة الزمن.

1- أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل .

2- استنتج من البيانين 1 و 2 مركبتي شعاع السرعة $\vec{V_O}$ ، ثم أحسب طويلته.

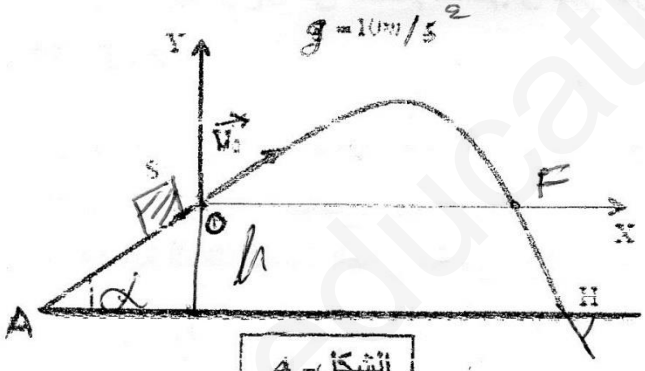
3- أحسب قيمة الزاوية α .

4- اذا كان $AO=1,5\ m$ ، أحسب السرعة عند الموضع A .

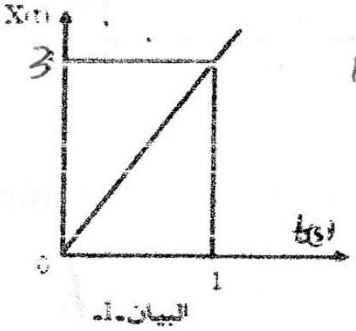
5- أوجد معادلة المسار $y = f(x)$ للجسم بعد مغادرة المستوي المائل في المعلم (OXY)

6- أحسب المسافة (المدى الأفقي للقذيفة) OF.

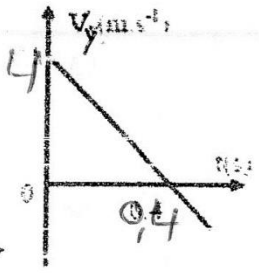
7- أوجد إحداثيتي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض.



الشكل- 4



البيان-1-



البيان-2-

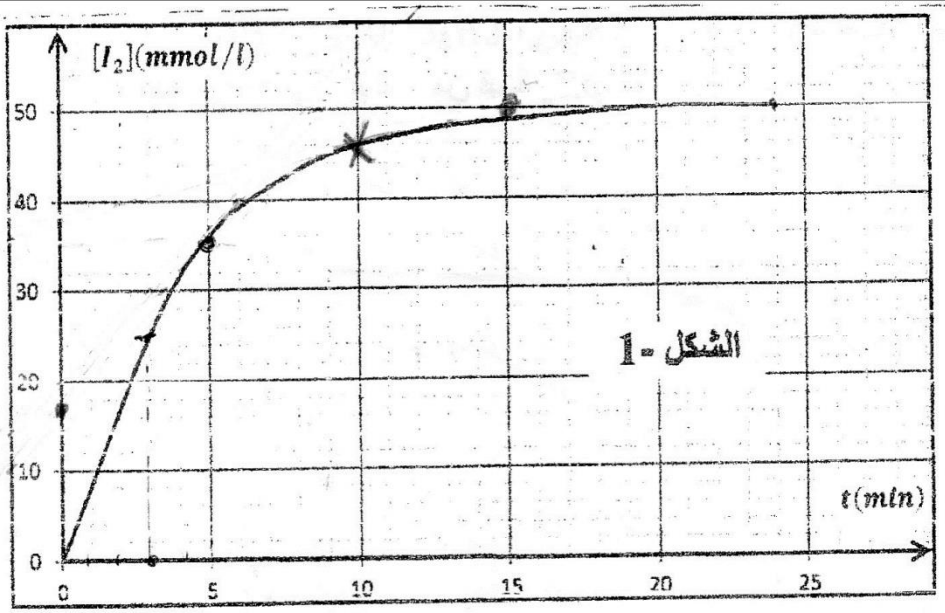
التمرين الثالث (5 نقاط)

نضع في بيشر حجما $V_1 = 50ml$ من ماء الجافيل الذي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- تركيزها المولي $C_1 = 0.56\ mol/l$ ونضيف اليه حجما $V_2 = 50ml$ من محلول يود البوتاسيوم KI تركيزه $C_2 = 0.20\ mol/l$ مع قطرات من حمض . المعادلة المنمذجة للتفاعل الحادث:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

لمتابعة هذا التفاعل البطيء والتام نأخذ عند لحظات زمنية مختلفة بواسطة ماصة $V = 10ml$ من المزيج نسكبه في بيشر ونظيف اليه الماء والجليد ، ثم نعاير محتوى البيشر بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2+})$ تركيزه $C_0 = 0.04\ mol/l$. النتائج أعطت المنحنى الشكل-1:

3as.ency-education.com



الشكل -1

1- انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.

2- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 5min$ و $t = 10min$. كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟

ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم احسب قيمته.

4- الثنائيات الداخلة في تفاعل المعايرة هي : I_2/I^- ، $S_4O_6{}^{2-}/S_2O_3{}^{2-}$.

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط خصائصه.

ب- لماذا نظيف الماء البارد والجليد؟

ج- عرف التكافؤ ، ثم جد العبارة الحرفية الموافقة للتركيز المولي لثنائي اليود $[I_{2(aq)}]$ بدلالة الحجم V والحجم V_E والتركيز c المولي لتيوكبريتات الصوديوم .

د- ما هو حجم التكافؤ اللازم اضافته عند اللحظة $t = 5min$.

التمرين التجريبي (5 نقاط)

نضع في كأس بيشر $V_a = 20\ ml$ من محلول حمض الإيثانويك $CH3COOH\ (aq)$ ، 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 (الشكل-5) .

1 – أعط البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة، مع رسم تخطيطي مبسط.

2 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل وأنجز جدول التقدم للتفاعل.

3 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان .

4 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك .

5 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ .

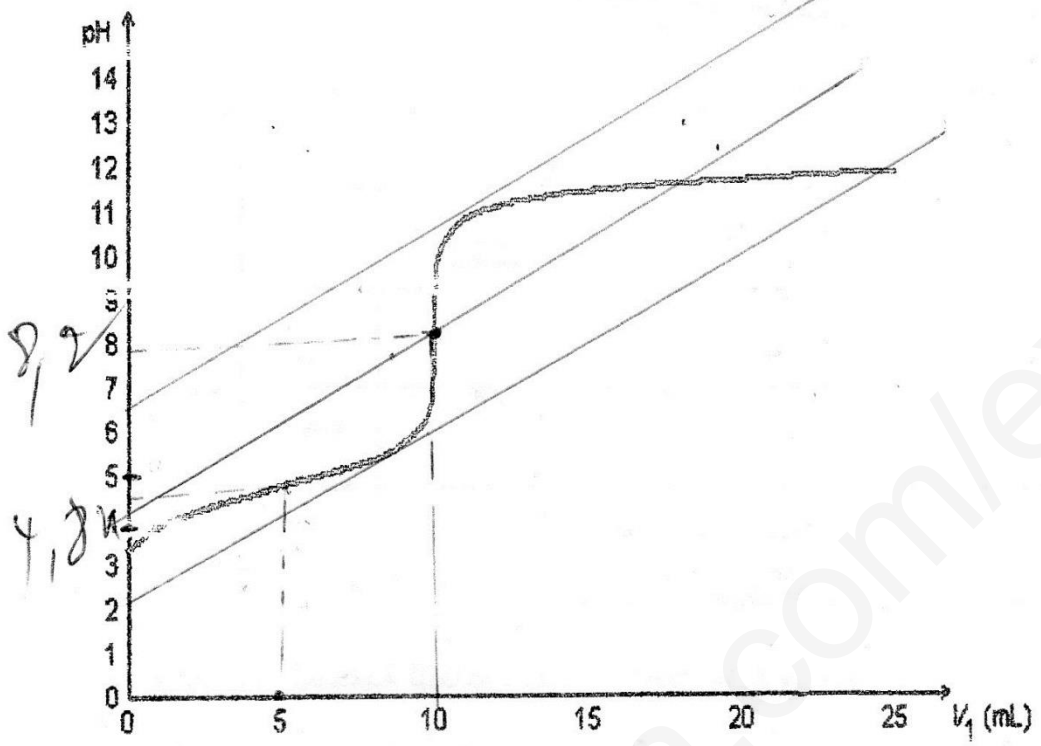
3as.ency-education.com

و استنتج قيمة pK_a للثنائية : ($CH3COOH_{(aq)}$ / $CH3COO^-_{(aq)}$) .

6 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :

$H_3O^+_{(aq)}$ ، $HO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COOH_{(aq)}$ ، عند إضافة $V_b = 5$ ml .

وأحسب ثابت الحموضة K_a ثم تأكد من قيمة pK_a المحسوبة سابقا.



الشكل- 5

7 - في غياب جهاز ال pH متر ما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة ؟. علل .

يعطى:

الكاشف الملون	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين	احمر المتيل
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4.4	4.2 - 6.2

تمنياتنا لكم بالتوفيق

أساتذة المادة

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الوادي — متقن شنوف حمزة – الوادي

المستوى: 3ع+ 3تقني رياضي — 7 مارس 2019

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية — المدة: ساعتان

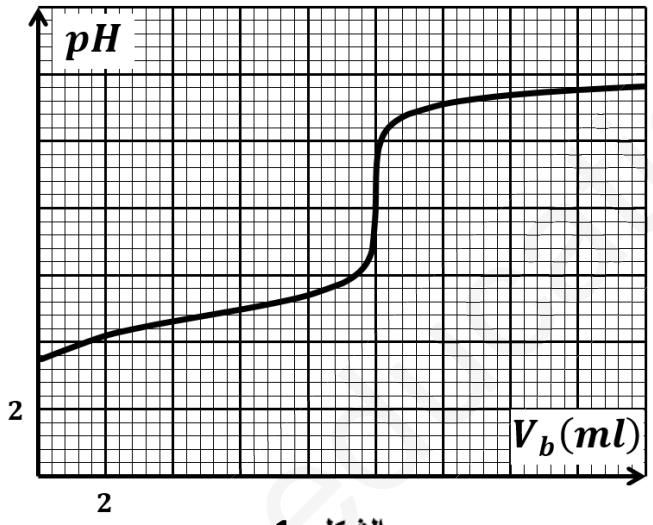
يتكون الامتحان من موضوع واحد فقط

يحتوي الموضوع على صفحتين (من الصفحة 1من 2 الى الصفحة 2 من2)

التمرين الاول: 8نقاط

المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C ، يعطى $K_e = 10^{-14}$

قارورة لمحلول حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزها C_0 مجهول، لمعرفة تركيزها نحضر منها محلولا (S_1) ممددا 20 مرة، نعتبر تركيزه المولي C_a . نقوم بمعايرة حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.02\,mol/L$. باستعمال لاقط pH متر وواجهة دخول موصولة بجهاز اعلام الي مزود ببرمجية مناسبة تحصلنا على المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ في الشكل–1 حيث V_b حجم الأساس المضاف اثناء المعايرة.



الشكل–1

1- عرف نقطة التكافؤ.

2- عين احداثيات نقطة التكافؤ.

3- احسب التركيز المولي C_a ثم استنتج C_0.

4- عين بيانيا pKa .

5- اكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم احسب ثابت التوازن K لها وماذا تستنتج؟

6- من بين الكواشف في الجدول ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة.

الكاشف	مجال التغير اللوني
ازرق البروموتيمول	6.2–7.6
الفينول فتالين	8.2–10.0
أحمر المثيل	4.2–6.2

7- أ– اكتب معادلة التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك CH_3COOH والماء في المحلول (S_1).

ب – انجز جدولا لتقدم التفاعل.

ج– احسب τ_f وماذا تستنتج؟

8- نحضر من المحلول (S_1) محلولا (S_2) ممدا 100 مرة، عين قيمة الـ pH له.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: 12نقطة

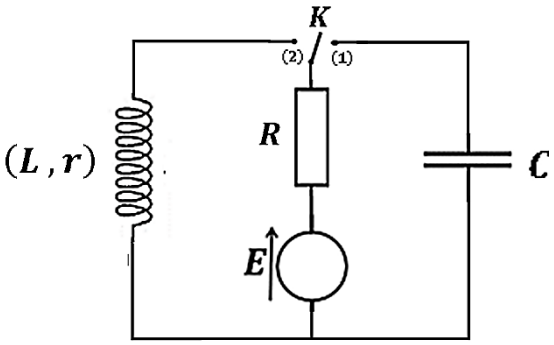
في الشكل–2 المقابل تتكون الدارة الكهربائية من:

– مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$.

– مقاومة R . – وشيعة (L,r).

– مكثفة سعتها: C

– بادلة K .



الشكل–2

I. نضع البادلة في الوضع –1– في لحظة نعتبرها: $t = 0$:

1- مثل على مخطط الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي.

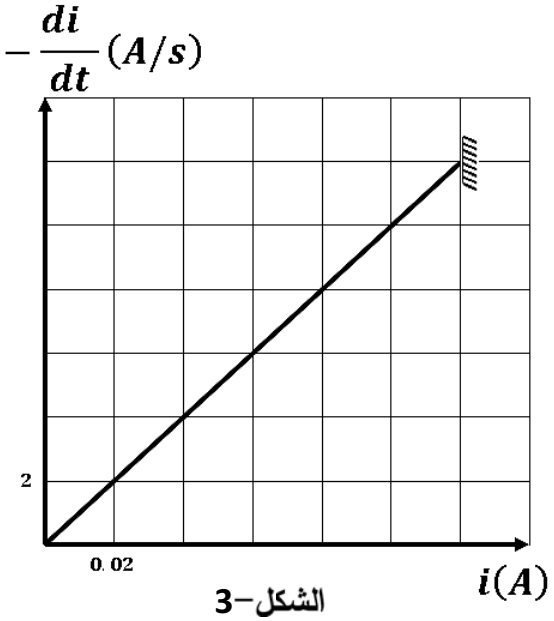
2- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة .

3- حل المعادلة السابقة هو $i(t) = Ae^{-Bt}$ ، حيث A ، B ثوابت يطلب تعيين عبارتها بدلالة E ، R ، C.

4- متابعة التيار المار في الدارة وبالاستعانة ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل –3 :

أ) أكتب معادلة البيان .

ب) بالاستعانة بالبيان اوجد كلا من : R ، τ و C .



الشكل–3

5- احسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .

II. في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة برمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل–4.

1- بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة تعطى بالعبارة التالية: $u_R(t) + \alpha \frac{du_R(t)}{dt} = \beta$.

حيث α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها ومدلولهما الفيزيائي.

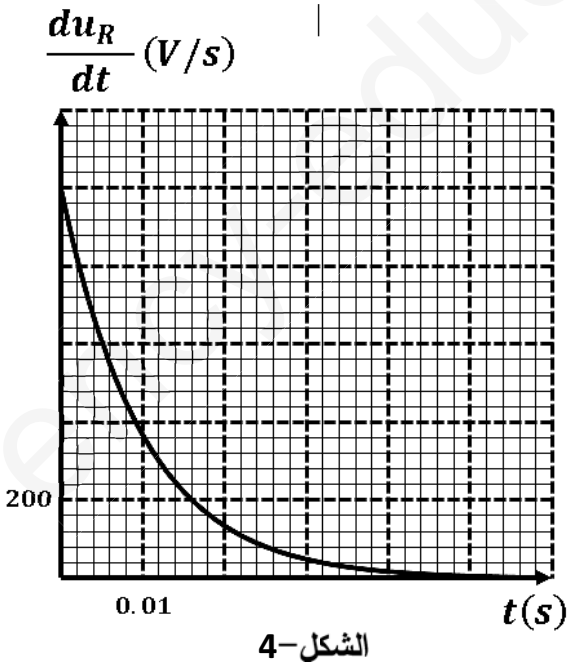
2- تأكد ان العبارة $u_R(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$ هي حل للمعادلة.

3- اكتب العبارة : $\frac{du_R}{dt} = f(t)$.

4- اعتمادا على البيان حدد:

أ- ذاتية الوشيعة : L.

ب- قيمة الثابت α ثم استنتج r.



الشكل–4

5- احسب $E_{L_{max}}$ الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة .

III. نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا للطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة $E_{L_{max}}$.

- بيّن كيفية ربط المكثفتين ثم حدد قيمة C'.

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الثاني

التمرين الاول: 8نقاط

9- التكافؤ: النقطة التي تكون فيها المتفاعلات بنسب معاملاتها الستوكيومترية.

10- احداثيات نقطة التكافؤ:

$$pH_E = 8.4$$
$$V_E = 10mL$$

11- حساب التركيز المولي C_a :

$$C_aV_a = C_bV_E \Longrightarrow C_a = \frac{C_bV_E}{V_a} = \frac{0.02 \times 10}{20} = 0.01\, mol/L$$

حساب C_0:

$$C_0 = 20C_a = 0.2\, mol/L$$

12- من البيان: $pKa = 4.8$.

13- معادلة تفاعل المعايرة :

$$CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][HO^-]} = \frac{[CH_3COO^-][\boldsymbol{H_3O^+}]}{[CH_3COOH][HO^-][\boldsymbol{H_3O^+}]} = \frac{Ka}{Ke} = \frac{10^{-4.8}}{10^{-14}} = 1.58 \times 10^9$$

- نستنتج ان التفاعل تام .

14- الكاشف المناسب هو الفينول فتالين.

15- أ- معادلة التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك CH_3COOH والماء في المحلول (S_1).

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

ب -جدول تقدم التفاعل.

$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$			
C_aV_a	بوفرة	0	0
$C_aV_a - x$	بوفرة	x	x
$C_aV_a - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

ج- $\tau_f = \frac{[\boldsymbol{H_3O^+}]}{C_a} = \frac{10^{-3.6}}{0.01} = 0.0251 = 2.5\%$

- نستنتج أن التفاعل غير تام .

16- $C_2 = \frac{C_a}{100} = \frac{0.01}{100} = 10^{-4}\, mol/L$

$$Ka = 10^{-4.8}$$

- تعيين قيمة الـ pH :

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_2 - [H_3O^+]} \Longrightarrow Ka(C_2 - [H_3O^+]) = [H_3O^+]^2$$
$$\Longrightarrow KaC_2 - Ka[H_3O^+] = [H_3O^+]^2$$
$$\Longrightarrow [H_3O^+]^2 + Ka[H_3O^+] + KaC_2 = 0$$
$$\Longrightarrow [H_3O^+]^2 + 10^{-4.8}[H_3O^+] + 10^{-4.8} \times 10^{-4} = 0$$

3as.ency-education.com

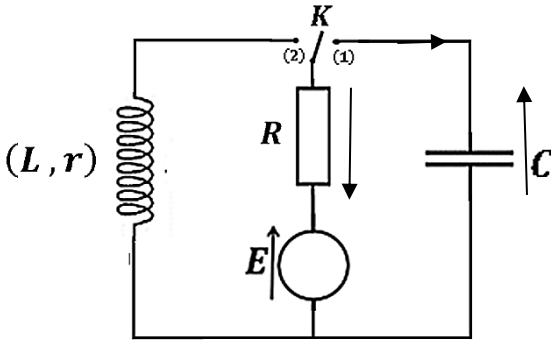
$$\Rightarrow [H_3O^+]^2 + 10^{-4.8}[H_3O^+] + 10^{-8.8} = 0$$

معادلة من الدرجة الثانية بعد حلها نجد: $[H_3O^+] = 3.26 \times 10^{-5}\ mol/L$

$$pH = -log[H_3O^+] = 4.48$$

التمرين الثاني: 12نقطة

II. نضع البادلة في الوضع –1– في لحظة نعتبرها: $t = 0$:



6- تمثيل على مخطط الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي.

7- المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة :

$$u_R + u_C = E$$

$$\Rightarrow Ri + \frac{q}{C} = E$$

$$\Rightarrow \frac{Rdi}{dt} + \frac{dq}{Cdt} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{Rdi}{dt} + \frac{i}{C} = 0$$

$$\Rightarrow RC\frac{di}{dt} + i = 0$$

8- إيجاد الثوابت:

$$i(t) = Ae^{-Bt}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = -BAe^{-Bt}$$

$$\Rightarrow -RCBAe^{-Bt} + Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow Ae^{-Bt}(-RCB + 1) = 0 \Rightarrow -RCB + 1 = 0 \Rightarrow B = \frac{1}{RC}$$

$$t = 0 \Rightarrow i = I_0 \Rightarrow Ae^{-B\times 0} = I_0 \Rightarrow A = I_0 = \frac{E}{R}$$

9- متابعة التيار المار في الدارة وبالاستعانة ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل –2– :

ت) معادلة البيان:

$$-\frac{di}{dt} = ai$$

$$a = \frac{2-0}{0.02-0} = 100$$

$$-\frac{di}{dt} = 100i$$

ث) من البيان: $I_0 = \frac{E}{R} = 0.12 \Rightarrow R = \frac{E}{0.12} = \frac{12}{0.12} = 100\Omega$

$$\tau = \frac{1}{a} = \frac{1}{100} = 0.01s$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{0.01}{100} = 10^{-4}F$$

10- الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة:

$$E_{c_{max}} = \frac{1}{2}\,C\,E^2 = 0.5 \times 10^{-4} \times 12^2 = 7.2 \times 10^{-3}J$$

III. في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة برمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل–3–.

3as.ency-education.com

6- المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$

$$u_L + u_R = E$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$\Rightarrow L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E$$

$$\Rightarrow L\frac{diR}{dt} + (R+r)iR = ER$$

$$\Rightarrow L\frac{du_R}{dt} + (R+r)u_R = ER$$

$$\Rightarrow \frac{L}{R+r}\frac{du_R}{dt} + u_R = \frac{ER}{R+r}$$

$$\alpha = \frac{L}{R+r}$$

$$\beta = \frac{ER}{R+r}$$

α ثابت الزمن

β التوتر الاعظمي بين طرفي الناقل الاومي.

7- التأكد من الحل:

$$u_R(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$$

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

$$\Rightarrow u_R(t) + \alpha\frac{du_R(t)}{dt} = \beta$$

$$\Rightarrow \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right) + \alpha\frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta$$

$$\Rightarrow \beta - \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} + \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta \Rightarrow 0 = 0$$

8- اكتب العبارة: $\frac{du_R}{dt} = f(t)$.

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \frac{\frac{ER}{R+r}}{\frac{L}{R+r}}e^{-\frac{t}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

9- اعتمادا على البيان:

ت- ذاتية الوشيعة: L.

$$t = 0 \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}e^{-\frac{0}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} = 1000$$

$$\Rightarrow L = \frac{ER}{1000} = \frac{12 \times 100}{1000} = 1.2H$$

3as.ency-education.com

ث- قيمة الثابت α

$$t = \alpha \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} e^{-\frac{\alpha}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} e^{-1} = 0.37 \times \frac{ER}{L}$$

من البيان :

$$\alpha = 0.01s$$

حساب r:

$$\alpha = \frac{L}{R+r} \Rightarrow r = \frac{L}{\alpha} - R = \frac{1.2}{0.01} - 100 = 20\Omega$$

-10 حساب الطاقة العظمة المخزنة في الوشيعة :

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} L {I_0}^2 = \frac{1}{2} \times 1.2 \times \left(\frac{12}{100+20}\right)^2 = 6 \times 10^{-3} J$$

IV. نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا للطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة $E_{L_{max}}$.

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} C_e E^2 \Rightarrow C_e = \frac{2E_{L_{max}}}{E^2} = \frac{2 \times 6 \times 10^{-3}}{12^2} = 8.33 \times 10^{-5} F$$

اذن الربط على التسلل لان $C_e < C$

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \Rightarrow \frac{1}{C'} = \frac{1}{C_e} - \frac{1}{C} = \frac{1}{8.33 \times 10^{-5}} - \frac{1}{10^{-4}} \Rightarrow C'$$

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

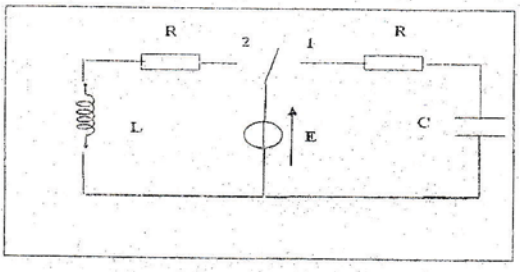
ثانوية اسامة ابن زيد سكيكدة — الأقسام : 3ع تج

اساتذة المادة — **اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية** — المدة :2سا

الجزء الأول: 13 نقطة

التمرين الأول:(06 نقاط)

بهدف تحديد مميزات مكثفة ووشيعة صرفة نحقق التركيب الموضح بالمخطط (الشكل1). يعطى : $R = 50\Omega$.



الشكل -1-

1. البادلة في الوضع (1) :

أ- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة U_C.

ب- تحقق أن حل المعادلة من الشكل : $u_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$

مع إيجاد عبارة كل من الثابتين A و α بدلالة مميزات الدارة .

2. البادلة في الوضع (2) :

أ- بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة u_L تكتب على الشكل: $\frac{du_L}{dt} + \lambda u_L = 0$ حيث يطلب تعيين عبارة الثابت λ .

ب- تحقق أن حل هذه المعادلة هو من الشكل : $u_L(t) = Be^{-\lambda t}$.

الدراسة التجريبية:

بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذي مدخلين y_1 , y_2 و مزود ببطاقة معلومات أمكن تسجيل الوثيقتين (a) , (b).

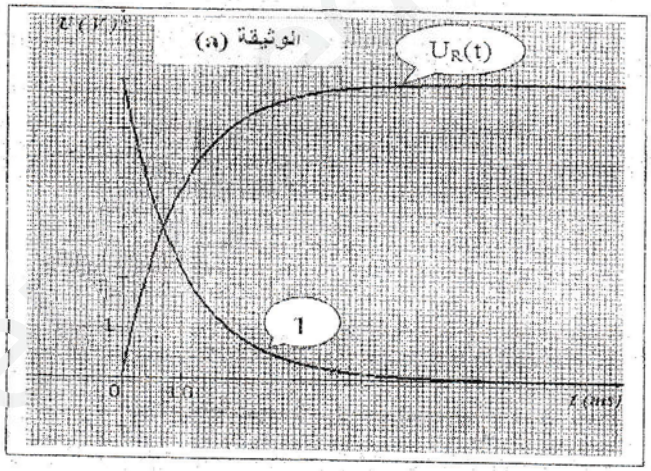
1. البادلة في الوضع (1) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$.
2. البادلة في الوضع (2) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_L(t)$.

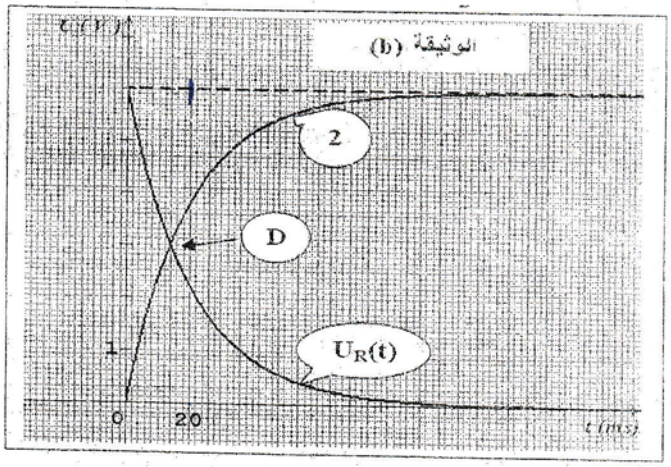
أ- أعد رسم مخطط الدارة مبينا كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي في كل حالة.

ب-أنسب للمكثفة و الوشيعة المنحنى الموافق مع التعليل .

ت-عين بيانيا : τ_1 , τ_2 , E , I_0 , C , L .

ث-استنتج المعادلة التفاضلية بدلالة u_R (البادلة في الوضع (1)) ثم أكتب حلها.





3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

في عام 2005 أطلق المركز الفضائي Kourou قمر اصطناعي من الجيل II لاستعماله في مجال الأرصاد الجوية. إن تموضع القمر الاصطناعي ذو الكتلة $m=2.10^3Kg$ في مداره الجيومستقر النهائي يتم وفق ثلاثة مراحل كما هو مبين في الشكل-2:

I – في المرحلة الأولى : يوضع القمر على مدار دائري بسرعة ثابتة v_s على ارتفاع منخفض $h = 6{,}0.10^2 Km$ بالنسبة لسطح الأرض حيث يخضع لقوة جذب الأرض له فقط. باعتبار المعلم $(S,\vec{n})$ حيث: S مركز عطالة القمر الاصطناعي , $\vec{n}$ شعاع الوحدة للمحور الناظمي.

1- أعط العلاقة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير الفيزيائية المعطاة. مثلها على رسم.

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام G في الجملة الدولية (SI).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي.

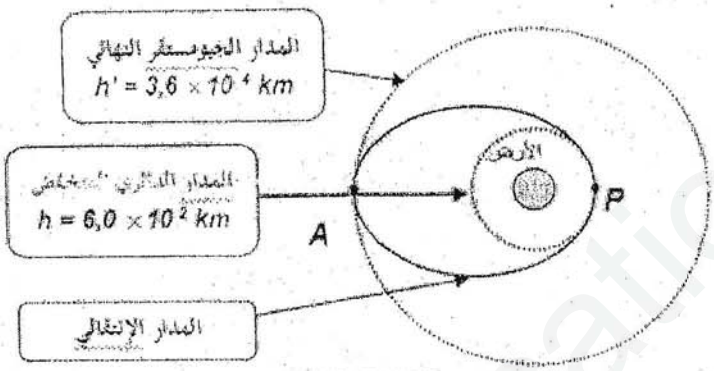
4- يمثل T المدة الزمنية ليدور القمر الاصطناعي دورة واحدة حول الأرض ، بيّن أن: $T^2 = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$

II- المرحلة الثانية: يحدث عمليا تحويل القمر الاصطناعي إلى مداره الجيومستقر عبر مدار انتقالي إهليجي عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض تُرفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليُشكل مدار إهليجي انتقالي حيث تتوضع P في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيومستقر

1-أعط نص القانون الثاني لكبلر .

2- أثبت مستعينا برسم تخطيطي أن سرعة القمر ليست ثابتة في المدار الانتقالي ثم حدّد في نفس المدار النقطتين اللتان تكون فيهما

أ- السرعة أصغرية ب- السرعة أعظمية.



الشكل- 2

III-المرحلة الثالثة: القمر في مداره النهائي الجيومستقر على ارتفاع : $h' = 3{,}6 \times 10^4\ km$

1-عرّف القمر الجيومستقر ثم حدد خصائصه.

2-أحسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

يُعطى: $G=6{,}67.10^{-11}SI$, $R_T=6{,}4.10^3 Km$, $M_T=6{,}0.10^{24}Kg$

دور الأرض حول نفسها $T = 23h56min$

الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرن التجريبي:(7 نقاط):

I– يحتل الماء والمحاليل المائية حيزاً مهما في حياتنا اليومية، حيث نقرأ على ملصقات بعض القارورات للمياه المعدنية والمشروبات الأخرى ومواد التنظيف، معلومات تخص تركيز الأفراد الكيميائيّة الموجودة فيها، ونفس الشيء على ملصقات المحاليل الصيدلانية.

قبل تحضير أي محلول كيميائي يجب قراءة البيانات المُعطاة على ملصقة العلب والقارورات الكيميائية.

1 – ماهي الاحتياطات الأمنية الواجب اتخاذها عند تحضير محلول حمضي بتركيز معين انطلاقاً من المحلول التجاري؟

II- **تحضير محلول حمض الايثانويك انطلاقاً من محلوم تجاري:**

نحضر حجما $V_s = 500mL$ من محلول مائي (S) لحمض الإيثانويك CH_3COOH، بتركيز $C_a = 0{,}1mol.L^{-1}$، انطلاقا

3as.ency-education.com

من محلول تجاري لحمض الإيثانويك تركيزه المولي الابتدائي C_0 وكثافته $d = 1,05$ ودرجة نقاوته $p = 71,4\%$.

1- إذا علمت أن عبارة تركيز محلول تعطى بالعلاقة: $C_0 = 10.\frac{p.d}{M}$ حيث M الكتلة المولية الجزيئية.

بين أن حجم المحلول التجاري اللازم لتحضير المحلول (S) هو $V_0 = 4mL$.

2- ماذا نسمي هذه العملية ؟ أذكر بروتوكولاً تجريبياً لها.

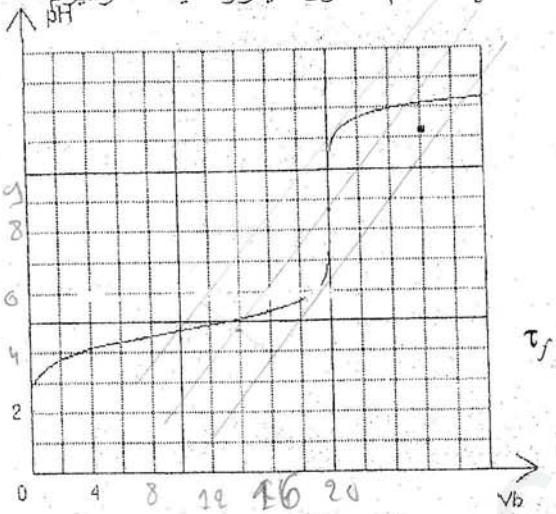
3- اكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء.

4- أنشئ جدولاً لتقدم هذا التفاعل.

5- أعطى قياس pH المحلول (S) عند الدرجة $25°C$ القيمة 2,9، أحسب τ_f نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

III- معايرة محلول حمض الإيثانويك المُخَفَّف

سمحت معايرة حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+ + HO^-\right)$ ذي التركيز $C_b = 0,1mol.L^{-1}$، من رسم البيان الذي يعطي تغير قيمة pH المزيج بدلالة V_b حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف.



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

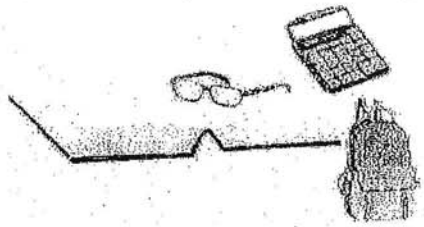
2- عين احداثيي نقطة التكافؤ، واستنتج عندئذ قيمة التركيز المولي للمحلول (S).

1- عند إضافة الحجم $V_b = 10\ mL$، احسب كمية مادة شوارد HO^- في المزيج. واستنتج قيمتي التقدم النهائي x_f ونسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج؟

4- عين بيانياً قيمة pka الثنائية $\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right)$

5- يعطى: الكتلة المولية لحمض الإيثانويك: $M = 60g/mol$، الكتلة الحجمية للماء: $\rho_{eau} = 10^3 g.L^{-1}$ ، $pK_e = 14$

بالتوفيق للجميع ...



3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية الجلفة

ثانوية الرائد عمر إدريس-عين وسارة- — امتحان الثلاثي الثاني

الشعبة: علوم تجريبية — مارس 2019

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

التمرين الأول:

نريد معرفة سلوك وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r ، لذا نقوم بانجاز دارة كهربائية تتكون على التسلسل من الوشيعة (L,r) و مولد قوته المحركة الكهربائية $E=12(V)$ وناقل أومي مقاومته $R=12(\Omega)$ وقاطعة K.

1- أرسم مخطط الدارة الكهربائية موضحا عليها الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي بين بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

2-نغلق القاطعة K عند اللحظة : $t=0$:

أ- باستعمال قانون جمع التوترات اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر U_R بدلالة الزمن.

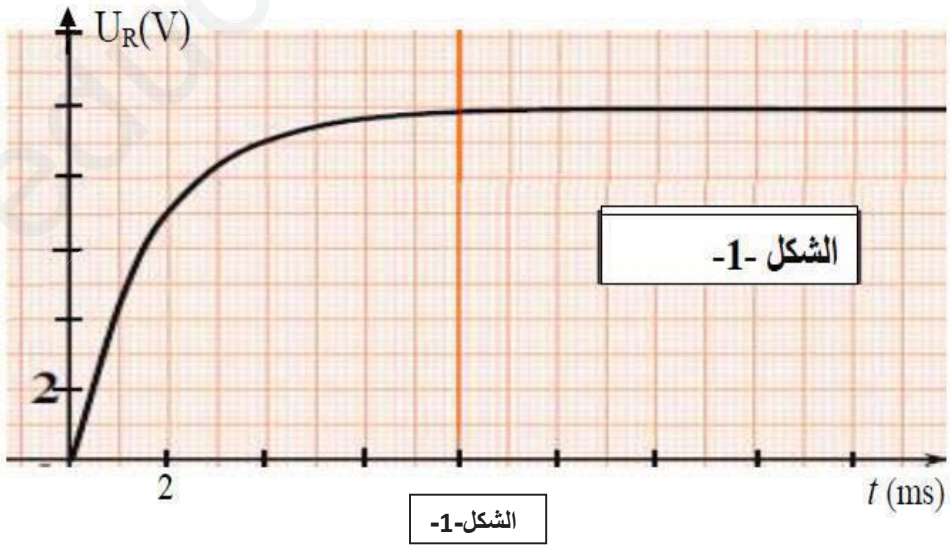
ب- إن حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالعبارة: $U_R=A(1-e^{-t/B})$.

ماهو المدلول الفيزيائي للثابتين : A و B.

جـ- نريد مشاهدة التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة.

بين على المخطط السابق كيفية ربط الجهاز.

3- أعطى راسم الاهتزاز المهبطي على شاشته المنحنى التالي:



الشكل-1-

3as.ency-education.com

- بالاعتماد على المنحنى المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز الشكل-1- استنتج:

أ- قيمتي الثابتين: A و B.

ب- المقاومة الداخلية r للوشيعة L وذاتيتها.

4-أكتب عبارة الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن t ، استنتج قيمتهاعند اللحظة $t=14(s)$

التمرين الثاني:

كرة مملوءة ، نصف قطرها $r=1(cm)$ ، وكتلتها الحجمية: $\rho_s=800(kg/m)$.تغمر كليا في الهواء.

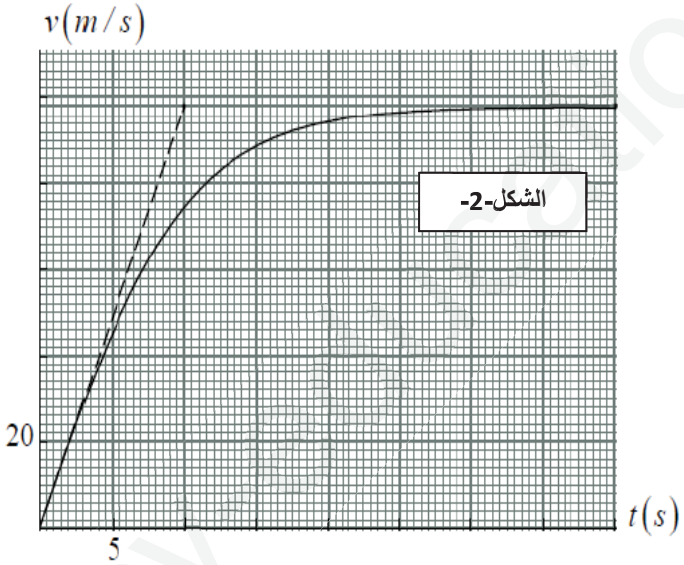
1- أحسب شدة ثقل الكرة $(\vec{P})$.

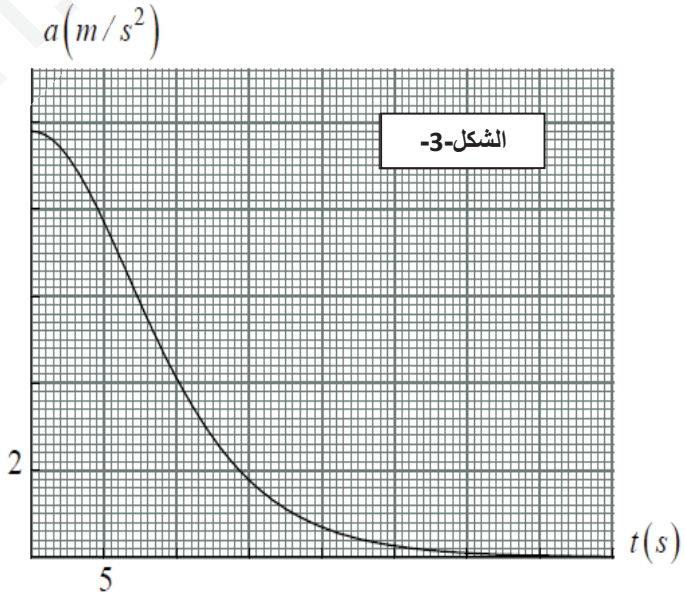
2- أحسب شدة دافعة أرخميدس $(\vec{\Pi})$.

3- أعلى برج في العالم ارتفاعه الكلي: $828(m)$ ، يحتوي على 163 طابقا، في جو هادىء تركنا الكرة السابقة تسقط من نافذة أعلى طابق في البرج. تخضع الكرة أثناء سقوطها زيادة عن قوة ثقلها لقوة احتكاك مع الهواء $\vec{f}=-k.v\vec{v}$. نهمل دافعة أرخميدس ، ونعتبر التسارع الأرضي ثابتا طيلة حركة الكرة:

$g=9,8(m/s^2)$.

مثلنا سرعة وتسارع الكرة خلال سقوطها: $v(t)$ و $a(t)$ في الشكلين: (2) و (3) :





1- أدرس حركة الكرة في معلم سطحي أرضي، واستنتج المعادلة التفاضلية للسرعة.

2- كيف تتأكد اعتمادا على البيانين أن دافعة أرخميدس مهملة؟

3- بواسطة التحليل البعدي ، وباستعمال العلاقة: $\vec{f}=-k.v\vec{v}$ ، بين أن وحدة ثابت الإحتكاك هي: (kg/m) .

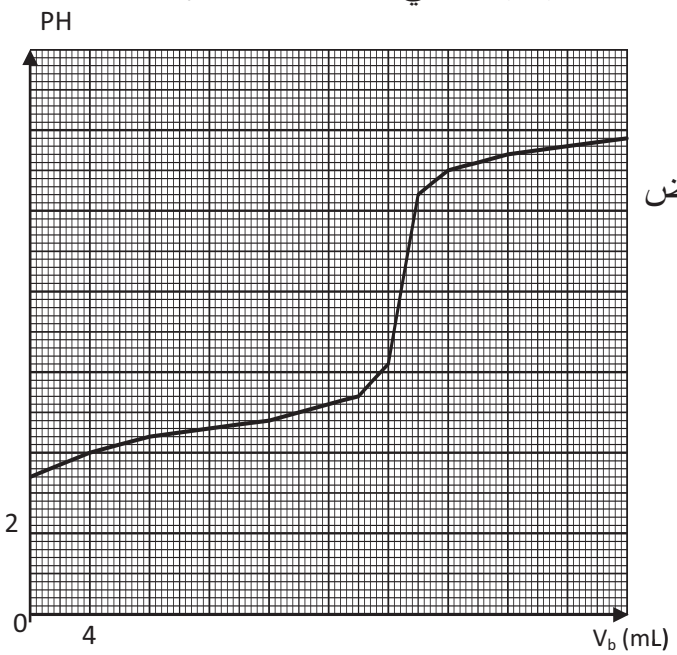
3as.ency-education.com

4- باستخدام المعادلة التفاضلية ، وأحد البيانين، أوجد قيمة ثابت الإحتكاك .

5- أوجد القيمة العظمى لشدة قوة الإحتكاك.

التمرين الثالث:

نعاير حجما $V_a = 40(ml)$ من محلول لحمض الإيثانويك بمحلول الصود تركيزه المولي: $C_b = 0,02(mol/l)$ بواسطة معايرة pH مترية تمكنا من رسم المنحني البياني كما في الشكل المقابل :



1 – اكتب معادلة تفاعل المعايرة و عين الثنائيتين أساس/حمض المشاركتين في التفاعل .

2 – عين احداثيي نقطة التكافؤ و احسب التركيز المولي C_a للمحلول الحمضي المعاير .

3 – استنتج قيمة ثابت الحموضة pK_a للثنائية: (CH_3COOH / CH_3COO^-).

4 – احسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة .

5 – نعتبر الجملة الكيميائية عند اضافة حجم V_b من المحلول الأساسي ذي التركيز C_b الى الحجم V_a للحمض ذي التركيز C_a و يكون للجملة قيمة للـ pH و ذلك قبل التكافؤ

أ / باستخدام جدول التقدم لتفاعل المعايرة جِدْ عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة :

V_T ، $[CH_3COO^-]$ ، V_b ، C_b.

ب / احسب النسبة النهائية لتقدم تفاعل المعايرة من أجل إضافة حجم $V_b = 16(ml)$ ، ماذا تستنتج ؟

3as.ency-education.com